



---

# Notiziario per gli studenti

---

FACOLTÀ DI  
**INGEGNERIA**



A.A. 2007-2008

*Siena, Luglio 2007*

Care Studentesse, cari Studenti,

vi do il benvenuto nella nostra Comunità universitaria, una Comunità di persone unite dal desiderio di crescere e di far crescere, animate dalla volontà di apprendere e di sapere. Una Comunità che forma donne e uomini capaci di una partecipazione attiva allo sviluppo della società, di oggi e del futuro.

Perché possiate acquisire le conoscenze necessarie, lo spirito critico, le metodologie e gli strumenti che vi permetteranno di aggiornarvi costantemente nella vita e nella professione che sceglierete, l'Università di Siena vi offre il massimo valore dell'insegnamento in un ambiente di alta qualità: un percorso di crescita responsabile che garantisce la formazione delle vostre personalità individuali.

Vivrete questi anni in un Ateneo ricco di storia e di una grande tradizione di sapere, impegnato al contempo nell'innovazione e nella ricerca, e potrete acquisire la giusta formazione per diventare cittadini responsabili e cogliere tutte le opportunità nell'ambito lavorativo nazionale e internazionale. Potrete studiare con docenti attenti e presenti e con il sostegno di una specifica assistenza tutoriale, e usufruire di servizi innovativi.

Questo è l'impegno, mio e dell'intero Ateneo senese, perché possiate vivere al meglio gli anni degli studi universitari.

Pertanto, se avete grandi sogni e aspettative per il vostro futuro, questo è il momento di fare la scelta più importante: scegliere l'Università di Siena per essere veri protagonisti del vostro domani.

Sono certo che nel nostro Ateneo potrete trascorrere un periodo di studio sereno e ricco di tante opportunità per una formazione completa.

Nel rivolgermi un augurio sincero per il vostro futuro, vi invio il mio più cordiale saluto.

Il Rettore  
*Silvano Focardi*

## INDICE

Gli ordinamenti didattici e l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria	pag.	4
Il corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)	"	10
Il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale	"	12
Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica	"	14
Il corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	16
Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale	"	18
Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica	"	20
Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	23
Programmi ed informazioni sintetiche sugli insegnamenti delle Lauree in Ingegneria dell'Automazione, in Ingegneria Informatica, in Ingegneria Gestionale ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	25
Programmi ed informazioni sintetiche sugli insegnamenti delle Lauree specialistiche in Ingegneria Informatica ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	70
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi complementari di laboratorio	"	97
Studenti a tempo parziale	"	107
Risposta alle domande più frequenti (a cura della Segreteria Studenti)	"	108
Contatti	"	112

**GLI ORDINAMENTI DIDATTICI**  
e  
**L'OFFERTA FORMATIVA della FACOLTÀ di INGEGNERIA**

### **ORDINAMENTI DIDATTICI UNIVERSITARI**

A seguito della riforma universitaria avviata dal 1999, le università italiane rilasciano titoli di primo, secondo e terzo livello, in sequenza tra loro, denominati rispettivamente Laurea, Laurea Specialistica e Dottorato di Ricerca. Il Ministero per l'Università ha stabilito a livello nazionale 42 classi di Laurea, 104 classi di Laurea Specialistica e un numero di Dottorati di Ricerca variabile anno per anno. Le classi mantengono un denominatore comune a livello nazionale ed individuano percorsi di studio diversificati da Ateneo ad Ateneo con l'intento di coniugare le specificità culturali e le esigenze di formazione presenti sul territorio.

### **CORSI DI LAUREA**

I corsi di laurea (CdL) hanno l'obiettivo di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali. Hanno durata triennale, prevedono l'acquisizione da parte dello studente di 180 crediti formativi universitari (CFU) e rilasciano il titolo di Laurea.

I corsi comprendono insegnamenti con lezioni in aula e relativi esami, laboratori, esercitazioni individuali o guidate, tirocini e la verifica della conoscenza di una lingua straniera. Il percorso formativo si conclude con una prova finale consistente nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica del candidato.

Presso la Facoltà di Ingegneria sono attivati i CdL appartenenti alla classe IX - Ingegneria dell'Informazione - in:

#### **Ingegneria Informatica** (con due orientamenti):

- Reti e Sistemi Informatici e Multimediali (RSIM)
- Automatica e Sistemi per l'Automazione Industriale (ASAI)

#### **Ingegneria delle Telecomunicazioni** (con due orientamenti):

- Sistemi Multimediali e Telematica (SMT)
- Sistemi di Telecomunicazione (ST)

#### **Ingegneria Gestionale**

#### **Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)**

Per il profilo e gli sbocchi professionali offerti dai singoli CdL si veda la parte specifica più avanti.

Previo superamento dell'esame di stato, la Laurea consente l'iscrizione alla sezione B dell'Albo degli Ingegneri come Ingegnere junior.

### **Per iscriversi**

Per iscriversi occorre un diploma di scuola media superiore o titolo di studio equipollente conseguito all'estero.

Inoltre, si consiglia un'adeguata preparazione fisico-matematica iniziale. Lo studente neo-immatricolato ha modo di verificare il suo livello di preparazione partecipando al **test conoscitivo di ingresso** predisposto a livello nazionale dalle facoltà di Ingegneria, e che sarà svolto in data 05/09/2007 (<http://www.ing.unisi.it/orientamento/testDiAccesso.php>)

In ogni caso, è previsto nel periodo 04/09/2007 - 28/09/2007 lo svolgimento del corso di **Elementi di matematica e fisica** aperto a tutti i neo-immatricolati, su argomenti di Matematica e Fisica, per fornire le conoscenze di base essenziali. Tale corso permette di ottenere 3 crediti formativi universitari (CFU) da inserire fra i crediti a scelta del piano di studio, previa verifica della frequenza di almeno l'80% delle lezioni ed il superamento di una prova di verifica finale. Maggiori dettagli si possono trovare nella scheda del corso nella sezione dedicata alla descrizione degli insegnamenti attivati dalla Facoltà di Ingegneria nell'a.a. 2007/2008.

### **CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA**

I corsi di laurea specialistica (CdLS) hanno l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato

per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici. Hanno durata biennale, prevedono l'acquisizione da parte dello studente di 120 CFU e rilasciano il titolo di Laurea Specialistica. A conclusione è prevista la preparazione e la discussione di una tesi finale elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di un relatore.

Presso la Facoltà sono attivati per l'a.a. 2007/2008 i corsi di Laurea Specialistica in:

- Ingegneria Informatica (classe 35/s)**
- Ingegneria delle Telecomunicazioni (classe 30/s)**
- Ingegneria Gestionale (classe 34/s)**

Per il profilo e gli sbocchi professionali offerti dai singoli CdLS si veda la parte specifica più avanti.

Previo superamento dell'esame di stato, la Laurea Specialistica consente l'iscrizione alla sezione A dell'Albo degli Ingegneri come Ingegnere senior.

### **Per iscriversi**

Per iscriversi ai corsi di Laurea Specialistica occorre la Laurea (di primo livello) o titolo equivalente conseguito all'estero. Iscrivendosi alla Laurea Specialistica istituita come diretta continuazione della Laurea già conseguita, lo studente si troverà integralmente riconosciuti i 180 CFU già acquisiti.

### **CORSI DI DOTTORATO DI RICERCA**

I corsi di dottorato di ricerca ed il conseguimento del relativo titolo sono disciplinati dall'art. 4 della legge 3 luglio 1998, n. 210. Per essere ammessi ad un corso di dottorato di ricerca occorre essere in possesso della Laurea Specialistica ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Presso la Facoltà è attivata la Scuola di Dottorato di Ricerca in

#### **Ingegneria dell'Informazione**

Per maggiori informazioni si consulti il sito web del Dottorato: <http://bellerofonte.dii.unisi.it/dottorato/>

### **CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI**

I corsi di Laurea e di Laurea Specialistica sono organizzati in base al sistema dei crediti formativi universitari, che rappresentano le unità di misura del lavoro complessivamente svolto dallo studente. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro dello studente, suddiviso tra ore di didattica assistita ed ore di studio individuale in funzione del tipo di attività didattica considerata e del corso di studi (Laurea o Laurea Specialistica).

Presso la Facoltà di Ingegneria sono stabilite le seguenti corrispondenze ore/crediti:

6-10 ore di lezione frontale	1 credito
10-16 ore di esercitazione	"
18-25 ore di laboratorio (o tirocinio)	"

Nelle schede relative ai programmi dei corsi riportate in questo Notiziario, il numero complessivo di ore è da considerarsi indicativo e può variare, anche a parità di numero di crediti, in relazione alla specificità dei singoli insegnamenti. I CFU attribuiti ad un dato insegnamento vengono acquisiti dallo studente solo al superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto. Mentre il credito misura la *quantità* di lavoro svolto dallo studente per superare un dato esame, il voto ne indica la *qualità*.

### **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**

In ogni CdL attivato presso la Facoltà di Ingegneria, per il conseguimento della Laurea lo studente deve acquisire 151 CFU, ripartiti tra insegnamenti istituzionali di base, caratterizzanti, integrativi ed affini, ed ulteriori 29 crediti, suddivisi tra crediti da attribuire ad attività per l'acquisizione di abilità linguistiche (6 CFU), attività a scelta dello studente (9 CFU), tirocinio (10 CFU) e prova finale (4 CFU), per un totale di 180 CFU.

Nei due CdLS attivati presso la Facoltà di Ingegneria, per il conseguimento della Laurea Specialistica lo studente deve acquisire ulteriori 86 CFU, ripartiti tra insegnamenti istituzionali di base, caratterizzanti, integrativi ed affini, e altri 34 crediti, suddivisi tra crediti da attribuire alla prova finale (20 CFU), al tirocinio (8 CFU) e ad attività a scelta dello studente (6 CFU), per un totale di 120 CFU.

Tutti i Corsi di Studi di Ingegneria sono articolati in tre periodi didattici per ogni anno di corso, ciascuno dei quali ha una durata di 8-10 settimane, destinate allo svolgimento dei corsi. Ogni periodo è seguito da un periodo di

silenzio didattico di 3-5 settimane, in cui possono essere svolte le prove di esame e alcune attività di laboratorio. I tre periodi didattici per l'a.a. 2007/2008 sono i seguenti:

- I periodo dal 01-10-2007 al 01-12-2007
- II periodo dal 21-01-2008 al 29-03-2008
- III periodo dal 28-04-2008 al 30-06-2008

Sono previste le seguenti forme di attività didattica: lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, tirocini, seminari. Gli insegnamenti previsti per ciascun Corso di Studi sono elencati nei capitoli successivi del Notiziario.

Per quanto riguarda le attività a scelta dello studente, sono attivati corsi complementari di laboratorio, descritti in un capitolo seguente del Notiziario, che possono essere liberamente inseriti nel piano di studi. Previo parere favorevole del Comitato per la Didattica del Corso di Studi, fra le attività a scelta dello studente possono essere inseriti insegnamenti, erogati anche da altre Facoltà dell'Ateneo. Nel caso di tirocinio svolto presso aziende ed enti esterni all'Università di durata superiore a quella prevista, il numero massimo di crediti assegnato può essere esteso utilizzando i crediti a scelta dello studente (19 CFU per i CdL e 14 per i CdLS).

## FREQUENZA, PROPEDEUTICITÀ ED ESAMI DI PROFITTO

Per gli insegnamenti di ciascun CdL e CdLS non sono previsti obblighi di frequenza. Le propedeuticità fra gli insegnamenti sono elencate nella tabella seguente:

<i>Insegnamento</i>	<i>Propedeuticità</i>
Analisi Matematica II	Analisi Matematica I
Analisi Complessa	Analisi Matematica I Analisi Matematica II Algebra Lineare
Complementi di Analisi	Analisi Matematica I Analisi Matematica II Algebra Lineare

Lo studente che non abbia conseguito almeno 30 crediti al primo anno del Corso di Laurea, 70 al secondo e 120 al terzo si iscrive come ripetente nell'anno corrispondente. Lo studente, che non abbia conseguito almeno 210 crediti al primo anno e 250 al secondo anno della Laurea Specialistica, si iscrive come ripetente nell'anno corrispondente.

Per quanto concerne gli insegnamenti la verifica del profitto avviene mediante prove in itinere (scritte, orali o pratiche), in numero da 1 a 3 a seconda dello specifico insegnamento, seguite eventualmente da una prova finale. Per le attività formative complementari la verifica potrà consistere in una prova dipendente dalla tipologia dell'attività.

Nell'arco dell'anno accademico sono previste 3 sessioni di esame, ciascuna delle quali comprende 2 appelli. Per ogni insegnamento una sessione di esame è collocata nel periodo di silenzio didattico al termine del ciclo durante il quale l'insegnamento è stato erogato; un'altra sessione è collocata nel mese di settembre; la terza sessione è collocata in uno degli altri periodi di silenzio didattico.

## CORSO E PROVA DI LINGUA INGLESE

Per la Facoltà di Ingegneria è obbligatoria la scelta della lingua Inglese come lingua straniera. Gli studenti possono seguire corsi di lingua Inglese organizzati per tutti gli studenti dell'Ateneo. Alla verifica con certificazione internazionale (PET) sono attribuiti 6 crediti.

### Informazioni per le matricole sull'idoneità internazionale di lingua inglese

La struttura di riferimento dell'Ateneo per l'organizzazione dei servizi didattici riguardanti l'apprendimento delle lingue straniere è il CENTRO LINGUISTICO DI ATENE0 - P/zza San Francesco, 7, SIENA - tel. 0577/232702-3  
[www.unisi.it/servizi/cla/](http://www.unisi.it/servizi/cla/)

La prova richiesta a tutti gli iscritti si chiama **Preliminary English Test (PET)**.

Il PET è un esame dell' *University of Cambridge Local Examinations Syndicate* (UCLES) ed è un certificato di conoscenza della lingua inglese, riconosciuto a livello internazionale. Tale certificazione attesta una competenza linguistica di base o a 'livello soglia' (**livello B1 del Consiglio d'Europa**), secondo una classificazione applicabile a tutte le lingue d'Europa.

Il superamento della prova vale anche come requisito linguistico per lo studente che intendesse usufruire degli scambi Erasmus presso le università di lingua inglese.

### ***In che cosa consiste l'esame PET***

L'esame PET consiste in tre prove: la prima (di 1 ora e 30 minuti) è divisa in esercizi di lettura (5 parti) e scrittura (3 parti), la seconda (30 minuti) è una prova di ascolto in quattro parti, la terza (12 minuti) è un colloquio orale.

Le prove di lettura e scrittura vengono inviate a Cambridge per la correzione mentre la prova orale viene valutata da due esaminatori interni. Per ottenere i risultati occorre, quindi, attendere che questi vengano inviati da Cambridge: di norma ciò avviene entro le sei settimane successive alla prova.

Il PET è soggetto a regole particolari, per cui è opportuno evidenziare i seguenti punti:

1. Il P.E.T. (Preliminary English Test) è un titolo riconosciuto in tutto il mondo;
2. quando ci si iscrive all'Università si deve fissare un appuntamento per sostenere un TEST DI LIVELLO (da non confondere con il PET), che valuta l'attuale livello di conoscenza della lingua inglese;
3. i test di livello si svolgono dal 17 al 28 Settembre (Sabato escluso) e dal 18 al 22 Febbraio (per l'iscrizione ai corsi del secondo semestre) presso il Laboratorio Informatico della Facoltà di Economia in Piazza San Francesco, 8;
4. nella sede di AREZZO i test si svolgeranno dal 17 al 28 Settembre e dal 4 all'8 Febbraio mentre nella sede di GROSSETO il 26 Settembre e il 5 Ottobre;
5. sede e orario della prenotazione verranno stampati sul modulo che verrà rilasciato dall'Ufficio Unico Immatricolazioni (lo stesso che dovrà essere utilizzato per il pagamento delle tasse) che deve essere presentato al momento del test unitamente al Numero di Matricola;
6. se non si riesce ad iscriversi in tempo si potrà sostenere il test di livello a Febbraio (prenotarsi presso il bancone del CLA) e iscriversi così ai corsi del 2° semestre;
7. dopo aver concluso il test si ottiene un attestato di livello con il quale iscriversi immediatamente a un corso del livello assegnato. Questo attestato permetterà di iscriversi a un corso al massimo entro due anni, trascorsi i quali il test dovrà essere rifatto;
8. i corsi vengono organizzati secondo il grado di conoscenza della lingua dimostrato dallo studente e si terranno nell'arco di uno o più semestri.  
Gli orari dei corsi saranno disponibili al momento dello svolgimento dei test. La frequenza è obbligatoria;
9. i corsi, che si svolgono presso il CLA o le varie Facoltà, sono a numero chiuso, pertanto è importante ISCRIVERSI SUBITO prediligendo i corsi organizzati presso la propria Facoltà (dove si ha la precedenza) o al Centro Linguistico, scegliendo orari che non si sovrappongano a quelli delle altre materie. Eventuali successivi cambiamenti di corso richiedono l'autorizzazione degli insegnanti interessati;
10. lo studente lavoratore che non potesse frequentare i corsi deve sostenere comunque il test di livello per verificare la propria conoscenza della lingua ed essere ammessi alla prova pre-PET per gli studenti lavoratori che si terrà prima di ogni sessione PET. Gli studenti lavoratori, se lo desiderano, e nei limiti della disponibilità, possono seguire un corso online assistito da tutor (WebLingu@). Per ulteriori informazioni sul corso online: [clatutors@unisi.it](mailto:clatutors@unisi.it);
11. chi possiede già un certificato PET o una certificazione di livello superiore o equivalente riconosciuta a livello internazionale (vedi elenco successivo) deve presentarlo al momento dell'immatricolazione portando con sé l'originale del certificato in questione e una sua fotocopia che sarà poi trattenuta agli atti. In questo modo otterrà il riconoscimento dei 6 Crediti Formativi Universitari obbligatori corrispondenti a quelli previsti dal proprio corso di studi per la conoscenza della lingua inglese. Se invece desidera sostenere un esame di Cambridge di livello superiore (per esempio il First Certificate), deve contattare il CLA e prendere un appuntamento per un test di piazzamento che si chiama QPT (Quick Placement Test) e accedere così a un corso di preparazione (di uno o due semestri);
12. se non si supera l'esame PET al primo tentativo (il primo tentativo deve essere fatto presso l'Università di Siena), potrà scegliere di ripeterlo una seconda volta o di sostenere una prova di idoneità interna gestita dal CLA. Eventuali successivi tentativi di superamento dell'esame PET saranno a spese dello studente;
13. il superamento del PET o di una prova di idoneità di Lingua Inglese (corrispondente a 6 CFU) è necessario per potersi laureare. I corsi impegnano normalmente per 6 ore a settimana nell'arco di un semestre.

Le prove del PET si svolgono varie volte nell'arco dell'anno: a novembre, marzo, maggio e giugno. Le date sono stabilite dall'Università di Cambridge, sono le stesse in tutto il mondo e non possono essere modificate.

Per l'a.a. 2007/2008 le date sono le seguenti:

PET (PRELIMINARY ENGLISH TEST)	CB PET (COMPUTER-BASED PRELIMINARY ENGLISH TEST)	FCE (FIRST CERTIFICATE OF ENGLISH)	CAE (CERTIFICATE OF ADVANCED ENGLISH)
24 novembre 2007	27 settembre 2007	11 dicembre 2007	12 dicembre 2007
15 marzo 2008 (+ altra data a marzo da definire)	Febbraio 2008 (data da definire)	8 marzo 2008	8 marzo 2008
24 e 30 maggio 2008	Settembre 2008 (data da definire)	14 giugno 2008	11 giugno 2008
7 giugno 2008		6 dicembre 2008	10 dicembre 2008
22 novembre 2008			

LE ISCRIZIONI ALL'ESAME DOVRANNO ESSERE EFFETTUATE, TRAMITE IL CLA, ENTRO IL TERMINE STABILITO, COMPILANDO L'APPOSITO MODULO CHE DEVE ESSERE CONTROFIRMATO DALL'INSEGNANTE DEL CORSO SEGUITO.

### **Altre prove UCLES**

Gli studenti che possedessero una conoscenza della lingua inglese superiore a quella necessaria per ottenere il PET, possono scegliere di non sostenere tale esame, ma in alternativa una prova UCLES di livello superiore (ad es. First Certificate of English). In questo caso il superamento della prova sostituirà il PET quale attestato di idoneità di lingua inglese e lo studente acquisirà così i 6 CFU previsti.

Altre certificazioni internazionali riconosciute e accettate in sostituzione del PET (delibere del Senato Accademico)

• TRINITY COLLEGE OF LONDON: ISE I, ISE II, ISE III
• EDEXCEL INTERNATIONAL LONDON TEST OF ENGLISH: Level 2, 3, 4, 5
• MELAB (Michigan English Language Assessment Battery): con punteggio = o sup. A 81
• TOEFL (paper-based test): con punteggio = o superiore a 550
• TOEFL (computer-based test): con punteggio = o superiore a 213
• TOEFL (internet-based test): con punteggio = o superiore a 79
• IELTS (International English Language Testing System): a partire dal livello 6

### **PROVA FINALE**

Ai fini del conseguimento della Laurea, lo studente deve sostenere una prova finale che prevede la discussione di una relazione (tesi di Laurea) su una specifica attività svolta dallo studente al fine di acquisire conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro o per la prosecuzione degli studi. Tale attività è seguita da un relatore, che deve essere un docente di ruolo della Facoltà.

Ai fini del conseguimento della Laurea Specialistica, lo studente deve sostenere una prova finale che prevede la redazione e discussione di una tesi (tesi di Laurea Specialistica), elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di un relatore, che deve essere un docente di ruolo della Facoltà. La tesi per la Laurea Specialistica può essere redatta in una lingua ufficiale della UE. In questo caso deve essere corredata da titolo e sommario in italiano.

Lo studente che intende sostenere l'esame finale deve presentare domanda almeno un mese prima della data dell'esame. All'atto della presentazione della domanda deve avere acquisito tutti i crediti previsti dall'ordinamento del rispettivo Corso di Studio (esclusi i crediti previsti per la discussione della tesi). La domanda deve essere corredata di un sommario della tesi. La consegna dell'elaborato deve avvenire almeno una settimana prima della data dell'esame di Laurea. La tesi di Laurea Specialistica può essere *compilativa* o *teorico-sperimentale*. Nel caso di tesi teorico-sperimentale l'elaborato deve essere consegnato almeno un mese prima della sessione di laurea ed è prevista la nomina di un controrelatore.

### **MOBILITÀ STUDENTESCA INTERNAZIONALE**

La Facoltà incoraggia gli studenti ad acquisire crediti presso Università straniere con cui l'Ateneo ha stabilito accordi istituzionali nell'ambito di programmi di mobilità studentesca (es. SOCRATES/ERASMUS).

Gli studenti che vogliono tale riconoscimento devono ottenere preventivo parere favorevole del Presidente del Comitato per la Didattica competente o del responsabile per il programma Erasmus per la Facoltà di Ingegneria (Prof. Marco Gori), ed ovviamente superare gli esami previsti nell'Università straniera.

### **TUTORATO**

L'attività di tutorato presso la Facoltà di Ingegneria è svolta sia da docenti che da studenti. In particolare, per ogni Corso di Studi viene designato un docente tutor, al quale gli studenti possono rivolgersi per problemi, richieste, chiarimenti e consigli inerenti la didattica. Per l'a.a. 2007/2008 la Facoltà ha nominato:



- Prof. Mauro Barni (CdL in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
- Prof. Paolo Detti (CdL in Ingegneria Gestionale)
- Prof. Antonio Giannitrapani (CdL in Ingegneria dell'Automazione)
- Prof. Sandro Bartolini (CdL in Ingegneria Informatica)
- Proff. A. Abrardo, A. Garzelli, G. Giambene (CdLS in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
- Proff. A. Garulli, S. Rocchi, F. Scarselli (CdLS in Ingegneria Informatica)

Gli studenti possono inoltre rivolgersi ai loro colleghi studenti tutor, per avere informazioni e consigli sulle modalità di studio, sulla organizzazione del CdL, sull'uso delle strutture dell'Università, etc. Gli studenti tutor, n carica fino al 12 giugno 2008, sono:

Montibello Antonella	Cell. 338 7772663 – <a href="mailto:montibello@student.unisi.it">montibello@student.unisi.it</a>	(Ingegneria delle Telecomunicazioni)
Girgenti Valeria	Cell. 333 4959139 – <a href="mailto:girgenti@student.unisi.it">girgenti@student.unisi.it</a>	(Ingegneria Gestionale)
Tallini Davide	Cell. 328 5575188 – <a href="mailto:tallini@student.unisi.it">tallini@student.unisi.it</a>	(Ingegneria Gestionale)
Arcabasso Nicola	Cell. 338 7591091 – <a href="mailto:arcabasso@student.unisi.it">arcabasso@student.unisi.it</a>	(Ingegneria Informatica)
Iadecola Manuele	Cell. 349 2243421 – <a href="mailto:iadecola@student.unisi.it">iadecola@student.unisi.it</a>	(Ingegneria Informatica)

Ciascuno studente tutor ha un proprio orario di ricevimento (le informazioni per contattarli sono disponibili sul sito della Facoltà, [www.ing.unisi.it/orientamento/tutors.php](http://www.ing.unisi.it/orientamento/tutors.php)). I tutor ricevono presso lo *sportello studenti* (stanza 132). Inoltre, gli studenti di Ingegneria possono accedere al sito web *Unitutor*, [www.ing.unisi.it/unitutor](http://www.ing.unisi.it/unitutor) uno spazio virtuale multi-funzione tramite il quale gli studenti possono comunicare tra loro e con i docenti, scambiarsi messaggi e/o materiale, formare gruppi di studio, e in generale ricevere un supporto in vari momenti della vita e della carriera studentesca a Siena. Il servizio è esclusivo per gli studenti iscritti alla Facoltà di Ingegneria. Per usufruire dei servizi è necessario registrarsi, inviando una e-mail a [admin@unitutor.unisi.it](mailto:admin@unitutor.unisi.it).

## **CORSO DI LAUREA IN**

### **Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)**

*Classe IX - Ingegneria dell'Informazione*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'Ingegnere dell'Automazione è una figura professionale innovativa ed estremamente dinamica, le cui competenze sono sempre più richieste nei settori produttivi e nei servizi. La funzione dell'Ingegnere dell'Automazione è quella di progettare e gestire sistemi ad elevata complessità e contenuto tecnologico. Le competenze che maggiormente qualificano la figura dell'Ingegnere dell'Automazione sono nell'ambito dei seguenti settori: automatica, informatica, elettronica, meccanica, robotica, controllo di processo, gestione di sistemi produttivi.

Ingegneria dell'Automazione ad Arezzo è stata istituita sulla spinta dell'interesse manifestato dalle istituzioni locali e dalla realtà produttiva aretina che hanno contribuito al finanziamento del Corso di Laurea.

#### **OFFERTA DIDATTICA**

L'Ingegnere dell'Automazione possiede competenze teorico-sperimentali a carattere fortemente interdisciplinare che lo caratterizzano come figura professionale estremamente dinamica e flessibile, capace di progettare, produrre ed ingegnerizzare sistemi complessi in cui si integrano l'automatica, l'elettromeccanica, l'elettronica e l'informatica. Grazie alla sua particolare formazione, l'Ingegnere dell'Automazione è in grado di: affrontare problemi ed individuare soluzioni in ambiti molto diversi, valutare gli aspetti economici ed organizzativi delle scelte che è chiamato a compiere, comunicare in modo efficace a livello europeo e mondiale, acquisire consapevolezza delle implicazioni etiche della propria attività professionale.

L'offerta formativa del Corso di Studio in Ingegneria dell'Automazione ad Arezzo è basata su una forte integrazione fra mondo accademico e mondo industriale ed è progettata per rispondere alle esigenze espresse dal contesto produttivo, utilizzando anche il know-how proveniente dalle imprese e trasferendo l'innovazione tecnologica dall'Università al mondo industriale e dei servizi.

#### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

Gli sbocchi occupazionali possono concretizzarsi in carriere manageriali che partendo da posizioni di livello medio-alto di tipo tecnico, si trasformano in figure con responsabilità gestionali all'interno delle realtà produttive. Inoltre, le competenze dell'Ingegnere dell'Automazione sono molto richieste nei settori dei servizi all'interno di aziende municipalizzate e private, ed in generale in tutte quelle realtà dove aspetti economico-gestionali si intrecciano con i processi produttivi.

Le competenze di tipo sistemistico e la conoscenza delle nuove tecnologie possono concretizzarsi nell'esercizio della libera professione ed in particolare in attività di consulenza oppure nella creazione di nuove piccole e medie imprese ad alto contenuto tecnologico.

#### **PIANO DI STUDI**

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea con la ripartizione dei moduli di insegnamento tra i vari anni e semestri e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).

**I Anno**

I periodo	Analisi Matematica I (6)
	Algebra lineare (6)
	Fondamenti di Informatica (6)
II periodo	Analisi Matematica II (6)
	Fisica I (6)
	Economia e Organizzazione Aziendale (6)
III periodo	Fisica II (6)
	Fondamenti di Automatica (6)
	Statistica Matematica (3)
	<i>Totale crediti</i> (51)
	Inglese (3)

**II Anno**

I periodo	Fondamenti di Telecomunicazioni (6)
	Chimica e Tecnologia dei Materiali (6)
	Teoria e Tecnica dei Sistemi Digitali (5)
II periodo	Elettrotecnica (6)
	Ricerca Operativa (6)
	Progetto dei Sistemi di Controllo (6)
III periodo	Modellistica dei Sistemi Meccanici (5)
	Elettronica (6)
	Modellistica delle Macchine Elettriche (5)
	<i>Totale crediti</i> (51)
	Inglese (3)

**III Anno**

I periodo	Controllo Digitale (5)
	Misure Elettroniche per l'Automazione (5)
	Elettronica dei Sistemi Digitali (6)
II periodo	Componenti Meccanici per l'Automazione (5)
	Robotica (5)
	Automazione Industriale (4)
	Elettronica Industriale e Azionamenti (4)
III periodo	Controllo dei Processi (5)
	Tecnologie e Reti per l'Automazione (5)
	Sistemi Operativi "Real Time" (5)
	<i>Totale crediti</i> (49)

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".

## **CORSO DI LAUREA IN**

### **Ingegneria Gestionale**

*Classe IX - Ingegneria dell'Informazione*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'obiettivo di questo corso è di fornire una formazione che integra le conoscenze fisico-matematiche tipiche dell'ingegneria e i contenuti fondamentali delle discipline del settore dell'informazione (informatica, elettrotecnica, automatica, elettronica, telecomunicazioni), con la comprensione degli elementi fondamentali dell'analisi economica e organizzativa e delle tecniche decisionali. La figura dell'Ingegnere Gestionale nell'ambito della classe dell'Ingegneria dell'Informazione è ampiamente richiesta dalla realtà aziendale e produttiva italiana, come testimoniato dall'alto numero di tecnici impegnati in attività gestionali caratterizzate da un ampio uso delle tecnologie dell'informazione nelle aziende di produzione di beni e servizi e nella Pubblica Amministrazione.

Tendendo conto del tessuto aziendale della regione Toscana e della provincia di Siena, la struttura del Corso di Laurea è stata orientata verso la formazione di un Ingegnere Gestionale in grado di operare nel settore della produzione, dei servizi e dell'ambiente, con competenze necessarie per la gestione dell'innovazione tecnologica e dell'informatizzazione delle procedure.

#### **OFFERTA DIDATTICA**

Il percorso formativo unisce una solida preparazione di base nelle materie matematiche e fisiche allo studio di aspetti caratterizzanti il settore dell'Ingegneria dell'Informazione. Il corso si caratterizza per l'approfondimento dedicato alle tematiche dell'organizzazione economico-gestionale delle aziende, nonché della pianificazione e ottimizzazione nell'impiego delle risorse, con particolare riferimento ai servizi e alla gestione delle risorse ambientali. Sono inoltre fornite le conoscenze necessarie a seguire ed organizzare i processi di informatizzazione delle realtà aziendali.

#### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

Per l'articolazione delle sue competenze, l'ingegnere gestionale trova oggi collocazione in ambiti molto diversificati e qualificati, tra i quali: la reingegnerizzazione dei processi aziendali; la configurazione di sistemi informativi e di comunicazione integrati; lo sviluppo di modelli, sistemi e applicazioni di supporto alle decisioni; la progettazione di sistemi e procedure organizzative per l'interazione tra imprese e tra queste e gli acquirenti dei beni e servizi prodotti; la configurazione dei sistemi di pianificazione e controllo delle attività operative e finanziarie; la valutazione degli investimenti dell'impresa e, in particolare, la dimensione economico-gestionale della riorganizzazione dei processi aziendali; la pianificazione strategica e il controllo di gestione; la gestione operativa di progetti complessi; la gestione della produzione e della distribuzione; la gestione della qualità e della sicurezza.

#### **PIANO DI STUDI**

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea con la ripartizione dei moduli di insegnamento tra i vari anni e periodi didattici e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).

**I Anno**

I periodo	Analisi Matematica I (6)
	Algebra lineare (6)
	Economia e Organizzazione Aziendale (6)
II periodo	Analisi Matematica II (Gestionale) (3)
	Fisica I (6)
	Fondamenti di Informatica (6)
III periodo	Fisica II (6)
	Fondamenti di Automatica (6)
	Statistica Matematica (3)
	<i>Totale crediti</i> (48)
	Inglese (3)

**II Anno**

I periodo	Sistemi Informativi (6) *
	Istituzioni di Elettrotecnica (5)
	Calcolatori Elettronici (6)
II periodo	Fondamenti di Telecomunicazioni (6)
	Ricerca Operativa (6)
	Gestione della Produzione e Controllo di Qualità (6)
III periodo	Tecnologie e Applicazioni Web (5)
	Sistemi Elettronici (6)
	Programmazione e Controllo delle Imprese di Servizi (6)
	<i>Totale crediti</i> (52)
	Inglese (3)

**III Anno**

I periodo	Sistemi ad Eventi Discreti (6) *
	Metodi di Ottimizzazione (6) *
	Identificazione ed Analisi dei Dati (5)
II periodo	Modellistica e Gestione dei Sistemi Ambientali (6)
	Gestione dei Progetti (5)
	Strategia e Politica Aziendale (6)
III periodo	Sistemi per il Supporto alle Decisioni (I-II) (6)
	Automazione dei Sistemi di Comunicazione e Trasporto (5)
	Sistemi di Gestione Documentale (2)
	Diritto dell'Unione Europea (4)
	<i>Totale crediti</i> (51)

\* Insegnamento della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica.

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".

## **CORSO DI LAUREA IN**

### **Ingegneria Informatica**

*Classe IX - Ingegneria dell'Informazione*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il vertiginoso sviluppo che in questi anni si sta verificando nel settore dell'elaborazione delle informazioni da un lato ed in quello delle comunicazioni dall'altro, sta producendo cambiamenti radicali nei rapporti interpersonali e nell'organizzazione socio-economica mondiale e pone una quantità di problemi che richiedono personale di elevata qualificazione da collocare in vari ambiti, da quello tecnico a quello manageriale, a quello della consulenza.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica si propone di rispondere a tutte queste esigenze, formando figure professionali che, accanto ad una solida preparazione metodologica di base nelle scienze fisico-matematiche, conoscano adeguatamente e siano in grado di affrontare problemi caratteristici del settore dell'informatica; sappiano recepire l'innovazione scientifica e tecnologica e sviluppare progetti secondo lo stato dell'arte; possiedano competenze che permettono loro di inserirsi in posizioni di livello medio alto in aziende e strutture di servizio informatiche.

In particolare il laureato in Ingegneria Informatica è in grado di progettare, produrre, ingegnerizzare, mantenere in esercizio sistemi di elaborazione, impianti informatici, sistemi informativi; è capace di dirigere e gestire laboratori informatici e sistemi informativi aziendali, tanto in ambito produttivo che di servizio.

#### **OFFERTA DIDATTICA**

Questi obiettivi sono raggiunti, in linea con la normativa ministeriale, attraverso un'offerta didattica nella quale trovano il giusto bilanciamento insegnamenti nelle scienze di base, in particolare nella matematica, e nella fisica; insegnamenti più caratterizzanti dell'intera classe dell'ingegneria dell'informazione, quali automatica, elettronica, informatica, telecomunicazioni; insegnamenti in discipline specifiche per la formazione tecnica propria nell'ambito dell'informatica; riguardo a quest'ultimo punto, il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica si articola, nella parte finale, in due orientamenti, Reti e Sistemi Informatici e Multimediali, ed Automatica e Sistemi di Automazione Industriale.

L'orientamento di Reti e Sistemi Informatici e Multimediali mira a fornire conoscenze approfondite sui sistemi hardware/software per l'elaborazione delle informazioni e sulle applicazioni più attuali dell'informatica, in primo luogo quelle legate all'uso delle reti di calcolatori e alle problematiche connesse. L'orientamento in Automatica Sistemi di Automazione Industriale mira a creare una figura professionale di ingegnere con padronanza delle metodologie e tecniche nell'ambito dell'automazione e della robotica, in grado di operare sia a livello progettuale che manageriale.

Accanto agli insegnamenti specifici dell'Ingegneria Informatica, è previsto un insieme di altri insegnamenti che hanno lo scopo di completare la formazione rispetto alle competenze ritenute necessarie affinché l'ingegnere sia in grado di inquadrare problemi e soluzioni tecniche nel contesto sociale, economico, ambientale in cui opera; possa acquistare la consapevolezza delle implicazioni etiche ed il senso di responsabilità professionale che deve ispirarne il comportamento operativo; sia in grado di valutare gli aspetti economici ed organizzativi delle scelte che è chiamato ad operare; abbia la capacità di comunicare in modo efficace in un ambito che non è più quello nazionale, ma quantomeno europeo, se non mondiale.

#### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

Gli sbocchi occupazionali caratteristici del laureato in Ingegneria Informatica sono sia quelli tradizionali della progettazione di sistemi e dispositivi digitali e di software di base ed applicativo, sia quelli relativi allo sviluppo di strumenti avanzati richiesti dalle nuove prospettive dell'informatica, quali l'e-commerce e i sistemi multimediali.

L'Ingegnere Informatico può inserirsi nel mondo del lavoro sia nell'ambito di imprese, di enti pubblici, di strutture di servizi, di istituti finanziari e di credito, nei centri di ricerca e nelle Università, che svolgendo attività di consulenza libero professionale oppure rendendosi promotore di nuove piccole e medie imprese ad alto contenuto tecnologico.

#### **PIANO DI STUDI**

L'offerta didattica del CdL in Ingegneria Informatica prevede un orientamento in Reti e Sistemi Informatici e Multimediali (RSIM) e un orientamento in Automatica e Sistemi per l'Automazione Industriale (ASA).

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea con la ripartizione dei moduli di insegnamento tra i vari anni e semestri e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).

**I Anno**

I periodo	Analisi Matematica I (6)
	Algebra Lineare (6)
	Economia e Organizzazione Aziendale (6)
II periodo	Analisi Matematica II (6)
	Fisica I (6)
	Fondamenti di Informatica I (6)
III periodo	Fisica II (6)
	Fondamenti di Automatica (6)
	Statistica Matematica (3)
	<i>Totale crediti</i> (51)
	Inglese (3)

**II Anno**

I periodo	Teoria dei Segnali B (6)
	Elettrotecnica I (5)
	Reti Logiche (6)
II periodo	Elettrotecnica II (5)
	Ricerca Operativa (6)
	Progetto dei Sistemi di Controllo (6)
III periodo	Comunicazioni Elettriche B (6)
	Elettronica I (6)
	Fondamenti di Informatica II (RSIM) (6)
	Controllo Digitale (ASAI) (6)
	<i>Totale crediti</i> (52)
	Inglese (3)

**III Anno (orientamento RSIM)**

I periodo	Elettronica II (6)
	Calcolatori Elettronici I (6)
	Identificazione ed Analisi dei Dati (5)
II periodo	Sistemi Operativi (5)
	Ingegneria del Software (5)
	Basi di Dati (5)
III periodo	Reti di Calcolatori (6)
	Basi di Dati Multimediali (6)
	Diritto dell'Unione Europea (4)
	<i>Totale crediti</i> (48)

**III Anno (orientamento ASAI)**

I periodo	Elettronica II (6)
	Calcolatori Elettronici I (6)
	Identificazione ed Analisi dei Dati (5)
II periodo	Sistemi Operativi (5)
	Misure per l'Automazione (5)
	Robotica ed Automazione di Processo (6)
III periodo	Informatica Industriale (6)
	Tecnologie dei Sistemi di controllo (3)
	Elettronica Industriale (2)
	Diritto dell'Unione Europea (4)
	<i>Totale crediti</i> (48)

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

Obiettivo formativo generale del corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni è quello di formare figure professionali in grado di recepire e gestire l'innovazione, coerentemente allo sviluppo scientifico e tecnologico, in termini di competenze spendibili nei profili professionali aziendali medio-alti e di capacità progettuali, negli ambiti caratteristici delle scienze e delle tecniche della comunicazione.

## **OFFERTA DIDATTICA**

Tale obiettivo viene raggiunto fornendo allo studente delle solide basi in campo fisico-matematico e attraverso una serie di corsi trasversali comuni a tutto il settore dell'ingegneria dell'informazione quali elettronica, calcolatori, informatica, telematica e gestione aziendale.

Nella seconda parte, il corso di studi mira a fornire le conoscenze di base delle Telecomunicazioni tramite corsi quali Comunicazione elettriche, Campi elettromagnetici, Reti di Telecomunicazioni ed Elaborazione Numerica dei Segnali.

Nella parte finale il corso di studi si articola in due orientamenti: Sistemi di Telecomunicazione e Sistemi Multimediali e Telematica. Il primo orientamento fornisce conoscenze più approfondite sui sistemi di telecomunicazione, mediante la trattazione di argomenti come antenne, microonde e sistemi di telecomunicazione fissa e mobile, mentre il secondo è più indirizzato verso la telematica e lo sviluppo di applicazioni multimediali, mediante l'approfondimento di temi quali la trasmissione ottica dei segnali, l'elaborazione delle immagini ed il progetto di sistemi multimediali.

Oltre alle conoscenze tipiche dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, la preparazione fornita dallo studio sia delle materie di base che di quelle più specialistiche, accompagnata da un'adeguata conoscenza della lingua Inglese, conferisce all'Ingegnere delle Telecomunicazioni tutta una serie di capacità di carattere generale, tra le quali un'adeguata conoscenza degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle scienze di base e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria; la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi; la capacità di impostare e condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati; la capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale; la conoscenza e comprensione delle responsabilità professionali ed etiche; la conoscenza dei contesti aziendali e dei relativi aspetti economico-gestionali-organizzativi; la capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale, anche in un contesto internazionale; il possesso degli strumenti di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze e la capacità di apprendere attraverso lo studio individuale.

La formazione conseguita coincide con quella fornita dalle scuole di Ingegneria nei corsi di I livello in ambito internazionale non solo comunitario, a garanzia della spendibilità internazionale del titolo di studio.

## **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

Gli ambiti professionali elitari per i laureati in Ingegneria sono quelli della progettazione assistita, della produzione, della gestione e organizzazione, dell'assistenza, dell'ambito tecnico-commerciale. Gli sbocchi occupazionali attesi riguardano, in generale, le imprese manifatturiere, le imprese di servizi e le amministrazioni pubbliche. In particolare, i principali sbocchi occupazionali dell'Ingegnere delle Telecomunicazioni riguardano: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture riguardanti l'acquisizione e il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese ad alto contenuto tecnologico; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale; imprese operanti nei settori emergenti della new economy.

Infine, l'Ingegnere delle Telecomunicazioni ha le competenze professionali per esercitare la libera professione nei settori suddetti sia come imprenditore che come consulente.

## **PIANO DI STUDI**

L'offerta didattica del CdL in Ingegneria delle Telecomunicazioni prevede un orientamento in Sistemi di Telecomunicazione (ST) ed un orientamento in Sistemi Multimediali e Telematica (SMT).

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea con la ripartizione dei moduli di insegnamento tra i vari anni e semestri e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).



**I Anno**

I periodo	Analisi Matematica I (6)
	Algebra lineare (6)
	Economia e Organizzazione Aziendale (6)
II periodo	Analisi Matematica II (6)
	Fisica I (6)
	Fondamenti di Informatica (6)
III periodo	Fisica II (6)
	Fondamenti di Automatica (6)
	Statistica matematica (3)
	<i>Totale crediti</i> (51)
	Inglese (3)

**II Anno**

I periodo	Teoria dei segnali A (6)
	Elettrotecnica I (5)
	Calcolatori Elettronici (6)
II periodo	Elettrotecnica II (5)
	Campi Elettromagnetici (6)
	Ricerca Operativa (6)
III periodo	Comunicazioni Elettriche A (6)
	Elettronica I (6)
	Teoria dell'Informazione e Codici (6)
	<i>Totale crediti</i> (52)
	Inglese (3)

**III Anno (orientamento ST)**

I periodo	Elettronica II (6)
	Elaborazione Numerica dei Segnali (6)
	Antenne (6)
II periodo	Reti di Telecomunicazioni (6)
	Microonde (5)
	Misure Elettriche ed Elettroniche (5)
III periodo	Sistemi di Telecomunicazione (5)
	Compatibilità Elettromagnetica (5)
	Diritto dell'Unione Europea (4)
	<i>Totale crediti</i> (48)

**III Anno (orientamento SMT)**

I periodo	Elettronica II (6)
	Elaborazione Numerica dei Segnali (6)
	Antenne (6)
II periodo	Reti di Telecomunicazioni (6)
	Elaborazione delle Immagini (5)
	Comunicazioni Radiomobili (5)
III periodo	Trasmissione ed Elaborazione dell'Informazione nei Sistemi Multimediali (5)
	Elettronica per la Trasmissione e la Elaborazione dei Segnali Multimediali (5)
	Diritto dell'Unione Europea (4)
	<i>Totale crediti</i> (48)

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".

## **CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN**

### ***Ingegneria Gestionale***

*Classe 34/S*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'attività formativa per il conseguimento della Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale presso l'Università di Siena è volta al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici della classe. In particolare, il laureato specialista in Ingegneria Gestionale deve essere in grado di:

- integrare le conoscenze di carattere metodologico-quantitativo delle scienze di base con la conoscenza delle discipline tecnologiche e degli elementi dell'analisi economico-organizzativa, al fine di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, anche in un contesto di ricerca;
- applicare le proprie conoscenze per affrontare i problemi relativi alla progettazione, organizzazione e gestione di sistemi complessi, quali sistemi e impianti produttivi di beni e servizi;
- sviluppare la capacità di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze, per affrontare in particolare quei problemi dell'ingegneria che richiedono un approccio interdisciplinare;
- saper utilizzare la propria preparazione interdisciplinare per dialogare e comunicare le proprie idee a una vasta gamma di figure professionali, ed essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano;
- sviluppare una propria capacità di apprendimento al fine di continuare a studiare ed aggiornarsi.

#### **OFFERTA DIDATTICA**

Gli obiettivi formativi sopra riportati si concretizzano in un percorso di studi caratterizzato da alcune aree tematiche:

- area delle metodologie quantitative per l'analisi e le decisioni, in cui viene approfondita la conoscenza di strumenti matematici di base, nonché della modellistica matematica e delle tecniche che consentono di formulare e di proporre scelte efficienti di progettazione, pianificazione, controllo e gestione dei singoli processi nelle organizzazioni;
- area tecnologica, in cui si approfondiscono le tematiche tecnologiche maggiormente caratterizzanti l'ingegneria gestionale, quali l'automatica e la meccanica. In particolare, questo corso di Laurea Specialistica pone particolare attenzione alle problematiche relative alla gestione delle risorse produttive nel contesto energetico e ambientale;
- area economico-gestionale, in cui gli strumenti acquisiti durante la laurea triennale sono integrati da nozioni specificamente legate alla gestione di processi innovativi, dei gruppi di lavoro e delle tecniche di comunicazione, al fine di acquisire in particolare conoscenza con i problemi di coordinamento all'interno delle organizzazioni e con le tecniche di valutazione delle performance.

#### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

La Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale di Siena è pensata per formare un insieme di figure professionali di alto livello, con mansioni tipicamente relative a: innovazione e sviluppo della produzione, progettazione avanzata, pianificazione e programmazione, gestione di processi e sistemi complessi, coordinamento di progetti; analisi delle decisioni di investimento e di finanziamento; gestione e organizzazione della logistica. La capacità di cogliere in modo unitario le dimensioni economico-gestionali e tecnologiche consente all'ingegnere gestionale specialista di indirizzare il proprio percorso professionale verso figure che concorrono alla definizione delle scelte strategiche complessive, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche.

#### **PIANO DI STUDI**

Di seguito viene riportato il piano di studi dettagliato della laurea specialistica in ingegneria gestionale, con la ripartizione dei moduli di insegnamento nei due anni e tre periodi didattici, con l'indicazione dei CFU.

## I Anno

I periodo	Modellistica e simulazione (5) Ottimizzazione di Reti logistiche (6) Pianificazione e gestione dei processi innovativi (6)
II periodo	Fondamenti di impiantistica (6) Identificazione e Analisi dei Dati II (5) Matematica discreta (Gestionale) (6)
III periodo	Controllo dei processi e dei Sistemi di Produzione(5) Gestione della Qualità, Sicurezza e Ambiente (6)
	<i>Totale crediti (45)</i>

## II Anno

I periodo	Gestione dei Servizi integrati energetico-ambientali (6) Gestione di Reti Telematiche (6) Project Management e Gestione delle Risorse Umane (5)
II periodo	Fondamenti di Marketing (6) Modelli di Sistemi di Produzione (6) Sistemi Informativi per la Gestione Aziendale (6)
III periodo	Metodi e modelli per l'analisi finanziaria (6)
	<i>Totale crediti (41)</i>

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'obiettivo formativo del Corso di laurea Specialistica in Ingegneria Informatica è l'approfondimento delle più recenti tecnologie nell'ambito dell'elaborazione delle informazioni, dei sistemi informatici multimediali, della gestione e automazione dei servizi, della robotica e dell'automazione industriale. Il percorso formativo è organizzato in modo da garantire un adeguato approfondimento sia degli aspetti teorico-scientifici indispensabili per comprendere e descrivere problemi ingegneristici complessi, sia delle applicazioni più innovative prodotte dall'incessante evoluzione scientifica e tecnologica. L'impostazione di tipo sistemistico e metodologica è orientata alla formazione di una figura professionale che sia in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi ed innovativi, che sappia progettare e condurre esperimenti di elevata complessità e possa muoversi con competenza in ambienti culturali differenti e trasversali a quello puramente informatico.

Il laureato specialista acquisisce le competenze, le metodologie e le capacità per analizzare e risolvere problemi che possono essere tipicamente incontrati in un settore caratterizzato da uno sviluppo tecnologico continuo ed estremamente rapido.

### **OFFERTA DIDATTICA**

Per assicurare un'adeguata padronanza delle conoscenze di base, degli strumenti e delle metodologie matematiche evolute, un significativo numero di crediti formativi è destinato alle discipline di base, in particolare nell'area fisico-matematica. Gli insegnamenti caratterizzanti trattano argomenti avanzati riguardanti i fondamenti dell'Ingegneria Informatica e delle discipline specialistiche, nelle aree specifiche dell'Informatica e dell'Automatica, al fine di garantire lo sviluppo di capacità di modellare, formulare e risolvere problemi complessi, che richiedono spesso un approccio interdisciplinare.

Particolare cura è dedicata ad una impostazione di tipo sistemistico delle attività formative, ritenuta indispensabile per una figura professionale che sia in grado di affrontare in modo autonomo problemi di elevata complessità, che possa muoversi in ambienti culturali differenti e che sia in grado di mantenersi aggiornata con l'evoluzione delle tecnologie.

L'offerta didattica del corso di studi è sufficientemente diversificata per fornire conoscenze approfondite sia sui sistemi di elaborazione e sulle applicazioni informatiche, sia nell'ambito dell'automazione di sistemi e servizi e della robotica. I corsi offerti possono essere organizzati in quattro profili che si focalizzano rispettivamente sui sistemi di elaborazione, sulle applicazioni software multimediali e sulle reti informatiche, sull'automazione dei servizi e sulla gestione delle risorse, sui sistemi robotici e sull'automazione dei processi industriali.

### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

I Laureati specialisti in Ingegneria Informatica trovano occupazione presso enti ed imprese di ricerca e sviluppo, di progettazione, produzione e gestione di sistemi complessi per l'elaborazione delle informazioni e per l'automazione, sia a livello nazionale che internazionale. Lo sviluppo vertiginoso di applicazioni informatiche multimediali che ha coinvolto ormai tutti i settori della società fornisce un ulteriore ampio e promettente bacino dove l'ingegnere specialista può operare proficuamente sia alle dipendenze di imprese, sia nell'esercizio della libera professione. In particolare il laureato specialista in Ingegneria Informatica può operare in aziende del settore produttivo, finanziario e bancario, in enti pubblici, in centri di ricerca e nell'Università, in aziende di servizi e consulenza.

### **PIANO DI STUDI**

L'offerta didattica del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Informatica consente la strutturazione in quattro profili: Sistemi di elaborazione (SE), Sistemi informatici multimediali (SIM), Gestione e automazione dei servizi (GAS), Robotica e automazione (RA).

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea Specialistica con la ripartizione dei moduli di insegnamento nei due anni, nei tre periodi didattici e nei quattro profili, e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).

I Anno

	<b>Sistemi di Elaborazione</b>	<b>Sistemi Informatici Multimediali</b>	<b>Gestione e Automazione dei Servizi</b>	<b>Robotica e Automazione</b>
I periodo	Metodi di Ottimizzazione (6)	Metodi di Ottimizzazione (6)	Metodi di Ottimizzazione (6)	Metodi di Ottimizzazione (6)
	Complementi di Analisi (6)	Complementi di Analisi (6)	Complementi di Analisi (6)	Complementi di Analisi (6)
		Comunicazioni Personali <sup>2</sup> (6)	Modellistica e Simulazione (5)	Modellistica e Simulazione (5)
II periodo	Campi Elettromagnetici <sup>1</sup> (6)		Analisi Complessa (6)	Analisi Complessa (6)
	Fisica Moderna (6)	Fisica Moderna (6)	Fisica Moderna (6)	Fisica Moderna (6)
	Intelligenza Artificiale (6)	Intelligenza Artificiale (6)	Intelligenza Artificiale (6)	Intelligenza Artificiale (6)
III periodo	Matematica Discreta (6)	Matematica Discreta (6)		
	Sistemi di Telecomunicazione <sup>1</sup> (5)	Sistemi di Supporto alle Decisioni I <sup>3</sup> (3) Sistemi di Supporto alle Decisioni II <sup>3</sup> (3)	Sistemi di Supporto alle Decisioni I <sup>3</sup> (3) Sistemi di Supporto alle Decisioni II <sup>3</sup> (3)	Controllo Multivariabile e Robusto (5)
	Calcolatori Elettronici II (6)	Calcolatori Elettronici II (6)	Calcolatori Elettronici II (6)	Calcolatori Elettronici II (6)
	Crediti (47)	Crediti (48)	Crediti (47)	Crediti (46)

<sup>1</sup> Corso della Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

<sup>2</sup> Corso della Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni

<sup>3</sup> Corso della Laurea in Ingegneria Gestionale

## Il Anno

	<b>Sistemi di Elaborazione</b>	<b>Sistemi Informatici Multimediali</b>	<b>Gestione e Automazione dei Servizi</b>	<b>Robotica e Automazione</b>
I periodo	Sistemi ad Eventi Discreti (6)	Sistemi ad Eventi Discreti (6)	Sistemi ad Eventi Discreti (6)	Sistemi ad Eventi Discreti (6)
	Elettronica e Tecnologie dei Sistemi Digitali (6)	Sistemi per Basi di Dati (5)	Sistemi per Basi di Dati (5)	Sensori e Microsistemi (6)
	Sistemi Real Time (6)	Sistemi Distribuiti e Mobili (5)	Sistemi Informativi (6)	Sistemi Real Time (6)
II periodo	Progetto di Sistemi Embedded (5)	Robotica e Visione (6)	Identificazione ed Analisi dei Dati II (5)	Identificazione ed Analisi dei Dati II (5)
	Robotica e Visione (6)	Riconoscimento di Forme (6)	Reti di Telecomunicazioni <sup>1</sup> (6)	Robotica e Visione (6)
	Grafica Computazionale (5)		Modellistica e Gestione dei Sistemi Ambientali <sup>3</sup> (6)	Riconoscimento di Forme (6)
III periodo	Affidabilità dei Sistemi (5)	Sicurezza Informatica (5)	Automazione dei Sistemi di Comunicazione e Trasporto <sup>3</sup> (5)	Controllo di Processo e dei Sistemi di Produzione (5)
		Telecomunicazioni Multimediali <sup>2</sup> (5)		
	Crediti (39)	Crediti (38)	Crediti (39)	Crediti (40)

<sup>1</sup> Corso della Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

<sup>2</sup> Corso della Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni

<sup>3</sup> Corso della Laurea in Ingegneria Gestionale

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".

## **CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN**

### ***Ingegneria delle Telecomunicazioni***

*Classe 30/S*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Obiettivo formativo generale del corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni è quello di fornire un adeguato approfondimento degli aspetti teorico-scientifici che costituiscono la base per interpretare e descrivere complessi problemi di ingegneria. Particolare attenzione viene dedicata allo sviluppo di una visione sistemistica dei problemi, in modo da formare figure professionali capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e innovativi. Tali capacità progettuali consentono di acquisire un metodo di validità generale che costituisce un bagaglio indispensabile per affrontare poi, nell'esercizio della professione, problemi ingegneristici anche molto diversificati. Il laureato specialista è così messo in grado di affrontare con competenza ed agilità la varietà delle problematiche che possono essere tipicamente incontrate in un settore caratterizzato da uno sviluppo tecnologico continuo ed estremamente rapido.

#### **OFFERTA DIDATTICA**

Tale obiettivo viene raggiunto destinando un significativo numero di crediti formativi di base, focalizzati principalmente a fornire una buona padronanza di strumenti matematici evoluti. Un significativo numero di crediti formativi caratterizzanti è anche dedicato all'approfondimento delle tematiche che costituiscono i fondamenti dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni. L'acquisizione di ulteriori crediti formativi caratterizzanti più specialistici e di crediti formativi affini nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, permette di sviluppare la capacità di identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare.

L'offerta didattica può consentire la strutturazione di curricula orientati a formare esperti di sistemi di telecomunicazione, sistemi multimediali e telematica, e sistemi di telerilevamento.

La formazione conseguita coincide con quella fornita dalle scuole di Ingegneria nei corsi di II livello in ambito internazionale non solo comunitario, a garanzia della spendibilità internazionale del titolo di studio.

#### **SBOCCHI OCCUPAZIONALI**

I laureati specialisti in Ingegneria delle Telecomunicazioni trovano una naturale collocazione occupazionale presso imprese ed enti di ricerca e sviluppo, progettazione, produzione ed esercizio di sistemi e servizi di telecomunicazione, che costituisce uno dei settori a più elevato sviluppo sia a livello nazionale che internazionale. La diffusione esplosiva delle applicazioni telematiche e multimediali fornisce un notevole bacino sia di impiego presso imprese sia di sviluppo della libera professione. Il significativo sviluppo e livello competitivo raggiunto, anche a livello nazionale, da aziende di produzione di apparati e servizi di telerilevamento terrestre e spaziale e del controllo del traffico aereo, navale e terrestre fornisce un ulteriore importante ed adeguato sbocco occupazionale per queste figure professionali di elevato profilo. Gli ambiti professionali elitari per i laureati in Ingegneria sono quelli della progettazione assistita, della produzione, della gestione e organizzazione, dell'assistenza e l'ambito tecnico-commerciale. Gli sbocchi occupazionali attesi riguardano, in generale, le imprese manifatturiere, le imprese di servizi e le amministrazioni pubbliche, le imprese operanti nei settori emergenti della new economy.

#### **PIANO DI STUDI**

L'offerta didattica del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente la strutturazione in tre curricula: Sistemi di Telecomunicazione, Sistemi di Telerilevamento, e Sistemi Multimediali e Telematica.

Segue il piano di studio dettagliato del Corso di Laurea Specialistica con la ripartizione dei moduli di insegnamento nei due anni, nei tre periodi didattici e nei tre curricula, e la relativa attribuzione dei CFU (tra parentesi).

**I Anno**

	<b>Sistemi di Telecomunicazioni</b>	<b>Sistemi di Telerilevamento</b>	<b>Sistemi Multimediali e Telematica</b>
I periodo	Metodi di Ottimizzazione (6)	Metodi di Ottimizzazione (6)	Metodi di Ottimizzazione (6)
	Complementi di Analisi (6)	Complementi di Analisi (6)	Complementi di Analisi (6)
II periodo	Analisi Complessa (6)	Analisi Complessa (6)	Analisi Complessa (6)
	Teoria dei Segnali Aleatori (6)	Teoria dei Segnali Aleatori (6)	Teoria dei Segnali Aleatori (6)
	Fisica Moderna (6)	Fisica Moderna (6)	Fisica Moderna (6)
III periodo	Campi Elettromagnetici II (6)	Campi Elettromagnetici II (6)	Campi Elettromagnetici II (6)
	Trasmissione Numerica (6)	Trasmissione Numerica (6)	Trasmissione Numerica (6)
	Reti di Telecomunicazioni II (6)	Teoria e Tecnica Radar (5)	Fondamenti di Informatica II * (6)
	Crediti (48)	Crediti (47)	Crediti (48)

**II Anno**

	<b>Sistemi di Telecomunicazioni</b>	<b>Sistemi di Telerilevamento</b>	<b>Sistemi Multimediali e Telematica</b>
I periodo	Sistemi e Componenti a Microonde (6)	Elaborazione delle Immagini II # (6)	Elaborazione delle Immagini II (6)
	Comunicazioni Personali (6)	Sistemi Informativi ** # (6)	Comunicazioni Personali (6)
	Elettronica per le Telecomunicazioni (5)	Elettronica per le Telecomunicazioni (5)	
II periodo	Antenne e Propagazione (6)	Antenne e Propagazione (6)	Elaborazione Numerica dei Segnali II (5)
	Progettazione di Sistemi Radiomobili (5)	Elaborazione Numerica dei Segnali II (5)	Basi di Dati * (5)
		Modellistica e Gestione dei Sistemi Ambientali * (6)	Intelligenza Artificiale ** (6)
III periodo	Componenti Ottici / Optoelettronica (5)	Sistemi e Sensori per il Telerilevamento (5)	Elettronica per la Trasmissione e l'Elaborazione dei Segnali Multimediali* (5)
	Compatibilità Elettromagnetica * ^ (5)		Telecomunicazioni Multimediali (5)
	Crediti (38)	Crediti (39)	Crediti (38)

\* Insegnamenti della Laurea in Ingegneria Informatica o in Ingegneria Gestionale.

\*\* Insegnamenti del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica.

^ Per chi ha già sostenuto l'esame di Compatibilità Elettromagnetica alla Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni: 1 a scelta tra Elaborazione Numerica dei segnali II e Teoria e Tecnica Radar

+ Per chi ha già sostenuto l'esame di Elettronica per la Trasmissione e la Elaborazione dei Segnali Multimediali alla Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni: Componenti ottici e optoelettronici

# Uno dei due esami può essere sostituito con parte del corso di Applicazioni Geologico-Ambientali della Fotogrammetria Digitale, della Facoltà di Scienze.

Sono inoltre attivati corsi complementari e di laboratorio, descritti in un capitolo successivo, che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione della Didattica".



**PROGRAMMI ED INFORMAZIONI SINTETICHE SUGLI INSEGNAMENTI DELLE LAUREE IN  
INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE  
INGEGNERIA INFORMATICA  
INGEGNERIA GESTIONALE  
INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI**

Per ciascun corso è indicata la ripartizione indicativa delle ore rispetto alle diverse tipologie didattiche: lezioni frontali (F), esercitazioni (E) e attività di laboratorio (L).

<b>MAT/02</b>	<b>Algebra Lineare (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Elementi di base di teoria degli insiemi.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire gli elementi di base degli spazi vettoriali, applicazioni lineari, sistemi lineari e calcolo matriciale nei corsi di programmazione e analisi			
<b>Argomenti</b> Spazi vettoriali, sottospazi, insiemi finiti linearmente dipendente e indipendente; funzioni lineari, isomorfismo, matrici, determinanti, sistemi lineari e matrici, diagonalizzazione, geometria analitica nel piano, geometria analitica nello spazio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2/3 prove in itinere <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale			

<b>MAT/02</b>	<b>Algebra Lineare</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del percorso di ingresso al primo anno.			
<b>Obiettivi</b> Fornire allo studente gli strumenti essenziali per affrontare questioni di algebra lineare nei successivi insegnamenti.			
<b>Argomenti</b> Spazi vettoriali. Sottospazi lineari e generatori. Tecnica di Gauss-Jordan. Risoluzione di sistemi lineari. Indipendenza lineare, basi e dimensioni. Rango di un sistema e dimensione della sua soluzione. Rappresentazioni cartesiane e parametriche. Somme dirette. Prodotti scalari e teoria dell'ortogonalità. Equazione normale di un iperpiano. Sottospazi affini. Trasformazioni lineari e matrici. Nuclei e retroimmagini. Autovettori, autovalori ed autospazi. Aggiunte e trasformazioni hermitiane. Determinanti. Calcolo di autovalori. Forma canonica di Jordan. Forme bilineari. Coniche e quadriglie. Informazioni più precise sul programma e sul materiale didattico sono reperibili nel cosiddetto 'Programma Dettagliato', a disposizione presso la Portineria di Facoltà.			
<b>Testi di Riferimento</b> A. Pasini, Elementi di Algebra e Geometria, volume III (Algebra Lineare e Geometria), Editore Liguori. Per i prerequisiti (comunque coperti dal percorso), si consigliano i volumi I e II degli Elementi di Algebra e Geometria (autore ed editore come sopra). Una guida alla lettura del testo, con indicazioni circa quali parti meritano più attenzione, è disponibile sia in rete che presso la portineria di facoltà.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2/3 prove in itinere <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale se la prova scritta non è risolutiva			

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Matematica I</b> <b>Analisi Matematica I (Automazione)</b>	<b>Ore: 60</b> <b>(F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del percorso di ingresso al primo anno			
<b>Obiettivi</b> Studio delle proprietà della retta reale. Sviluppo del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una variabile. Approssimazione delle funzioni tramite la formula di Taylor. Introduzione alle equazioni differenziali lineari.			
<b>Argomenti</b> Definizione assiomatica dei numeri reali. Successioni numeriche. Limiti di successioni. Forme indeterminate. Confronto fra infiniti ed infinitesimi. Serie numeriche. Criteri di convergenza assoluta e non. Funzioni reali di variabile reale. Funzioni elementari. Limiti e continuità. Infiniti, infinitesimi e loro confronto. Funzioni composte ed inverse. Funzioni continue. Derivata e calcolo differenziale. Punti stazionari. Massimi e minimi locali. Formula di Taylor. Studio del grafico di una funzione. L'integrale di Riemann e sue proprietà. Integrale indefinito. Ricerca di una primitiva. Integrali impropri. Equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine omogenee e non (ceno).			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Matematica II</b>	<b>Ore: 60</b> <b>(F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le basi del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di più variabili. Presentare ed applicare la teoria dell'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie. Introduzione della trasformata di Laplace e di Fourier.			
<b>Argomenti</b> Funzioni di più variabili reali. Limiti, continuità. Derivate direzionali. Differenziabilità. Matrice Jacobiana. Punti critici. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Formula di Taylor del secondo ordine. Integrale di Riemann. Formule di riduzione. Curve e superfici. Integrazione di una funzione scalare su curve e superfici. Forme differenziali lineari. Equazioni differenziali ordinarie non lineari del I ordine e lineari di qualunque ordine omogenee e non. Trasformata di Laplace e sue proprietà. Trasformata inversa. Applicazione alle equazioni differenziali ordinarie. Ceno alle successioni e serie di funzioni, con particolare riguardo alle serie di Fourier. Trasformata di Fourier e sue proprietà. Trasformata inversa. Applicazioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Matematica II (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le basi del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di più variabili e le tecniche di integrazione delle equazioni differenziali ordinarie. Applicazioni alla meccanica dei continui.			
<b>Argomenti</b> Funzioni di più variabili reali. Limiti, continuità. Derivate direzionali. Differenziabilità. Matrice Jacobiana. Punti critici. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Vincoli bilateri e Lagrangiana. Integrale di Riemann. Formule di riduzione. Curve e superfici. Integrazione di una funzione scalare su curve e superfici. Forme differenziali. Potenziale scalare e vettoriale. Equazioni differenziali ordinarie non lineari del I ordine e lineari di qualunque ordine omogenee e non. Elementi di meccanica dei continui. Baricentri e momenti di inerzia. Dinamica dei sistemi continui.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Matematica II (Gestionale)</b>	<b>Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I			
<b>Obbiettivi</b> Fornire le tecniche per l'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie e le basi del calcolo differenziale per le funzioni di più variabili,.			
<b>Argomenti</b> Equazioni differenziali ordinarie non lineari del I ordine e lineari di qualunque ordine omogenee e non. Funzioni di più variabili reali. Limiti, continuità. Derivate direzionali. Differenziabilità. Matrice Jacobiana. Punti critici. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Formula di Taylor del secondo ordine.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1. M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, "MATEMATICA – Calcolo infinitesimale e Algebra Lineare", Ed. Zanichelli, Bologna 2000. 2. P. Nistri, P. Zezza, "Funzioni reali di più variabili reali ed equazioni differenziali ordinarie", Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio, Bologna 1995. 3. Appunti ed esercizi del corso sul sito WEB: <a href="http://www.dii.unisi.it/~pnistri/">http://www.dii.unisi.it/~pnistri/</a>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/02	Antenne	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Campi Elettromagnetici, Elettrotecnica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze elementari di radiazione nel dominio della frequenza, e sulle varie antenne in bassa e alta frequenza, con particolare attenzione alle antenne in uso nei sistemi di Telecomunicazione.			
<b>Argomenti</b> Teoria della radiazione. Teoria dei potenziali. Integrali di radiazione. Parametri di antenna in trasmissione e in ricezione. Reciprocità delle antenne. Antenne filari: Integrali di reazione e impedenza mutua, balun, antenna Yagi-Uda. Antenne broadcast. Antenne a larga banda: spirali, antenne Log-periodiche. Cenni su Antenne stampate e sulle applicazioni wireless. Cenni su Array: fattore di array e applicazioni tipiche. Aperture: Aperture rettangolari e circolari, cenni su antenne a tromba. Cenni su antenne a riflettore. Antenne per applicazioni via satellite.			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti del corso disponibili in rete C. A. Balanis, "Antenna Theory, Analysis and Design", Wiley W.L. Stutzman and G. Thiele, "Antenna Theory and Design", Wiley J.D. Kraus, "Antennas" McGraw-Hill Per Simon Kildal, "Foundation of Antennas"			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova orale			

ING-INF/04	Automazione dei Sistemi di Comunicazione e Trasporto	Ore: 50 (F: 26; E: 14; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Elementi di base di analisi matematica e di teoria dei sistemi.			
<b>Obiettivi</b> Lo scopo del corso è quello di fornire le metodologie e gli strumenti propri della gestione e dell'esercizio dei sistemi di trasporto. Il corso prevede l'integrazione di aspetti culturali relativi all'automazione, ai trasporti, all'informatica ed alle telecomunicazioni. Oltre all'analisi delle problematiche di base della pianificazione, della progettazione e del controllo dei sistemi di trasporto, si studiano alcune tematiche avanzate come ad esempio l'instradamento automatico dei veicoli, basato su sistemi di localizzazione e mappe, e la regolazione del traffico automatico.			
<b>Argomenti</b> Modellistica dei sistemi di comunicazione e trasporto. Controllo dei sistemi di comunicazione e trasporto. Economia e pianificazione dei trasporti. Automazione dei sistemi di trasporto. Strumenti di simulazione. Teoria e tecnica della circolazione. Localizzazione e instradamento automatico.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: ND Tipologia della verifica: ND Valutazione finale: Prova scritta, Prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Automazione Industriale (Automazione)</b>	<b>Ore: 40 (F: 15; E: 15; L: 10)</b>	<b>Crediti: 4</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica, Progetto dei Sistemi di Controllo, Controllo Digitale.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce conoscenze relative all'automazione di processi industriali ed alla robotica, con particolare attenzione all'automazione ON / OFF, alla pneumatica, alla programmazione di robot industriali, ai controllori a logica programmabile ed alle loro applicazioni. Il corso sarà arricchito da esercitazioni in laboratorio dove sarà possibile sviluppare alcune delle applicazioni trattate			
<b>Argomenti</b> L'automazione di processi industriali, cenni di robotica, robot industriali (caratteristiche e programmazione), Automazione ON / OFF, la pneumatica, circuiti combinatori e numerici. Il controllore a logica programmabile (PLC). Il linguaggio a contatti. Componentistica per automazione: attuatori di movimento e sensori. Esempi di applicazioni controllate mediante PLC. Esempi di applicazioni robotizzate.			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti del corso. Specificati nel programma di dettaglio.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> prove scritte/pratiche			
<b>Valutazione finale:</b> prova scritta/pratica e prova orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Basi di dati</b>	<b>Ore: 50 (F: 28; E: 10; L: 12)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base su strutture dati e programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le metodologie per il progetto di basi di dati, con particolare riferimento al modello relazionale dei dati.			
<b>Argomenti</b> Sistemi informativi. DBMS. Modelli dei dati. Il modello relazionale: algebra relazionale, calcolo sui domini, calcolo su tuple con dichiarazione di range. Il linguaggio SQL: funzionalità e standard; interrogazioni; gestione dei dati. Cenni su Embedded SQL e JDBC. Progettazione concettuale. Diagrammi Entità-Relazione. Progettazione con strumenti CASE. Progettazione dello schema logico. Dipendenze funzionali; anomalie; forme normali. Esercitazioni su un DBMS.			
<b>Testi di Riferimento</b> Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone, "Basi di dati - seconda edizione", McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica (Progetto anche a gruppi) e Integrazione orale delle prove in itinere non superate			

ING-INF/05	<b>Basi di Dati Multimediali</b>	<b>Ore: 60 (F: 38; E: 14; L: 8)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base sulle strutture dati e sul progetto degli algoritmi. Concetti fondamentali sulle basi di dati.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali sulle basi documentali e sul Web, ponendo enfasi sui documenti multimediali in formato elettronico. Sono illustrate le architetture degli odierni motori di ricerca e sono analizzate le prospettive di sviluppo dell' information retrieval in ambienti di hyperlinks. Sono trattate inoltre le tecniche principali per l'estrazione di informazione da documenti cartacei.			
<b>Argomenti</b> Tools per la creazione di oggetti multimediali. Introduzione all'information retrieval. Tecniche per la compressione del testo. File inversi, signature e gestione di grosse moli di dati. Modalità per il "querying", misure di similarità di testi. Compressione di immagini e voce. Ricerca dell'informazione in ambienti ipertestuali. Problemi di scoring delle pagine. Motori di ricerca sul Web e in grossi database non strutturati. Similarità di documenti multimediali. Retrieval visuale e vocale.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ian H. Witten, Alistair Moffat, Timothy C. Bell, "Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images", Morgan Kaufman, 2 nd ed., May 1999</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (discussione sulle prove scritte) e Pratica (progetto assegnato a gruppi)			

ING-INF/05	<b>Calcolatori Elettronici I</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 16; L: 4)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Rappresentazione dei dati a livello macchina. Logica digitale e sistemi digitali. Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C			
<b>Obiettivi</b> Saper scegliere un calcolatore esaminando i parametri che ne influenzano le prestazioni. Capire l'architettura dei moderni calcolatori. Essere in grado di valutare l'efficacia dei meccanismi architetturali atti a migliorare le potenzialità dei calcolatori.			
<b>Argomenti</b> - ORGANIZZAZIONE DI MACCHINA A LIVELLO ASSEMBLY. Introduzione al linguaggio assembly MIPS. Linguaggio Macchina e Linguaggio Assembly. Principi dei microprocessori RISC. Formati di istruzioni e istruzioni base. Gestione operandi immediati, puntatori. Assemblatore, chiamata a procedure. Standard IEEE-754 per il floating-point. Registri e istruzioni floating-point nel processore MIPS. Confronto con altri set di istruzioni. Eccezioni e interrupt. Routine di gestione dell'interrupt. Interrupt precisi e imprecisi. - VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI. Equazione delle prestazioni. Valutazione delle prestazioni, set di benchmark SPEC. Metriche di prestazioni a confronto. Legge di Amdahl. - I/O E COMUNICAZIONI. Tipi di bus. Protocollo di scambio sincrono e asincrono. Arbitraggio (master/slave, daisy-chain). Pilotare i dispositivi: tecniche a polling, interrupt, DMA. Il caso dei PC: controllore di interrupt 8259A. Bus PCI e SCSI. Dischi Magnetici. Cenni ad altri tipi di memorie esterne. Esempio di complessità interna dei chip: timer 8254. Porta seriale e chip 16550. - SISTEMA DI MEMORIA. Tipi di memoria. Differenza fra SRAM e DRAM. Ciclo di lettura e di scrittura in DRAM. Varianti di DRAM. Gerarchia di Memoria e Principio di Località. - TECNICHE PER MIGLIORARE LE PRESTAZIONI. Architettura delle cache: cache ad accesso diretto. Parametri caratterizzanti il funzionamento delle cache. Cache ad associative. Cache su più livelli. Dipendenza delle prestazioni di un calcolatore dalla cache. Memoria Virtuale: meccanismi hardware per supportarla. Paginazione a 2 o più livelli e a tabella inversa. TLB: Translation Lookaside Buffer. Implementazione di un semplice processore MIPS. Implementazione della parte di controllo del processore MIPS. Processori con pipeline. Risoluzione dei conflitti di pipeline. Limiti della pipeline e cenni ai processori superscalari.			
<b>Testi di Riferimento</b> D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Computer Organization and Design" 3rd Edition, Morgan Kaufman/Elsevier, 2004, ISBN 1-55860-604-1 D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Struttura e Progetto dei Calcolatori" 2 <sup>a</sup> edizione ITALIANA (traduzione della 3 <sup>a</sup> edizione inglese), Zanichelli, Luglio 2006, ISBN 978-88-08-09145-1 G. Bucci, "Architettura dei Calcolatori Elettronici", McGraw-Hill, 2001, ISBN 88-386-0889-X			
<b>ALTRI TESTI CONSIGLIATI DI CONSULTAZIONE</b> P. Corsini, G. Frosini, "Architettura dei calcolatori", McGraw Hill, 1997, ISBN 88-386-0735-4 A. S. Tanenbaum, "Structured computer organization", 4th ed., Prentice-Hall International, 1999, ISBN 0130959901 V.P. Heuring, "Computer Systems Design and Architecture" 2ed, Pearson/Prentice Hall, 2004, ISBN 0-13-191156-2 S. Furber, "ARM System-on-chip architecture", 2ed, Pearson/Addison Wesley, 2000, ISBN 0-201-67519-6 W. Stallings, "Architettura e organizzazione dei calcolatori", Jackson Libri, 2000, ISBN 88-256-1836-0			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta con Progetto di gruppo. <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta finale e orale. E' possibile sostituire l'orale con un progetto di gruppo o la discussione di un articolo tecnico.			

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici	Ore: 60 (F: 46; E: 10; L: 4)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b>			
Conoscenza delle tecniche di programmazione e della rappresentazione dei dati a livello macchina			
<b>Obiettivi</b>			
Acquisire gli elementi essenziali per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura di un calcolatore. Acquisire conoscenze sui moderni sistemi di elaborazione.			
<b>Argomenti</b>			
- SISTEMI DIGITALI. Elementi di Algebra di Boole, Logica combinatoria. Progettazione di logica combinatoria. Logica sequenziale. Registri e contatori. Memorie statiche e dinamiche e Dispositivi Logici Programmabili. Registri multifunzionali.			
- ARCHITETTURA DEL CALCOLATORE. Descrizione e caratteristiche dei principali moduli che compongono un moderno calcolatore: cpu, memoria, bus, dispositivi di input/output (I/O), cache, meccanismo di interruzione, DMA. Programmazione in assembler Intel x86: accesso alle risorse del processore, indirizzamenti, stack, manipolazione dati. Introduzione ai sistemi operativi e loro caratteristiche: multitasking, protezione.			
- MODERNI SISTEMI DI ELABORAZIONE. Analisi delle caratteristiche architetture e prestazionali dei moderni sistemi di elaborazione: cpu, memorie, bus, acceleratori, interfacce di I/O.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
P.Corsini, "Dalle Porte AND, OR, NOT al sistema calcolatore", ETS Pisa			
P.Corsini, G.Frosini, B.Lazzerini, "Architettura dei calcolatori - Con riferimento al personal computer", McGrawHill			
<b>Libri di Consultazione</b>			
G.Bucci, "Architetture dei calcolatori Elettronici", McGrawHill			
M.M.Mano, C.R.Kime, "Logic and Computer Design Fundamentals" Second Edition, Prentice Hall			
<b>Prove in itinere previste: 2</b>			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (Le due prove in itinere prevedono esercizi pratici e quesiti teorici sulla prima e seconda parte del corso rispettivamente).			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta e Orale			
Al primo appello, in sede di prova scritta: possibilità di recuperare una prova in itinere insufficiente. Al primi due appelli: solo prova orale se le prove in itinere sono sufficienti.			

ING-INF/02	Campi Elettromagnetici	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b>			
Lo studente deve avere acquisito la padronanza degli strumenti matematici che sono tipicamente impartiti nei corsi di Analisi I e II. Si presuppone inoltre che lo studente abbia chiari i concetti di base che sono illustrati nei corsi di Fisica I e II			
<b>Obiettivi</b>			
Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, con particolare riferimento alla propagazione spazio-temporale delle onde, al bilancio di potenza ed alla irradiazione delle onde elettromagnetiche.			
<b>Argomenti</b>			
Equazioni di Maxwell nel dominio del tempo e della frequenza in forma differenziale e integrale – Relazioni costitutive e dispersività – Teoremi energetici – Condizioni di continuità dei campi all'interfaccia fra due mezzi diversi- Onde piane in mezzi isotropi – Trasmissione e riflessione di onde piane – Linee di trasmissione – Cenni di propagazione guidata – Principi di irradiazione e le antenne elementari – Circuito equivalente di una antenna – Direttività, Guadagno e Area efficace di una antenna – Equazione del collegamento.			
<b>Testi di Riferimento:</b>			
G. Conciauro, L. Perregriani "Fondamenti di Onde Elettromagnetiche", McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste: 2</b>			
<b>Tipologia della verifica:</b> scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta (se non sono state superate le prove in itinere) e prova orale			

<b>CHIM/04</b>	<b>Chimica e Tecnologia dei Materiali</b>	<b>Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti di Fisica I			
<b>Obiettivi</b> Scopo dell'insegnamento è fornire le conoscenze di base di chimica e di scienze dei materiali per mettere in grado lo studente di saper gestire problematiche riguardanti la lavorazione di materiali.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura, proprietà e principali trasformazioni dello stato solido Il legame chimico. L'impaccamento atomico, ionico e molecolare. La struttura cristallina e non cristallina. Forme e distribuzione delle fasi nei solidi: microstruttura. Trasformazioni di fase e trasformazioni strutturali. Trasformazioni di fase di non equilibrio. Diffusione e meccanismi di trasporto. Sinterizzazione.</li> <li>• Proprietà fisiche Proprietà meccaniche. Proprietà elastiche. Anelasticità. Dislocazioni. Deformazioni plastiche e scorrimento. Frattura. Meccanismi di rinforzo. Principali proprietà meccaniche, termiche e magnetiche.</li> <li>• Proprietà dei materiali Principali proprietà chimiche, termiche, elettriche e meccaniche dei materiali ceramici, metallici, polimerici e compositi.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prova in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>ING-INF/02</b>	<b>Compatibilità Elettromagnetica</b>	<b>Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Campi Elettromagnetici, Elettrotecnica.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze sulle tipologie di interferenza radiata e condotta tra apparati, sui modelli di predizione e sulle procedure di intervento per la loro riduzione; impartire le nozioni di base sulla pericolosità dei campi elettromagnetici per la salute umana e relative normative di regolamentazione.			
<b>Argomenti</b> Concetti di base: compatibilità tra apparati, interferenze; campi vicini e lontani, quasi statici e dinamici, disturbi condotti e radiati. Caratterizzazione delle sorgenti di disturbo: Disturbi a banda larga e stretta, rumori di fondo, sorgenti artificiali (impulsi); analizzatore di spettro. Emissione e suscettibilità radiata e condotta: modelli di accoppiamento; disturbi sulla rete, modo comune e differenziale, diafonia. Tecniche di prevenzione e intervento: collegamenti a massa, schermature. Pericolosità dei campi per la salute umana: effetti biologici, criteri di salvaguardia. Normative: di emissioni e di immunità. Tecniche di misura e antenne impiegate. Analizzatore di spettro: principi fondamentali, utilizzo.			
<b>Testi di Riferimento</b> Paul, Clayton R., Compatibilità Elettromagnetica, Hoepli, 1995 Note a cura del Docente.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)			



<b>ING-IND/13</b>	<b>Componenti Meccanici per l'Automazione (Automazione)</b>	<b>Ore: 50 (F: 25; E: 15; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Modellistica dei Sistemi Meccanici.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire conoscenze dettagliate relative alla componentistica meccanica dei sistemi automatici ed alle problematiche relative alla affidabilità dei componenti meccanici.			
<b>Argomenti</b> Principi di Progettazione dei Componenti Meccanici: Caratteristiche meccaniche dei materiali - Gli stati di sollecitazione - Analisi della tensione e della deformazione - Resistenza statica (coefficiente di sicurezza) e resistenza a fatica - Esempio di progetto e verifica su un componente meccanico. Oleodinamica: Principi generali e confronto con Pneumatica - Fluidi idraulici - Organi caratteristici di un sistema idraulico. Affidabilità: L'affidabilità nella progettazione - Affidabilità dei sistemi e dei componenti - Metodologie affidabilistiche.			
<b>Testi di Riferimento</b> Shigley J.E., Progettazione e Costruzione di Macchine, McGraw Hill Assofluid, Corso di Oleoidraulica applicata Rexroth, Oleodinamica: fondamenti e componenti Manuale Vol. 1 Citti P., Arcidiacono G., Campatelli G., Fondamenti di Affidabilità, 2003, McGraw Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 0 <b>Tipologia della verifica:</b> prova scritta <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Comunicazioni Elettriche (A e B)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Teoria dei Segnali			
<b>Obiettivi</b> Il corso si prefigge lo scopo di fornire le nozioni di base per la trasmissione dei segnali informativi tramite modulazioni digitali e analogiche.			
<b>Argomenti</b> Caratterizzazione di un collegamento. Il rumore di fondo nella catena di comunicazione. Le modulazioni analogiche (modulatori e demodulatori): AM, DSB, SSB, FM, PM. Le modulazioni numeriche: PCM in banda base; modulazioni passa banda: PSK, Q-PSK, FSK. Calcolo della probabilità d'errore.			
<b>Testi di Riferimento</b> J. G. Proakis, M. Salehi, "Communications Systems Engineering", Prentice-Hall. S. Haykin, "Communication Systems" – 3 ed., Wiley, 1994			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Comunicazioni radiomobili</b>	<b>Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di comunicazioni elettriche			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le basi per le conoscenze teoriche e pratiche dei sistemi radiomobili digitali di seconda e terza generazione.			
<b>Argomenti</b> La prima parte del corso riguarderà il problema della trasmissione dati su canali affetti da multipath fading. Saranno poi illustrate le principali tecniche di accesso al canale per sistemi cellulari. Quindi, saranno illustrate problematiche relative alla gestione delle risorse radio e al loro impatto sulla progettazione di sistemi cellulari. Infine, saranno descritte le principali caratteristiche dei sistemi cellulari pubblici e privati di seconda e terza generazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> "Digital Mobile Communications", Y. Akaiwa "Radio resource management for wireless Networks", J. Zander, Seong-Lyun Kim			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Controllo Digitale</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 12; L: 8)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le principali tecniche di sintesi di controllori digitali e stimatori dello stato, mettendo lo studente in grado di comprenderne le basi teoriche e di effettuarne la progettazione mediante l'uso di software CAD dedicato.			
<b>Argomenti</b> Richiami di fondamenti di automatica e di modellistica orientata al controllo. Raggiungibilità. Retroazione dello stato e posizionamento dei poli. Controllo ottimo e LQR. Azione integrale nella retroazione dello stato. Osservabilità. Ricostruttore asintotico dello stato. Posizionamento dei poli mediante retroazione dell'uscita. Controllo deadbeat. Sintesi di controllori digitali mediante tecniche analogiche (discretizzazione e aliasing). Scelta del tempo di campionamento. Controllore PID e sua digitalizzazione. Tecniche di sintesi mediante modello interno. Controllo di sistemi con ritardo. Riduzione dell'ordine del modello. Controllo di sistemi con saturazione: antiwindup e controllo predittivo (cenni).  Sono previste esercitazioni con strumenti CAD per il progetto di controllori digitali (Matlab/Simulink), ed esercitazioni sul progetto di controllori in casi di studio reali.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] Appunti forniti dal docente. [2] K.J. Astrom, B. Wittenmark, Computer-controlled Systems, Theory and Design, Prentice-Hall [3] E. Fornasini, G. Marchesini – Appunti di Teoria dei Sistemi – Ed. Libreria Progetto, Padova			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta/Pratica (da svolgere al calcolatore) <b>Valutazione finale:</b> Scritta e/o Orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Controllo Digitale (Automazione)</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Fondamenti di Automatica e Progetto dei Sistemi di Controllo.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire alcune tecniche per il progetto di controllori digitali. Sono trattati i principali metodi ingresso-uscita e nello spazio degli stati.			
<b>Argomenti</b> Richiami sull'analisi dei sistemi dinamici lineari stazionari a tempo discreto. Campionamento e ricostruzione dei segnali. Analisi dei sistemi a dati campionati e discretizzazione. Metodi ingresso-uscita: sintesi del controllore per approssimazione ed a fronte di specifiche nel dominio discreto. Aspetti realizzativi nei sistemi di controllo digitale: scelta del tempo di campionamento, filtraggio antialiasing, quantizzazione, ritardo di trasmissione. Metodi nello spazio degli stati: raggiungibilità e posizionamento degli autovalori, inseguimento del riferimento e reiezione di disturbi, osservabilità e stima dello stato, sintesi del regolatore, regolatore ottimo LQ a tempo discreto. Le lezioni sono integrate da esercitazioni di simulazione con il software Scilab/Scicos e da sessioni pratiche di implementazione su processi fisici con l'uso della piattaforma real-time RTAI-Lab.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] M. L. Corradini, G. Orlando – Controllo Digitale di Sistemi Dinamici – Franco Angeli [2] G.F. Franklin, J.D. Powell, M. Workman - Digital Control of Dynamic Systems - Addison-Wesley Longman, 3 <sup>rd</sup> edition. [3] K.J. Astrom, B. Wittenmark - Computer-controlled Systems, Theory and Design - Prentice-Hall [4] E. Fornasini, G. Marchesini – Appunti di Teoria dei Sistemi – Ed. Libreria Progetto, Padova [5] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni – Fondamenti di Controlli Automatici – McGraw-Hill, seconda edizione			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Prove scritta/pratica (da svolgere al calcolatore)			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta/pratica e prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Controllo dei Processi (Automazione)</b>	<b>Ore: 50 (F: 25; E: 10; L: 15)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica, Progetto dei Sistemi di Controllo, Controllo Digitale.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze di base sui trasduttori maggiormente utilizzati a livello industriale, nonché sulle tecniche di controllo basate sui controllori PID. Vengono inoltre fornite nozioni sui sistemi CAD per la modellazione e la simulazione di processi. Il corso si conclude con esperienze pratiche di controllo di processi di laboratorio.			
<b>Argomenti</b> Richiami sui sistemi di controllo. Sensoristica per l'automazione. I controllori PID: schema del PID ideale e reale, meccanismi di anti windup e di tracking, forma posizionale ed incrementale, implementazione software. Altre tecniche di controllo. L'ambiente Dymola/Modelica. Esercitazioni di laboratorio sul controllo di processi reali.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] Appunti forniti dal docente [2] G. Magnani, G. Ferretti, P. Rocco - Tecnologie dei sistemi di controllo (seconda edizione) - McGraw-Hill [3] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni - Fondamenti di controlli automatici (seconda edizione) - McGraw-Hill [4] E. O. Doebelin - Strumenti e metodi di misura - McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> prove scritte/pratiche			
<b>Valutazione finale:</b> prova scritta/pratica e prova orale			

IUS/14	<b>Diritto dell'Unione Europea</b>	<b>Ore: 40 (F: 40; E: 0; L: 0)</b>	<b>Crediti: 4</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b> Il corso si prefigge di fornire le conoscenze sul diritto internazionale e il diritto dell'U.E.			
<b>Argomenti</b> Nozioni fondamentali di diritto internazionale e di diritto comunitario. Fonti di diritto internazionale. Adattamento del diritto interno al diritto internazionale con particolare riguardo all'adattamento dell'ordinamento italiano al diritto comunitario.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> ND <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

ING-IND/35	<b>Economia ed Organizzazione Aziendale</b>	<b>Ore: 60 (F: 60; E: 0; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> nessuno			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso intende presentare le caratteristiche strutturali (sia in termini patrimoniali che organizzativi) e quelle operative dei vari tipi di azienda che vivono in un qualunque ambiente economico e le loro reciproche interrelazioni. Il corso si propone di fornire le seguenti capacità: - analisi della struttura organica dell'azienda; - analisi delle fonti e degli impieghi di risorse finanziarie (finanziamenti ed investimenti); - analisi delle relazioni tra l'azienda ed il mercato; - conoscenza dei flussi economici e finanziari attivati dalle operazioni di gestione; - analisi della performance sul piano reddituale, finanziario e patrimoniale; - lettura dello stato patrimoniale e del conto economico del bilancio di esercizio.			
<b>Argomenti</b> - la struttura organica dell'azienda; - soggetto economico e soggetto giuridico; - le fonti e gli impieghi delle risorse finanziarie, le attività e le passività; - i margini patrimoniali e l'autofinanziamento; - la gestione aziendale; - le relazioni tra l'azienda ed il mercato; - i flussi economici e finanziari, i costi ed i ricavi; - la determinazione del risultato economico dell'esercizio; - il valore aggiunto; - il bilancio di esercizio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Catturi G., L'azienda universale, Cedam, Padova, 2003 Materiale indicato dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> prova scritta			

ING-INF/03	Elaborazione delle Immagini	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi: Teoria dei Segnali, Elaborazione Numerica dei Segnali.			
<b>Obiettivi</b> Il corso è trasversale alle varie discipline e fornisce le basi delle moderne tecniche di elaborazione delle immagini statiche e dinamiche applicabili alla progettazione e sviluppo di sistemi di analisi, segmentazione riconoscimento di oggetti ed interpretazione del loro moto, in scene e video digitali			
<b>Argomenti</b> Campionamento multidimensionale. Formazione delle immagini: prealiasing, prefiltering, distorsioni, sensori CCD, ricostruzione dai campioni. Preelaborazione: correzione dell'illuminazione, correzione delle distorsioni spaziali e radiometriche, manipolazione del contrasto, equalizzazione, smoothing, esaltazione di particolari, restauro di immagini. Segmentazione: estrazione di contorni (Sobel, Frei&Chen, zero crossing, etc...), thresholding, region growing, watersheed, parametri tessiturali. Tecniche di Color Constancy (NASA, RETINEX, JPL). Descrizione di forme: contorni, partizione in regioni, coperture, alberi descrittivi, misura di parametri (compactness, lobedness, momenti, invarianti proiettivi, etc...), riconoscimento parametrico lineare e non lineare. Rilevamento di cambiamenti, inseguimento di oggetti in movimento, interpretazione della dinamica.			
<b>Testi di Riferimento</b> The Image Processing Handbook, Fourth Edition, by John C. Russ, CRC Press ; 4th edition (July 26, 2002) Handbook of Image Processing Operators, by Reinhard Klette (Author), Piero Zamperoni (Author), John Wiley & Son Ltd. ; 1 edition (April 19, 1996)			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

ING-INF/03	Elaborazione Numerica dei Segnali	Ore: 60 (F: 30; E: 20; L:10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le basi teoriche dell'elaborazione dei segnali e la capacità di progettare e sviluppare le principali tecniche di analisi e di filtraggio dei segnali numerici.			
<b>Argomenti</b> Segnali e sistemi a tempo discreto. Caratterizzazione in frequenza. Trasformata di Fourier di una sequenza. Sistemi lineari tempo-invarianti discreti. Analisi in frequenza. Trasformata Z. Campionamento di segnali a tempo continuo. Trasformata Discreta di Fourier. Progetto di filtri numerici a risposta impulsiva finita e infinita. Segnali casuali discreti e loro rappresentazione in frequenza. Filtraggio di segnali aleatori. Esercitazioni in ambiente MATLAB sugli argomenti del corso.			
<b>Testi di Riferimento</b> A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Elaborazione numerica dei segnali, Angeli, Milano, 1996. J. G. Proakis, D. G. Manolakis, Digital signal processing. Principles, algorithms and applications, Prentice-Hall, 1996.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> scritta (se le prove in itinere non sono state superate) e orale (eventuale)			

<b>MAT/02 MAT/05 FIS/01</b>	<b>Elementi di Matematica e Fisica (Automazione)</b>	<b>Ore: 45 (F: 30; E: 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria per ottenere i 3 crediti	
<b>Prerequisiti</b> Le nozioni elementari di algebra, geometria e fisica della scuola media superiore.			
<b>Obiettivi</b> Fornire agli studenti le comuni conoscenze di base indispensabili per affrontare gli studi di ingegneria.			
<b>Argomenti</b>			
<b>I. Contenuti di Matematica</b>			
1) Elementi di logica (quantificatori e connettivi); insiemi; funzioni; cenni su funzioni in più variabili; generalità su equazioni e sistemi di equazioni; nozioni elementari di sintassi (espressioni, formule, identità, equazioni); relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine.			
2) Disequazioni. Proprietà delle funzioni elementari. Studio di funzioni in una sola variabile reale, sfruttando solo elementari proprietà algebriche e la loro interpretazione grafica.			
3) Algebra: operazioni su polinomi, equazioni algebriche nel campo reale, il campo dei numeri reali, nozione generale di campo, il campo dei numeri complessi, equazioni algebriche nel campo complesso e Teorema Fondamentale dell'Algebra			
4) Binomio di Newton. Cardinalità di insiemi infiniti.			
<b>II. Contenuti di Fisica</b>			
1) Verifica delle conoscenze e dei concetti fondamentali.			
2) Pratiche di calcolo facendo riferimento sia all'uso di Grandezze che all'uso di Misure e soprattutto alle Relazioni fra dati del calcolo ed errori.			
<b>Testi consigliati</b>			
1) Giovanni Malafarina, Matematica per i precorsi, McGraw-Hill, Milano 2003.			
2) A. Pasini, Elementi di Algebra e Geometria, Volumi I e II, ed. Liguori, Napoli 1997.			
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna			
<b>Tipologia della verifica:</b> NA			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

MAT/02 MAT/05 FIS/01 ING-INF/05	Elementi di Matematica e Fisica	Ore: 45 (F: 30; E: 15; L: 0)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria per ottenere i 3 crediti	
<b>Prerequisiti</b> Le nozioni elementari di algebra, geometria e fisica della scuola media superiore.			
<b>Obiettivi</b> Fornire agli studenti le comuni conoscenze di base indispensabili per affrontare gli studi di ingegneria.			
<b>Argomenti</b>			
<b>I. Contenuti di Matematica</b>			
1) Elementi di logica (quantificatori e connettivi); insiemi; funzioni; cenni su funzioni in più variabili; generalità su equazioni e sistemi di equazioni; nozioni elementari di sintassi (espressioni, formule, identità, equazioni); relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine.			
2) Disequazioni. Proprietà delle funzioni elementari. Studio di funzioni in una sola variabile reale, sfruttando solo elementari proprietà algebriche e la loro interpretazione grafica.			
3) Algebra: operazioni su polinomi, equazioni algebriche nel campo reale, il campo dei numeri reali, nozione generale di campo, il campo dei numeri complessi, equazioni algebriche nel campo complesso e Teorema Fondamentale dell'Algebra			
4) Binomio di Newton. Cardinalità di insiemi infiniti.			
<b>II. Contenuti di Fisica</b>			
1) Verifica delle conoscenze e dei concetti fondamentali.			
2) Pratiche di calcolo facendo riferimento sia all'uso di Grandezze che all'uso di Misure e soprattutto alle Relazioni fra dati del calcolo ed errori.			
<b>III. Contenuti di informatica</b>			
Richiami di aritmetica. Rappresentazione dei numeri in diverse basi. Procedure induttive.			
<b>Testi consigliati</b>			
1) Giovanni Malafarina, Matematica per i precorsi, McGraw-Hill, Milano 2003.			
2) A. Pasini, Elementi di Algebra e Geometria, Volumi I e II, ed. Liguori, Napoli 1997.			
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna			
<b>Tipologia della verifica:</b> NA			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/01	Elettronica (Automazione)	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Elettrotecnica, Metodi per analisi delle reti elettriche.			
<b>Obiettivi:</b> Fornire le conoscenze e le tecniche basilari per analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici discreti e integrati.			
<b>Argomenti</b> Amplificatore operazionale reale. Circuiti a retroazione negativa. Dispositivi elettronici: diodi a stato solido, transistor MOSFET Tecnologia dei circuiti integrati. Polarizzazione dei dispositivi. Modelli per piccoli segnali del diodo e del MOSFET. Analisi e progetto di amplificatori a Source Comune (S-C), Drain Comune (D-C) e Gate Comune (G-C. Comportamento in frequenza degli amplificatori.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Prove scritte e Prova orale (eventualmente per recupero)			
<b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			

ING-INF/01	Elettronica I	Ore: 60 (F: 40; E: 16; L: 4)	Crediti:6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettrotecnica I e di Elettrotecnica II			
<b>Obiettivi</b> Il corso si prefigge di fornire le conoscenze per analizzare il funzionamento, individuare le prestazioni e giustificare i campi di applicazione dei componenti di base dell'elettronica analogica.			
<b>Argomenti</b> Elettronica dello stato solido, diodi a stato solido e circuiti a diodi. Dispositivi BJT e MOSFET: principi di funzionamento. Circuiti di polarizzazione. Modelli per piccoli segnali e amplificatori lineari a MOSFET e BJT . Risposta in frequenza degli amplificatori. Simulatore PSPICE			
<b>Testi di Riferimento</b> R.C. Jaeger: Microelettronica, Edizioni McGraw-Hill, 1998. Sedra / Smith: Circuiti per la microelettronica, Edizioni Ingegneria 2000, 1994 J. Millman, A. Grabel - Microelectronics - McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> prove scritte <b>Valutazione finale:</b> scritta ed eventualmente orale			

ING-INF/01	Elettronica II	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettronica I, Elettrotecnica I ed Elettrotecnica II.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze di base sui circuiti logici ed i concetti di base della reazione negativa e positiva riferiti agli amplificatori operazionali.			
<b>Argomenti</b> Amplificatori operazionali Circuiti a retroazione negativa e positiva con amplificatori operazionali Introduzione ai convertitori A/D e D/A Logiche con transistori ad effetto di campo e bipolari (cenni) Memorie a semiconduttore			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> prova scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			



<b>ING-INF/01</b>	<b>Elettronica dei sistemi digitali</b>	<b>Ore: 60 (F: 38; E: 10; L: 12)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le competenze per orientarsi criticamente nel campo dell'elettronica digitale attraverso la conoscenza delle strutture e delle problematiche dei principali componenti elettronici digitali ed attraverso l'utilizzo di strumenti CAD per la realizzazione di circuiti elettronici in scala integrata con riferimento alle moderne tecnologie microelettroniche.			
<b>Argomenti</b> Amplificatore operazionale (A.O.) reale: circuiti a retroazione positiva. Circuiti logici in tecnologia CMOS. Memorie ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH. Memorie RAM statiche e dinamiche in tecnologia MOS. Stadi di interfaccia fra CI. Tecniche di interconnessione fra circuiti integrati, fra schede elettroniche e fra apparati elettronici. Progettazione di circuiti digitali VLSI. Descrizione di circuiti digitali mediante VHDL. Implementazione di circuiti su dispositivi programmabili. Progetto e realizzazione su dispositivi programmabili di un circuito digitale.			
<b>Testi di Riferimento</b> R.C. Jaeger: Microelettronica, Edizioni McGraw-Hill, 1998. Hamblen, Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems, Kluwer Academic Publishers 2002 S. Brown, J. Rose: FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial, IEEE Design&Test of Computers, summer 1996, pp. 42-57			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova scritte, prova orale. <b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale.			

<b>ING-INF/01</b>	<b>Elettronica Industriale</b>	<b>Ore: 20 (F: 15; E: 0; L: 5)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II. Saper utilizzare il simulatore PSPICE.			
<b>Obiettivi</b> Sensibilizzare lo studente alle problematiche inerenti l'uso di dispositivi e sistemi di potenza.			
<b>Argomenti</b> Dispositivi di potenza (SCR, UJT, TRIAC) Convertitori DC-DC			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			

ING-INF/01	<b>Elettronica Industriale e Azionamenti</b>	Ore: 40 (F: 28; E: 0; L: 12)	Crediti:4
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II. Saper utilizzare il simulatore PSPICE.			
<b>Obiettivi</b> Sensibilizzare lo studente alle problematiche inerenti l'uso di dispositivi e sistemi di potenza. Fornire le conoscenze sui principali dispositivi e sistemi utilizzati nel campo dell'elettronica industriale.			
<b>Argomenti</b> Dispositivi di potenza. Analisi e progetto di un azionamento elettronico.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova scritta e prova orale <b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale.			

ING-INF/01	<b>Elettronica per la trasmissione e l'elaborazione di segnali multimediali</b>	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettronica I, Elettronica II, Elettrotecnica I ed Elettrotecnica II.			
<b>Obiettivi</b> Fornire gli strumenti per l'analisi ed il progetto di sistemi analogici e/o digitali con riferimento ad applicazioni nel campo dei sistemi di comunicazione multimediali			
<b>Argomenti</b> Amplificatori a basso rumore. Amplificatori di potenza. Amplificatori a larga banda. Filtri attiv. Convertitori A/D e D/A a sovracampionamento.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> prova scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> orale			

ING-IND/31	<b>Elettrotecnica (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi e analisi complessa. Equazioni differenziali.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire i fondamenti della analisi di circuiti lineari, tempo invarianti e a costanti concentrate, sia in regime stazionario che in regime sinusoidale. Sono forniti inoltre i metodi basilari per l'analisi di circuiti in regime comunque variabile.			
<b>Argomenti</b> Relazioni costitutive di bipoli e quadripoli elettrici - Metodi generali per l'analisi di reti resistive (senza memoria) - Reti con memoria in regime permanente sinusoidale - Analisi di circuiti del primo e del secondo ordine nel dominio del tempo - Analisi di reti con memoria con il metodo simbolico.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) C.K. Alexander, M.N.O. Sadiku, "Circuiti Elettrici 2a edizione", McGraw-Hill, 2004. 2) R. Perfetti, "Circuiti Elettrici", Zanichelli, 2003. 3) V. Daniele, A. Liberatore, R. Graglia, S. Manetti, "Elettrotecnica", Monduzzi, 2005. 4) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre)			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			

ING-IND/31	<b>Elettrotecnica I</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi. Equazioni differenziali del primo ordine.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire i fondamenti dell'analisi di circuiti lineari, tempo invarianti e a costanti concentrate, sia in regime stazionario che in regime sinusoidale.			
<b>Argomenti</b> Circuiti a parametri concentrati -Elementi bipolari (R, L, C) - Analisi di circuiti resistivi - Metodi generali (nodi, maglie, etc.) - Teoremi sulle reti lineari (sovrapposizioni effetti, Thevenin, Norton, Miller) - Analisi in regime sinusoidale - Metodo dei fasori - Potenza - Risposta in frequenza - Circuiti risonanti – Analisi di reti dinamiche nel dominio del tempo: Circuiti del primo ordine in regime transitorio.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma 2) L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh, "Linear and Non Linear Circuits," McGraw-Hill, New York, 1987			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre)			
<b>Valutazione finale:</b> Orale (negli appelli "ordinari")			

ING-IND/31	Elettrotecnica II	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Elettrotecnica I. Analisi complessa. Equazioni differenziali.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire i metodi fondamentali per l'analisi di circuiti nel transitorio, ed in regime comunque variabile, nel caso generale in cui sono presenti elementi attivi e con più terminali. Sono inoltre presentati i principi di funzionamento di alcune classi di macchine elettriche.			
<b>Argomenti</b> Analisi di circuiti del secondo ordine nel dominio del tempo – Analisi di reti dinamiche con il metodo della trasformata di Laplace - Funzioni di rete – Stabilità – Reti a due porte e loro rappresentazione - Sintesi di filtri passivi R-L-C - Filtri attivi R-C con amplificatori operazionali - Circuiti magnetici - Legge di Hopkinson - Trasformatore - Principi di conversione elettromeccanica dell'energia - Macchine in continua.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma 2) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, and D. Umans, "Electric Machinery," McGraw-Hill, London, 1992			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre) <b>Valutazione finale:</b> Orale (negli appelli "ordinari")			

FIS/01	Fisica I	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di matematica elementare (algebra, geometria, trigonometria) e di elementi di analisi matematica.			
<b>Obiettivi</b> Acquisire conoscenze nell'ambito della meccanica e termodinamica classica. Acquisire capacità nel formalizzare problemi con l'ausilio di strumenti matematici fra quelli già acquisiti in corsi precedenti (sia scolastici che universitari). Sviluppare le capacità espressive in ambito scientifico e tecnico.			
<b>Argomenti</b> Meccanica del punto materiale e dei sistemi, in particolare corpi rigidi. Principi di conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare. Studio di particolari sistemi meccanici: moti armonici, moti Kepleriani, moti sotto forze viscosse. Forze conservative, energia potenziale ed energia meccanica totale. Elementi di termologia. Elementi di termodinamica classica: primo e secondo principio, macchine termiche cicliche, reversibilità, funzioni di stato, energia interna, calore, lavoro, entropia.			
<b>Testi di Riferimento:</b> R.A. Serway, "Principi di Fisica", seconda edizione, EdiSES Napoli. R.V.McGrew, S.Van Wyk, R.A.Serway: "Guida alla soluzione dei problemi da 'Serway, Principi di Fisica", EdiSES Napoli. Altri testi possono essere utilizzati con profitto. Fra questi si segnalano, ad esempio: P.M.Fishbane, S.Gasiorowicz, S.T.Thornton: "Fisica per Scienze e Ingegneria - volume 1", Ed. EdiSES Napoli. R.A. Serway: "Fisica per Scienze e Ingegneria - volume 1", EdiSES Napoli D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: "Fondamenti di Fisica", Ambrosiana ed. Milano <i>Per chi fosse interessato ad approfondimenti, segnaliamo inoltre:</i> S. Rosati., L. Lovitch: "Fisica generale", Ambrosiana ed. Milano, <i>nonché le raccolte di esercizi:</i> L.E.Picasso: "Esercitazioni di fisica generale", ETS Pisa S.Rosati: "Esercizi di Fisica Generale", Ambrosiana ed. Milano			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale solo in casi particolari, ove la prova scritta risulti insufficiente a formulare una valutazione adeguata			

<b>FIS/01</b>	<b>Fisica II</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Contenuti dell'insegnamento di Fisica I e Analisi matematica, elementi di calcolo vettoriale, di geometria e di trigonometria.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative all'elettromagnetismo ed all'ottica e di sviluppare la capacità dello studente di analizzare e risolvere semplici problemi connessi alla loro applicazione.			
<b>Argomenti</b> Elettromagnetismo - Carica elettrica, Legge di Coulomb. Campi elettrici. Legge di Gauss. Potenziale elettrico. Capacità e condensatori. Corrente e resistenza. Circuiti in corrente continua: RC, Leggi di Kirchoff. Campi Magnetici - Legge di Biot-savart. Legge di Ampere. Legge di Faraday e induttanza. Circuiti RL, LC. Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche. Ottica - Riflessione e rifrazione della luce. Ottica geometrica: specchi e lenti sottili. Ottica ondulatoria: interferenza, diffrazione e polarizzazione.			
<b>Testi di Riferimento:</b> R.A. Serway: "Principi di Fisica", seconda edizione. EdiSES (Na) R.V.McGrew, S.Van Wyk, R.A.Serway: "Guida alla soluzione dei problemi da 'Serway, Principi di Fisica". EdiSes(Na) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: "Fondamenti di Fisica", Ambrosiana ed. Milano			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Fondamenti di Automatica</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Algebra Lineare ed Analisi Matematica I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce gli strumenti metodologici e tecnologici per poter descrivere in modo quantitativo il comportamento dei sistemi dinamici.			
<b>Argomenti</b> Modelli statici e dinamici dei sistemi - Rappresentazione stato ingresso uscita – Sistemi dinamici lineari tempo continuo e discreto – Analisi modale dei sistemi lineari - Stabilità dei punti di equilibrio – Stabilità dei sistemi lineari – Linearizzazione – Trasformata di Laplace e Z – Funzioni di trasferimento – Diagrammi a blocchi – Risposta in frequenza – Diagrammi di Bode e Nyquist.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale			

<b>ING/INF 04</b>	<b>Fondamenti di Automatica (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Algebra Lineare ed Analisi Matematica I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce gli strumenti metodologici e per poter descrivere in modo quantitativo il comportamento dei sistemi dinamici.			
<b>Argomenti</b> Modellistica dei sistemi dinamici – Classificazione dei modelli – Modellistica dei sistemi meccanici, idraulici, termici – Rappresentazione esterna ed interna; concetto di stato – Linearizzazione – Sistemi dinamici lineari tempo continuo e discreto: rappresentazione ingresso-uscita – Risposta libera e risposta forzata - Trasformata di Laplace e Z – Funzioni di trasferimento – Diagrammi a blocchi – Risposte a segnali tipici – Risposta in frequenza – Sistemi dinamici lineari tempo continuo e discreto: rappresentazione ingresso-stato-uscita – Risposta libera e forzata in rappresentazione di stato – Analisi modale dei sistemi lineari – Concetto di stabilità – Stati di equilibrio – Stabilità dei sistemi lineari – Stabilità esterna.			
<b>Testi di Riferimento</b> S. Chiaverini, F. Caccavale, L. Villani e L. Sciacvico, Fondamenti di sistemi dinamici, McGraw-Hill. E. Fornasini e G. Marchesini, Appunti di Teoria dei Sistemi, Ed. Libreria Progetto.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta e orale <b>Valutazione finale:</b> una prova scritta e una prova orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Fondamenti di Informatica (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base di Algebra Lineare e Analisi Matematica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze di base sugli algoritmi, sulla rappresentazione e l'elaborazione dell'informazione, sulle strutture dati, sui principi della programmazione in linguaggio C.			
<b>Argomenti</b> Elementi di teoria degli algoritmi e della calcolabilità. Sistemi di elaborazione dati. Hardware e Software. Cenni sui sistemi operativi. Rappresentazione delle informazioni. Linguaggi di programmazione. Principi di programmazione. Il linguaggio C. Strutture dati: tipi di dati astratti e loro rappresentazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. V. Aho e J. D. Ullman, Fondamenti di Informatica, Zanichelli, 1994.</li> <li>• C. Batini, L. Carlucci Aiello, M. Lenzerini, A. Marchetti Spaccamela, A. Miola: Fondamenti di programmazione dei calcolatori elettronici, Franco Angeli, Milano, 1992.</li> <li>• P. A. Darnell, P. E. Margolis: C – Manuale di programmazione, McGraw-Hill, 1997.</li> <li>• B. W. Kernighan e D. M. Ritchie, The C Programming Language (2nd edition, ANSI C), Prentice Hall Press, 1988.</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Scritta (per recuperare prove in itinere), orale e pratica			

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica (Gestionale e Telecomunicazioni)	Ore: 60 (F: 36; E: 8; L: 16)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del percorso del primo anno.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di introdurre lo studente alla programmazione. A questo scopo verranno fornite le nozioni di base sui calcolatori, sugli algoritmi, sulla rappresentazione dell'informazione e sui linguaggi di programmazione.			
<b>Argomenti</b> Nozioni di base sull'architettura dei calcolatori e sui sistemi operativi. Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica. Cenni alla teoria degli algoritmi e della complessità. Fondamenti di programmazione (Java). Tipi di dati, variabili, comandi di assegnamento e di controllo del flusso. Incapsulamento delle risorse, oggetti, metodi e funzioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> Nel programma dettagliato			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Scritta (per recuperare prove in itinere), orale e pratica			

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica I	Ore: 60 (F: 40; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base di Algebra Lineare e Analisi Matematica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di introdurre lo studente alla programmazione. A questo scopo, verranno fornite le conoscenze di base sull'architettura dei calcolatori, sulla rappresentazione e l'elaborazione dell'informazione, sulla teoria degli algoritmi, sulle strutture dati e sui principi della programmazione in linguaggio C.			
<b>Argomenti</b> Sistemi di numerazione e rappresentazione delle informazioni. Nozioni di base sull'architettura dei calcolatori e sui sistemi operativi. Elementi di teoria degli algoritmi e della calcolabilità. Hardware e Software. Linguaggi di programmazione. Principi di programmazione. Il linguaggio C. Strutture dati: tipi di dati astratti e loro rappresentazione (tipi semplici; tipi strutturati - insiemi, matrici, liste, pile, code, alberi).			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. V. Aho e J. D. Ullman, Fondamenti di Informatica, Zanichelli, 1994.</li> <li>• C. Batini, L. Aiello, M. Lenzerini, A. Marchetti Spaccamela, A. Miola, Fondamenti di programmazione dei calcolatori, Franco Angeli, Milano, 1992.</li> <li>• H. M. Deitel e P. J. Deitel, C: Corso completo di programmazione, Terza Edizione, Apogeo, Milano, 2007.</li> <li>• B. W. Kernighan e D. M. Ritchie, The C Programming Language (2nd edition, ANSI C), Prentice Hall Press, 1988.</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Scritta (per recuperare prove in itinere), Orale e Pratica			

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica II	Ore: 60 (F: 50; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<p><b>Prerequisiti</b>          Conoscenza degli argomenti del corso di Fondamenti di Informatica I. Conoscenza dei fondamentali di algebra (es. insiemi, funzioni, relazioni). Conoscenza dei linguaggi C o Java.</p>			
<p><b>Obiettivi</b>          Il corso, che integra le conoscenze acquisite nel corso di Fondamenti di Informatica, si propone di estendere le nozioni dello studente riguardo la complessità degli algoritmi, la calcolabilità di funzioni, e le basi di linguaggi formali e traduttori. Obiettivo del corso è anche quello di fornire esempi di strutture dati e algoritmi di ampio utilizzo nell'ambito dell'informatica.</p>			
<p><b>Argomenti</b>          Calcolabilità e complessità: Le funzioni calcolabili. Le funzioni primitive ricorsive e PRC. Teoremi fondamentali (Cantor, Rice, Arresto). Le classi P e NP, la NP-completezza.          Grammatiche, linguaggi e traduttori. Espressioni regolari. Linguaggi context-free. Analisi sintattica. Analizzatori ricorsivi discendenti. Grammatiche LL(1). Analisi ascendente e analizzatori per grammatiche LR(1).          Algoritmi e strutture dati. Algoritmi basati su enumerazione. Backtracking. Algoritmi non deterministici. Problemi indecidibili. Rappresentazione dei Grafi e degli alberi. Ricerca delle componenti connesse, visita in profondità e in ampiezza, verifica della presenza di cicli, ordinamento topologico, raggiungibilità. Elementi di programmazione dinamica.</p>			
<p><b>Testi di Riferimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman, "Compilers: Principles, Techniques and Tools", Addison-Wesley.</li> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, "Introduzioni agli algoritmi", Jackson libri.</li> </ul>			
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2 (prove di autovalutazione assegnate dal docente con correzione in classe)  <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta e/o orale  <b>Valutazione finale:</b> Orale e pratica (progetto assegnato a gruppi)</p>			



ING-INF/03	Fondamenti di Telecomunicazioni (Automazione)	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza delle basi teoriche di analisi matematica, algebra lineare e statistica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze di base dei sistemi di telecomunicazioni, con particolare riguardo alla teoria dei segnali, alle trasmissioni numeriche.			
<b>Argomenti</b> Teoria dei segnali  Classificazione dei segnali, energia e potenza di un segnale, proprietà dei segnali. Serie di Fourier e sue proprietà, Trasformata di Fourier e sue proprietà, Teorema di Parseval, Convoluzione di due segnali. Sistemi lineari tempo-invarianti (basi), Trasformata di Hilbert. Teorema del campionamento e aliasing. Richiami di variabili aleatorie. Il rumore e la sua densità spettrale di potenza, rumore bianco e termico, figura di rumore e temperatura equivalente di rumore.  Teoria delle telecomunicazioni  Fondamenti di modulazione analogica: AM classica (indice di modulazione, inviluppo, ecc.), DSB/SSB, FM/PM (indice di modulazione, regola di Carson). Trasmissioni numeriche: schema di collegamento, il campionamento e la quantizzazione, codifica di linea (NRZ/RZ/OOK). Demodulatore a correlazione e a filtro adattato, ricevitore ottimo, regioni di decisione. Caratteristiche dei mezzi di trasmissione (doppino, fibra, cavo, ecc.). Modulazioni numeriche: M-PAM, M-ASK, M-QAM, error function complementare. Modulazioni M-PPM, M-FSK, M-PSK, efficienza spettrale e capacità di canale. Tecniche di accesso multiplo: FDM e TDM. Ripetitori rigenerativi e non.			
<b>Testi di Riferimento</b> Elementi di teoria delle comunicazioni - C. Atzeni, V. Cappellini Note di comunicazioni elettriche - G. Benelli, V. Cappellini, E. Del Re Segnali e sistemi per le telecomunicazioni - C. Prati Teoria dei segnali - Seconda edizione - M. Luise, G. M. Vitetta Communication systems - 4th edition - S. Haykin			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> orale <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

ING-INF/03	Fondamenti di Telecomunicazioni	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza delle basi teoriche dei sistemi lineari			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze di base delle reti e dei sistemi di telecomunicazioni. Sono sviluppate inoltre tematiche tecnico/economiche sui servizi a valore aggiunto di telefonia mobile.			
<b>Argomenti</b> Classificazione e proprietà dei segnali; serie e trasformata di Fourier; teorema del Campionamento; il rumore; le modulazioni principali. Commutazione di circuito e di pacchetto; protocolli e livelli; modello ISO/OSI; mezzi trasmissivi; classificazione delle reti di TLC; reti Ethernet e Token Ring. Architettura e proprietà dei sistemi mobili di telecomunicazioni: GSM, GPRS, UMTS. Analisi e progettazione di servizi a valore aggiunto di telefonia mobile; definizione di E-commerce e M-commerce.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

<b>ING-IND/16</b>	<b>Gestione della Produzione e Controllo di Qualità</b>	<b>Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b> Introdurre lo studente alle problematiche connesse alla gestione della produzione ai diversi livelli gerarchici (dalla pianificazione della capacità produttiva di lungo periodo alla gestione dei flussi fisici di materiali), e ai concetti fondamentali della gestione della qualità nei sistemi produttivi e nei servizi.			
<b>Argomenti</b> Gestione delle scorte: approcci classici e loro limitazioni (lotto economico e varianti, punto di riordino, sistemi a verifica periodica). Pianificazione a lungo e medio termine: modelli di Aggregate Production Planning e modelli di Lot Sizing. Sistemi per la gestione della domanda dipendente: MRP, MRPII, ERP e loro limitazioni. Controllo avanzamento produzione mediante logica Just In Time. Limiti ed applicabilità. Il problema della qualità in una struttura produttiva. Evoluzione del concetto di qualità. La qualità totale ed il miglioramento continuo. Le norme ISO. Il controllo di qualità in accettazione, in produzione, sul prodotto finale. Controllo di qualità in linea e fuori linea. Analisi statistica delle tolleranze.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale			

<b>MAT/09</b>	<b>Gestione dei Progetti</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 15; L: 5)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di far conoscere allo studente le problematiche della gestione di progetti complessi, gli aspetti organizzativi, metodologici e relazionali, e i principali modelli decisionali concettuali e quantitativi utilizzati nella pianificazione coordinamento dei progetti.			
<b>Argomenti</b> Progetti e contesto organizzativo – Elementi e struttura di un progetto – Processi di pianificazione - Reti di attività - Gestione dei costi - Programmazione multi periodale – Progetti con risorse limitate: formulazioni ed euristiche – Modellazione del comportamento strategico: elementi di teoria dei giochi - Software per il project management – Testimonianze aziendali.			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense a cura del docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale			

ING/INF 04	Identificazione e Analisi dei Dati	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti base di statistica e teoria della probabilità; leggi della fisica; concetto di sistema dinamico; equazioni di stato; trasformata zeta; funzione di trasferimento; specifiche nei sistemi di controllo.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce gli elementi fondamentali della teoria della stima ed affronta la soluzione di specifici problemi di stima relativi a sistemi dinamici, quali il filtraggio e la predizione di serie temporali e la identificazione di modelli parametrici per sistemi dinamici lineari. Particolare attenzione viene dedicata all'utilizzo di strumenti software per la soluzione dei problemi trattati.			
<b>Argomenti</b> Richiami di processi stocastici. Teoria della stima: stima a massima verosimiglianza; stima ai minimi quadrati. Predizione e filtraggio di serie temporali. Modelli autoregressivi. Identificazione di sistemi dinamici lineari. Uso di strumenti software per il filtraggio e l'identificazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense del corso L. Ljung. Identification: Theory for the user, 2nd edition, Prentice-Hall, 1999 .			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> una prova scritta e una prova pratica			
<b>Valutazione finale:</b> una prova mista (scritto/pratica) e una prova orale			

ING-INF/05	Ingegneria del Software	Ore: 50 (F: 40; E: 5; L: 5)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei principi della programmazione e di un linguaggio.			
<b>Obiettivi</b> Fornire metodologie per la specifica e la progettazione di sistemi software.			
<b>Argomenti</b> Introduzione all'Ingegneria del software. Qualità del software e principi dell'Ingegneria del Software. Progettazione ed architetture software. Specifica del software. Verifica del software. Processi di produzione del software. Introduzione all'Unified Modelling Language. Strumenti software di supporto alla programmazione generica.			
<b>Testi di Riferimento</b> C. Ghezzi, M. JazaYeri e D. Mandrioli, "Ingegneria del software. Fondamenti e principi", 2ª edizione, 2004, Pearson Education Italia M. Fowler, "UML Distilled", 3ª edizione, 2004, Pearson Education Italia			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			

ING-INF/05	Informatica Industriale	Ore: 60 (F: 36; E: 12; L: 12)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b>			
Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C/C++. Logica digitale e sistemi digitali. Conoscenza dettagliata dell'organizzazione di un calcolatore (architettura del calcolatore): processore, memoria, I/O			
<b>Obiettivi</b>			
Capire i requisiti e le caratteristiche di un sistema informatico per applicazioni industriali e, più in generale, per applicazioni embedded (es., controllo, supervisione, elaborazione di segnali e filtraggio digitale). Comprendere le caratteristiche dei calcolatori dedicati (es., microcontrollori) e delle relative periferiche al fine di acquisire le capacità di usarli nel progetto di soluzioni specifiche nei vari contesti applicativi di riferimento. Imparare a gestire le problematiche di interfacciamento verso sensori, attuatori e altri sottosistemi, con particolare riferimento ai vincoli temporali coinvolti. Apprendere le caratteristiche dei dispositivi DSP per l'elaborazione digitale dei segnali.			
<b>Argomenti</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti e caratteristiche delle applicazioni industriali e, in generale, embedded.</li> <li>• Discussione dei tradeoff nel progetto di sistemi informatici dedicati. Criteri di scelta progettuale.</li> <li>• Analisi generale delle caratteristiche dei microcontrollori e analisi dettagliata del Microcontrollore Rabbit 3000: instruction-set, spazio di memoria a 64 KByte, meccanismi di interfacciamento verso la memoria fisica (1MByte e oltre).</li> <li>• Interrupt: analisi generale, caratteristiche e strategie di uso. Interrupt nel Rabbit 3000.</li> <li>• Timer. Tipologie di timer. Uso dei timer per la gestione di eventi temporizzati. Limiti: analisi e gestione. I timer del Rabbit 3000. Watchdog timer. Gestione delle problematiche di real-time nell'interfacciamento.</li> <li>• Altre periferiche di I/O del Rabbit 3000, loro uso, analisi dei relativi limiti e gestione degli stessi.</li> <li>• Bus di campo.</li> <li>• Descrizione e progettazione del comportamento di un sistema tramite Finite State Machine (FSM). Strategie di implementazione delle FSM sui supporti hardware disponibili su una piattaforma specifica.</li> <li>• Filtraggio digitale: caratteristiche generali, formati numerici coinvolti, architettura dei dispositivi DSP.</li> <li>• Progettazione di semplici filtri FIR.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b>			
K. Hyder, B. Perrin, "Embedded System Design using the Rabbit 3000 Microprocessor", ISBN: 0750678720, 2005.			
S. Heath, Embedded System Design - 2nd Edition, Newnes, 2003. ISBN: 0-7506-5546-1.			
A. Bateman, I. Paterson-Stephens, "The DSP Handbook", Prentice Hall.			
Manuali tecnici e altro materiale fornito dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta finale (per chi non ha superato le prove in itinere) e orale. E' consigliato lo sviluppo di un progetto di gruppo che concorre alla valutazione finale.			

ING-IND/31	Istituzioni di Elettrotecnica	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b>			
I contenuti dei corsi di matematica e fisica del primo anno.			
<b>Obiettivi</b>			
Il corso si propone di fornire gli strumenti tecnici e le metodologie di base per l'analisi e la gestione degli impianti e sistemi elettrici in ambito aziendale e industriale.			
<b>Argomenti</b>			
Circuiti lineari e a costanti concentrate. Metodi generali di analisi. Circuiti in regime sinusoidale. Metodo dei fasori. Potenza in regime sinusoidale. Sistemi trifase. Cenni su generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Principio di funzionamento delle macchine elettriche.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
1) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma			
2) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, D. Umans, "Electric Machinery," McGraw-Hill, London, 1992			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre)			
<b>Valutazione finale:</b> Orale (negli appelli "ordinari")			

ING-INF/02	Microonde	Ore: 50 (F: 25; E: 10; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Oltre ad una cultura consolidata delle discipline matematiche e fisiche, si presuppone che lo studente abbia una buona conoscenza dei fondamenti dell'elettromagnetismo e della teoria dei circuiti, che vengono appresi nei corsi di Campi Elettromagnetici ed Elettrotecnica I			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per l'analisi e la progettazione dei dispositivi passivi e dei circuiti operanti ad alta frequenza.			
<b>Argomenti</b> Linee di trasmissione-Teoria modale della propagazione guidata-Modi TE e TM - Guide d'onda circolari e rettangolari - Cavo coassiale - Linee di trasmissione planari - Propagazione in microstriscia, slotline, e guida complanare. - Discontinuità in guida.- Parametri S e matrice di scattering.- Reti a microonde. - Dispositivi a 3 e 4 porte in guida e microstriscia. Elementi di progettazione CAD dei circuiti a microonde.			
<b>Testi di Riferimento</b> D. Pozar, Microwave Engineering, ed. Wiley, 1998			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)			

ING-INF/07	Misure Elettriche ed Elettroniche	Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali.			
<b>Obiettivi</b> Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici più diffusi e di progettare una catena automatica di misura.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamenti di teoria delle misurazioni.</li> <li>• Misure delle grandezze elettriche fondamentali: strumenti e metodi.</li> <li>• Strumenti per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza</li> <li>• Sistemi automatici di misura.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense del docente. Costanzini, Guernelli - Misure e strumentazione elettronica - Città Studi Editore. Offelli, Petri - Lezioni di strumentazione elettronica - Ed. Zanichelli			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

<b>ING-INF/07</b>	<b>Misure Elettroniche per l'Automazione</b>	<b>Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali.			
<b>Obiettivi</b> Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici pi� diffusi e di progettare una catena di misura e/o di acquisizione.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria della misura ed espressione dell'incertezza</li> <li>• Sistemi di condizionamento: Filtri, MUX, Amplificatori per strumentazione, amplificatori di carica...), convertitori A/D e D/A, oscillatori sinusoidali.</li> <li>• Interfacciamento (livello fisico: linee di trasmissione, fibre ottiche...)</li> <li>• Strumentazione di base: Oscilloscopio.</li> <li>• Sistemi automatici di Misura.</li> </ul>			
<b>Testi di riferimento</b> Dispense del docente. Costanzini, Guernelli - Misure e strumentazione elettronica - Citt� Studi Editore. Offelli, Petri - Lezioni di strumentazione elettronica - Ed. Zanichelli			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

<b>ING-INF/07</b>	<b>Misure per l'Automazione</b>	<b>Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)</b>	<b>Crediti:5</b>
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali.			
<b>Obiettivi</b> Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici pi� diffusi e di progettare una catena di misura e/o di acquisizione.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamenti di teoria delle misurazioni.</li> <li>• Misure delle grandezze elettriche fondamentali: strumenti e metodi.</li> <li>• Sistemi automatici di misura.</li> <li>• Catena di Condizionamento ed acquisizione del segnale.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense del docente. Costanzini, Guernelli - Misure e strumentazione elettronica - Citt� Studi Editore. Offelli, Petri - Lezioni di strumentazione elettronica - Ed. Zanichelli			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova scritta ed orale <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

ING-IND/32	Modellistica delle macchine elettriche	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 5
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del Corso di Fisica II e del Corso di Elettrotecnica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha lo scopo di presentare i principi di funzionamento delle principali categorie di macchine elettriche in corrente continua ed in corrente alternata, di tipo statico e di tipo rotante.			
<b>Argomenti</b> Circuiti magnetici e materiali magnetici - Trasformatore - Macchine elettriche in corrente continua: dinamo, motori in corrente continua - Macchine elettriche in corrente alternata: Macchine sincrone (alternatore, motore sincrone), Motore asincrono (a induzione) – Macchine speciali.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr., S. D. Umans, "Electric Machinery", McGraw-Hill, 2003. 2) L. Olivieri, E. Ravelli, "Elettrotecnica: per elettrotecnica e automazione, vol 2", CEDAM, 1995. 3) M. Pezzi, "Macchine Elettriche", Zanichelli, 1990.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Orale (sempre) <b>Valutazione finale:</b> Orale (sempre)			

ING-IND/ 13	Modellistica dei Sistemi Meccanici	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fisica I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce gli strumenti metodologici e i primi elementi tecnologici per la simulazione del comportamento statico, cinematico e dinamico dei sistemi meccanici.			
<b>Argomenti</b> Generalità sui sistemi meccanici - Sistemi di corpi rigidi mutuamente vincolati: coppie cinematiche, Gradi libertà di un sistema meccanico, coordinate lagrangiane di un sistema meccanico - Modelli d'attrito, potenza, rendimento meccanico di una macchina, moti diretti e moti inversi - Sistemi di trasferimento di coppie e momenti lubrificati - Analisi cinematica e dinamica di meccanismi piani.			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti di lezione del docente A.Fasano, V.de Rienzo, A.Messina "Corso di Meccanica Razionale", Ed. Laterza E.Funaioi - A. Maggiore - U. Meneghetti "Lezioni di meccanica applicata alle macchine" Vol. I, Pàtron Editore			
<b>Prove in itinere previste:</b> 0 <b>Tipologia della verifica:</b> prova scritta <b>Valutazione finale:</b> una prova scritta e una prova orale			

ING-INF/04	<b>Modellistica e Gestione dei Sistemi Ambientali</b>	<b>Ore: 60</b> <b>(F: 38; E: 14; L: 8)</b>	<b>Crediti: 6</b>
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nozioni fondamentali di teoria dei sistemi e di identificazione.			
<b>Obiettivi</b> Il corso mira a fornire allo studente competenze sulle principali problematiche sia metodologiche che tecnologiche sull'ambiente. L'accento primario del corso è rivolto agli ecosistemi nella loro interazione con l'atmosfera e le acque (laghi, mare, fiumi, lagune), oltre che alla gestione ed al riciclaggio dei rifiuti.			
<b>Argomenti</b> Modellistica degli ecosistemi; Dinamica di popolazioni interagenti; Popolazioni strutturate fisiologicamente e/o spazialmente; Modelli della qualità dell'aria; Inquinanti atmosferici, modelli diffusivi e strategie di risanamento; Monitoraggio e controllo della qualità dell'aria tramite DSS; Modellistica della qualità delle acque; Metodi per la gestione di ecosistemi acquatici; Ruolo della gestione dei rifiuti nello sviluppo sostenibile; Sistemi di recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti.			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense fornite dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 o 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta/Orale/Pratica <b>Valutazione finale:</b> Scritta/Orale/Pratica			

ING-INF/04	<b>Progetto dei Sistemi di Controllo</b>	<b>Ore: 60</b> <b>(F: 35; E: 15; L: 10)</b>	<b>Crediti: 6</b>
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Equazioni differenziali ordinarie; trasformate di Laplace e Fourier; concetto di sistema dinamico; equazioni di stato, funzione di trasferimento; leggi fondamentali della fisica (meccanica ed elettromagnetismo); elementi di circuiti elettrici. I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso mira a fornire le tecniche classiche per l'analisi e la sintesi dei sistemi di controllo in retroazione. Inoltre fornisce gli elementi di base per la costruzione, la rappresentazione e la manipolazione di modelli matematici di sistemi fisici. Particolare enfasi viene attribuita alle specifiche di progetto sia nel dominio del tempo che in quello delle frequenze.			
<b>Argomenti</b> Modelli di sistemi fisici. Sistemi di controllo in retroazione: esempi e significato della retroazione. Analisi frequenziali dei sistemi lineari: diagrammi di Nyquist. Criteri di stabilità dei sistemi in anello chiuso: Routh-Hurwitz, Nyquist, Bode. Il luogo delle radici. Le specifiche di prestazione nei sistemi di controllo. Carta di Nichols. Progetto dei sistemi di controllo: controllori industriali PID, controllori lead/lag. Tecniche classiche di sintesi per tentativi. Uso di strumenti CAD per l'analisi e la sintesi di sistemi di controllo. Sperimentazione su sistemi fisici delle tecniche di sintesi anche tramite laboratorio remoto.			
<b>Testi di Riferimento</b> G. Marro: Controlli Automatici, IV Edizione, Zanichelli, Bologna, 1992. S. K. Gupta: Fondamenti di Automatica, ed. it. a cura di M. Innocenti, Apogeo, Milano, 2002. G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, 1994.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta e Pratica <b>Valutazione finale:</b> Scritta-Pratica; Orale (eventuale)			



ING-INF/04	Progetto dei Sistemi di Controllo (Automazione)	Ore: 60 (F: 35; E: 15; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<p><b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica, in particolare: equazioni differenziali ordinarie lineari a coefficienti costanti, trasformata di Laplace, analisi dei sistemi lineari stazionari a tempo continuo, funzioni di trasferimento, diagrammi a blocchi, stabilità ILUL, risposta nel tempo, risposta in frequenza, diagrammi di Bode. Modellistica di semplici sistemi lineari meccanici, elettrici, idraulici, termici.</p> <p><b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le tecniche classiche per l'analisi e la sintesi dei sistemi di controllo lineari analogici in retroazione a fronte di specifiche di progetto nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p><b>Argomenti</b> Elementi del problema di controllo, concetto di retroazione, cenni storici. Analisi nel tempo e in frequenza dei sistemi lineari stazionari a tempo continuo, stabilità, parametri caratteristici della risposta. Sistemi in retroazione: analisi con luogo delle radici e con il criterio di Nyquist, stabilità interna, risposta forzata, specifiche di regime e di transitorio. Progetto del compensatore: sintesi per tentativi, analisi delle prestazioni, progetto in casi non standard. Complementi: cenni sui regolatori industriali e sui metodi di sintesi diretta. Le lezioni sono integrate da esercitazioni di simulazione e sperimentazione su processi fisici.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b> [1] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni – Fondamenti di Controlli Automatici – McGraw-Hill, Milano, seconda edizione. [2] A. Giua, C. Seatzu – Analisi dei Sistemi Dinamici – Springer-Verlag, Milano. [3] G. Marro - Controlli Automatici - Zanichelli, Bologna, quinta edizione. [4] A. Isidori – Sistemi di Controllo – Siderea, Roma.</p> <p><b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Prove scritta/pratica (da svolgere al calcolatore) <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta/pratica e prova orale.</p>			

ING-IND/35	Programmazione e controllo nelle Imprese di Servizi	Ore: 60 (F:40, E:20)	Crediti: 6
Prerequisiti: i contenuti del corso di Economia e Organizzazione Aziendale			
<p><b>Obiettivi/competenze</b> Il corso ha ad oggetto i principi e gli strumenti del controllo di gestione, con particolare riferimento alle imprese di servizi. Il corso offre le seguenti competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscenza dei principi del controllo budgetario;</li> <li>- capacità di redazione dei budget settoriali e globali;</li> <li>- applicazione delle tecniche di analisi di bilancio per indici;</li> <li>- principi di implementazione dei sistemi di incentivazione manageriale;</li> <li>- redazione ed implementazione della balanced scorecard.</li> </ul> <p><b>Argomenti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- i sistemi di controllo manageriale e la misurazione delle performance aziendali;</li> <li>- il processo del controllo e la mappa delle responsabilità;</li> <li>- il sistema di budgeting: caratteri, funzioni e formazione;</li> <li>- il consolidamento dei budget settoriali;</li> <li>- l'analisi di bilancio per indici: funzioni, caratteristiche e tecniche;</li> <li>- sistemi di reporting;</li> <li>- sistemi di incentivazione manageriale;</li> <li>- la balanced scorecard.</li> </ul> <p><b>Testi di Riferimento</b> Merchant, K.A., Riccaboni A., Il controllo di Gestione, McGraw-Hill, Milano 2001.</p> <p><b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> prova orale</p>			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Reti di calcolatori</b>	<b>Ore: 60 (F: 42; E: 12; L: 6)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza della struttura del calcolatore e delle strutture dati. Consigliata una buona conoscenza di un linguaggio di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha lo scopo di fornire la conoscenza delle tecnologie per il collegamento in rete di calcolatori con particolare riguardo al protocollo TCP/IP e ai protocolli alla base del funzionamento dei principali servizi su rete Internet (Web, email).			
<b>Argomenti</b> Reti LAN, MAN e WAN. Standard ISO/OSI e TCP/IP. Il livello fisico. Il livello datalink. Il livello MAC. Ethernet. Il livello di rete e il routing IP. Il livello di trasporto. TCP e UDP. Applicazioni client-server. I socket. Il livello applicazione: DNS, SMTP, HTTP. Il World Wide Web. Il linguaggio PHP.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] Andrew S. Tanenbaum, Reti di Computer, Utet Libreria (consigliato) [2] Richard W. Stevens, TCP/IP illustrated Vol. 1: The protocols, Addison-Wesley (consultazione)			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Pratica (Progetto anche a gruppi) e Integrazione orale delle prove in itinere non superate			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Reti di Telecomunicazioni</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del Corso di Comunicazioni Elettriche.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base per la comprensione del funzionamento delle reti di telecomunicazione e per gli strumenti di progetto per la gestione del traffico in esse.			
<b>Argomenti</b> Modello OSI. Caratterizzazione e classificazione dei tipi di traffico. Sistemi ad accesso multiplo. Introduzione alle reti telefoniche. Reti per la trasmissione dati. Reti locali: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Cenni alle reti geografiche ISDN, frame relay, e X.25. Criteri per la progettazione di reti locali. Apparat di interconnessione. Caratteristiche della rete Internet; livello di rete, indirizzamento e subnetting. Metodi per l'analisi delle prestazioni delle reti di telecomunicazioni: sistemi a coda di tipo Markoviano.			
<b>Testi di Riferimento</b> J. F. Hayes, "Modeling and Analysis of Computer Communication Networks". Plenum Press. New York, 1986; A. S. Tanenbaum, "Reti di Calcolatori".			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (eventualmente)			

ING-INF/05	Reti Logiche	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Il corso richiede la conoscenza di concetti di base a carattere logico-matematico acquisiti nei corsi di Fondamenti di Informatica I, Analisi Matematica I, Algebra Lineare.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha lo scopo di fornire le competenze per affrontare il progetto logico di strutture digitali combinatorie e sequenziali di varia complessità			
<b>Argomenti</b> Richiami di Algebra di Boole. Porte logiche. Tavole di verità. Espressioni logiche. Reti combinatorie. Minimizzazione. Reti combinatorie modulari. Aritmetica di macchina e relative strutture digitali. Macchine a stati. Grafi di stato. Tabelle di flusso. Similitudine e conversione delle macchine a stati. Riduzione delle tabelle di flusso complete e incomplete. Sintesi e analisi di reti asincrone e sincronizzate. Elementi di memoria. Latch e flip-flop. Reti sequenziali modulari. Sistemi di reti sequenziali.			
<b>Testi di Riferimento</b> F Fummi, Maria G. Sami, C. Silvano, "Progettazione digitale", McGraw-Hill, 2002 M. Mano, C. Kime, "Logic and Computer Design Fundamentals", Prentice-Hall, 2 edizione, 2001			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Scritta e orale			

MAT/09	Ricerca Operativa	60 ore (F: 35, E:25)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> i contenuti dei corsi di matematica del primo anno.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha come obiettivo quello di fornire i concetti fondamentali necessari a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione lineare e non lineare.			
<b>Argomenti</b> Problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata – Programmazione non lineare – Condizioni di ottimalità – Algoritmi di ottimizzazione - Line search - Metodo del gradiente – Metodo di Newton – Metodo del Gradiente Coniugato - Condizioni di Karush-Kuhn-Tucker – Qualificazione dei vincoli attivi - Programmazione lineare - Dualità – Metodo del simplesso – Problemi di cammino minimo – Formulazione di problemi come PL e come PNL – Uso del software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione.			
<b>Testi consigliati:</b> 1) Fischetti, M., Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova. 2) Dispense a cura del docente, all'indirizzo web <a href="http://www.dii.unisi.it/~agnetis/dispense.html">http://www.dii.unisi.it/~agnetis/dispense.html</a>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica</b> scritto <b>Valutazione finale</b> scritto e orale			

<b>MAT/09</b>	<b>Ricerca Operativa (Automazione)</b>	<b>Ore: 60 (F: 35; E: 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di matematica del primo anno.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha come obiettivo quello di fornire i concetti fondamentali necessari a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione lineare e non lineare.			
<b>Argomenti</b> Problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata – Programmazione non lineare – Condizioni di ottimalità – Algoritmi di ottimizzazione - Line search - Metodo del gradiente – Metodo di Newton – Programmazione lineare - Dualità – Metodo del simplesso – Programmazione Lineare Intera – Metodo del Branch and Bound – Teoria della Complessità Computazionale - Problemi di cammino minimo – Problemi di flusso – Metodi per la gestione dei progetti - Formulazione di problemi come PL e come PNL – Uso del software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione.			
<b>Testi di Riferimento:</b> 1) Fischetti, M., Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova. 2) Dispense fornite dal docente.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Robotica (Automazione)</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti di base di Fisica I. Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica e Algebra Lineare.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le metodologie per lo studio dei manipolatori robotici.			
<b>Argomenti</b> Introduzione ai manipolatori robotici. Cinematica diretta e inversa. Cinematica differenziale e statica. Pianificazione e controllo del moto.			
<b>Testi di Riferimento</b> L. Sciacvico e B. Siciliano, "Robotica industriale: modellistica e controllo di robot manipolatori" Mc Graw Hill 2000			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Prova pratica <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Robotica e Automazione di Processo</b>	<b>Ore: 60 (F: 36; E: 12; L: 12)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Alcuni concetti di base della fisica I e della teoria dei sistemi.			
<b>Obiettivi</b> Il corso consente di acquisire gli strumenti metodologici e tecnologici tipici della Robotica e dell'Automazione di Processo .			
<b>Argomenti</b> Introduzione alla Robotica. Cinematica diretta e inversa. Cinematica differenziale. Cinematica dei robot mobili. Pianificazione delle traiettorie e controllo dei robot. Programmazione per il controllo dei sistemi robotici (C++ e Matlab). La robotica nei sistemi di automazione di processo. Esempi di applicazioni avanzate della robotica.  Maggiori informazioni sono disponibili su <a href="http://www.dii.unisi.it/prattichizzo/didattica/RAP.html">http://www.dii.unisi.it/prattichizzo/didattica/RAP.html</a>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Sistemi di Gestione Documentale</b>	<b>Ore: 20 (F: 15; E: 5; L: 0)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dell'architettura dei sistemi informativi e di un linguaggio di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di illustrare gli aspetti principali dei sistemi per la gestione dei documenti in formato elettronico con particolare enfasi sulla ricerca per contenuto.			
<b>Argomenti</b> Formati dei documenti elettronici. Fonti di informazione: Web, database aziendali, filesystem. Sistemi di indicizzazione e ricerca. Cenni di Information Retrieval. Gestione dell'informazione sul Web: blog, wiki, tassonomie. Motori di ricerca per il Web: crawling, algoritmi per il ranking. Sistemi per la gestione del workflow di documenti.			
<b>Testi consigliati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispense del docente</li> <li>• <i>Ian H. Witten, Alistair Moffat, Timothy C. Bell</i> Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images, Morgan Kaufman, 2 nd ed., May 1999</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Progetto (anche a gruppi) e prova orale.			

<b>ING/INF 04</b>	<b>Sistemi per il Supporto alle Decisioni I</b>	<b>Ore: 30 (F: 18; E: 12; L: 0)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b> L'obiettivo primario del corso è quello di fornire allo studente un insieme di strumenti finalizzati a prendere decisioni in condizioni di incertezza. In particolare, il corso fornisce le nozioni di base sulla teoria delle decisioni e sulle tecniche secondo cui i paradigmi di questa teoria vengono utilizzati nella costruzione di un sistema di supporto alle decisioni.			
<b>Argomenti</b> Gli argomenti principali della I parte del corso sono i seguenti: Decisione, incertezza, preferenze, azioni; Modelli decisionali, reti bayesiane, alberi decisionali, alberi probabilistici; Modelli di incertezza: Bayesian reasoning nei modelli probabilistici, probabilità soggettiva, teoria dell'utilità. Elementi di analisi e predizione di serie di dati temporali.			
<b>Applicazioni</b> Saranno presentati Strumenti SW per la costruzione di un sistema di supporto alle decisioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> Dispense fornite dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta/Orale/Pratica <b>Valutazione finale:</b> Scritta/Orale/Pratica			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Sistemi per il Supporto alle Decisioni II</b>	<b>Ore: 30 (F: 20; E: 0; L: 10)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b> L'obiettivo primario del corso è quello di fornire allo studente un insieme di strumenti finalizzati a prendere decisioni in condizioni di incertezza. In particolare, il corso fornisce le nozioni di base sulla teoria delle decisioni e sulle tecniche utilizzate nella costruzione di un sistema di supporto alle decisioni.			
<b>Argomenti</b> Introduzione ai sistemi di supporto alle decisioni ed alle tecniche di data minino. Le reti neurali artificiali: le reti neurali a strato singolo, le reti feedforward multistrato, le architetture con neuroni a base radiale. Problemi di ottimalità e di generalizzazione. Il paradigma di apprendimento non supervisionato: reti di Kohonen (Self Organizing Map). Introduzione alle tecniche di apprendimento statistico, Kernel Machines, Support Vector Machine. Applicazioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon Haykin: Neural Networks – A comprehensive Foundation, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, 1998</li> <li>• Tom Mitchell: Machine Learning, McGraw Hill, 1997</li> <li>• Nello Cristianini e John Shawe-Taylor, An Introduction to Support Vector Machines (and other kernel-based learning methods), Cambridge University Press, 2003</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Pratica <b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica (realizzazione di un progetto a gruppi)			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Sistemi di Telecomunicazione</b>	<b>Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di: Teoria dei Segnali; Elaborazione Numerica dei Segnali; Comunicazioni Elettriche			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze sui moderni sistemi di telecomunicazione per segnali analogici e digitali con particolare riferimento ai segnali audio e video. Vengono trattate sia le tecniche tradizionali di broadcasting televisivo che quelle avanzate di elaborazione e compressione per audio e video digitali in applicazioni narrowcast.			
<b>Argomenti</b> Caratteristiche dei principali segnali audio e video analogici e numerici. Architettura del sistema di telecomunicazione video analogico (broadcasting): struttura del trasmettitore e del ricevitore, sensori di acquisizione video ed audio, tubo a raggi catodici e display flat, segnale video composito e tecniche di modulazione della luminanza, psicovisione ed interallacciamento, canalizzazione in frequenza. Teoria degli spazi cromatici, spazi equipercettivi, codifica del colore, sottoporante colore e modulazione della crominanza, trasmissione a colori, standard: NTSC, PAL e SECAM. Video ed audio digitali: campionamento 3D, riduzione della ridondanza statistica, spaziale e temporale, compensazione del movimento. Standards di codifica video: MPEG1, MPEG2, codifica ad oggetti MPEG-4, H.264.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) A. Netravali, B. Haskell, "Digital Pictures: Representation and Compression 2nd edition", Plenum Press, New York, 1995</li> <li>2) K.R. Rao, J.J. Hwang, "Techniques &amp; Standards for Image Video &amp; Audio Coding", Prentice Hall, New Jersey, 1996</li> <li>3) "The Image Processing Handbook", Fourth Edition, by John C. Russ, CRC Press ; 4th edition (July 26, 2002)</li> <li>4) "Multimedia Systems, Standards, and Networks Signal Processing" (Marcel Dekker, Inc.), by Atul Puri (Editor), Tsuhan Chen (Editor), Marcel Dekker ; (March 2000)</li> </ol>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (per le prove in itinere)			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			

<b>ING-INF/01</b>	<b>Sistemi elettronici</b>	<b>Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 10)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso Istituzioni di Elettrotecnica			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze di base dell'elettronica integrata e dell'elettronica di sistema per la gestione di processi e/o sistemi che comprendono apparati elettronici.			
<b>Argomenti</b> Elettronica dello stato solido. Dispositivi MOSFET. Tecnologie dei circuiti integrati. Aspetti e problematiche tecnologiche relative a riduzione della potenza, scaling dimensionale, packaging nei circuiti integrati. Problematiche di interconnessione fra circuiti integrati, schede elettroniche ed apparati elettronici. Affidabilità dei sistemi elettronici.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> prova scritta ed orale.			
<b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Sistemi Operativi</b>	<b>Ore: 50</b> <b>(F: 35; E: 5; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza della struttura del calcolatore, delle strutture dati e del linguaggio C.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha come obiettivo quello di fornire la conoscenza sull'architettura dei sistemi operativi e i fondamenti e le problematiche relative alla programmazione concorrente.			
<b>Argomenti</b> Struttura e compiti del sistema operativo. Gestione dei processi: processi e thread, scheduling della CPU, meccanismi di sincronizzazione e deadlock. Gestione della memoria principale: paginazione e segmentazione, memoria virtuale. Gestione della memoria secondaria: interfaccia, organizzazione e realizzazione del file system, scheduling del disco. Memoria terziaria e sistemi di I/O. Protezione e sicurezza.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silberschatz, P. B. Galvin, Sistemi operativi, Settima edizione, Addison Wesley, Milano, 2006.</li> <li>• A. S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Seconda edizione, Prentice Hall, 2001.</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta (per recupero prove in itinere) e Orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Sistemi operativi real-time</b>	<b>Ore: 50</b> <b>(F: 38; E: 0; L: 12)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Linguaggio C, nozioni di base dell'architettura di un elaboratore digitale, nozioni di base sull'utilizzo dal punto di vista utente di un Sistema operativo UNIX			
<b>Obiettivi</b> Fornire delle metodologie informatiche adatte al supporto e allo sviluppo di sistemi in cui sia richiesto il rispetto dei vincoli temporali sui processi applicativi. Alcune tipiche applicazioni in cui tali metodologie possono essere adoperate riguardano la regolazione di processi industriali, la robotica, i sistemi di difesa intelligenti, i simulatori di volo, i sistemi per il monitoraggio del traffico aereo, il governo di sistemi autonomi per l'esplorazione di ambienti sconosciuti, i sistemi multimediali, la realtà virtuale ed i videogiochi interattivi. La maggior parte delle applicazioni sopra menzionate è caratterizzata da fenomeni concorrenti da gestire entro precisi vincoli temporali, spesso stringenti, imposti dall'ambiente (reale o virtuale) in cui il sistema si trova ad operare. Per tale ragione, una buona parte del corso è dedicata allo studio dei sistemi real-time e degli algoritmi di gestione di processi concorrenti soggetti a vincoli temporali e su risorse.			
<b>Argomenti</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione ai sistemi operativi: struttura di un sistema operativo – processi e thread – meccanismi primitivi e meccanismi atomici - struttura interna di un sistema operativo - cenni a protezione e gestione della memoria – cenni ai filesystem di tipo UNIX – gestione delle interruzioni - gestione del tempo.</li> <li>- Programmazione concorrente: definizioni utilizzate nella programmazione concorrente – standard POSIX - programmazione a memoria condivisa - programmazione a memoria locale.</li> <li>- Real-Time: scheduling non real-time – scheduling real-time per processi aperiodici – scheduling real-time per processi periodici – server a priorità fissa e dinamica – inversione di priorità e protocolli di gestione delle risorse.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giorgio C. Buttazzo "Sistemi in tempo reale". Pitagora Editrice, 2001. ISBN: 88-371-1252-1, <a href="http://www.pitagoragroup.it/MATEMATI.html#buttazzo%20sistemi">http://www.pitagoragroup.it/MATEMATI.html#buttazzo%20sistemi</a></li> <li>- Dispense in formato elettronico fornite dal docente.</li> <li>- Linux man pages.</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova finale scritta. Progetto pratico di una applicazione su di un sistema operativo real-time. Orale per la lode.			



<b>MAT/06</b>	<b>Statistica Matematica (Automazione)</b>	<b>Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Analisi I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ripropone di fornire le basi del calcolo delle probabilità e della teoria della stima.			
<b>Argomenti</b> Introduzione. Spazi di probabilità. Probabilità condizionate e indipendenza statistica. Variabili aleatorie, distribuzioni e densità di probabilità. Media, varianza e funzioni di variabili aleatorie. Distribuzioni multivariate e condizionate. Esempi di distribuzioni notevoli. Teoria della stima. Media e varianza campionaria. Stima parametrica: stima a massima verosimiglianza, stima ai minimi quadrati, stima di Gauss-Markov. Stima Bayesiana: stima lineare a minimo errore quadratico medio. Test di ipotesi. Cenni di verifica di ipotesi parametriche. Intervalli di confidenza.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] "Statistica e probabilità per ingegneri" G. Vicario e R. Levi. Società Editrice Esculapio. [2] "Eserciziario di statistica e probabilità per ingegneri" M. Varetto e M. Abate. Società Editrice Esculapio.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> prova scritta e prova orale			

<b>MAT/06</b>	<b>Statistica Matematica</b>	<b>Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Analisi I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha come obiettivo quello di fornire le basi del calcolo statistico.			
<b>Argomenti</b> Richiami di calcolo delle probabilità - Popolazione e campione - Frequenze assolute, relative, cumulate - Regressione lineare semplice - Correlazione tra due variabili - Distribuzioni marginali e condizionate - Indipendenza - Inferenza statistica - Verifica delle ipotesi - Stima, intervalli di confidenza e test per i parametri di una normale.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> prova scritta e prova orale			

<b>ING-IND/35</b>	<b>Strategia e Politica Aziendale</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> i contenuti dei corsi di Economia e Organizzazione Aziendale e di Programmazione e Controllo nelle Imprese di Servizi			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso offre le competenze di base per la definizione, gestione, misurazione e controllo delle strategie aziendali, con particolare riferimento a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- le diverse fasi del processo di definizione e pianificazione della strategia;</li> <li>- le tecniche di analisi dell'ambiente interno ed esterno all'azienda (punti di forza e di debolezza; minacce ed opportunità);</li> <li>- gli strumenti di pianificazione, implementazione, misurazione e controllo delle strategie.</li> </ul>			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la strategia e la politica aziendale: nozioni e classificazioni;</li> <li>- la gestione strategica;</li> <li>- strategie e scenari economico-aziendali;</li> <li>- l'analisi delle risorse: punti di forza e di debolezza;</li> <li>- strategie corporate e di business unit;</li> <li>- la pianificazione ed il controllo strategico;</li> <li>- gli strumenti di supporto alle decisioni strategiche;</li> <li>- i sistemi di misurazione e controllo delle performance basati sulle strategie.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio fornito dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Tecnologia e Reti per l'Automazione (Automazione)</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica e Progetto dei Sistemi di Controllo. Conoscenze informatiche di base.			
<b>Obiettivi</b> Il corso consente di acquisire conoscenze relative alla strumentazione presente nei sistemi di automazione industriale, con particolare attenzione alle tecnologie informatiche e alle reti per l'automazione.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie per l'Automazione             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensori: di temperatura, pressione, portata, livello, posizione, prossimità, velocità, forza, campo magnetico, corrente, potenza elettrica.</li> <li>○ Attuatori: pompe, valvole, motori elettrici a collettore, motori brushless, motori passo-passo.</li> <li>○ Servomeccanismi controllati in posizione con azionamento di tipo elettrico.</li> </ul> </li> <li>• Reti per l'Automazione             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reti informatiche per l'automazione: modello ISO/OSI, topologia, mezzi trasmissivi, standard di cablaggio, integrazione tra reti.</li> <li>○ Ethernet industriale e analisi dei principali standard e loro evoluzione (Profinet, Ethernet Powerlink, ecc...)</li> <li>○ Esame dei principali Fieldbus: Profibus, Modbus, CAN, ecc...</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna <b>Tipologia della verifica:</b> nessuna <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Tecnologie dei Sistemi di Controllo</b>	<b>Ore: 30 (F: 16; E: 10; L: 4)</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica, le conoscenze di base di elettrotecnica e di elettronica, le tecniche di base per la progettazione dei sistemi di controllo.			
<b>Obiettivi</b> Fornire allo studente una panoramica sulle varie tipologie di sensori e attuatori correntemente in uso nei sistemi di controllo industriale, analizzandone le caratteristiche e approfondendo i principi fisici alla base dei fenomeni di trasduzione.			
<b>Argomenti</b> Sensori: caratteristiche generali (accuratezza, precisione, sensitività), sensori di temperatura (termocoppie, termistori, termoresistenze), pressione, portata, livello, posizione, prossimità, velocità, deformazione e forza. Attuatori: pompe, valvole, motori elettrici a collettore, motori brushless, motori passo-passo.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] Appunti forniti dal docente. [2] G. Magnani, "Tecnologie dei sistemi di controllo", McGraw-Hill, 2000 [3] G. Bertoni, M.E. Penati, S. Simonini, "I componenti dell'automazione", Progetto Leonardo, Bologna, 2001			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Scritta e/o Orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Tecnologie ed applicazioni Web</b>	<b>Ore: 50 (F: 34; E: 0; L: 16)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze fornite dai corsi di Fondamenti di Informatica, Calcolatori Elettronici e Fondamenti di Telecomunicazioni. Conoscenza del linguaggio di programmazione JAVA.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze per il collegamento in rete di calcolatori con particolare riguardo ai protocolli propri della rete Internet e sugli strumenti per la pubblicazione di informazioni sul Web.			
<b>Argomenti</b> Standard ISO/OSI. La rete Internet e il protocollo TCP/IP. Applicazioni client-server. Programmazione di socket in JAVA. Il livello applicazione: DNS, SMTP, HTTP. Tecnologie per la generazione dinamica di pagine su Web. Il linguaggio PHP. Protocolli P2P.			
<b>Testi di Riferimento</b> "Reti di Calcolatori ed Internet", J.Kurose, K. Ross, Pearson Education, Addison Wesley Dispense e riferimenti forniti dal docente durante le lezioni.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Progetto (anche a gruppi) e prova orale.			

ING-INF/03	Teoria dei Segnali (A e B)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Analisi matematica I. Funzioni di due variabili aleatorie. Numeri complessi. Trigonometria. Nozioni elementari di Teoria della Probabilità.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le basi per l'analisi in frequenza dei segnali determinati e dei sistemi lineari tempo invarianti, nonché alcune nozioni introduttive sui segnali aleatori.			
<b>Argomenti</b> Richiami sulla serie di Fourier. La trasformata di Fourier per segnali determinati. Le funzioni impulsive. Trasformata di Fourier di segnali periodici. I sistemi LTI: risposta impulsiva e in frequenza. Condizioni di non distorsione, stabilità e causalità. La trasformata di Hilbert. Teorema del campionamento. Cenni sui segnali aleatori: valor medio e autocorrelazione. Densità spettrale di potenza media. Il rumore bianco.			
<b>Testi di Riferimento</b> L. Verrazzani, G. Corsini, Teoria dei Segnali (parte prima), ETS, Pisa M. Ciampi, G. Del Corso, L. Verrazzani, Teoria dei Segnali (parte seconda), ETS, Pisa M. Luise, G. M. Vitetta, Teoria dei Segnali, McGraw-Hill M. Luise, G. M. Vitetta, A. A. D'Amico, Teoria dei segnali analogici, McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (prove in itinere o scritto di recupero) <b>Valutazione finale:</b> Orale (ridotta per chi supera la prova in itinere)			

ING-INF/03	Teoria dell'Informazione e Codici	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Teoria dei Segnali.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce i fondamenti teorici su sorgenti e canali di comunicazione e le conoscenze di base sulle tecniche classiche di codifica di canale.			
<b>Argomenti</b> Caratterizzazione di una sorgente: misura dell'informazione, entropia di sorgenti con memoria e senza memoria. Codifica di sorgente e I Teorema di Shannon. Modello discreto di un canale di comunicazione, informazione mutua e capacità di canale. Codifica di canale e II Teorema di Shannon. Codici blocco e codici ciclici. Codici convoluzionali. Decodificatore di Viterbi. Attività di progettazione e sperimentazione in laboratorio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Indicati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Teoria e Tecnica dei Sistemi Digitali</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 15; L: 5)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Rappresentazione dei dati a livello macchina. Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C.			
<b>Obiettivi</b> Acquisire gli elementi per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura dei calcolatori.			
<b>Argomenti</b> - STRUTTURA DEI CALCOLATORI DIGITALI. Rappresentazione dell'informazione. Logica combinatoria. Progettazione di logica combinatoria. Moduli combinatori. Logica sequenziale. Registri e contatori. - MEMORIA E DISPOSITIVI LOGICI PROGRAMMABILI. RAM e DRAM. PLA e PAL. Sistemi per il trasferimento tra registri. Microoperazioni logiche, shift, ALU, BUS. Logica di controllo. - SET DI ISTRUZIONI DI UN CALCOLATORE. Indirizzamenti, stack, manipolazione dati. Accesso alle porte di Input/Output. Tipi di istruzione. Procedure. Interruzioni e loro gestione. Esempio pratico: il MIPS. - PROCESSORE. Confronto architetture CISC e RISC. Implementazione attraverso PLA/ROM e microprogrammazione. Pipeline. - MEMORIA E I/O. Gerarchie di memoria: Cenni alla memoria virtuale e alla memoria cache. Interfaccia tra processori e periferiche. Dispositivi di I/O, Bus, Arbitraggio del Bus. Trasferimento dei dati.			
<b>Testi di Riferimento</b> "Struttura, organizzazione e progetto dei calcolatori" Patterson e Hennessy Jackson Libri Parte relativa alle Reti: Appunti forniti dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta con domande e/o test Orali <b>Valutazione finale:</b> Se l'esito delle prove in itinere è sufficiente è confermata la media dei voti ottenuti; in caso contrario nella prima sessione sarà possibile recuperare le prove che non risultano sufficienti. Nelle sessioni successive l'esame consisterà in una parte scritta, seguita da un orale.			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Trasmissione ed Elaborazione dell'Informazione nei Sistemi Multimediali</b>	<b>Ore: 50 (F:36; E: 7; L:7)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e sul protocollo IP			
<b>Obiettivi</b> Il corso si focalizza sui sistemi di trasmissione dell'informazione basati sui protocolli TCP/IP e sui servizi multimediali in rete. Sono affrontate le problematiche per una trasmissione efficiente attraverso le reti e i protocolli trasmissivi basati su Internet.			
<b>Argomenti</b> Caratteristiche dei servizi multimediali, requisiti di traffico, Qualità di Servizio (QoS) e principali standard multimediali (audio/video). Protocolli di livello applicativo: web (HTTP), email (SMTP, POP, IMAP), trasferimento file (FTP), sistemi di distribuzione dei contenuti, architetture peer-to-peer. Protocolli di trasporto dell'informazione, dettagli sui protocolli UDP e TCP, controllo di flusso e di congestione. Principi di multimedia networking, trasmissione in tempo reale e protocolli di streaming (RTSP, RTP, RTCP); telefonia su Internet e Voice over IP (VoIP), H323 e SIP. Qualità di Servizio su reti IP, protocolli di prenotazione delle risorse (RSVP), tecniche di scheduling e policing. Servizi differenziati e servizi integrati (Diffserv e Intserv). Problematiche di trasmissione del multimedia su reti wireless/mobili. Principi di sicurezza, crittografia e firma digitale.			
<b>Testi di riferimento</b> J.F. Kurose, K.W. Ross: "Reti di calcolatori e Internet", Pearson Education, 2005			
<b>Prove in itinere previste:</b> no <b>Tipologia della verifica:</b> - <b>Valutazione finale:</b> Prova orale ed eventuale prova pratica			

**PROGRAMMI ED INFORMAZIONI SINTETICHE SUGLI INSEGNAMENTI  
DELLE LAUREE SPECIALISTICHE IN  
INGEGNERIA GESTIONALE  
INGEGNERIA INFORMATICA  
INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI**

Per ciascun corso è indicata la ripartizione indicativa delle ore rispetto alle diverse tipologie didattiche: lezioni frontali (F), esercitazioni (E) e attività di laboratorio (L).

<b>ING-INF/05</b>	<b>Affidabilità dei sistemi</b>	<b>Ore: 42 (F: 26; E: 8; L: 8)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze delle tecniche di progettazione dei sistemi digitali e del software.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze per la progettazione di sistemi tolleranti ai guasti sia dal punto di vista dell'hardware che del software.			
<b>Argomenti</b> Tecniche di progetto di sistemi affidabili. Concetti di base di tolleranza ai guasti ed affidabilità: guasti, errori e fallimenti. Prevenzione del guasto, tolleranza al guasto, eliminazione del guasto e previsione del guasto. Tecniche di prevenzione del guasto in funzione di: variazioni ambientali, variazioni di qualità, livello di integrazione dei componenti. Tecniche di rilevazione del guasto: duplicazione, codici rilevatori di errore, logica self-checking, fault secure e fail safe. Tecniche di ridondanza per mascheramento: ridondanza N modulare con votazione, codici correttori di errore, logica di mascheramento. Tecniche di ridondanza dinamica: riconfigurazione e recovery. Tecniche per la tolleranza ai guasti software: asserzioni eseguibili con exception handling e strutture dati robuste. Programmazione difensiva. Continuità di servizio tramite recupero: recovery blocks, programmazione n-self-checking, programmazione ad n-versioni. Votatori inesatti. Azioni atomiche e transazioni. Protocolli di commit delle transazioni. Basi di dati per il recupero. Esempi nel linguaggioC++. Valutazione delle prestazioni ed affidabilità: Definizioni statistiche associate alla prestazione di un sistema e alle sue caratteristiche di affidabilità. Modello logico dei guasti. Metodi analitici e simulativi per la valutazione delle prestazioni e dell'affidabilità. Introduzione a packages automatizzati di calcolo di affidabilità di sistemi (Es.:SHARP, ULTRASAN). Cenni ai modelli principali di affidabilità del software. Esercitazioni: Analisi di sistemi commerciali tolleranti i guasti. Progetto e realizzazione di semplici sistemi hw/sw tolleranti guasti.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica			

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Complessa</b>	<b>Ore: 50</b> <b>(F: 35; E. 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I e II, Algebra Lineare		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II e di Algebra Lineare			
<b>Obiettivi</b> Sviluppare il calcolo differenziale ed integrale per funzioni complesse di variabile complessa. Presentare la teoria delle serie di Fourier e la teoria relativa alla trasformata di Laplace e di Fourier.			
<b>Argomenti:</b> I numeri complessi. Funzioni continue e funzioni analitiche. Integrali curvilinei di funzioni complesse. Serie di Taylor. Serie di Laurent. Classificazione dei punti singolari isolati. Teorema dei residui. Principio dell'argomento. Mappe conformi. Applicazioni. La trasformata di Laplace e sue proprietà. Prodotto di convoluzione. La trasformata inversa. Funzione di trasferimento di un sistema fisico. Applicazioni. Serie di Fourier trigonometriche. Convergenza puntuale, uniforme ed in energia delle serie di Fourier trigonometriche. La trasformata di Fourier e sue proprietà. Prodotto di convoluzione. La trasformata inversa. Applicazioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta ed eventuale prova orale.			

<b>ING-INF/02</b>	<b>Antenne e propagazione</b>	<b>Ore: 50</b> <b>(F: 30; E. 15; L: 5)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Campi Elettromagnetici, Conoscenza Contenuti del corso di Elettrotecnica e di Antenne.			
<b>Obiettivi</b> Il corso, si propone di fornire conoscenze specialistiche su antenne per telecomunicazioni e sui relativi: i) metodi di analisi numerica, ii) criteri di progetto, iii) CAD. Sono inoltre descritti i metodi per lo studio della propagazione elettromagnetica in ambiente complesso e la loro applicazione ai canali wireless.			
<b>Argomenti</b> Metodo dei Momenti per antenne Filari. Applicazioni all'analisi di reti formatrici di fascio. Antenne planari <i>Antenne a patch e fessure stampate</i> – alimentazione- onde superficiali – allargamento della banda –progetto. Array Metodi di progetto di array . Guide fessurate, Horn e Antenne a riflettore. Propagazione in ambiente complesso. Rappresentazione mediante raggi, algoritmi di Ray-Tracing diretto ed inverso. Modelli GO, GTD-UTD e modelli di tipiche strutture reirradianti.. Software di simulazione e modelli elettromagnetici di canale wireless.			
<b>Testi di Riferimento</b> C. A. Balanis "Antenna Theory, Analysis and Design", Wiley W.L. Stutzman, and G. Thiele "Antenna Theory and Design", Wiley R.E. Collin "" McGraw-Hill J.R. James, P.S. Hall "Handbook of Microstrip antennas" IEE-press Per Simon Kildal "Foundation of Antennas"			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (per tutti)			

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici II	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Il corso richiede la conoscenza di concetti acquisiti nel corso di Calcolatori Elettronici I.			
<b>Obiettivi</b>			
<p>Il corso costituisce un approfondimento nello studio dei calcolatori elettronici attuali e mira a fornire la padronanza del complesso panorama dei calcolatori e dei microprocessori ad alte prestazioni e dei sistemi multicore/multiprocessore; la capacità di programmare applicazioni che sfruttino il parallelismo reso disponibile dal sistema.</p>			
<b>Argomenti</b>			
<p>- MECCANISMI DI BASE PER PROCESSORI AD ALTE PRESTAZIONI Scheduling dinamico delle istruzioni. Branch Prediction: speculazione sulla condizione e sul target del salto, BTB, BTH, BTCA, tipologie di predittori, 2-bit saturating counter, BHSR, PHT, 2-level adaptive, GAG, PAG, Pas, gshare, tournament. Alcuni esempi di branch predictors (alpha 21264, pentium-pro, pentium-4).</p>			
<p>- PROCESSORI SUPERSCALARI E VLIW Introduzione ai Processori Superscalari: schema generale e Renaming. Re-Order Buffer e Instruction Window. Studio di casi: MIPS, Alpha, AMD, Pentium. Metodi software per estrarre il parallelismo al livello di istruzioni. Processori VLIW.</p>			
<p>- SISTEMI MULTIPROCESSORE E MULTICORE Introduzione ai sistemi multiprocessore, classificazione di Flynn, sistemi UMA, NUMA, COMA, modelli di programmazione. Protocolli di coerenza: Write Update, Write Invalidate, Ibridi. Protocolli snoopy based. Simulatore Multiprocessore UNISIM. Il protocollo MESI. Cenni ai protocolly directory based e macchine a parallelismo massiccio. Modelli di Consistenza della Memoria: Sequential Consistency, Relaxed Consistency. Cenni a Thread Level Parallelism (TLP) e Thread Level Speculation (TLS)</p>			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<p>- J.L. Hennessy, D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Computer Architecture: A Quantitative Approach" 4th Edition, Morgan Kaufman/Elsevier, 2006, ISBN-10 0123704901 .</p>			
TESTI DI CONSULTAZIONE			
<p>- D. Culler, J.P. Singh, A. Gupta, "Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach", Morgan Kaufman/Elsevier, 1998, ISBN-10 1558603433.</p>			
<p>- M.J. Flynn, "Computer Architecture: Pipelined and Parallel Processor Design", Jones and Bartlett Publishers, Inc., 1995, ISBN 0867202041</p>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta con Progetto di gruppo.			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta finale e orale. E' possibile sostituire l'orale con un progetto di gruppo o la discussione di un articolo tecnico.			

ING-INF/02	Campi Elettromagnetici II	Ore: 50 (F: 50; E: 0; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del Corso di Campi Elettromagnetici.			
<b>Obiettivi</b>			
<p>Il corso si propone di fornire gli strumenti teorici fondamentali per l'Elettromagnetismo applicato, con particolare riferimento ai metodi numerici e analitici per la modellistica di problemi di radiazione e reirradiazione</p>			
<b>Argomenti:</b>			
<p><b>Complementi di teoria di base.</b> Teorema di Equivalenza per problemi di radiazione e di scattering , Teorema di reciprocità, Onde piane evanescenti in mezzi omogenei..</p>			
<p><b>Rappresentazione di campo. Assenza di sorgenti.</b> Separazione delle variabili, rappresentazione spettrale e modale.</p>			
<p><b>Presenza di Sorgenti.</b> Funzioni di Green, rappresentazioni spettrali, Mezzi stratificati. Onde superficiali, onde "leaky".</p>			
<p><b>Metodi numerici.</b> Equazioni integrali e Metodo dei Momenti (MoM), Cenni sul metodo alle differenze finite nel dominio del tempo (FDTD).</p>			
<p><b>Metodi in alta frequenza.</b> Ottica fisica (PO), ottica geometrica (GO), teoria geometrica della diffrazione uniforme (GTD-UTD).</p>			
<b>Testi di Riferimento</b>			
C. A. Balanis "Advanced Engineering Electromagnetics" John Wiley & Sons			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> orale			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			



<b>MAT/05</b>	<b>Complementi di Analisi</b>	<b>Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I e II, Algebra lineare		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II e di Algebra Lineare.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le basi elementari dell'analisi funzionale e sviluppare alcune sue applicazioni di interesse per l'ingegneria. Inoltre un obiettivo del corso è quello di presentare alcuni metodi numerici per le equazioni alle derivate parziali.			
<b>Argomenti</b> Spazi metrici e spazi vettoriali normati. Spazi di Banach. Esempi. Prodotto interno e norma. Spazi di Hilbert. Esempi. Il teorema delle proiezioni. Complementi ortogonali e proiezioni ortogonali. Sistemi ortogonali ed ortonormali. Esempi. Serie di Fourier generalizzate. Operatori lineari in spazi di Hilbert. Operatori aggiunti. Operatori simmetrici. Operatori autoaggiunti. Autovalori ed autofunzioni. Cenno alla teoria di Sturm-Liouville. Funzioni di Green. Equazioni alle derivate parziali. Metodi numerici per la risoluzione delle equazioni alle derivate parziali. Analisi dell'errore.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Verifica finale:</b> prova scritta e prova orale			

<b>ING-INF/01 ING-INF/02</b>	<b>Componenti Ottici e Optoelettronici</b>	<b>Ore: 42 (F: 25; E: 5; L: 12)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettronica I, Elettronica II, Campi Elettromagnetici e Microonde			
<b>Obiettivi</b> Approfondire le conoscenze sui principali dispositivi optoelettronici impiegati nel campo delle telecomunicazioni e fornire nozioni sui principi fondamentali dell'ottica e dei componenti ottici, contemplando sia aspetti fenomenologici di propagazione e gestione del segnale ottico, sia aspetti realizzativi e tecnologici.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Componenti Ottici</u> (ING-INF/02) Fibre ottiche. Modi guidati, radiativi e il cutoff. Accoppiamento modale. Lamine ritardatrici, polarizzatori e analizzatori. Isolatori e circolatori. Risuonatori ottici. Accoppiatori, biforcazioni, filtri e multiplexer. Reticoli in fibra. Materiali e cristalli a band-gap ottico. Esercitazioni al banco ottico</li> <li>• <u>Optoelettronica</u> (ING-INF/01) Sorgenti ottiche (Laser, LED). Fonoriattivatori. Componenti elettroottici, acustoottici, magnetoottici. Amplificatori ottici. Principi di ottica integrata</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Optoelettronica: Specificati nel programma di dettaglio. Componenti ottici: S. O. Kasap, Optoelectronics and Photonics Prentice-Hall, 2001. Note a cura del Docente.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> orale (Optoelettronica), scritta (Componenti Ottici) <b>Valutazione finale:</b> orale (per l'intero insegnamento)			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Comunicazioni Personali</b>	<b>Ore: 50</b> <b>(F:36; E: 7; L:7)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> fortemente consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base dei protocolli TCP/IP. Conoscenza di base delle reti di calcolatori			
<b>Obiettivi</b> Il corso si focalizza sulle tecnologie abilitanti alla comunicazione personale, con particolare riferimento a reti e dispositivi wireless/mobili e alle relative problematiche legate alla realizzazione di servizi telematici.			
<b>Argomenti</b> Mobilità e portabilità. Reti wireless/mobili in ambito geografico e locale (sistemi cellulari 2G e 3G, sistemi satellitari, WLAN, Bluetooth). Comunicazione dati su sistemi mobili. Sistemi e servizi telematici su reti mobili basate su protocollo IP. Problematiche legate alla mobilità di utente su reti IP. Il protocollo TCP su reti wireless/mobili. Caratteristiche dei dispositivi di utente per le comunicazioni personali, accesso all'informazione da terminali mobili (PDA, smart phones...). Tecniche di localizzazione di utente. Personalizzazione e adattamento dei servizi. Cenni ai problemi sulla privacy. Concetti di base su trasmissioni sicure e sistemi crittografici, firma digitale.			
<b>Testi di riferimento</b> J. Schiller, "Mobile communications" - 2nd edition – Addison Wesley			
<b>Prove in itinere previste:</b> no			
<b>Tipologia della verifica:</b> -			
<b>Valutazione finale:</b> Prova orale ed eventuale prova pratica			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Controllo dei Processi e dei Sistemi di Produzione</b>	<b>Ore: 42</b> <b>(F: 24; E. 14; L: 4)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Le conoscenze di base per l'analisi di sistemi dinamici e per la progettazione dei sistemi di controllo.			
<b>Obiettivi</b> Fornire un'ampia panoramica degli aspetti applicativi e progettuali di rilievo nel controllo dei processi industriali. Particolare enfasi viene posta nella descrizione di esempi illustrativi relativi all'applicazione a problemi di interesse nell'industria. Nel corso vengono presentate le metodologie di sintesi del controllo, e della schedulazione della produzione, con l'enfasi verso quei metodi idonei al controllo di sistemi multivaribili soggetti a vincoli, alla base dei pacchetti software più diffusi nell'industria del controllo di processo.			
<b>Argomenti</b> Struttura generale di un sistema di controllo di processo. Controllo predittivo: richiami di controllo ottimo e programmazione matematica, controllo ottimo vincolato, algoritmi di base, stabilità, aspetti computazionali e programmazione multiparametrica, sistemi ibridi. Algoritmi per la schedulazione della produzione. Programmazione mista intera. Esempi applicativi: automobilistici (controllo della trazione, della cambiata, di motori a iniezione, di sospensioni semiattive), di processo (controllo di colonne di distillazione), di sistemi di produzione. Esercitazioni con il Model Predictive Control Toolbox, Simulink.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] Appunti forniti dal docente. [2] A. Bemporad, L. Ricker, M. Morari, "Model Predictive Control Toolbox – User's Guide", The Mathworks, Inc., 2004.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta o Progetto			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta e/o Orale			

ING-INF/04	<b>Controllo Multivariabile e Robusto</b>	<b>Ore: 42 (F: 26; E: 8; L: 8)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Tecniche di analisi e sintesi di sistemi di controllo monovariabili. Tecniche di progetto da specifiche per sistemi monovariabili.			
<b>Obiettivi</b> Il corso mira a fornire allo studente nozioni sulle tecniche di analisi e sintesi dei sistemi di controllo in retroazione multivariabili. I moderni paradigmi di rappresentazione dell'incertezza e le tecniche per l'analisi e la sintesi di leggi di controllo per sistemi incerti costituiscono l'ulteriore obiettivo del corso. L'uso di strumenti SW avanzati, quali toolbox specialistici di MATLAB, e la sperimentazione su sistemi reali in laboratorio costituiscono la parte esercitativa ed applicativa delle nozioni teoriche.			
<b>Argomenti</b> Sistemi di controllo multivariabili: rappresentazione e caratteristiche strutturali (forma di Smith-McMillan, frazioni di matrici, fattorizzazioni coprime, zeri, poli). Criteri di stabilità per sistemi multivariabili in catena chiusa (criterio di Nyquist, dominanza diagonale). Decomposizione ai valori singolari, guadagni principali, indici di prestazione. Elementi di tecniche di sintesi classica; Modelli dell'incertezza nei sistemi di controllo (incertezza strutturata e non strutturata). La stabilità robusta: teorema dello 'small gain' e dello 'small mu'. Prestazioni robuste nei sistemi incerti. Tecniche di analisi e sintesi per il progetto di controllori robusti. Stabilità assoluta di sistemi non lineari. Funzioni razionali reali positive. Lemma di Kalman-Yakubovich-Popov. Criterio del cerchio. Criterio di Popov.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta e Pratica <b>Valutazione finale:</b> Scritta e Orale (eventuale)			

ING-INF/03	<b>Elaborazione di Immagini II</b>	<b>Ore: 50 (F: 36; E: 7; L: 7)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi: Teoria dei Segnali, Elaborazione Numerica dei Segnali, Elaborazione delle Immagini I			
<b>Obiettivi</b> Il corso tratta approfonditamente la teoria e l'applicazione delle moderne tecniche di elaborazione delle immagini statiche e dinamiche con particolare riguardo: all'identificazione di configurazioni nelle scene, al riconoscimento di oggetti fissi ed in movimento, alla classificazione parametrica, alla compressione, alla descrizione del contenuto			
<b>Argomenti</b> Campionamento multidimensionale. Trasformata di Fourier 2D e sue applicazioni. Restoration: stima della degradazione, filtraggio inverso, filtraggio di Wiener, Constrained Least Square. Esaltazione di contorni: tecniche non lineari, filtro di Canny. Identificazione di regioni ed oggetti: thresholding adattativo, region growing piramidale, edge following dinamico, connected component labeling. Descrizione di forme: features globali, features locali. Textures: momenti, run-length, gradienti, cooccorrenza di livelli, frattali, morfologia matematica, segmentazione. Classificazione: likelihood ratio, Neyman Pearson, minimax test, bayesian methods, classificatori lineari, piecewise, quadratici e non parametrici, valutazione delle prestazioni. Detezione del cambiamento e del movimento: optical flow, block matching, stereo matching, multiview fusion, tracking di features puntuali. Standard di compressione per video digitale.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) Computer Vision; a modern approach, by David A. Forsythe and Jean Ponce, Prentice Hall; 2003 2) Image Processing, Analysis and Machine Vision, by Milan Sonka (Author), Vaclav Hlavac (Author), Roger Boyle (Author), International Thomson Publishing Ing. ITP ; 2nd edition, 1999			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (per le prove in itinere) <b>Valutazione finale:</b> Orale			

ING-INF/03	Elaborazione Numerica dei Segnali II	Ore: 42 (F: 28; E: 8; L: 8)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elaborazione Numerica dei Segnali del corso di laurea di primo livello.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di approfondire teoria e tecniche di analisi e di elaborazione dei segnali numerici, e di fornire agli studenti alcuni strumenti avanzati di analisi dei segnali numerici di importanza trasversale nel campo del <i>signal processing</i> e delle telecomunicazioni.			
<b>Argomenti</b> Elementi di teoria della stima. Stima e predizione lineare. Stimatori consistenti. Stima della funzione di autocovarianza. Modelli AR, MA, ARMA. Stime spettrali parametriche e non parametriche. Elaborazione dei segnali a campionamento variabile. Analisi in frequenza e nel dominio z. Traslazione frazionaria del passo di campionamento. Interconnessione di sovracampionatori e sottocampionatori. Realizzazioni polifase e relative applicazioni. Banchi di filtri. Condizioni di perfetta ricostruzione. Applicazioni dei banchi di filtri. Analisi e sintesi di segnali in sottobande. Rappresentazioni multirisoluzione. Trasformata wavelet. Approccio classico alla teoria della stima: stimatori non polarizzati a minima varianza, limite di Cramér-Rao, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, modelli lineari, stima ai minimi quadrati. Approccio Bayesiano: caso di stimatori lineari. Filtri di Kalman.			
<b>Testi di Riferimento</b> S.M. Kay, Fundamentals of statistical signal processing, vol.1: Estimation Theory, Prentice Hall, 1993. P. P. Vaidyanathan, Multirate systems and filter banks, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993. Appunti del corso.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Orale <b>Valutazione finale:</b> Orale (sempre richiesta)			

ING-INF/01	Electronica e tecnologie dei sistemi digitali	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
<b>Obiettivi</b> Comprensione degli aspetti fondamentali riguardanti la progettazione e la valutazione delle prestazioni di circuiti integrati VLSI digitali. Sviluppare una visione unitaria delle problematiche e dei compromessi progettuali al fine di comprendere gli effetti di scelte progettuali ad un determinato livello di astrazione sulle prestazioni globali del sistema. Conoscere e saper utilizzare un flusso di progetto completo con approccio a dispositivi ASIC.			
<b>Argomenti</b> Problematiche legate alla effettiva implementazione integrata a vari livelli di astrazione (interconnessioni, scaling dimensionale, clock skew, strategia di clocking). Tecniche utilizzate nei "Multi-GHz processors" di ultima generazione. Modelli per la gestione dei compromessi throughput/latenza-area-potenza nelle applicazioni pratiche. Il linguaggio di descrizione hardware VHDL orientato alla sintesi.			
<b>Testi di Riferimento</b> J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nikolic', Digital Integrated Circuits, Prentice Hall, 2003 K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis, IEEE Computer Society Press, 1999			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> prova pratica e prova orale <b>Valutazione finale:</b> orale			

<b>ING-INF/01</b>	<b>Elettronica per le telecomunicazioni</b>	<b>Ore: 42 (F: 28; E: 4; L: 10)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze e gli strumenti per l'analisi ed il progetto hardware di sistemi di telecomunicazioni			
<b>Argomenti</b> Modulatori e demodulatori. Amplificatori e circuiti non lineari. Oscillatori. PLL.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> una prova scritta ed una orale <b>Valutazione finale:</b> orale			

<b>FIS/01</b>	<b>Fisica moderna</b>	<b>Ore: 50 (F: 50; E: 0; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti degli insegnamenti di Fisica 1 e 2, Analisi 1 e 2.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di dare un quadro complessivo della fisica sviluppatasi nel corso del secolo scorso e di mettere in evidenza i contributi fondamentali dati dalla meccanica quantistica anche nel campo delle applicazioni di interesse per l'ingegneria.			
<b>Argomenti</b> La crisi della fisica classica. Cenni di relatività ristretta. Le origini della teoria quantistica. La radiazione di corpo nero; l'effetto fotoelettrico; gli spettri atomici; il modello di Bohr; onde di de Broglie introduzione alla meccanica quantistica. Funzione d'onda di un elettrone; principio di indeterminazione; dualismo onda corpuscolo; l'equazione di Schrodinger. Fisica atomica: l'atomo di idrogeno; momenti magnetici e spin dell'elettrone; il principio di Pauli; la tavola periodica degli elementi; interazione atomo radiazione e.m.; il laser; cenni di spettroscopia, applicazioni del laser.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

ING-IND/17	Fondamenti di Impiantistica	Ore: 50	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: conoscenza dei fondamenti di fisica			
<p><b>Obiettivi/competenze</b></p> <p>Il corso si propone di fornire le conoscenze adeguate a formare le seguenti conoscenze:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Modellizzazione dei processi produttivi industriali</li> <li>2) Analisi degli elementi dei sistemi di ausiliari a supporto dei processi produttivi</li> <li>3) Definizione di un lay-out di processo</li> <li>4) conoscenza delle metodologie di valutazione dei processi produttivi industriali e degli indicatori di performance produttiva</li> </ol>			
<p><b>Argomenti</b></p> <p>Classificazione degli impianti industriali, aspetti tecnici generali e rappresentazione mediante schemi e diagrammi, tipologie di produzione e di layout, sistemi ausiliari ai processi industriali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reti di distribuzione dei fluidi, impianti idrici per acqua industriale;</li> <li>• impianti di trattamento delle acque reflue;</li> <li>• sistemi di trasmissione di potenza meccanica: Impianti ad aria compressa ed impianti oleodinamici</li> <li>• Parametri caratterizzanti un processo produttivo:</li> <li>• Flussi di materiale di base</li> <li>• Flussi di materiali di trattamento e ausiliari;</li> <li>• Fluidi ed energia coinvolti nei processi;</li> <li>• Grandezze chimico-fisiche che influenzano il processo;</li> <li>• Sistemi di monitoraggio e di ottimizzazione dei processi</li> <li>• Lay out caratteristici di alcuni processi produttivi</li> <li>• Cenni alle metodologie di valutazione di sistemi industriali:</li> <li>• Aspetti economici: esempi/esercitazioni di studi di fattibilità e valutazione economica</li> <li>• MFA: material flow analysis</li> <li>• LCA: Life Cycle Assessment</li> <li>• CBA: Cost Benefit Analysis</li> </ul>			
<p><b>Testi di Riferimento</b></p> <p>Specificati nel programma di dettaglio</p>			
<p><b>Prove in itinere previste:</b></p> <p><b>Tipologia della verifica:</b></p> <p><b>Valutazione finale:</b> scritto e orale</p>			

ING-IND/35	Fondamenti di Marketing	Ore: 50 (F:38; E: 6; L:6)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> I contenuti del corso di Economia e Organizzazione Aziendale			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) acquisire i concetti fondamentali relativi a marketing strategico e a quello operativo (cliente, prodotto, struttura della domanda etc) 2) sapere leggere e interpretare un'analisi di mercato 3) saper affrontare problemi di determinazione del prezzo, di decidere strategie di distribuzione, di posizionamento del prodotto 4) conoscere gli aspetti fondamentali della comunicazione interna ed esterna			
<b>Argomenti</b> - Il cliente, il prodotto, struttura e analisi della domanda, il potenziale di mercato. - La costruzione di scenari di mercato. Metodo Delphi. Richiami su regressione lineare e serie storiche. - Segmentazione del mercato - Posizionamento del prodotto e decisioni di lancio di nuovi prodotti. - Problemi di distribuzione e di pricing - La comunicazione di marketing			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste</b> <b>Tipologia della verifica</b> <b>Valutazione finale</b> prova orale			

ING-IND/35	Gestione dei Processi Innovativi	Ore: 50 (F: 50; E: 0; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> conoscenza dei contenuti dei corsi di Economia e Organizzazione Aziendale, Programmazione e Controllo delle Imprese di Servizi, Strategia e Politica Aziendale			
<b>Obiettivi</b> Il corso intende presentare i principali meccanismi e strumenti per la gestione dei processi di cambiamento e di innovazione. Dopo aver evidenziato le diverse tipologie e fasi dei processi innovativi, ne vengono approfondite le principali problematiche ed il ruolo del management per la loro risoluzione. Particolare attenzione verrà prestata agli strumenti di gestione dei processi innovativi e ai meccanismi di diffusione e promozione della cultura dell'innovazione.			
<b>Argomenti</b> il concetto di innovazione e le principali tipologie - i requisiti per innovare e le fasi del processo innovativo - le criticità e le opportunità del cambiamento organizzativo - i meccanismi e gli strumenti per la gestione dei processi di cambiamento e di innovazione - il business plan: obiettivi, articolazione e modalità di funzionamento (lineamenti teorici e casi operativi) – analisi costi/benefici di un processo innovativo - la diffusione, gestione e promozione della cultura dell'innovazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> ND <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta e orale			

<b>ING-IND/09</b>	<b>Gestione dei Servizi Integrati Energetico-Ambientali</b>	<b>Ore: 50</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Fondamenti di fisica ed elementi di analisi economica dei processi aziendali.			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) saper ottimizzare e razionalizzare l'impiego dell'energia nei processi industriali e nelle aziende di servizio rispetto alle opportunità tecnologiche e di mercato. 2) conoscere i servizi di rete in materia di trattamento delle acque reflue, delle reti di adduzione delle acque potabili, nonché di gestione e trattamento dei rifiuti, in base alle opportunità tecnologiche e di mercato, rispetto al vigente quadro normativo di organizzazione dei sistemi. 3) conoscere gli elementi fondamentali di regolamentazione e di organizzazione dei mercati di riferimento dei servizi di pubblica utilità, acqua, gas, rifiuti ed energia elettrica. 4) saper effettuare una valutazione di impatto ambientale di un processo industriale			
<b>Argomenti</b> - Introduzione alla situazione normativa e analisi dello scenario gestionale di mercato - Richiami sui fondamenti di termodinamica ed analisi delle forme di conversione energetica - Analisi del sistema economico tariffario in materia di energia - Fonti rinnovabili e certificati ambientali in materia energetica - Trattamento acque reflue, potabilizzazione e vettoramento - Modelli di gestione delle reti di distribuzione idrica delle acque potabili e dei sistemi di trattamento delle acque reflue. - Modalità organizzative e impiantistiche di trattamento e smaltimento dei rifiuti. - Modelli di gestione dei rifiuti - Analisi sulle tecnologie di riferimento per la conversione dell'energia termica, sistemi di generazione, sistemi di vettoramento termico, sistemi di cogenerazione, energy cascading e teleriscaldamento. - Impatto ambientale dei sistemi energetico-ambientali: impatti locali ed effetti globali			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> prova scritta e orale			



<b>ING-IND/09</b>	<b>Gestione della Qualità, Sicurezza e Ambiente</b>	<b>Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> conoscenza dei fondamenti di statistica			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze adeguate a formare le seguenti competenze: 1) Saper organizzare e dirigere un gruppo di lavoro sulla qualità in ambito industriale 2) Conoscere e gestire le implicazioni di carattere ambientale dei processi industriali 3) Predisporre i piani per la sicurezza negli ambienti di lavoro			
<b>Argomenti</b> - Concetti generali di qualità nel processo e nel prodotto - Qualità totale e approccio six-sigma - Il sistema certificativo e gli enti di certificazione - I sistemi di gestione della qualità - Richiami di statistica campionaria nell'ottica del controllo di qualità - Normative di riferimento e politica ambientale - I Sistemi di gestione ambientale - Tecnologie di controllo ambientale dei processi produttivi per i settori acqua, aria e rifiuti e scarti di processo - Procedure e metodologie di autorizzazione e valutazione ambientale - Strumenti di analisi di ciclo vita prodotti e processi - Normative di riferimento in materia di sicurezza in ambiente di lavoro - Valutazione dei rischi e fattori specifici di rischio			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> prova scritta e orale			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Gestione delle Reti Telematiche</b>	<b>Ore: 50 (F:38; E: 6; L:6)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze dei fondamenti delle reti di telecomunicazioni e delle reti IP			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze per la gestione di una rete telematica, con particolare riferimento a reti aziendali e a reti wireless, che risultano più vulnerabili ad errori ed intercettazioni. Oltre ad affrontare le problematiche architetturali delle moderne reti telematiche, il corso propone i metodi per il monitoraggio e la gestione delle prestazioni, della configurazione e della sicurezza nelle comunicazioni in rete.			
<b>Argomenti</b> Trasmissione dati e tipi di traffici; richiami sulle reti locali e geografiche. Architettura e protocolli per la gestione delle reti aziendali, reti Intranet ed Extranet, reti private virtuali, gestione della telefonia su IP. Problematiche delle comunicazioni wireless e requisiti per la mobilità. Architettura, configurazione e gestione di reti wireless LAN (WLAN) e Personal Area Networks (WPAN). La gestione della rete e il protocollo SNMP. Gestione della sicurezza: principi di crittografia, autenticazione, integrità (firma digitale), controllo degli accessi (firewall), tipologie di attacchi e contromisure. Normative per la gestione della privacy e dati sensibili in un sistema di comunicazione.			
<b>Testi di riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> no <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> Prova orale ed eventuale prova pratica			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Grafica computazionale</b>	<b>Ore: 42 (F: 28; E: 6; L: 8)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> L'obiettivo del corso è di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e la pratica per poter progettare e realizzare applicazioni che facciano uso di tecniche avanzate di computer grafica 3D.			
<b>Argomenti</b> La pipeline di rendering: trasformazioni geometriche, algoritmi di rasterizzazione, algoritmi di rimozione delle superfici nascoste, algoritmi di clipping. Programmazione delle GPU: Vertex and Fragment shader. Cenni sulle tecniche di illuminazione globale: ray tracing, radiosità, photon mapping. Tecniche avanzate: hard and soft shadows, bump mapping, ambient occlusion, toon shading.			
<b>Testi di Riferimento</b> "Fondamenti di grafica tridimensionale interattiva", R. Scateni, P.Cignoni, C.Montani, R.Scopigno, McGraw-Hill "Interactive Computer Graphics, a top down approach with OpenGL", Edward Angel, Addison Wesley (fourth edition)			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Identificazione e Analisi dei Dati II</b>	<b>Ore: 42 (F: 22; E: 8; L: 12)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso Identificazione e Analisi dei Dati			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce elementi avanzati di identificazione e filtraggio, per sistemi lineari e non lineari. Gli argomenti vengono sviluppati attraverso la risoluzione di casi di studio relativi a specifiche applicazioni. Particolare attenzione viene dedicata all'utilizzo di strumenti software per la soluzione dei problemi trattati.			
<b>Argomenti</b> Filtraggio di segnali non stazionari. Il filtro di Kalman. Proprietà asintotiche del filtro di Kalman. Identificazione ricorsiva. Modelli a regressione lineare: algoritmo RLS. Algoritmi ricorsivi con finestra esponenziale. Filtraggio non lineare: filtro di Kalman esteso, filtraggio misto continuo/discreto. Filtro di Kalman unscented. Metodi Monte Carlo per la stima bayesiana; particle filter. Applicazioni: robotica mobile, navigazione autonoma, stime di assetto in ambito aeronautico e aerospaziale. Elementi di controllo adattativo. Sistemi adattativi a modello di riferimento. Regolatori auto-sintonizzanti.			
<b>Testi di Riferimento</b> F. L. Lewis, Optimal Estimation, John Wiley & Sons, 1986. E. W. Kamen and J. K. Su, Introduction to Optimal Estimation, Springer, 1999. L. Ljung, Identification: Theory for the User, Prentice-Hall, 1999. K. J. Astrom and B. Wittenmark, Adaptive Control, Addison-Wesley, 1989.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> prove pratiche <b>Valutazione finale:</b> una prova pratica e una prova orale			

ING-INF/05	Intelligenza Artificiale	Ore: 50 (F: 32; E: 12; L: 6)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti fondamentali sulle strutture dati ed il progetto di algoritmi.			
<b>Obiettivi</b> Dal punto di vista teorico: introdurre il concetto di agente intelligente per la soluzione di problemi, illustrare schemi generali per la soluzione di problemi sulla base di opportune euristiche, fornire le basi per rappresentare diverse forme di conoscenza, introdurre i concetti fondamentali dell'apprendimento automatico. Dal punto di vista applicativo: fornire un ampio scenario delle applicazioni, dallo sviluppo di sistemi esperti alla progettazione di cartoni animati interattivi.			
<b>Argomenti</b> Basi filosofiche. Agenti intelligenti. Problem solving, algoritmi A* e IDA*. Applicazioni alla soluzione di giochi ed alla pianificazione. Tecniche di rappresentazione della conoscenza, calcolo proposizionale e calcolo dei predicati. Tecniche per la rappresentazione di conoscenza incerta. Sistemi esperti. Ragionamento automatico. Introduzione all'apprendimento automatico. PAC learning. Apprendimento come ricerca nello spazio degli stati. Applicazioni.			
<b>Testi di Riferimento</b> S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence A modern approach", Prentice Hall, 1995.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica (Un progetto a gruppi)			
MAT/02	Matematica Discreta	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del precorso di ingresso al primo anno. In particolare: insiemi e funzioni, aritmetica, polinomi ed equazioni, campi, numeri complessi. Nozioni di base di Algebra Lineare.			
<b>Obiettivi</b> Fornire allo studente gli strumenti essenziali per affrontare problemi di crittografia e alcuni strumenti matematici di base per l'analisi di algoritmi, programmi e architetture informatiche.			
<b>Argomenti</b> I) <b>Teoria dei numeri.</b> I. 1 Complessità computazionale. I.2. Aritmetica nell'anello degli interi. I.3. Aritmetica modulare. I.4. Gruppi commutativi. I.5. Campi finiti. I.6. Residui quadratici. I.7. Rudimenti di crittografia. I.8. Primalità. I.9. Curve ellittiche. II) <b>Teoria dei grafi.</b> A seconda delle opportunità (per esempio, congruità o complementarità con programmi di altri corsi, oppure preferenze fortemente manifestate dagli studenti) si potrà scegliere tra le seguenti due opzioni: Opzione A: IIA.1) Connettività. IIA.2) Teorema di Menger. IIA.3) Teorema di Tutte. IIA.4) Accoppiamenti su grafi. IIA.5) Cicli euleriani e hamiltoniani. IIA.6) Planarità. IIA.7) Colorazione di grafi. Opzione B: IIB.1) Matrici a valori positivi. IIB.2) Matrici associate a grafi (matrice di adiacenza, matrice Laplaciana, matrice di raggiungibilità). IIB.3) Lo spettro di un grafo. IIB.4) graph matching.			
<b>Testi consigliati</b> Per la parte I (Teoria dei Numeri): Neal Koblitz, A course in number theory and cryptography, Springer, Berlin, 1994. Per la parte II (Teoria dei Grafi) i testi consigliati verranno segnalati dal docente.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta (eventuale) , Prova pratica (eventuale)			

<b>MAT/03</b>	<b>Matematica Discreta (Gestionale)</b>	<b>50 ore (F: 50)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> sistemi di equazioni, combinazioni lineari e combinazioni affini, autovalori e autovettori.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha come obiettivo quello di fornire alcuni degli strumenti algebrici, geometrici e topologici utili a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione, anche a livelli non elementari.			
<b>Argomenti</b> Parte A. Elementi di teoria dei grafi. In dettaglio: nozioni di base, cammini e connessione, gradi, punti di taglio, ponti e blocchi, alberi, teorema di Menger, grafi euleriani, grafi hamiltoniani, matrici associate a grafi, elementi di teoria spettrale dei grafi. Inoltre, potranno eventualmente essere proposti approfondimenti su altri argomenti, per esempio: fattorizzazioni, rivestimenti, planarità, colorabilità, enumerazione. Parte B. Elementi di teoria dei politopi. In dettaglio: nozioni di base, eliminazione di Fourier-Motzkin, Lemma di Farkas, teorema di Caratheodory, complessi simpliciali, teorema di rappresentazione, grafi associati a politopi. Inoltre potranno eventualmente essere proposti approfondimenti su altri argomenti, per esempio: Teorema di Steinitz per 3-politopi, diagrammi di Schlegel per 4-politopi.			
<b>Testi consigliati:</b> 1) Harary, F., Graph Theory, Addison-Wesley, Reading 1972. Prevedibilmente, di questo testo si useranno soprattutto i capitoli da 1 a 7 e il 13. 2) Ziegler, G. M., Lectures on Polytopes, Springer, Berlino 1998. Prevedibilmente, di questo testo si useranno soprattutto i capitoli da 0 a 3.			
<b>Prove in itinere previste:</b> no			
<b>Tipologia della verifica</b>			
<b>Valutazione finale</b> prova orale (eventualmente in forma di progetto)			

<b>MAT/09</b>	<b>Metodi di Ottimizzazione</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 0; L: 20)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha l'obiettivo quello di fornire strumenti modellistici e algoritmici avanzati per la formulazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione combinatoria.			
<b>Argomenti</b> Richiami sull'ottimizzazione lineare – Programmazione Lineare Intera – Formulazione di problemi come PLI – Ottimizzazione Combinatoria – Formulazioni ideali - Metodo dei piani di taglio di Gomory – Branch and bound – Branch and cut – Metodi basati sul rilassamento lagrangiano – Programmazione Dinamica - Metodi basati sulla generazione di colonne – Algoritmi metaeuristici di ricerca locale – Algoritmi approssimati – Problemi di gestione della produzione – Problemi di knapsack, location, TSP - Utilizzo di strumenti software avanzati.			
<b>Testi di Riferimento</b> 1) Fischetti, M., Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova. 2) Dispense a cura del docente, all'indirizzo web <a href="http://www.dii.unisi.it/~detti/progcorsi.html#Metot">http://www.dii.unisi.it/~detti/progcorsi.html#Metot</a>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1			
<b>Tipologia della verifica:</b> scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta, prova orale (solo negli appelli "ordinari"), prova pratica (progetto, alternativo a prova scritta)			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Metodi e Modelli per l'Analisi Finanziaria</b>	<b>Ore: 50</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Elementi di statistica e analisi dei dati.			
<p><b>Obiettivi/competenze</b>  Il corso si propone di fornire elementi di base per la comprensione della struttura e del funzionamento dei mercati finanziari e dell'analisi del rischio ad essi connesso. In particolare vengono illustrati alcuni strumenti metodologici ed applicativi per l'analisi e la predizione di serie storiche di dati con particolare riferimento alla statistica dei prezzi ed alla gestione del rischio finanziario.</p>			
<p><b>Argomenti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi avanzati di teoria della probabilità: funzioni di distribuzione notevoli (log-normale, Levy); distribuzioni troncate; correlazioni, nonstazionarietà e curtosi anomale.</li> <li>- Proprietà statistiche delle serie finanziarie: statistiche del II ordine; natura delle nonstazionarietà; evoluzione temporale delle funzioni di distribuzione; curtosi anomale e fluttuazione di scala; analisi statistica delle fluttuazioni del tasso di interesse; volatilità correlate e code ampie (modelli ARCH e GARCH).</li> <li>- Gestione del portafoglio: misura del rischio e diversificazione; portafoglio di assets incorrelati (Gaussiani, power-law, esponenziali).</li> <li>- Tecniche di analisi di serie storiche di dati: dai modelli stazionari ARMA a quelli nonstazionari ARIMA, ARCH, GARCH; stima, predizione e selezione dell'ordine per modelli stazionari e non stazionari; tecniche di ricostruzione nello spazio degli stati.</li> <li>- Addestramento all'uso di strumenti software per l'analisi finanziaria</li> </ul>			
<p><b>Testi di riferimento</b>  G. E. P. Box, G. M. Jenkins, G. G. Reinsel, <i>Time Series Analysis: Forecasting and Control - 3rd Edition</i>, Prentice Hall, 1994.  C. Gouriéroux, <i>ARCH Models and Financial Applications</i>, Springer Series in Statistics, 1997.  J. P. Bouchaud and M. Potters, <i>Theory of Financial Risk</i>, Cambridge University Press, 2001.</p>			
<b>Prove in itinere previste:</b> Elaborazione progetto			
<b>Tipologia della verifica:</b> Colloquio orale			
<b>Valutazione finale:</b>			

<b>MAT/09</b>	<b>Modelli di Sistemi di Produzione</b>	<b>Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
<p><b>Obiettivi</b>  Il corso si articola in due parti. Nella prima si propone di far conoscere allo studente la varietà di modelli ed algoritmi risolutivi per problemi di pianificazione temporale delle attività produttive. Nella seconda parte si introdurrà lo studio dei modelli di simulazione ad eventi discreti come strumento per l'analisi di sistemi complessi, con particolare riferimento ai sistemi manifatturieri.</p>			
<p><b>Argomenti</b>  La funzione di pianificazione delle attività. Scheduling: Definizioni e classificazione dei problemi. Macchine parallele, flow shop, job shop. Casi risolvibili con algoritmi polinomiali e casi difficili. Metodi di programmazione dinamica. Calcolo di lower bound. Metodi di enumerazione implicita (per problemi a macchina singola). Algoritmi euristici e metaeuristici.  Simulazione: Concetti e definizioni. Condurre una simulazione. Generatori di numeri casuali. Analisi dei risultati di una simulazione. Elementi di Experimental Design. Introduzione allo strumento software Arena. Esempi e casi.</p>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> no			
<b>Tipologia della verifica:</b>			
<b>Valutazione finale:</b> scritto e orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Modellistica e Simulazione</b>	<b>Ore: 42 (F: 28; E: 14; L: 0)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> Equazioni differenziali; concetti fondamentali di teoria dei sistemi (nozione di stato; definizioni di stabilità, ecc.); leggi della fisica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire nozioni teoriche relative all'analisi e alla simulazione di sistemi dinamici, e di illustrare alcuni esempi di modellistica di sistemi in diverse ambiti applicativi. Particolare attenzione viene dedicata all'utilizzo di strumenti software per la simulazione e l'analisi dei sistemi non lineari.			
<b>Argomenti</b> Modellistica di sistemi non lineari. Rappresentazione e classificazione dei modelli. Linearizzazione. Esempi di modelli: sistemi fisici, biologici, economici, sociali. Analisi di sistemi non lineari: punti di equilibrio, stabilità, teorema di Lyapunov, teorema di La Salle – Krasowski, criteri di instabilità. Cicli limite e analisi di biforcazione. Attrattori caotici. Simulazione di sistemi non lineari. Uso di strumenti software per la simulazione e l'analisi di sistemi non lineari.			
<b>Testi di Riferimento</b> Strogatz S. "Nonlinear dynamics and chaos" Perseus books (2000)			
<b>Prove in itinere previste:</b> <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta/Orale/Pratica <b>Valutazione finale:</b> Scritta/Orale/Pratica			

<b>MAT/09</b>	<b>Ottimizzazione di Reti Logistiche</b>	<b>Ore: 50 (F: 35; E: 15)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> I contenuti dei corsi di Ricerca Operativa e Metodi di Ottimizzazione			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) saper modellare un problema decisionale avente struttura di rete, imparando a riconoscerlo, formularlo e risolverlo 2) conoscere e saper affrontare le problematiche decisionali relative all'organizzazione e alla gestione delle reti logistiche 3) saper utilizzare gli strumenti formali più adeguati per effettuare valutazioni strutturali di un sistema logistico			
<b>Argomenti</b> - problemi di cammini e flusso su reti - costo su reti di flusso: proprietà strutturali e algoritmi - logistica interna ed esterna: modelli statici e dinamici per la gestione delle scorte in condizioni di certezza, lot sizing - gestione dei flussi materiali in condizioni di incertezza, problemi di coordinamento di una supply chain - instradamento di veicoli nella distribuzione			
<b>Testi di Riferimento</b> Brandimarte, P., Zotteri, G., Logistica di Distribuzione, CLUT, 2005 Dispense a cura del docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> scritta e orale			

<b>ING-IND/35</b>	<b>Pianificazione e Gestione dei Processi Innovativi</b>	<b>Ore: 50</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Prerequisiti:</b> i contenuti dei corsi di Economia e Organizzazione Aziendale e di Programmazione e Controllo nelle Imprese di Servizi			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso offre le competenze di base per la pianificazione, gestione e controllo dei processi di cambiamento e di innovazione. Il corso offre le seguenti competenze: 1) saper gestire in azienda un processo di cambiamento, individuandone requisiti e criticità; 2) conoscere le modalità di utilizzo e di implementazione dei principali strumenti gestionali di pianificazione e controllo dei processi di innovazione (con particolare riferimento all'innovazione organizzativa e gestionale); 3) saper effettuare un'analisi costi-benefici dell'innovazione; 4) saper redigere un business plan.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il concetto di innovazione e le principali tipologie;</li> <li>- gli strumenti gestionali di pianificazione e controllo a supporto dei processi innovativi;</li> <li>- il business plan: obiettivi, articolazione e modalità di funzionamento;</li> <li>- casi operativi ed applicazioni pratiche</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio fornito dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> <b>Valutazione finale:</b> prova scritta e orale			

<b>ING-INF/03</b>	<b>Progettazione di sistemi radiomobili</b>	<b>Ore: 42 (F: 34; E: 8; L: 0)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze di base di trasmissioni numeriche e di pianificazione cellulare delle risorse radio.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le basi per le conoscenze teoriche e pratiche dei sistemi radiomobili di futura generazione.			
<b>Argomenti</b> Tecniche di trasmissione per sistemi radiomobili evoluti: trasmissione con antenne multiple, codifica spazio-tempo, codifica turbo, decodifica multi utente. Tecniche di gestione delle risorse radio per traffici a bit rate variabile. Algoritmi di assegnazione delle risorse radio per reti mobili con accesso a pacchetto.			
<b>Testi di Riferimento</b> "Space-Time Processing for CDMA Mobile Communications", P. V. Rooyen, M. Lötter, D. V. Wyk "Turbo Codes: Principles and Applications", B. Vucetic, J. Yuan "Radio resource management for wireless Networks", J. Zander, Seong-Lyun Kim			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Orale <b>Valutazione finale:</b> Orale			

ING-INF/05	Progetto di sistemi embedded	Ore: 42 (F: 30; E: 8; L: 4)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dell'architettura dei calcolatori elettronici e della programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Un sistema embedded è un sistema di elaborazione che, contrariamente ad un sistema general-purpose, è progettato per assolvere a funzionalità specifiche, spesso legate all'interazione con l'ambiente e i sistemi circostanti, ed è integrato all'interno di altri dispositivi con cui l'utente spesso interagisce senza avere la percezione di un'interazione uomo-calcolatore. Esempi tipici sono: elettronica di consumo (lettori MP3, telefoni cellulari, PDA, videogame), dispositivi di rete (switch, router, access point, VoIP gateway), schede di controllo (elettrodomestici, automotive, aerospace, robot, macchinari industriali), reti di sensori (monitoraggio ambientale, sorveglianza). Il corso si propone di evidenziare le criticità nella progettazione di sistemi di questo tipo, dove spesso è indispensabile per il progettista avere a disposizione degli strumenti che permettano l'esplorazione dello spazio delle soluzioni, eventualmente anche ibride hardware/software, che non violano la moltitudine di vincoli solitamente presenti (costo, consumo energetico, tempo di risposta, throughput, affidabilità, ecc...).			
<b>Argomenti</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione alla progettazione di sistemi embedded per applicazioni di tipo mobile e per applicazioni di tipo industriale.</li> <li>• Metodologie di specifica per sistemi embedded: notazioni formali e semi-formali; Unified Modelling Language (UML) e relative estensioni per sistemi real-time ed embedded.</li> <li>• Partizionamento delle funzionalità fra hardware e software: coprogettazione e cosintesi; il Verilog HDL come linguaggio di specifica</li> <li>• Sistemi mobili e Wireless Sensor Network (WSN): problemi legati al consumo energetico e portabilità.</li> <li>• Esempi di progettazione (e possibilità di progettino) su piattaforme Texas Instruments C6000, Rabbit 3000, Altera FPGA, Crossbow MICAz e Tmote Sky in ambiente NesC/TinyOS; generazione automatica di codice da Matlab.</li> </ul>			
<b>Testi di riferimento</b>			
S. Heath, "Embedded System Design" - 2nd Edition, Newnes, 2003. F.Vahid, T.Givaris, "Embedded System Design - A unified Hardware/Software Introduction", Wiley, 2002 D. Gajski et al., "Specification and design of embedded systems", Prentice Hall, 1994.			
<b>Prove in itinere previste:</b> NA			
<b>Tipologia della verifica:</b> NA			
<b>Valutazione finale:</b> Prova orale e produzione di un elaborato			

ING-IND/35	Project Management e Gestione delle Risorse Umane	Ore: 42	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti:</b>			
<b>Obiettivi/competenze</b> Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) Saper effettuare un'analisi organizzativa delle risorse umane 2) Conoscere le tecniche e le dinamiche di comunicazione interna tra gruppi e individui, 3) Saper gestire un progetto nelle sue fasi di definizione, impostazione, pianificazione, esecuzione e chiusura			
<b>Argomenti</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- obiettivi strategici e architetture organizzative</li> <li>- cultura innovativa e valori etici</li> <li>- gestione e valorizzazione delle risorse umane</li> <li>- sistemi di ricompensa</li> <li>- comunicazione interna e rapporti sindacali</li> <li>- project management: i processi e i sottoprocessi, la gestione di ambito, tempi, costi, rischi, criticità; reporting</li> <li>- esempi</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste</b>			
<b>Tipologia della verifica</b>			
<b>Valutazione finale</b> prova orale			



<b>ING-INF/03</b>	<b>Reti di Telecomunicazione II</b>	<b>Ore: 50 (F: 32; E: 18; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Reti di Telecomunicazione.			
<b>Obiettivi</b> Il corso, che si pone come la continuazione naturale del modulo di Reti di Telecomunicazione della laurea di primo livello, si propone di fornire allo studente gli strumenti per lo studio teorico/pratico di una rete di telecomunicazione, nonché di presentare le principali tecniche di progetto.			
<b>Argomenti</b> Gli argomenti trattati in questo corso sono descritti di seguito. Modelli di traffico. Teoria delle code. Tecniche per la gestione dei traffici e della qualità del servizio. Dimensionamento delle reti. Protocolli di rete e di trasporto. Analisi delle tecnologie di rete X.25, ISDN, Frame Relay, SONET, SDH, ATM, ADSL, MPLS, core network UMTS..			
<b>Testi di Riferimento</b> A. S. Tanenbaum, "Reti di Calcolatori".			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Orale (eventualmente)			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Riconoscimento di forme</b>	<b>Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Concetti forniti nei corsi di matematica e di informatica di base. Fondamenti di statistica (probabilità, densità di probabilità, probabilità congiunta e condizionata, distribuzioni Normali multivariate, ecc.).			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di illustrare i problemi relativi alla percezione nelle macchine (es. riconoscimento di voce e immagini) e alla classificazione automatica. Vengono studiati i fondamenti teorici della pattern recognition, formando le basi per l'uso applicativo. Il corso beneficia in modo significativo di contenuti di intelligenza artificiale e, soprattutto, di apprendimento automatico e teoria statistica delle decisioni.			
<b>Argomenti</b> Problemi di rappresentazione (vettori e sequenze). Selezione delle feature. Teoria Bayesiana delle decisioni. Stime parametriche e non-parametriche. Reti neurali per la stima di probabilità bayesiana. Apprendimento non-supervisionato, reti competitive e clustering. Analisi e riconoscimento di sequenze (es. speech, dati biologici) con modelli di Markov nascosti, reti ricorrenti e modelli ibridi.			
<b>Testi di Riferimento</b> - Duda, R. O. and Hart, P. E., "Pattern Classification and Scene Analysis", John Wiley, New York, 1973. - C. Bishop, "Neural Networks for Pattern Recognition", Oxford Univ. Press, 1998.			
<b>Prove in itinere previste:</b> NA			
<b>Tipologia della verifica:</b> Test di autovalutazione			
<b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica (realizzazione di un progetto)			

ING-INF/04	Robotica e Visione	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Alcuni concetti di base della fisica I e dei fondamenti di automatica.			
<b>Obiettivi</b> Il corso consente di acquisire gli strumenti metodologici e tecnologici di quei settori che coinvolgono, la robotica, la computer vision e la realtà virtuale con feedback tattile tramite le interfacce aptiche. Alcuni esempi tipici sono le applicazioni della robotica in medicina.			
<b>Argomenti</b> Richiami delle catene cinematiche. Modelli di telecamere e formazione dell'immagine. Geometria delle viste multiple. Asservimenti visivi per la robotica. Ricostruzione tridimensionale di scene. Modelli di realtà virtuale. Le interfacce aptiche per la simulazione del senso del tatto. Interazione visio-aptica (tattile) con ambienti simulati. Esempi di applicazioni mediche. Maggiori informazioni sono disponibili su <a href="http://www.dii.unisi.it/prattichizzo/didattica/RV.html">www.dii.unisi.it/prattichizzo/didattica/RV.html</a> Esercitazioni ed esperimenti di laboratorio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> prova pratica			
<b>Valutazione finale:</b> eventuale prova orale			

ING-INF/01	Sensori e microsistemi	Ore: 50 (F: 40; E: 0; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
<b>Obiettivi</b> Fornire conoscenze approfondite sulle principali tipologie di sensori tradizionali e microlavorati. Fornire allo studente le competenze necessarie a progettare un sistema basato su sensori complessi.			
<b>Argomenti</b> Tecnologie di base per la realizzazione dei microsistemi Sensori tradizionali e sensori microlavorati per temperatura, pressione, accelerazione, spostamento; sensori ultrasonici; sensori CCD e telecamere a CCD. Circuiti di condizionamento delle varie tipologie di sensori (di temperatura, di deformazione, di accelerazione, ottici ed ultrasonici) Filtri analogici: criteri di progetto e parametri caratteristici. Esercitazione in laboratorio su kit di sviluppo (AN21DO4E- Anadigm) per la realizzazione dei circuiti di condizionamento di sensori. Applicazione sui sensori di deformazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Prova orale e prova pratica			
<b>Valutazione finale:</b> prova orale			

ING-INF/05	Sicurezza informatica	Ore: 42 (F: 27; E: 15; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze acquisite nei corsi di matematica discreta, calcolatori elettronici I e II, reti di calcolatori.			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha l'obiettivo di fornire le tecniche alla base dei metodi di protezione dei sistemi e delle reti informatiche. In particolare sono trattati argomenti teorici relativi alle tecniche crittografiche e pratici riguardanti il progetto dei sistemi per garantire la sicurezza per sistemi connessi in rete.			
<b>Argomenti</b> Crittografia. Identificazione. Autenticazione. Firma digitale. Analisi degli attacchi informatici. Intrusion detection. Auditing. Firewalls.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallings, "Crittografia e sicurezza delle reti", MKcGraw-Hill, 2003.</li> <li>• Menezes, S. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996, (disponibile in rete).</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Sistemi ad Eventi Discreti</b>	<b>Ore: 50 (F: 32; E. 10; L: 0)</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza di base della teoria della probabilità			
<b>Obiettivi</b> L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti nozioni sulla teoria e le tecniche sui sistemi ad eventi discreti. In particolare, il corso è finalizzato al trattamento delle code e delle reti di code più comunemente usate nella modellistica e nella simulazione di sistemi di produzione e di comunicazione.			
<b>Argomenti</b> Processi casuali: richiami e processi di conteggio, processo di Poisson, decomposizione Sovrapposizione di processi di Poisson; Catene di Markov discrete: classificazione degli stati, teorema di Blackwell, distribuzione stazionaria e distribuzione limite, equazione di Chapman-Kolmogorov; Processi semimarkoviani: processi con rigenerazione, teorema del rapporto temporale, distribuzione limite; Catene di Markov continue: equazioni di Kolmogorov, equazione di bilanciamento, distribuzione degli stati; Teoria delle code: utilizzazione, stabilità, legge di Little, discipline di code, leggi di conservazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova orale o pratica (eventualmente)			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Sistemi distribuiti e mobili</b>	<b>Ore: 42 (F: 24; E: 6; L: 12)</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza del protocollo TCP/IP e dei protocolli applicativi (HTTP). Buona conoscenza di un linguaggio di programmazione (fortemente consigliati C e Java).			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le metodologie sulla programmazione distribuita con particolare riferimento al paradigma client/server e alla programmazione distribuita ad oggetti.			
<b>Argomenti</b> Introduzione ai sistemi distribuiti: aspetti hardware e software. Il middleware. Il modello client-server. Modelli di comunicazione. Remote Method Invocation (RMI), Message-Oriented Middleware (MOM). XML. Tecnologie per la programmazione distribuita: PVM, Java RMI, Web Services e SOAP. Cenni sui protocolli Peer-to-peer (P2P).			
<b>Testi di Riferimento</b> A. Tanenbaum "Distributed Systems: Principles and Paradigms," Prentice Hall			
<b>Prove in itinere previste:</b> NA <b>Tipologia della verifica:</b> pratica (progetto da realizzare anche in gruppo) <b>Valutazione finale:</b> discussione dei progetti realizzati durante il corso			

ING-INF/02	<b>Sistemi e componenti a Microonde</b>	<b>Ore: 50</b> (F: 25; E: 10; L: 15)	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Oltre ad una cultura consolidata delle discipline matematiche e fisiche, si presuppone che lo studente abbia una buona conoscenza dei fondamenti dell'elettromagnetismo della teoria dei circuiti e dell' elettronica, appresi nei corsi di laurea di primo livello.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le competenze necessarie al progetto e all'analisi delle prestazioni di componenti e sistemi a microonde			
<b>Argomenti</b> Richiami sulle reti a microonde. Analisi e progetto di componenti passivi a 3 e 4 porte (reti T, divisori di potenza, Accoppiatori direzionali). Filtri a microonde. Cifra di rumore dei componenti attivi a microonde. Rivelatori e Mixer a microonde. Diodi PIN. Amplificatori a microonde. Cenni sui circuiti integrati a microonde. Dispositivi di potenza. Reti formatrici del fascio. Sistemi multisensoriali per l'ottimizzazione del canale wireless. Laboratorio di CAD a microonde.			
<b>Testi di Riferimento</b> D. Pozar, Microwave Engineering, ed. Wiley, 1998			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)			

ING-INF/03 ING-INF/02	<b>Sistemi e Sensori per il Telerilevamento</b>	<b>Ore: 42</b> (F: 38; E: 0; L: 4)	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Elaborazione Numerica dei Segnali, Elaborazione delle Immagini, Campi Elettromagnetici, Antenne.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire le conoscenze riguardanti gli aspetti tecnologici e sistemistici del telerilevamento. Vengono introdotti sia i sensori di sistemi per l'estrazione di parametri ambientali (sistemi basati su sensori attivi e passivi), che quelli per la determinazione di parametri utili per altre applicazioni, quali il controllo del traffico (sistemi radar terrestri e satellitari). Vengono elucidati i principi di reirradiazione elettromagnetica della materia e degli scenari naturali e artificiali (pioggia, mare, venti, umidità e morfologia del suolo, inquinamento atmosferico) che formano l'ambiente da monitorare.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Sistemi di Telerilevamento</u> (ING-INF/03)</li> <li>• <u>Concetti di risoluzione geometrica, radiometrica, spettrale, temporale.</u> Principi di radiometria: emittanza, radianza, irradianza. Tecniche di correzione e registrazione. Tecniche di miglioramento della qualità radiometrica. Riduzione dei disturbi. Trasformazioni multispettrali. Estrazione delle caratteristiche. Separabilità. Riduzione delle caratteristiche. Classificazione supervisionata, non-supervisionata, ibrida. Tecniche di clustering. Algoritmi di post-classificazione.</li> <li>• <u>Sensori di Telerilevamento</u> (ING-INF/02) Elementi di teoria della radiazione elettromagnetica. Radiazione coerente ed incoerente. Radiazione da superfici corrugate. Energia emessa e riflessa. Firma o risposta spettrale. Radiometria. Fotometria. Sensori di Scanner multispettrali e Radiometri. Termocamere. Array di sensori. Principi fisici di funzionamento del radar HF.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> J.A. Richards, Xiuping Jia, "Remote sensing digital image analysis", Springer, 1999 C. Elachi, "Introduction to the physics and techniques of remote sensing", Wiley, 1987 Note a cura dei Docenti.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> orale <b>Valutazione finale:</b> orale (per l'intero insegnamento)			

ING-INF/05	Sistemi Informativi	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di dare le metodologie di progetto dei sistemi informativi. Gli aspetti considerati vanno dalle tecniche per l'organizzazione dei requisiti al progetto dei dati e delle funzioni. Un altro aspetto affrontato dal corso riguarda la gestione di sistemi informativi e l'accesso alle informazioni attraverso la rete Internet.			
<b>Argomenti</b> Architettura di un sistema informativo. Tecniche di analisi e metodologie di progetto. Modelli concettuali: integrazione di viste. Integrazione dati/funzioni. Integrazione di basi di dati eterogenee distribuite. Data warehousing, knowledge discovery, legacy systems. Interazione sistema informativo-reti di comunicazione (Internet e Intranet). Sistemi informativi gestionali e direzionali. Sistemi informativi geografici e per la gestione del territorio. Gestione di un sistema informativo. Sicurezza e affidabilità. Normativa.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio fornito dal docente.			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta, Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi Informativi per la gestione aziendale	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei contenuti previsti nell'insegnamento di Sistemi Informativi.			
<b>Obiettivi</b> Il corso tratta le soluzioni tecnologiche alla base dei sistemi informativi destinati alla business intelligence. In particolare è descritta l'architettura dei data warehouse, ovvero dei sistemi che rendono disponibili i dati operativi dell'azienda a supporto delle decisioni strategiche. Vengono presentate le metodologie di progettazione e le tecniche di interrogazione dei data warehouse. Sono considerate sia le tecniche più tradizionali di analisi OLAP dei dati, sia le analisi complesse effettuabili con tecniche di data mining. Una seconda parte del corso descrive le caratteristiche dei sistemi integrati di gestione aziendale Enterprise Resource Planning (ERP).			
<b>Argomenti</b> La business intelligence. Architettura e progettazione dei Data warehouse (scelta e filtraggio delle sorgenti dati, modello multidimensionale e modello a stella, progettazione concettuale, logica e fisica di un data warehouse). Analisi OLAP dei dati (funzione di aggregazione, roll-up, drill-down, pivot). Data mining (preparazione dei dati per l'analisi, tecniche di analisi dei dati e relativi algoritmi - estrazione di regole di associazione, classificazione e predizione, clustering, analisi di sequenze, metodi di raccolta e analisi dei dati attraverso il Web; text-mining) I sistemi ERP. Evoluzione dei sistemi software per la gestione aziendale. Caratteristiche di base degli applicativi Enterprise Resource Planning (ERP). Caratteristiche base, vantaggi e rischi, esemplificazione di moduli e funzionalità.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio fornito dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta, Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi per basi di dati	Ore: 42 (F: 30; E: 8; L: 4)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Basi di Dati.			
<b>Obiettivi</b> Il corso integra le conoscenze acquisite in un corso di Basi di dati o di Sistemi Informativi. Si propone di fornire le basi sulle tecniche di progettazione di una base di dati a livello fisico. Inoltre, il corso ha anche l'obiettivo di approfondire le conoscenze sulla gestione di basi di dati distribuite, le architetture per l'analisi dei dati, il datawarehousing, l'impiego delle basi di dati in ambito Web e il data mining.			
<b>Argomenti</b> Tecnologia dei database server: transazioni, controllo di concorrenza, gestione dei buffer, controllo di affidabilità, strutture fisiche di accesso, ottimizzazione delle interrogazioni, progettazione fisica. Architetture distribuite: basi di dati distribuite, parallelismo, basi di dati replicate. Evoluzione delle basi di dati: architetture e paradigmi per l'analisi dei dati, il data mining e l'interazione con i server web.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Atzeni, S. Ceri, P. Fraternali, S. Paraboschi, R. Torlone, Basi di dati: architetture e linee di evoluzione</li> <li>• H. Garcia Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database system implementation</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi real-time	Ore: 50 (F: 38; E: 8; L: 4)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C/C++. I concetti forniti dai corsi di Sistemi Operativi e Calcolatori Elettronici.			
<b>Obiettivi</b> Acquisire i principali elementi per la specifica, l'uso e la progettazione di sistemi real-time, contestualizzati nelle varie applicazioni che richiedono il loro impiego e che impongono specifici vincoli. Capire le caratteristiche ed i requisiti dei software real-time e apprendere come gestire l'esecuzione di ognuna delle sue componenti (attività concorrenti periodiche e aperiodiche) in modo da permettere a ciascuna il rispetto dei propri vincoli. Acquisire conoscenze sulle caratteristiche di alcuni sistemi operativi real-time commerciali.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione ai sistemi real-time che interessano una varietà di problematiche applicative in cui il calcolatore deve interfacciarsi con il mondo fisico rispettando vincoli temporali ben precisi.</li> <li>• Astrazione delle caratteristiche e dei requisiti delle architetture software per applicazioni real-time. Alcuni campi applicativi di interesse sono l'implementazione del controllo digitale applicato a processi industriali, al controllo di fenomeni e di oggetti fisici (es.: centralina motore, ESP, gestione dell'avionica negli aerei, robotica), la realizzazione di simulatori e videogiochi, la realtà virtuale, interfacce uomo-macchina avanzate, visione.</li> <li>• Concetti di programmazione concorrente: programmazione multithreaded tramite lo standard POSIX.</li> <li>• Analisi dei vincoli di real-time e dello scheduling di insiemi di task periodici, aperiodici e misti. Protocolli di accesso alle risorse. Gestione del sovraccarico. Elementi di analisi del Worst Case Execution Time (WCET).</li> <li>• Esempi di sistemi operativi real-time.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G.C. Buttazzo. "Sistemi in Tempo Reale". Pitagora Editrice Bologna</li> </ul>			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta <b>Valutazione finale:</b> Prova scritta finale (per chi non ha superato le prove in itinere) e orale. E' consigliato lo sviluppo di un progetto di gruppo che concorre alla valutazione finale.			

ING-INF/03	Telecomunicazioni Multimediali	Ore: 42 (F: 30; E: 0; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elaborazione delle immagini (o nozioni equivalenti impartite in altri corsi). Standard di codifica JPEG, MPEG1/2/4. Elementi di Teoria della Probabilità e di Comunicazioni Elettriche.			
<b>Obiettivi</b> Il corso mira a fornire gli strumenti avanzati per la progettazione di un sistema di trasmissione di dati multimediali, con particolare riferimento all'elaborazione dei segnali in vista del loro transito su un canale di comunicazione.			
<b>Argomenti</b> Standard avanzati di codifica: JPEG 2000, MPEG 7, MPEG 21. Standard professionali per la videoregistrazione. Standard industriali per la trasmissione video: DVB, TV satellitare e via cavo, TV interattiva. Trasmissione di dati multimediali su canali wireless. Qualità e fedeltà di un segnale: test psicovisivi e psicoacustici. Determinazione oggettiva della qualità. Protezione dei dati: marchiatura elettronica.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> orale <b>Valutazione finale:</b> orale			

ING-INF/03	Teoria dei Segnali Aleatori	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti:</b> I contenuti dei corsi di Analisi I e II, Teoria dei Segnali, Teoria della Probabilità.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce nozioni avanzate sull'analisi e la trattazione dei segnali aleatori, completando il quadro iniziato durante il corso di Teoria dei Segnali.			
<b>Argomenti</b> Variabili aleatorie multivariate. Processi Gaussiani. Scomposizione dei segnali nelle componenti in fase e quadratura. Rumore a banda stretta. Processi ergodici. Rivelazione ottima dei segnali. Filtro adattato. Processi ciclostazionari. Spettro delle principali modulazioni numeriche. Campionamento e quantizzazione dei segnali aleatori.			
<b>Testi di Riferimento</b> M. Ciampi, G. Del Corso, L. Verrazzani, Teoria dei Segnali (parte seconda), ETS, Pisa J. G. Proakis, M. Salehi, Communication Systems Engineering, Prentice Hall A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, 3rd ed., McGraw-Hill			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (prove in itinere o scritto di recupero) <b>Valutazione finale:</b> Orale (sempre richiesto)			

ING-INF/03	Teoria e Tecnica Radar	Ore: 42 (F: 30; E: 12; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Teoria dei Segnali Aleatori			
<b>Obiettivi</b> Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze per la comprensione del funzionamento dei sistemi radar di scoperta e di immagine, e delle tecniche di elaborazione del segnale ricevuto.			
<b>Argomenti</b> Introduzione ai sistemi radar. Rivelazione dei bersagli. Tecniche di rivelazione basate sul filtro adattato. Interazione tra l'onda elettromagnetica e la superficie illuminata. Caratterizzazione del clutter. Radar incoerente. Radar coerente. Radar a compressione di impulso. Radar ad onda continua. Il radar di immagine. Applicazioni dei sistemi radar e relativi esempi.			
<b>Testi di riferimento</b> CD-ROM multimediale fornito dal docente			
<b>Prove in itinere previste:</b> ND <b>Tipologia della verifica:</b> ND <b>Valutazione finale:</b> prova orale			

ING-INF/03	Trasmissione Numerica	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Teoria dei Segnali Aleatori.			
<b>Obiettivi</b> Lo scopo del corso è quello di approfondire le nozioni generali dei sistemi numerici di Telecomunicazioni. Saranno sviluppate le tecniche di analisi e progettazione dei sistemi per valutarne ed ottimizzarne le prestazioni in termini di efficienza in banda e di probabilità di errore su bit.			
<b>Argomenti</b> 1) Richiami di teoria sui processi stocastici complessi 2) Generalità sui sistemi di trasmissione numerica 3) Sistemi di trasmissione numerica in banda base: PAM binario, PAM M-ario 4) Richiami sulla rappresentazione in banda base di segnali passa banda 5) Sistemi di trasmissione numerica in banda passante: PAM/DSB, M-QAM, M-PSK, DPSK 6) Equalizzatori a spaziatura intera e frazionata: Zero Forcing, LMS, DFE, RLS 7) Ricevitore ottimo a massima verosimiglianza per decisione su sequenze di simboli: Metodo di Forney 8) Richiami sulla codifica/decodifica convoluzionale 9) Trellis coded modulations 10) Modulazioni CPM, sistema di trasmissione GSM			
<b>Testi di riferimento</b> 1) A. D'Andrea, Comunicazioni Elettriche, Edizioni ETS, Pisa. 2) U. Mengali e M. Morelli, Trasmissione Numerica, McGraw-Hill Companies, Milano, 2001. 3) John G. Proakis "Digital communications" McGRAW – HILL third edition 1995 (in Inglese) 4) S. Haykin, "Communication System, 4-th edition", John Wiley and Sons (JWS), 2001 (in Inglese) 5) L.W. Couch "Fondamenti di telecomunicazioni", Apogeo, 2002			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> orale <b>Valutazione finale:</b> Prova orale			



**PROGRAMMI ED INFORMAZIONI SINTETICHE SUI  
CORSI COMPLEMENTARI DI LABORATORIO**

Nell'ambito dei Corsi di Laurea sono previsti corsi complementari che permettono di acquisire crediti formativi. I corsi complementari consistono in laboratori e seminari. La programmazione dettagliata dei corsi viene pubblicizzata sul sito Web della Facoltà e tramite avvisi.

Nell'anno accademico 2007-2008, saranno attivati i corsi di laboratorio indicati in tabella. Per ciascun corso, è riportato il numero di CFU, l'anno di corso per il quale è consigliato, e il periodo di erogazione (il mese oppure il ciclo didattico).

N	Titolo	SSD	CFU	Anno	Periodo
1	Laboratorio di Acustica Applicata	ING-IND/10	2	2	gennaio '08
2	Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione (Automazione)	MAT/09	2	2	II
3	Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica (Automazione)	ING-INF/02	2	3	settembre '08
4	Disegno Industriale (Automazione)		2	3	settembre '08
5	Laboratorio di Elaborazione delle Immagini	ING-INF/03	2	3	II
6	Laboratorio di Elettronica per l'Automazione (Automazione)	ING-INF/01	2	3	II
7	Laboratorio di Grafica Computazionale (Automazione)	ING-INF/05	2	3	settembre '08
8	Laboratorio di Matlab		2	1	II (*)
9	Laboratorio di Matlab e Simulink (Automazione)		2	1	luglio '08
10	Laboratorio di Metodi Numerici	MAT/05	2	1	I
11	Laboratorio di Misure Elettroniche	ING-INF/07	2	3	III
12	Laboratorio di Modellistica Elettromagnetica	ING-INF/02	2	2	III
13	Laboratorio di Ottimizzazione	MAT/09	2	2	II
14	Laboratorio di Progettazione di Antenne	ING-INF/02	2	3	I
15	Laboratorio di Progettazione di Circuiti a Microonde	ING-INF/02	2	3	II
16	Laboratorio di Progettazione di Circuiti Elettronici	ING-INF/01	2	2	III
17	Laboratorio di Progettazione di Sistemi e Servizi per Reti Fisse e Mobili	ING-INF/03	4	3	II
18	Laboratorio di Programmazione C++	ING-INF/05	4	3	I
19	Laboratorio di Programmazione di PLC	ING-INF/04	2	3	III
20	Laboratorio di Programmazione Java	ING-INF/05	4	2	I
21	Laboratorio di Robotica e Realtà Virtuale	ING-INF/04	2	3	II
22	Laboratorio di Sistemi Operativi (Automazione)	ING-INF/05	2	3	aprile '08
23	Telelaboratorio di Automatica	ING-INF/04	2	2	III
24	Telelaboratorio di Automatica (Automazione)	ING-INF/04	2	2	aprile '08
	Seminario di Cultura Europea		1		settembre '08
	Seminario di Cultura d'Impresa		2		settembre '08
	Seminario di Qualità e Certificazione		2		luglio '08
	Seminario di Sociologia e Organizzazione del Lavoro		2		luglio '08
	Seminario di Cultura Europea (Automazione)		1		settembre '08
	Seminario di Cultura d'Impresa (Automazione)		2		luglio '08
	Seminario di Qualità e Certificazione (Automazione)		2		settembre '08
	Seminario di Sociologia e Organizzazione del Lavoro (Automazione)		2		settembre '08
	(*) - il Laboratorio di Matlab sarà anche ripetuto a luglio 2008				

Per ciascun corso è indicata la ripartizione indicativa delle ore rispetto alle diverse tipologie didattiche: lezioni frontali (F), esercitazioni (E) e attività di laboratorio (L).

<b>ING-IND/10</b>	<b>Laboratorio di Acustica Applicata</b>	<b>Ore: 20 (F: 12; E: 0; L: 8)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II.			
<b>Obiettivi</b> Acquisire una prima conoscenza teorica e pratica dei problemi di acustica tecnica.			
<b>Argomenti</b> Richiami di acustica fisica. Suono: perturbazione della pressione, propagazione per onde. Suoni e rumori. Cenni sulle equazioni delle onde e loro risoluzione. Misure sonore. Orecchio: audiogramma normale medio di Fletcher-Munson, scale di decibel. Analisi di frequenza. Livelli sonori globali. Cenni di strumentazione. Valutazione dei rumori nella pratica. Immissioni sonore e tollerabilità. Misure fonometriche: corretto uso della scala A e dell'analisi spettrale Cenni sulla normativa esistente. Considerazioni di acustica architettonica. Assorbimento acustico e isolamento acustico. Suoni. Trasmissione aerea dei suoni, trasmissione attraverso strutture. Acustica statistica degli ambienti chiusi. Coda sonora. Attenuazione. Cenni sui metodi di attenuazione e di riduzione della trasmissione. Cenni su microfono. Vari tipi di microfoni. Uso pratico del Fonometro. Gli studenti avranno la possibilità di eseguire alcune misure acustiche con fonometro			
<b>Testi di riferimento:</b> E. Cirillo, Acustica Applicata, McGraw-Hill.			
<b>Valutazione finale:</b> Prova orale e pratica			

<b>MAT/09</b>	<b>Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione (Automazione)</b>	<b>Ore: 30 (F: 10; E: 0; L: 20)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Ricerca Operativa.			
<b>Obiettivi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisire tecniche di progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione.</li> <li>• Acquisire la conoscenza di software generali (MATLAB®, EXCEL) e dedicati (CPLEX, LINDO, SOLVER) per la modellazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione.</li> </ul>			
<b>Argomenti</b> Il corso prevede lezioni teoriche propedeutiche in cui verranno presentati alcuni problemi e algoritmi di ottimizzazione. Sarà inoltre illustrato il funzionamento di diversi software di ottimizzazione. Nella seconda parte del corso, i problemi e i relativi metodi di soluzione verranno rispettivamente modellati e progettati in laboratorio dagli studenti, con l'ausilio dei software proposti.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica			

ING-INF/02	Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica (Automazione)	Ore: 20 (F: 8; E: 0; L: 12)	Crediti:2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fisica II e Fondamenti di Telecomunicazioni			
<b>Obiettivi</b> Il corso intende fornire allo studente gli strumenti critici per affrontare le problematiche connesse alla presenza di disturbi elettromagnetici condotti e radiati, eseguire misure di emissione e suscettibilità, interpretare le normative di compatibilità elettromagnetica.			
<b>Argomenti</b> Introduzione alla compatibilità elettromagnetica. Emissioni radiate e condotte. Suscettibilità all'interferenza elettromagnetica. Contenuto in frequenza di un segnale. Analizzatore di spettro. Antenne per la compatibilità elettromagnetica. Cenni sulla normativa. Esercitazioni sperimentali in laboratorio: analisi del contenuto in frequenza dei segnali con analizzatore di spettro e generatore di funzioni, misura di emissioni radiate (AM, FM, segnale televisivo e telefonia cellulare) con antenne e analizzatore di spettro.			
<b>Testi di riferimento:</b> Hewlett Packard, Application Note 150 Spectrum Analysis Basics Dispense fornite dal docente			
<b>Valutazione finale:</b> Prova orale e pratica (misure di campo elettromagnetico con antenne e analizzatore di spettro)			

ING-IND/13	Disegno Industriale (Automazione)	Ore: 22 (F: 6; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei concetti fondamentali sui metodi di rappresentazione degli oggetti: proiezioni ortogonali e proiezioni assonometriche. Conoscenza degli elementi base di tecnologia meccanica.			
<b>Obiettivi</b> Il Laboratorio si propone di far acquisire allo studente gli strumenti necessari per poter affrontare problemi pratici di disegno di dispositivi meccanici relativi al settore automazione.			
<b>Argomenti</b> Discussione su problemi pratici di disegno di dispositivi meccanici con riferimento ai seguenti argomenti: considerazioni tecnologiche, materiali impiegati nelle costruzioni meccaniche, rappresentazione e quotatura dei disegni meccanici, tolleranze di lavorazione, centrature e riferimenti, filettature, collegamenti non smontabili, collegamenti albero-mozzo, cuscinetti volventi, organi per la trasmissione del moto, esame di cataloghi di componentistica meccanica commerciale.			
<b>Testi di Riferimento</b> Straneo S. L. – Consorti R., Disegno, progettazione e organizzazione industriale, voll.1, 2, 3, Principato Editore Milano			
<b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica. Discussione ed applicazione dei concetti acquisiti durante le ore di Laboratorio.			

ING-INF/03	Laboratorio di Elaborazione delle Immagini	Ore: 20 (F: 6; E: 0; L: 14)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Elaborazione di Immagini.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio sottopone agli studenti alcuni casi di studio pratici che consentono di applicare concretamente la teoria della Elaborazione delle Immagini attraverso l'uso di strumenti e linguaggi di simulazione.			
<b>Argomenti</b> Nel laboratorio vengono affrontati praticamente gli aspetti relativi all'implementazione e/o simulazione di catene elaborative complete con particolare riguardo a: segmentazione di scene statiche e dinamiche; estrazione di <i>features</i> da immagini fisse od in movimento; inseguimento e riconoscimento di bersagli e conformazioni; compressione video; descrizione automatica di sequenze video.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica			

ING-INF/01	Laboratorio di Elettronica per l'Automazione (Automazione)	Ore: 20 (F: 6; E: 0; L: 14)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del Corso di Elettronica, Elettronica dei Sistemi Digitali e Misure Elettroniche per l'Automazione.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio si propone di fornire le competenze fondamentali per la progettazione, lo sviluppo ed il controllo di azionamenti elettrici per l'automazione.			
<b>Argomenti</b> Il corso di laboratorio si configura come il completamento di attività sperimentali svolte in modo coordinato all'interno degli insegnamenti Elettronica dei Sistemi Digitali e Misure Elettroniche per l'Automazione. E' incentrato sulla realizzazione di un azionamento di un motore comprensivo degli stadi di potenza per effettuare il pilotaggio, del circuito logico di controllo basato su FPGA (Elettronica dei Sistemi Digitali), e di un sistema di misura automatico in ambiente Labview per la verifica delle prestazioni (Misure Elettroniche per l'Automazione). Il motore passo-passo: richiami e specifiche tecniche. Generazione dei segnali di controllo ed implementazione mediante dispositivi programmabili. Problematiche di interfacciamento del circuito di controllo con il motore: lo stadio di potenza. Implementazione dell'azionamento completo e misure sperimentali.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica e discussione			

ING-INF/05	Laboratorio di Grafica Computazionale (Automazione)	Ore: 18 (F: 12; E: 6; L: 0)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenze informatiche di base, auspicabile la conoscenza di base del Disegno Industriale.			
<b>Obiettivi</b> Acquisire la conoscenza delle tecniche di produzione computerizzate a partire dal Design del prodotto fino alla sua realizzazione fisica.			
<b>Argomenti</b> Richiami di nozioni base sul Disegno Industriale, Il CAD bidimensionale, Il CAD Tridimensionale, modellatori di solidi, modellatori di superfici, modellatori parametrici e variazionali, curve e superfici di Bezier, curve e superfici NURBS, modellatori per nuvole di punti e poligonali, Photorendering, Prototipazione Rapida, Computer Aided Manufacturing (CAM), Macchine CNC, Reverse Engineering			
<b>Testi di Riferimento</b> - M.E.MORTENSON: "Modelli geometrici in Computer Graphics" McGraw-Hill - W.M.NEWMAN, R.F.SPROULL "Principi di Computer Graphics" McGraw-Hill - Dispense Ing. Ferrari			
<b>Valutazione finale:</b> Orale			

ING-INF/04	Laboratorio di Matlab	Ore: 20 (F: 4; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Elementi di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Gli studenti imparano a programmare in linguaggio Matlab, strumento di base per i moderni Corsi di Studi in Ingegneria.			
<b>Argomenti</b> L'ambiente Matlab ( <a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a> ) – Elementi di programmazione in Matlab – Tecniche di visualizzazione dei dati – Presentazione di alcuni Toolbox di Matlab (Symbolic Toolbox, Optimization Toolbox, Statistical Toolbox) - Il Simulink – Programmazione avanzata in Matlab.			
<b>Testi di Riferimento</b> Manuali di MATLAB, The Mathworks.			
<b>Valutazione finale:</b> prova pratica			
NOTA BENE: - Il laboratorio viene tenuto due volte nel corso dell'anno accademico; - l'accesso al laboratorio è subordinato alla disponibilità di postazioni informatiche; sarà data precedenza agli studenti iscritti al primo anno (in ordine di prenotazione).			

ING-INF/04	Laboratorio di Matlab e Simulino (Automazione)	Ore: 20 (F: 4; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Elementi di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Gli studenti imparano a programmare in linguaggio Matlab, strumento di base per i moderni Corsi di Studi in Ingegneria.			
<b>Argomenti</b> L'ambiente Matlab ( <a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a> ) – Elementi di programmazione in Matlab – Tecniche di visualizzazione dei dati – Presentazione di alcuni Toolbox di Matlab (Symbolic Toolbox, Optimization Toolbox, Statistical Toolbox) - Il Simulink – Programmazione avanzata in Matlab.			
<b>Testi di Riferimento</b> Manuali di MATLAB, The Mathworks.			
<b>Valutazione finale:</b> prova pratica			

MAT/02, MAT/05, MAT/08	Laboratorio di Metodi Numerici	Ore: 20 (F: 5; E: 0; L: 15)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II, di Algebra Lineare e possibilmente di Complementi di Analisi.			
<b>Obiettivi</b> Fornire algoritmi di base per la risoluzione di sistemi lineari, del problema di Cauchy per equazioni differenziali ordinarie e per equazioni alle derivate parziali.			
<b>Argomenti</b> Richiami di algebra lineare. Autovalori ed autovettori. Norme vettoriali e matriciali. Metodi iterativi per sistemi lineari: Jacobi, Gauss-Seidel, S.O.R., metodo del gradiente coniugato. Il problema di Cauchy per equazioni differenziali ordinarie, condizionamento del problema di Cauchy. Metodi espliciti ad un passo. Metodi impliciti ad un passo. Metodi a più passi. Metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali. Implementazione in Matlab di tutti i metodi studiati.			
Valutazione finale: prova pratica			

ING-INF/01	Laboratorio di Misure elettroniche	Ore: 20 (F: 8; E: 0; L: 12)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti fondamentali del corso di Elettronica I ed Elettronica II, e i contenuti fondamentali di uno dei corsi di Misure elettroniche			
<b>Obiettivi</b> Fornire allo studente la possibilità di utilizzare strumentazione elettronica di base e programmi applicativi per la gestione di catene automatiche di misura e la realizzazione di strumenti virtuali.			
<b>Argomenti</b> Progettazione e realizzazione di una catena di misura o di un sistema di acquisizione ed elaborazione.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Prova pratica e discussione			

ING-INF/02	Laboratorio di Modellistica Elettromagnetica	Ore: 20 (F: 6; E: 14; L: 0)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei contenuti del corso di Fisica II Analisi Matematica I e II. Conoscenza di alcuni contenuti del Corso di Elettrotecnica e Campi Elettromagnetici.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio si propone di fornire le conoscenze di base sui fenomeni di propagazione delle onde nel dominio del tempo e della frequenza con l'ausilio di CAD, audiovisivi e semplici prove di laboratorio.			
<b>Argomenti</b> Elementi di soluzione di equazioni differenziali mediante differenze finite e relativo uso in problemi di propagazione ondosa. Esempi di simulazione di propagazione monodimensionale e bidimensionale sia di pacchetti d'onda nel dominio del tempo che della frequenza. Visualizzazione mediante filmati dei fenomeni di dispersione e di perdita. Cenni sulla polarizzazione dei campi e relativi semplici esempi di laboratorio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Prova orale			

<b>MAT/09</b>	<b>Laboratorio di Ottimizzazione</b>	<b>Ore: 28 (F: 12; E: 0; L: 16)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Ricerca Operativa, in particolare gli algoritmi classici per l'ottimizzazione non vincolata e per la programmazione lineare.			
<b>Obiettivi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisire tecniche di progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione in MATLAB®;</li> <li>• Acquisire la conoscenza delle problematiche numeriche legate alla implementazione degli algoritmi.</li> </ul>			
<b>Argomenti</b> Il corso prevede lezioni teoriche propedeutiche in cui verranno illustrati i problemi e gli algoritmi di ottimizzazione che successivamente verranno implementati in laboratorio dagli studenti. Gli argomenti riguarderanno algoritmi di ottimizzazione non lineare e lineare. MATLAB e C saranno gli strumenti di lavoro (ambiente Windows).			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica			

<b>ING-INF/02</b>	<b>Laboratorio di Progettazione di Antenne</b>	<b>Ore: 20 (F: 0; E: 10; L: 10)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei contenuti del corso di Campi elettromagnetici.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio si propone di fornire le conoscenze di base sui CAD per analisi e progettazione dei più comuni tipi di Antenne in uso nelle Telecomunicazioni.			
<b>Argomenti</b> Illustrazione del funzionamento software (SW) FEKO per lo studio di problemi di reirradiazione e Antenne. Illustrazione del SW GRASP per lo studio di antenne a riflettore e relativa esercitazione assistita a PC su semplici progetti di Antenne a riflettore. Illustrazione del SW ENSEMBLE per lo studio di antenne planari e progetto di antenne a patch con vari tipi di alimentazioni. Misure di impedenza su antenne planari mediante analizzatore di reti.			
<b>Testi di Riferimento</b> Manuali dei vari software			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica			

<b>ING-INF/02</b>	<b>Laboratorio di Progettazione di circuiti a microonde</b>	<b>Ore: 20 (F: 3; E: 0; L: 17)</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Lo studente dovrà possedere una buona conoscenza dei campi elettromagnetici, della teoria dei circuiti e dell'elettronica di base.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio si propone di fornire le conoscenze di base della progettazione dei circuiti alle alte frequenze, con particolare attenzione alle tecniche di progettazione assistita al computer.			
<b>Argomenti</b> Elementi di propagazione guidata in microstriscia. Richiami sui parametri S. Modello circuitale dei principali componenti planari a microonde. Il CAD elettromagnetico- Progettazione con MW-Office. Sviluppo e realizzazione di un semplice circuito planare nella banda delle microonde.			
<b>Testi di Riferimento:</b> Manuale di MW-Office			
<b>Valutazione finale:</b> realizzazione di una breve relazione individuale sul progetto svolto			

ING-INF/01	Laboratorio di progettazione di circuiti elettronici	Ore: 20 (F: 0; E: 10; L: 10)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica I.			
<b>Obiettivi</b> Arricchire le capacità dello studente nel campo della simulazione di circuiti elettronici PSPICE, affrontando un progetto completo.			
<b>Argomenti</b> L'insegnamento si basa su un ipertesto disponibile in rete. Utilizzando il programma PSPICE (versione per studenti) lo studente segue alcune lezioni introduttive e quindi le esercitazioni guidate dell'ipertesto. In seguito sviluppa, organizzandosi in gruppi (max 5 persone), un progetto assegnato. Ciascun gruppo è seguito (sottoforma di consulenza) da un docente.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio.			
<b>Valutazione finale:</b> Presentazione e discussione di una relazione			

ING-INF-03	Laboratorio di progettazione di sistemi e servizi per reti fisse e mobili	Ore: 40 (F:4; E: 8; L:28)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze sulle reti di telecomunicazione e sui protocolli TCP/IP			
<b>Obiettivi</b> Il corso propone allo studente come analizzare il comportamento di una rete di telecomunicazioni e quali sono gli strumenti hardware/software necessari a tale scopo.			
<b>Argomenti</b> Analisi e monitoraggio del comportamento e delle prestazioni di una rete. Simulazione, emulazione e test reali. Strumenti e software di monitoraggio e simulazione, impostazione delle simulazioni di rete. Esempi ed esercizi di simulazione nell'ambito di reti wireless e mobili, basate su protocolli TCP/IP.			
<b>Testi di riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Prova pratica (sviluppo di un progetto)			

ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione C++	Ore: 30 (F: 8; E: 0; L: 22)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le basi della programmazione ad oggetti utilizzando il linguaggio C++.			
<b>Argomenti</b> Programmazione ad oggetti. Classi, costruttori e distruttori. Incapsulamento, polimorfismo e ereditarietà. Ereditarietà semplice e multipla. Funzioni virtuali e virtuali pure.			
<b>Testi di Riferimento</b> Bjarne Stroustrup, "The C++ Programming Language (Special Edition)" Addison Wesley, 2000			



ING-INF/04 ING-INF/01	Laboratorio di Programmazione di PLC	Ore: 20 (F: 8; E: 6; L: 6)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica ed alcuni elementi di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Mettere in grado lo studente di saper programmare i controllori a logica programmabile (PLC) più comunemente utilizzati nell'automazione di processo.			
<b>Argomenti</b> Programmazione di PLC con linguaggio a contatti – Programmazione avanzata di PLC tramite il Sequential Functional Chart - Integrazione di PLC con i sistemi di produzione – Elementi di Reti per l'Automazione – Progettazione di un layout di produzione – Sistemi di supervisione - Sperimentazione in laboratorio con PLC industriali.			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica			

ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione Java	Ore: 30 (F: 0; E: 0; L: 30)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza delle strutture dati.			
<b>Obiettivi</b> Fornire le conoscenze di base sulla programmazione ad oggetti utilizzando il linguaggio Java.			
<b>Argomenti</b> La programmazione ad oggetti: classi, metodi e attributi. Ereditarietà e polimorfismo. Oggetti e istanze di oggetti. La JVM e il bytecode. Variabili handle. I tipi primitivi. Costruttori. Operatori. Istruzioni per il controllo del flusso del programma. Overloading dei metodi. Array. Allocazione di oggetti e garbage collection. Ereditarietà, upcasting e downcasting. Classi astratte e interfacce. Le classi interne. Gestione delle eccezioni. Il sistema di I/O. Alcune classi di utilità. Cenni sulla programmazione di applet e interfacce grafiche.			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cay S. Horstmann, Gary Cornell, "Java 2: i fondamenti," McGrawhill</li> <li>• Jamie Jaworski, "Java 2: tutto &amp; oltre," Apogeo</li> </ul>			

ING-INF/04	Laboratorio di Robotica e Realtà Virtuale	Ore: 20 (F: 8; E: 6; L: 6)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Fondamenti di Programmazione in C, Fondamenti di Algebra Lineare.			
<b>Obiettivi</b> Progetto e Sviluppo di Applicazioni Visio/Aptiche per la Realtà Virtuale.			
<b>Argomenti</b> Strumenti di sviluppo, Fondamenti di C++. Introduzione alla programmazione su piattaforma Windows, Introduzione alla Computer Graphics, Sviluppo di Applicazioni 3D con DirectX, Introduzione alle GPU, Sviluppo di effetti grafici con HLSL/Cg, Introduzione al Rendering Aptico, Interfacciamento con i dispositivi aptici. Maggiori informazioni sono disponibili sul sito <a href="http://www.dii.unisi.it/Prattichizzo/didattica/LRRV">http://www.dii.unisi.it/Prattichizzo/didattica/LRRV</a>			
<b>Testi di Riferimento</b> "Thinking in C++ 2nd Edition" by Bruce Eckel Documentazione allegata agli strumenti di sviluppo (MSDN, DirectX SDK) "The Cg Tutorial" by Randima Fernando			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica			

ING-INF/05	Laboratorio di Sistemi Operativi (Automazione)	Ore: 20 (F: 6; E: 8; L: 8)	Crediti: 2
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C			
<b>Obiettivi</b> Acquisire le conoscenze di base sull'organizzazione dei Sistemi Operativi. Capire i problemi dell'interferenza e della sincronizzazione nei SO. Saper scrivere piccoli programmi concorrenti.			
<b>Argomenti</b> INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI. Funzioni fondamentali dei SO con particolare riferimento a LINUX/UNIX. Analisi di piccoli frammenti di Kernel. LA GESTIONE DEI PROCESSI. Rappresentazione dei processi. Politiche di schedulazione. Analisi di piccoli frammenti di Kernel. Creazione e gestione dei processi con SO LINUX. LA PROGRAMMAZIONE CONCORRENTE. Il problema della Sezione Critica. Risoluzione attraverso un modello a memoria comune. I Semafori. Utilizzo e gestione dei Semafori con SO LINUX.			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti forniti dal docente o reperibili in Internet			

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica	Ore: 25 (F: 6; E: 8; L: 11)	Crediti: 2
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica e preferenzialmente quelli del corso di Progetto dei Sistemi di Controllo.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire allo studente nozioni sull'architettura hardware e software di un laboratorio remoto, nonch� di effettuare esperienze pratiche di esecuzione di esperimenti di controllo di sistemi a distanza.			
<b>Argomenti</b> Concetto di laboratorio virtuale e remoto. Caratteristiche dei due approcci. Architetture hardware e software. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti (motore in CC, processo idraulico, simulatore di elicottero e levitatore magnetico). Introduzione ed esperienze sulla "student competition".			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti forniti dal docente.			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica			

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica (Automazione)	Ore: 25 (F: 6; E: 8; L: 11)	Crediti: 2
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica e preferenzialmente quelli del corso di Progetto dei Sistemi di Controllo.			
<b>Obiettivi</b> Il corso si propone di fornire allo studente nozioni sull'architettura hardware e software di un laboratorio remoto, nonch� di effettuare esperienze pratiche di esecuzione di esperimenti di controllo di sistemi a distanza.			
<b>Argomenti</b> Concetto di laboratorio virtuale e remoto. Caratteristiche dei due approcci. Architetture hardware e software. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti (motore in CC, processo idraulico, simulatore di elicottero e levitatore magnetico). Introduzione ed esperienze sulla "student competition".			
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti forniti dal docente.			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica			

## **Studenti a tempo parziale: una nuova opportunità offerta dall'Ateneo di Siena**

### **Chi è lo studente a tempo parziale?**

- Uno studente che in base a considerazioni strettamente personali (motivi di lavoro, situazioni familiari...etc) liberamente sceglie di compiere il proprio percorso di studi in un tempo più lungo da quello previsto dagli ordinamenti;
- in particolare lo studente ha la possibilità di fare in due anni quello che l'ordinamento richiede sia fatto in un anno;
- ragionando in termini di crediti lo studente a tempo parziale diluisce i 60 crediti previsti per ciascun anno di corso in due anni accademici (si raddoppia in tal modo la durata dell'anno accademico);
- la scelta del tempo parziale non avviene "in una unica soluzione", cioè per l'intero Corso di studio: lo studente sceglie invece il tempo parziale per ciascuno degli anni del Corso di studi (questo aspetto è ulteriormente chiarito nel punto successivo).

### **Quanto dura il corso di studio per chi sceglie il tempo parziale?**

- In condizioni normali un Corso di Laurea dura tre anni. Se la scelta del tempo parziale viene esercitata su tutti e tre gli anni la durata del Corso è doppia di quella normale, cioè di 6 anni (durata massima); se l'opzione si esercita su un solo anno la durata del Corso sarà di 4 anni, se si esercita su due anni la durata sarà di 5 anni.

### **Quando fare richiesta di tempo parziale?**

- Lo studente può esercitare la scelta al momento dell'iscrizione;
- lo studente lo può fare anche successivamente (data da stabilire); questa seconda possibilità viene offerta allo studente per consentirgli di esercitare una scelta consapevole anche sulla base del proprio rendimento e con l'aiuto di forme apposite di tutorato.

### **La laurea ottenuta con il tempo parziale ha lo stesso valore di quella a tempo normale?**

Sì, il titolo che viene rilasciato è ovviamente lo stesso.

### **C'è un numero minimo di crediti da conseguire ogni anno?**

Il regolamento didattico dell'Ateneo di Siena prevede che lo studente debba conseguire almeno 30 crediti al primo anno della Laurea triennale e almeno 70 crediti al secondo anno; al di sotto di questi valori lo studente viene automaticamente iscritto come **ripetente**;

- lo studente che ha scelto il tempo parziale deve conseguire questi stessi crediti in un numero doppio di anni.

### **Quali sono i vantaggi dello studente a tempo parziale rispetto a quello ripetente?**

- Le tasse ed i contributi vengono calcolati sulla base di un indice di merito oltre che di reddito. Lo studente ripetente (a parità di crediti conseguiti) avrà indici di merito inferiori rispetto allo studente a tempo parziale: ciò può influire sensibilmente sull'entità delle tasse;
- il calcolo dell'indice di merito per uno studente a tempo parziale è più favorevole anche rispetto allo studente a tempo pieno (si riporta in nota un esempio del calcolo applicato);
- il Rettore dell'Ateneo di Siena si è attivato perché il Diritto allo studio (DSU), di competenza regionale, riconosca la figura dello studente a tempo parziale rispetto ai benefici (borse, alloggi, etc) al pari dello studente a tempo pieno.

### **Ci sono altri vantaggi per lo studente a tempo parziale?**

- Per gli studenti a tempo parziale sono previste sessioni di esame aggiuntive;
- inoltre alcuni regolamenti di Facoltà prevedono un punteggio premio per gli studenti che si laureano in Corso: lo studente a tempo parziale rimane in Corso più a lungo, e non perde quindi questa opportunità.

### **Lo studente a tempo parziale ha obbligo di frequenza?**

- Sì, anche lo studente a tempo parziale è tenuto a rispettare la frequenza, qualora questa sia prevista dagli ordinamenti.

### **Quali studenti non possono scegliere il tempo parziale?**

- La posizione di studente a tempo parziale non è compatibile con i Corsi di Dottorato di Ricerca;
- inoltre, per le Lauree a normativa U.E. i regolamenti possono prevedere l'incompatibilità con la posizione di studente a tempo parziale.

# RISPOSTE ALLE DOMANDE PIÙ FREQUENTI

PAGINE A CURA DELLA SEGRETERIA STUDENTI DI INGEGNERIA

*Prescrizioni/immatricolazioni/ iscrizioni*

- E' necessaria **la preiscrizione?**

No, la preiscrizione per la Facoltà di Ingegneria non è prevista.

Se vuoi partecipare, è previsto tuttavia per il giorno 5 settembre 2007 un test conoscitivo di ingresso, che si svolgerà a livello nazionale.

Al test seguirà, con svolgimento nel mese di settembre, un precorso in "Elementi di Matematica e Fisica".

Al test e al precorso potrai partecipare anche se devi ancora formalizzare l'iscrizione.

- *Come ci si immatricola a un corso di laurea triennale?*

Per immatricolarsi a un corso di laurea di primo livello lo studente dovrà recarsi all'ufficio unico immatricolazioni, aperto dal 1 agosto al 3 ottobre nel palazzo del Rettorato, in via Banchi di Sotto, 55 oltreché presso le Sedi staccate di Arezzo e Grosseto.

per immatricolarsi occorre presentare:

1. la domanda di immatricolazione che ti verrà consegnata, compilata in ogni sua parte. (*ricordiamo che lo studente del Corso di Laurea di Ingegneria Informatica o Ingegneria delle Telecomunicazioni dovrà scegliere -indicandolo nell'apposito spazio- il "curriculum" che intende seguire, dopo aver preso visione dei piani di studio inerenti i vari curricula riportati nella guida*);
2. un documento di identità e il codice fiscale (e le relative fotocopie),
3. due fotografie formato tessera
4. dovrai ritirare e pagare, all'interno dell'Ufficio Unico Immatricolazione, l'importo relativo alla prima rata -salvo presentazione al DSU di borsa di studio.

La seconda rata, che per il primo anno potrà variare solo a seconda del reddito desunto dal mod. **ISEE**, verrà spedita successivamente all'indirizzo di residenza dal mese di maggio/giugno in poi

- Il mod. **ISEE** dove si richiede e quando va consegnato?

Per quanto riguarda la richiesta e le modalità rivolgersi all'INPS o ad una CAAF.

Può essere consegnato al momento della immatricolazione, oppure non oltre il 31 dicembre 2007.

- *Cosa devo fare per iscrivermi agli anni successivi al primo?*

Devi semplicemente attendere che ti arrivi all'indirizzo di residenza il plico con le norme e il modulo di iscrizione, che compilerai e invierai alla Segreteria Studenti, una volta pagato l'allegato bollettino MAV della prima rata.

Anche la seconda rata, che nel tuo caso potrà variare sia in funzione del reddito desunto dal mod. ISEE (che anche tu dovrai consegnare entro dicembre 2007), che per il merito (per il quale concorrono tutti gli esami da te sostenuti e superati entro il 31 ottobre 2007), ti verrà spedita all'indirizzo di residenza.

- *Come ci si iscrive a una laurea **Specialistica**?*

L'iscrizione alla Laurea Specialistica avviene con le stesse modalità previste per il Corso di Laurea Triennale.

L'importo della seconda rata terrà conto sia del merito (=voto conseguito alla L1) che del reddito desunto dal Mod. ISEE fino dal primo anno.

*Mi posso iscrivere anche se **non ho ancora conseguito la L1?***

Se non ti sei ancora laureato e al 31 ottobre hai un debito formativo accertato inferiore a 35 cfu e prevedi di conseguire il Titolo entro il 30 aprile del 2008, puoi presentare in Segreteria Studenti una prescrizione entro il 31 dicembre 2007, che regolarizzerai una volta conseguita la L1.

Gli studenti che hanno conseguito la laurea di primo livello presso un altro Ateneo o in un corso di laurea diverso da quello di riferimento previsto per la Specialistica devono chiedere, prima dell'iscrizione, la valutazione dei crediti conseguiti al Comitato per la didattica del Corso di Laurea a cui intendono iscriversi.

- *E' possibile passare dal **vecchio al nuovo** ordinamento?*

Si, è possibile.

Ai possessori di un Diploma Universitario (V.O.), conseguito presso la nostra Facoltà, anche per l'a.a. 2007/08 saranno riconosciuti 170 cfu.

Sarà valutata la carriera, caso per caso, per tutti gli altri Titoli conseguiti con il V.O.

- *Ho bisogno di un **certificato d'iscrizione**, come posso effettuare la richiesta?*

Puoi richiederli con il badge che ti è stato consegnato dalla Segreteria Studenti (ti ricordo che il "codice" è la tua data di nascita) ai videoterminali self services, oppure direttamente presso la Segreteria stessa.

- *La **frequenza dei corsi** è obbligatoria?*

Per la Facoltà di Ingegneria non è obbligatoria. Per avere l'attestazione di frequenza lo studente deve comunque, dal momento in cui ha inserito un insegnamento nel proprio piano di studi, attendere che sia stato erogato il Corso.

*Crediti*

- *Cosa sono i **crediti formativi**?*

I crediti formativi, o CFU, sono un sistema di misura del volume di "lavoro" richiesto ad uno studente per ciascuna attività formativa (superare un esame o acquisire certe competenze: attività di laboratorio, tirocinio ecc.). Il numero dei crediti attribuito a ciascuna attività formativa viene stabilito tenendo conto delle ore di lezione, di esercitazioni e dello studio individuale che si suppone uno studente debba affrontare per acquisire le conoscenze previste nei corsi di studio.

- *Cosa vuol dire iscriversi come **ripetente**?*

non aver raggiunto i crediti sufficienti per potersi iscrivere all'anno successivo.

- *Quanti **cfu** devo conseguire per non essere **studente ripetente**?*

Per iscriverti al secondo anno accademico della laurea di primo livello devi avere conseguito un minimo di 30 crediti (sostenendo -entro il 30 aprile 2008- esami solo ed esclusivamente in insegnamenti previsti dal proprio piano di studi del 1° anno), per iscriverti al terzo anno i crediti conseguiti devono essere almeno 70 (sostenendo -entro il 30 aprile 2008- esami solo ed esclusivamente in insegnamenti previsti dal proprio piano di studi del 1° e 2°).

Per iscriverti al secondo anno della laurea Specialistica devi avere conseguito almeno 210 cfu (sostenendo -entro il 30 aprile 2008- esami solo ed esclusivamente in insegnamenti, previsti dal proprio piano di studi del 1° anno).

- *Sono uno **studente ripetente** come faccio ad iscrivermi?*

Le modalità di iscrizione sono identiche a quelle di chi a conseguito i cfu necessari per il passaggio all'anno successivo.

**Rinuncia agli studi**

- *Ho deciso di **rinunciare** agli studi, come devo formalizzare la mia richiesta?*

Per interrompere gli studi basta recarsi in Segreteria Studenti e compilare il modulo di rinuncia agli studi riconsegnando il libretto universitario.

- *Ma nel momento in cui ho formalizzato la domanda **di rinuncia** agli studi cancello irrevocabilmente la mia carriera di studente?*

Dipende dall'Università nella quale si intende riprendere gli studi gli studi. All'Università di Siena è possibile reinscrivere dopo aver rinunciato e chiedere al Comitato per la Didattica del proprio Corso di Studi il riconoscimento degli esami già superati, purché sostenuti e superati con iscrizione regolare (succede che talvolta -effettuando una rinuncia prima di aver pagato la seconda rata- l'iscrizione non è regolare e di conseguenza, tutti gli esami sostenuti in quell'anno accademico verranno annullati)

*Ripresa degli studi*

- *Ho **interrotto** gli studi alcuni anni fa, cosa devo fare per riprenderli ?*

Se avevi rinunciato ti iscriverai ex novo chiedendo al Comitato per la Didattica del tuo Corso di Laurea il riconoscimento degli esami sostenuti in passato.

Se avevi soltanto interrotto gli studi, regolarizzerai la tua posizione amministrativa pagando una tassa di ricongiunzione per tutti gli anni durante i quali non ti sei iscritto e continuerai la precedente carriera accademica.

Se sei decaduto ti iscriverai ex novo procedendo come nel caso della rinuncia (lo studente decade quando sono passati otto anni dal sostenimento dell'ultimo esame, anche se fallito o non concluso)

## Trasferimenti

- Vorrei **trasferirmi** da un'altra università e proseguire i miei studi a Siena, cosa devo fare?

Per quanto riguarda i trasferimenti in entrata la domanda può essere fatta dal 1 agosto al 31 dicembre. La domanda di trasferimento deve essere presentata alla Segreteria Studenti dell'Università di provenienza, che provvederà ad inviare all'Università di Siena la documentazione relativa alla tua carriera.

- **Gli esami sostenuti in un altro ateneo o in un altro corso di studi mi verranno automaticamente riconosciuti?**

Non automaticamente, dovrai recarti presso la Segreteria Studenti dell'Università di Siena, e compilare un modulo con gli esami superati. Il modulo verrà poi inviato al Comitato per la Didattica che provvederà alla valutazione della carriera e alla eventuale approvazione. È possibile anche chiedere un parere preventivo presentando il piano di studi ed i programmi relativi agli insegnamenti già sostenuti e superati.

- **Una volta trasferito da quando posso iniziare a sostenere esami?**

Dal momento in cui risulterai regolarmente iscritto (cioè avrà pagato la prima rata) presso il nostro Ateneo, potrai sostenere esami in insegnamenti per i quali hai già ottenuto l'attestazione di frequenza.

- **Mi posso trasferire anche se devo solo preparare la tesi o, comunque, ho quasi finito gli esami?**

Ti puoi trasferire, ma se provieni da altro Ateneo dovrai comunque sostenere prove pari ad almeno 30 cfu, se ti iscrivi alla L1, e 45 cfu se ti iscrivi alla Specialistica.

- **Vorrei trasferirmi e proseguire i miei studi in altra Facoltà o altro Ateneo, cosa devo fare?**

Devi recarti presso la Segreteria Studenti riconsegnare il libretto universitario, compilare il modulo di trasferimento e regolarizzare la posizione amministrativa. (è prevista una tassa di trasferimento, se ti trasferisci ad altro Ateneo).

- **e se voglio cambiare Corso di Laurea o "curriculum"?**

Idem c.s. compilando il modulo relativo ai Passaggi di Corso

## Laurea

- **Quanti crediti devo raggiungere per laurearmi?**

Per la laurea di primo livello devi aver conseguito un minimo di 180 cfu (176+4), mentre per la Laurea Specialistica i crediti necessari per laurearsi sono 280+20).

- **Quando posso presentare la domanda di laurea?**

Una volta conseguiti tutti i cfu previsti dal tuo piano di studi (176 cfu per la L1 o 280 cfu per la Specialistica) puoi prendere visione, in rete, o presso la bacheca della Segreteria Studenti del calendario degli appelli per gli esami di Laurea, ti recherai quindi in Segreteria Studenti per ritirare la modulistica e procedere a tutti gli adempimenti previsti.

- **Devo pagare una tassa aggiuntiva per potermi laureare?**

No, almeno che non ti debba mettere in regola con il pagamento delle tasse.

- **Dopo quanto tempo dopo la laurea posso ritirare la pergamena?**

La richiesta della pergamena può essere fatta quando si vuole anche insieme alla presentazione della domanda di laurea e deve essere accompagnata dal pagamento di due marche da bollo e del bollettino da ritirare presso la segreteria studenti di Facoltà. Una volta pronta la pergamena ti sarà inviato un avviso a casa e da quel momento in poi la potrai ritirare presso l'Ufficio Ritiro Diplomi (Via S. Bandini, 25).

Puoi comunque ritirare presso la Segreteria Studenti certificati di Laurea normali o storici, normalmente, dopo tre giorni dall'esame di laurea.

## Altre informazioni

- **Ho perso il libretto Universitario, cosa devo fare?**

Se hai perso il libretto universitario, per avere il duplicato devi:

- Fare una dichiarazione di smarrimento (o denuncia per furto) dai Carabinieri o in Questura;
- Presentarti all'Ufficio Corsi di laurea (Via S. Bandini, 25) e chiedere il bollettino per ottenere il duplicato del libretto, consegnando la dichiarazione di smarrimento e la ricevuta del versamento.

- **Non posso venire di persona nella segreteria di Facoltà, devo compiere un atto amministrativo, posso mandare una terza persona?**

Dipende dalla legge sulla privacy, per alcuni atti può venire una terza persona per altri, tipo il certificato storico, la persona delegata si deve presentare con la fotocopia di un documento di riconoscimento dello studente o laureato, e un foglio di delega da lui firmato.

- Come posso **presentare/variare il piano di studi**?

Per la Facoltà di ingegneria, per l'a.a. 2007/08 si presenterà in Segreteria Studenti, su appositi moduli da ritirare in Segreteria, **dal 29 agosto al 30 settembre 2007** (ti ricordo che puoi intervenire sul piano di studi già approvato, solo se sei regolarmente iscritto all'anno accademico 2007/08)

### **Tasse**

*In quali casi pagherò la tassa di “ricognizione”?*

Quando avrai completato il tuo piano di studi, cioè avrai conseguito tutti i cfu previsti, ad eccezione di quelli che conseguirai all'esame di laurea (4 cfu per la L1 e 20 cfu per la Specialistica).

*Cos'è la tassa di “ricongiunzione”?*

Se sai che -per uno o più anni accademici- non potrai sostenere esami, puoi non iscriverti.

Quanto riprenderai gli studi, pagherai tante tasse di ricongiunzione -una per ogni anno nel quale non ti sei iscritto- insieme alla prima rata relativa all'anno nel quale riprenderai gli studi.

## CONTATTI

### Sede delle strutture didattiche e scientifiche :

Via Roma, 56

[www.ing.unisi.it](http://www.ing.unisi.it)

#### Presidenza

0577 233.698



[preside@ing.unisi.it](mailto:preside@ing.unisi.it)

#### Centro Servizi Facoltà

0577 233.618



[infocs@ing.unisi.it](mailto:infocs@ing.unisi.it)

#### segreteria Corsi di Studio

0577 233.617



[infosd@ing.unisi.it](mailto:infosd@ing.unisi.it)

#### portineria

0577 233.601



[portineria@ing.unisi.it](mailto:portineria@ing.unisi.it)

Fax 0577 233.602

#### Biblioteca

0577 234.602



[biblio@ing.unisi.it](mailto:biblio@ing.unisi.it)

#### Segreteria Studenti:

[www.unisi.it/ammin/udss/](http://www.unisi.it/ammin/udss/)

0577 234.857-8-9



[segst\\_ing@unisi.it](mailto:segst_ing@unisi.it)

#### Sede decentrata

Via di Porta Buia, 3 - Arezzo

[www.ing.ar.unisi.it](http://www.ing.ar.unisi.it)

0575 926.422



[ingar@unisi.it](mailto:ingar@unisi.it)