



---

# Notiziario per gli studenti

---

FACOLTÀ DI  
**INGEGNERIA**



A.A. 2003-2004

*Siena, Agosto 2003*

VOLUME 1

Cara Studentessa, caro Studente,

Le do il benvenuto nell'Università di Siena.

Nell'accoglierLa nel nostro Ateneo Le auguro che gli anni di vita e di studio a Siena siano un periodo di arricchimento culturale e personale importante e che quello che studierà possa esserLe utile per realizzarsi nella vita e nel lavoro.

L'Università, come la società, vive tempi di grandi trasformazioni. Quello che si sta per aprire sarà il terzo anno dall'avvio della riforma della didattica: gran parte dei corsi hanno una struttura triennale e molte sono le lauree specialistiche che hanno arricchito la nostra offerta didattica, che troverà in questa Guida.

A Siena abbiamo cercato di far sì che questo cambiamento andasse a vantaggio dello studente, permettendo al giovane di acquisire, oltre che un'ampia cultura generale, una formazione sempre più rispondente alle necessità espresse dalla società e dal mondo del lavoro.

Abbiamo fatto in modo di rendere sempre più specifici e adeguati gli strumenti formativi; abbiamo reso la lingua inglese obbligatoria per tutti i corsi perché crediamo in una formazione che va oltre i confini del nostro Paese e nella conseguente mobilità internazionale; abbiamo aumentato e qualificato i servizi per gli studenti e adeguato ulteriormente le nostre strutture.

Abbiamo fatto questo perché consideriamo l'Università non solo un luogo di apprendimento specifico, ma anche un ambiente di crescita personale attraverso la cultura generale, capace di arricchire e dare la possibilità di esperienze importanti in un periodo fondamentale della vita.

L'obiettivo di tutti questi interventi è quello di aiutarLa a studiare bene, con docenti attenti e presenti e con l'aiuto di una specifica assistenza tutoriale, per permetterLe di laurearsi senza ritardi e cogliere le nuove opportunità nell'ambito lavorativo nazionale e internazionale.

Un cordiale saluto.

*Il Rettore*

Piero Tosi

# INDICE

## VOLUME 1

I nuovi ordinamenti didattici e l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria	pag.	x
Il corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)	"	x
Il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale	"	x
Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica	"	x
Il corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi delle lauree di primo livello in Ingegneria dell'Automazione, in Ingegneria Informatica, in Ingegneria Gestionale ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi complementari di laboratorio	"	x

## VOLUME 2

I nuovi ordinamenti didattici e l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria	pag.	x
Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica	"	x
Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x
Il corso di Laurea (Vecchio Ordinamento) in Ingegneria Informatica	"	x
Il corso di Laurea (Vecchio Ordinamento) in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi delle lauree specialistiche in Ingegneria Informatica ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi delle lauree vecchio ordinamento in Ingegneria Informatica ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni	"	x

# **I NUOVI ORDINAMENTI DIDATTICI E L'OFFERTA FORMATIVA della FACOLTA' di INGEGNERIA**

## **NUOVI 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 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.

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** (solo primo e secondo anno nell'AA 2003/2004, il terzo sarà attivato nel 2004/2005)

### **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 separata 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 dalle facoltà di Ingegneria. In ogni caso, è previsto dalla metà di Settembre agli inizi di Ottobre il 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 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 dei corsi.

## **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 l'elaborazione e la discussione di una tesi finale.

Presso la Facoltà sono attivati per l'a.a. 2002/2003 i corsi di laurea specialistica in:

### **Ingegneria Informatica (classe 35/s)**

### **Ingegneria delle Telecomunicazioni (classe 30/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 all'Albo degli Ingegneri.

#### **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 di primo livello 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 attivato il Corso di Dottorato di Ricerca in

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

Per maggiori informazioni si consulti il sito web del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione: <http://www.dii.unisi.it/%7Edottorato>

#### **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)	"

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*. Tutti gli studenti conseguono il titolo con lo stesso numero di crediti, ma non è detto che ottengano anche la stessa votazione.

#### **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**

In ogni CdL attivato presso la Facoltà di Ingegneria, per il conseguimento della Laurea (di primo livello) 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, attività a scelta dello studente, attività complementari e prova finale, 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 e ad attività complementari, 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 ed attività di laboratorio.

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.

### **FREQUENZA, PROPEDEUTICITA' ED ESAMI DI PROFITTO**

Per gli insegnamenti previsti da ciascun CdL e CdLS, non sono previsti obblighi di frequenza, né propedeuticità, a parte la propedeuticità dell'insegnamento di Analisi Matematica I rispetto al corso di Analisi Matematica II.

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 ed alla successiva verifica con certificazione internazionale (PET) sono attribuiti 6 crediti.

### **PROVA FINALE**

Ai fini del conseguimento della Laurea (di primo livello), 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. Inoltre, è richiesta la consegna di un sommario della tesi almeno un mese prima della data prevista per la discussione. La consegna dell'elaborato deve avvenire almeno una settimana prima della data dell'esame di Laurea.

### **MOBILITA' 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 ottenere tale riconoscimento devono ottenere preventivo parere favorevole dal Comitato per la Didattica competente, 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. 2003/2004 la Facoltà ha nominato:

- Prof. Domenico Prattichizzo (CdL in Ingegneria Informatica)
- Ing. Andrea Abrardo (CdL in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
- Prof. Alessandro Agnetis (CdL in Ingegneria Gestionale)
- Prof. Andrea Garulli (CdL in Ingegneria dell'Automazione)

Gli studenti possono inoltre rivolgersi a loro colleghi (studenti tutor), designati dalle competenti strutture

didattiche, per avere informazioni e consigli sulle modalità di studio, sulla organizzazione del CdL, sull'uso delle strutture dell'Università, ecc. . I nomi degli studenti saranno comunicati in bacheca presso le sedi della Facoltà.

Sono inoltre attivi:

- Uno *sportello studenti* al quale gli studenti possono rivolgersi per porre domande e problemi particolari inerenti il tutorato
- Il sito web *Unitutor*, (<http://unitutor.unisi.it>), tramite il quale gli studenti hanno a disposizione uno spazio virtuale multi-funzione per comunicare tra loro e con i docenti, scambiarsi messaggi e/o materiale, formare gruppi di studio, e inoltre per 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, mandando una mail a [admin@unitutor.unisi.it](mailto:admin@unitutor.unisi.it).

## **VECCHIO ORDINAMENTO**

Resta attivo, per gli studenti immatricolati prima del a.a. 2001/2002 e ancora iscritti al vecchio ordinamento, il V anno dei Corsi di Laurea (quinquennali – Vecchio Ordinamento) in Ingegneria Informatica ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

## **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 DELL'UNIVERSITA' DI SIENA**

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)
	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	Fondamenti di Telecomunicazioni (6)
	Elettrotecnica (6)
	Teoria e Tecnica dei Sistemi Digitali (5)
II periodo	Chimica e Tecnologia dei Materiali (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)
	Robotica (5)
II periodo	Componenti Meccanici per l'Automazione (5)
	Elettronica dei Sistemi Digitali (6)
	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 i seguenti corsi complementari e di laboratorio che possono essere inseriti nel piano di studi a scelta dello studente, nel rispetto di quanto previsto nel paragrafo "Organizzazione Didattica":

- Disegno Industriale settembre
- Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione aprile
- Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica settembre
- Laboratorio di Grafica Computazionale settembre
- Laboratorio di Matlab e Simulink gennaio
- Laboratorio di Progettazione dei Circuiti Elettronici luglio
- Laboratorio di Sistemi Operativi aprile
- Telelaboratorio di Automatica aprile

Seminario di qualità e certificazione (2)

Seminario di cultura d'impresa (2)

Seminario di cultura europea (1)

## **CORSO DI LAUREA IN**

### **Ingegneria Gestionale**

*Classe IX - Ingegneria dell'Informazione*

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

La figura professionale dell'Ingegnere Gestionale, introdotta con il riordino degli studi di Ingegneria del 1989, è ormai consolidata. Essa trova spazio nei percorsi formativi delle principali Facoltà di Ingegneria italiane in quanto soddisfa la domanda del mercato del lavoro per figure professionali in grado di integrare competenze ad ampio spettro di natura fisico-matematica, tecnologica e progettuale, informatica, economico-gestionale e relative alle metodologie quantitative per l'analisi e le decisioni.

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 DELL'UNIVERSITA' DI SIENA**

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. Inoltre, un corso di laurea di questo tipo riveste particolare interesse per il tessuto aziendale toscano, costituito da molte aziende medie e piccole, per le quali una pianificazione e una gestione accurata dei flussi materiali e informativi sono di importanza critica per il raggiungimento degli obiettivi aziendali.

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 e l'approfondimento delle tematiche riguardanti l'organizzazione economico-gestionale delle aziende, la pianificazione e l'ottimizzazione delle risorse, soprattutto orientate ai servizi e alla gestione delle risorse ambientali. Vengono 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 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/G (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 ed Applicazioni Web (5)
	Sistemi Elettronici (6)
	Programmazione e Controllo delle Imprese di Servizi (6)
	<i>Totale crediti</i> (52)
	Inglese (3)

**III Anno (attivo dall'a.a. 2004/2005)**

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

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 delle ingegnerie 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 della rete 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 dal punto di 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 la new economy. 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 CdS 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 (ASAI).

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 I (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 I (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/Elettronica Industriale (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 Didattica".

## **CORSO DI LAUREA IN**

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

*Classe IX - Ingegneria dell'Informazione*

#### **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 DELL'UNIVERSITA' DI SIENA**

Tale obiettivo viene raggiunto fornendo allo studente delle solide basi in campo fisico-matematico e attraverso una serie di corsi trasversali comuni a tutta l'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 e l'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 ed un orientamento in Sistemi Multimediali e Telematica.

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)
	Totale crediti (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 Didattica".

**PROGRAMMI ED INFORMAZIONI SINTETICHE SUI  
CORSI DELLE LAUREE DI PRIMO LIVELLO IN  
INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE  
INGEGNERIA INFORMATICA  
INGEGNERIA GESTIONALE  
INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI**

<b>MAT/02</b>	<b>Algebra Lineare (Automazione)</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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, funzioni lineari e matrici, diagonalizzazione, geometria analitica nel piano, geometria analitica nello spazio.			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni	X		
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 oppure 3 prove in itinere			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta	X		
Prova orale	X (dopo aver superato la prova scritta)		
Prova pratica			

<b>MAT/02</b>	<b>Algebra Lineare</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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 quadrighe. Informazioni più precise sul programma e sul materiale didattico sono reperibili nel cosiddetto 'Programma Dettagliato', a disposizione presso la Portineria di Facoltà.			
<b>Testi consigliati:</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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	SI		
esercitazioni	SI		
laboratori	NO		
<b>Prove in itinere previste:</b> due			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prov a scritta	SI		
Prova orale	SI (se la prova scritta non e' risolutiva)		
Prova pratica	NO		

<b>MAT/05</b>	<b>Analisi Matematica I</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>						
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria							
<b>Prerequisiti:</b> i contenuti del percorso di ingresso al primo anno									
<p><b>Obiettivi:</b>  Studio delle proprietà della retta reale. Calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una variabile. Approssimazione delle funzioni tramite la formula di Taylor. Introduzione alle equazioni differenziali lineari.</p> <p><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. Limiti e continuità. Funzioni elementari. Funzioni composte ed inverse. Funzioni continue.  Calcolo differenziale. Punti stazionari. Massimi e minimi locali. Formula di Taylor. Studio del grafico di una funzione. Applicazioni.  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. Applicazioni.</p>									
<p><b>Testi consigliati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, "MATEMATICA – Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare", Ed. Zanichelli, Bologna 2000.</li> <li>2. Appunti del corso ed esercizi sul sito WEB: <a href="http://www.dii.unisi.it/~pnistri/">http://www.dii.unisi.it/~pnistri/</a></li> </ol>									
<p><b>Tipologia forma didattica:</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	X	esercitazioni	X	laboratori	
lezioni frontali	X								
esercitazioni	X								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b></p> <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>X (eventualmente)</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	X	Prova orale	X (eventualmente)	Prova pratica	
Prova scritta	X								
Prova orale	X (eventualmente)								
Prova pratica									

MAT/05	Analisi Matematica II	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: Analisi Matematica I		Frequenza: non obbligatoria							
Prerequisiti: i contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I									
<p><b>Obbiettivi:</b> Fornire le basi del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di più variabili e le tecniche di integrazione delle equazioni differenziali ordinarie.</p> <p><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. Cenno alle successioni e serie di funzioni. Serie di Fourier.</p>									
<p><b>Testi consigliati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, "MATEMATICA – Calcolo infinitesimale e Algebra Lineare", Ed. Zanichelli, Bologna 2000. (In particolare, per i punti 6. e 7. del programma e per il punto 4. relativamente alle Serie di Fourier).</li> <li>2. P. Nistri, P. Zezza, "Funzioni reali di più variabili reali ed equazioni differenziali ordinarie", Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio, Bologna 1995. (In particolare, per i punti 1., 2., 3., 4. e 5. del programma).</li> <li>3. Appunti ed esercizi del corso sul sito WEB: <a href="http://www.dii.unisi.it/~pnistri/">http://www.dii.unisi.it/~pnistri/</a></li> </ol>									
<p><b>Tipologia forma didattica:</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	X	esercitazioni	X	laboratori	
lezioni frontali	X								
esercitazioni	X								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b></p> <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>X (eventualmente)</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	X	Prova orale	X (eventualmente)	Prova pratica	
Prova scritta	X								
Prova orale	X (eventualmente)								
Prova pratica									

MAT/05	<b>Analisi Matematica II (Automazione)</b>	Ore: 60	Crediti: 6						
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria							
<b>Prerequisiti:</b> i contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I									
<p><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.</p> <p><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. Sforzi. Elementi di resistenza dei materiali.</p>									
<p><b>Testi consigliati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, "MATEMATICA – Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare", Ed. Zanichelli, Bologna 2000.</li> <li>2. P. Nistri, P. Zezza, "Funzioni reali di più variabili reali ed equazioni differenziali ordinarie", Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio, Bologna 1995. (In particolare, per i punti 1., 2., 3., e 4. del programma).</li> <li>3. G. Ferrarese, "Lezioni di Meccanica Razionale", Voll. 1 e 2, Pitagora Editrice Bologna 1983. (In particolare, per il punto 5).</li> <li>4. Appunti ed esercizi del corso sul sito WEB: <a href="http://www.dii.unisi.it/~pnistri/">http://www.dii.unisi.it/~pnistri/</a></li> </ol>									
<p><b>Tipologia forma didattica:</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	X	esercitazioni	X	laboratori	
lezioni frontali	X								
esercitazioni	X								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b></p> <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>X (eventualmente)</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	X	Prova orale	X (eventualmente)	Prova pratica	
Prova scritta	X								
Prova orale	X (eventualmente)								
Prova pratica									



<b>ING-INF/02</b>	<b>Antenne</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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 consigliati</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"			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
Lezioni frontali		X	
Esercitazioni		X	
Laboratori		X	
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta		X (solo per prove in itinere)	
Prova orale		X (per tutti)	
Prova pratica			



ING/INF 04	<b>Automazione Industriale (Automazione)</b>	Ore: 40	Crediti: 4						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: 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, con particolare attenzione ai controllori a logica programmabile ed alle loro applicazioni.									
<b>Argomenti</b> L'automazione di processi industriali. Il controllore a logica programmabile (PLC). Il linguaggio a contatti. Il Sequential Functional Chart. Esempi di controllo mediante PLC. Sistemi a eventi discreti. Catene markoviane. Processi di nascita e morte. Reti markoviane aperte e chiuse.									
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti del corso.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10</td> </tr> </table>				lezioni frontali	15	esercitazioni	15	laboratori	10
lezioni frontali	15								
esercitazioni	15								
laboratori	10								
<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									

<b>ING-INF/05</b>	<b>Basi di dati</b>	<b>Ore: 50</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> facoltativa	
<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> [1] Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone, "Basi di dati - seconda edizione", McGraw -Hill			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	32		
esercitazioni	12		
laboratori	6		
<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	Basi di Dati Multimediali	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<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, 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>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>8</td> </tr> </table>				lezioni frontali	38	esercitazioni	14	laboratori	8
lezioni frontali	38								
esercitazioni	14								
laboratori	8								
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Pratica  <b>Valutazione finale:</b> Orale (discussione sulle prove scritte) e Pratica (progetto assegnato a gruppi)									

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici I	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione dei dati a livello macchina</li> <li>• Logica digitale e sistemi digitali</li> <li>• Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C</li> </ul>			
<b>Obiettivi</b> Capire l'architettura dei moderni calcolatori. Individuare i fattori che influenzano le prestazioni a seconda delle applicazioni. Saper gestire i futuri trend di sviluppo dei calcolatori, i calcolatori multimediali e i calcolatori che usano comunicazioni "wireless".			
<b>Argomenti</b> ORGANIZZAZIONE DI MACCHINA A LIVELLO ASSEMBLY Organizzazione di base e struttura di un processore RISC. Set di istruzioni e tipi di istruzioni. Linguaggio assembly e linguaggio macchina. Relazione coi linguaggi ad alto livello. VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI Metriche e benchmark. SISTEMA DI MEMORIA Sistemi di memorizzazione e tecnologie di memorizzazione. Gerarchia di memoria e suo funzionamento. Latenza, tempo di ciclo, banda, interleaving. Memorie cache (mapping degli indirizzi, rimpiazzamento e politiche di scrittura) . I/O E COMUNICAZIONI Metodi per controllare l'input/output; interrupt. Sincronizzazione, handshaking. Memorie di massa, organizzazione fisica, e dischi. Sistemi a bus, controllo, accesso diretto alla memoria (DMA). Comunicazioni su bus seriali (pacchettizzazione, Ethernet, USB, PCI) e wireless (Bluetooth, WiFi). Cenni ai sistemi di gestione della grafica e istruzioni per multimedia. PROCESSORE L'architettura dei processori e il pipelining. Cenni al parallelismo a livello di istruzione (ILP), processori Superscalari e VLIW.			
<b>Testi di Riferimento</b> TESTI PRINCIPALI DEL CORSO D.A.Patterson, J.L.Hennessy, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann Ed., 2nd Edition (esiste la traduzione in Italiano di tale testo: D.A.Patterson, J.L.Hennessy, "STRUTTURA, ORGANIZZAZIONE E PROGETTO DEI CALCOLATORI: Interdipendenza tra hardware e software", Jackson Libri, 2000) G. Bucci, "Architettura dei Calcolatori Elettronici", McGraw-Hill, 2001 ALTRI TESTI CONSIGLIATI DI CONSULTAZIONE P. Corsini, G. Frosini, "Architettura dei sistemi a microprocessore", SSGRR, 1991, ISBN 888528007-2 A. S. Tanenbaum, "Structured computer organization", 4th ed., Prentice-Hall International, 1999.			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali		44	
esercitazioni		12	
laboratori		4	

**Prove in itinere previste:** 1

**Tipologia della verifica:** Scritta

**Valutazione finale:** Prova scritta finale e orale. E' possibile sostituire l'orale con un progetto di gruppo o la discussione di un articolo tecnico.

<b>ING-INF/05</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> facoltativa	
<b>Prerequisiti:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza del linguaggio C e della rappresentazione dei dati a livello macchina</li> </ul>			
<b>Obiettivi</b>			
<p>Acquisire gli elementi essenziali per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura di un calcolatore. Acquisire conoscenze sui moderni sistemi di elaborazione</p>			
<b>Argomenti</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SISTEMI DIGITALI</b> 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.</li> <li>• <b>ARCHITETTURA DEL CALCOLATORE</b> 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.</li> <li>• <b>MODERNI SISTEMI DI ELABORAZIONE</b> Analisi delle caratteristiche architetture e prestazionali dei moderni sistemi di elaborazione: cpu, memorie, bus, acceleratori, interfacce di I/O.</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.Corsini, "Dalle Porte AND, OR, NOT al sistema calcolatore", ETS Pisa</li> <li>• P.Corsini, G.Frosini, B.Lazzerini, "Architettura dei calcolatori - Con riferimento al personal computer", McGrawHill</li> </ul>			
Libri di Consultazione:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.Bucci, "Architetture dei calcolatori Elettronici", McGrawHill</li> <li>• M.M.Mano, C.R.Kime, "Logic and Computer Design Fundamentals" Second Edition, Prentice Hall</li> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	46		
esercitazioni	10		
laboratori	4		
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<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.			

<b>ING-INF 02</b>	<b>Campi Elettromagnetici</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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 consigliati:</b> G. Conciauro, L. Perregriani "Fondamenti di Onde Elettromagnetiche" ,McGraw -Hill			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni		X	
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta	X (se non sono state superate le prove in itinere)		
Prova orale		X	
Prova pratica			

CHIM/04	Chimica e Tecnologia dei Materiali	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni	X		
laboratori			
<b>Prova di verifica prevista:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta	X		
Prova orale		X (eventualmente)	
Prova pratica			



ING-INF02	Compatibilità Elettromagnetica	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: 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>Tipologia forma didattica</b> <table> <tr> <td>Lezioni frontali</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Esercitazioni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Laboratori</td> <td>15 - Misure con analizzatore di spettro</td> </tr> </table>				Lezioni frontali	35	Esercitazioni		Laboratori	15 - Misure con analizzatore di spettro
Lezioni frontali	35								
Esercitazioni									
Laboratori	15 - Misure con analizzatore di spettro								
<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/04	Controllo Digitale	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	40		
esercitazioni	12		
laboratori	8		
<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			

ING-INF/04	Controllo Digitale (Automazione)	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: 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 le tecniche per il progetto di sistemi di controllo in cui sia inserito un calcolatore digitale e le tecniche di controllo con ricostruzione dello stato e compensazione dinamica.			
<b>Argomenti</b> 1. Richiami sui sistemi lineari tempo-discreti, campionamento e ricostruzione di segnali, discretizzazione dei modelli. 2. Progetto per discretizzazione, sintesi mediante trasformazione bilineare, sintesi diretta nel dominio z, regolatore PID digitale. 3. Aspetti realizzativi nei sistemi di controllo digitale, tempo di campionamento, antialiasing, quantizzazione delle grandezze. 4. Richiami su 'raggiungibilit�', 'stabilizzabilit�' e posizionamento dei poli; 'osservabilit�', 'ricostruibilit�' e stima dello stato, principio di separazione, compensazione dinamica, il controllo ottimo LQ. Le lezioni teoriche saranno integrate dallo svolgimento di esercitazioni pratiche di progetto in laboratorio con l'uso di Matlab/Simulink(TM).			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] C. Bonivento, C. Melchiorri, R. Zanasi – Sistemi di Controllo Digitale – Esculapio, Bologna [2] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni – Fondamenti di Controlli Automatici – McGraw -Hill [3] E. Fornasini, G. Marchesini – Appunti di Teoria dei Sistemi – Ed. Libreria Progetto, Padova [4] K.J. Astrom, B. Wittenmark - Computer-controlled Systems, Theory and Design - Prentice-Hall			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	35		
esercitazioni	15		
laboratori	10		
<b>Prove in itinere previste:</b> 3			
<b>Tipologia della verifica:</b> Prove scritte/pratiche (da svolgere al calcolatore)			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta/pratica ed orale			

ING/INF 04	Controllo dei Processi (Automazione)	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata							
<b>Prerequisiti</b> Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica, Progetto dei Sistemi di Controllo, Controllo Digitale.									
<b>Obiettivi</b> Il corso consente di approfondire aspetti metodologici e tecnologici del controllo di processi industriali.									
<b>Argomenti</b> Controllo dei processi multivariabili continui: sistemi chimici, termici, meccanici, idraulici. Controllo dei processi multivariabili discreti: sistemi flessibili di lavorazione e di assemblatura, celle flessibili, linee di flusso, linee di produzione.									
<b>Testi di Riferimento</b> Appunti del corso.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>Lezioni frontali</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Esercitazioni</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Laboratori</td> <td>15</td> </tr> </table>				Lezioni frontali	20	Esercitazioni	15	Laboratori	15
Lezioni frontali	20								
Esercitazioni	15								
Laboratori	15								
<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									







ING-INF/03	Elaborazione di Immagini	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti dei corsi: Teoria dei Segnali, Elaborazione Numerica dei Segnali			
<b>Obiettivi</b> Il corso � 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, watershed, 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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	40		
esercitazioni	10		
laboratori			
<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/01	Elettronica (Automazione)	Ore:60	Crediti:6				
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: non obbligatoria					
Prerequisiti: Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche.							
<p><b>Obiettivi:</b> Fornire le conoscenze e le tecniche basilari per analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici discreti e integrati.</p> <p><b>Argomenti:</b> Amplificatore operativo reale. Circuiti a retroazione negativa. Dispositivi elettronici: diodi a stato solido, transistori 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) ed Gate Comune (G-C). Comportamento in frequenza degli amplificatori.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio</p>							
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>15 h</td> </tr> </table>				lezioni frontali	45 h	esercitazioni	15 h
lezioni frontali	45 h						
esercitazioni	15 h						
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica</b> Prove scritte e Prova orale (eventualmente per recupero)</p> <p><b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale</p>							



ING-INF/01	Elettronica II	Ore:60	Crediti:6
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> facoltativa	
<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 a transistor bipolari e ad effetto di campo, oltre ai 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 transistor bipolari e ad effetto di campo Memorie a semiconduttore			
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali                      40 h esercitazioni                         10 h laboratori                              10 h			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> una prova scritta ed una orale			
<b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			

ING-INF/01	Elettronica dei sistemi digitali	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<p><b>Prerequisiti:</b> Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica. Sapere utilizzare il simulatore PSPICE.</p>									
<p><b>Obiettivi:</b> Fornire gli strumenti per l'analisi ed il progetto di circuiti elettronici con particolare riferimento alle moderne tecnologie microelettroniche utilizzate per sistemi digitali.</p> <p><b>Argomenti:</b> Amplificatore operazionale (A.O.) reale: circuiti a retroazione positiva. Introduzioni ai convertitori A/D e D/A. Circuiti logici in tecnologia NMOS e CMOS. Memorie ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH. Memorie RAM statiche e dinamiche in tecnologia MOS. Le nuove tecnologie microelettroniche: MEMST, MCM ed ASIC. Le logiche programmabili: famiglie, tecnologie e principali regole di progettazione. Tecniche di interconnessione fra circuiti integrati, fra schede elettroniche e fra apparati elettronici.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40 h</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10 h</td> </tr> </table>				lezioni frontali	40 h	esercitazioni	10 h	laboratori	10 h
lezioni frontali	40 h								
esercitazioni	10 h								
laboratori	10 h								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica</b> Prove scritte, prova orale (eventualmente per recupero), prova pratica (eventualmente)</p> <p><b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale</p>									



ING-INF/01	Elettronica Industriale	Ore: 20	Crediti:2
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II. Saper utilizzare il simulatore PSPICE			
<p><b>Obiettivi</b> Sensibilizzare lo studente alle problematiche inerenti l'uso di dispositivi e sistemi di potenza.</p> <p><b>Argomenti</b> Dispositivi di potenza (SCR, UJT, TRIAC) Alimentatori Convertitori DC-DC</p> <p><b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio</p>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali		15 h	
laboratori		5 h	
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b> Prove scritte, prova orale, prova pratica			
<b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale			

ING-INF/01	Elettronica Industriale e Azionamenti	Ore: 40	Crediti:4				
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria					
Prerequisiti: il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II. Saper utilizzare il simulatore PSPICE							
<p><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.</p> <p><b>Argomenti</b> Analisi e progetto di un azionamento elettronico per un motore asincrono trifase: IGBT, inverter trifase, descrizione e simulazione del funzionamento usando il simulatore PSPICE. Analisi e progetto di un alimentatore a commutazione (convertitore DC-DC): descrizione e simulazione del funzionamento usando il simulatore PSPICE.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio</p>							
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10 h</td> </tr> </table>				lezioni frontali	30 h	laboratori	10 h
lezioni frontali	30 h						
laboratori	10 h						
<p><b>Prove in itinere previste:</b>2</p> <p><b>Tipologia della verifica</b> Prove scritte, prova orale (eventualmente per recupero), prova pratica</p> <p><b>Valutazione finale:</b> scritta ed orale</p>							

ING-INF/01	Elettronica per la trasmissione e l'elaborazione di segnali multimediali	Ore: 50	Crediti:5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<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 attivi Convertitori A/D e D/A a sovracampionamento  <b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali                      40 h esercitazioni                         10 h laboratori                                10 h			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> una prova scritta ed una orale  <b>Valutazione finale:</b> orale			

ING-IND/31	Elettrotecnica (Automazione)	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata							
<p><b>Prerequisiti:</b> Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi e analisi complessa. Equazioni differenziali.</p>									
<p><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.</p>									
<p><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.</p>									
<p><b>Testi di Riferimento</b> 1) C.K. Alexander, M.N.O. Sadiku, "Circuiti Elettrici", McGraw-Hill, New York, 2001. 2) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma.</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni	20	laboratori	
lezioni frontali	40								
esercitazioni	20								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 3</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre) <b>Valutazione finale:</b> Orale (solo negli appelli "ordinari")</p>									

ING-IND/31	Elettrotecnica I	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata							
<p><b>Prerequisiti</b> Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi. Equazioni differenziali del primo ordine.</p>									
<p><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.</p>									
<p><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.</p>									
<p><b>Testi di Riferimento</b></p> <p>1) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma</p> <p>2) L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh, "Linear and Non Linear Circuits," McGraw-Hill, New York, 1987</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	30	esercitazioni	20	laboratori	
lezioni frontali	30								
esercitazioni	20								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 3</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre)</p> <p><b>Valutazione finale:</b> Orale (negli appelli "ordinari")</p>									

ING-IND/31	Elettrotecnica II	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del corso di Elettrotecnica I. Analisi complessa. Equazioni differenziali.			
<p><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.</p> <p><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.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b></p> <p>1) G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma</p> <p>2) A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, and D. Umans, "Electric Machinery," McGraw-Hill, London, 1992</p>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	30		
esercitazioni	20		
laboratori			
<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	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<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 consigliati:</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>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	x	esercitazioni	x	laboratori	
lezioni frontali	x								
esercitazioni	x								
laboratori									
<b>Prove in itinere previste:</b> tre  <b>Tipologia della verifica</b>  <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>x (sia come prove in itinere che come appelli ordinari)</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>x (solo in casi particolari, ove la prova scritta risulti insufficiente a formulare una valutazione adeguata)</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	x (sia come prove in itinere che come appelli ordinari)	Prova orale	x (solo in casi particolari, ove la prova scritta risulti insufficiente a formulare una valutazione adeguata)	Prova pratica	
Prova scritta	x (sia come prove in itinere che come appelli ordinari)								
Prova orale	x (solo in casi particolari, ove la prova scritta risulti insufficiente a formulare una valutazione adeguata)								
Prova pratica									





<b>FIS/01</b>	<b>Fisica II</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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 capacit� 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. Capacit� 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 consigliati</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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali		x	
esercitazioni		x	
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta		x	
Prova orale		x (eventualmente)	
Prova pratica			

<b>ING-INF/04</b>	<b>Fondamenti di Automatica</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali            40 esercitazioni                20 laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta e prova orale.			



ING- INF/05	Fondamenti di Informatica	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del precorso del primo anno.			
<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>• 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> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali		45	
esercitazioni			
laboratori		15	
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta (per recuperare prove in itinere) e Orale e Pratica			

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica I	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del precorso del primo anno.									
<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 utilizzando il linguaggio C.									
<b>Argomenti</b> Nozione di Algoritmo e sue proprietà. Linguaggi per la descrizione di algoritmi. Macchine di Turing. Funzioni calcolabili. Struttura elementare di un elaboratore. Funzionamento elementare di un elaboratore: macchine a registri. Hardware e Software. Il software di base di un elaboratore. Cenni ai sistemi operativi. La rappresentazione dei numeri e dei caratteri. Sintassi e semantica dei linguaggi di programmazione. Cenni di metodi formali per descrivere la sintassi e la semantica: Grammatiche generative e Semantica operativa. Cenni di Teoria dei Compilatori. La correttezza dei programmi: verifica e test. Complessità di algoritmi e programmi. Algoritmi di ordinamento e ricerca.. Tipi astratti di dati e loro rappresentazioni: tipi semplici; tipi strutturati (insiemi, matrici, liste, pile, code, alberi).									
<b>Testi di Riferimento</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Batini, L. Aiello, M. Lenzerini, A. Marchetti Spaccamela, A Miola, "Fonamenti di programmazione dei calcolatori", Franco Angeli, 1991.</li> <li>• Andronico, G. De Michelis, A. Di Leva, M. T. Reineri, M. G. Sarmi, C. Simone, "Manuale di informatica", Zanichelli, 1986.</li> <li>• Deitel&amp;Deitel, "C Corso completo di programmazione", Apogeo, Milano.M. Delores, "Introduzione al linguaggio C", Apogeo, Milano.</li> </ul>									
<b>Tipologia forma didattica</b>									
<table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni	20	laboratori	
lezioni frontali	40								
esercitazioni	20								
laboratori									
<b>Prove in itinere previste:</b> 3									
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta									
<b>Valutazione finale:</b> Scritta, Orale e Pratica									

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica II	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<b>Prerequisiti</b>									
Conoscenza degli argomenti del corso di Fondamenti di Informatica I. Conoscenza dei linguaggi C o Java.									
<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 la progettazione di traduttori. Obiettivo del corso è anche quello di fornire esempi di strutture dati e algoritmi di ampio utilizzo nell'ambito dell'informatica.									
<b>Argomenti</b>									
Calcolabilità e complessità: Le funzioni calcolabili. Le funzioni primitive ricorsive. Le classi P, NP. Il problema SAT e la classe dei problemi NP-completi.									
Grammatiche, linguaggi e traduttori. Espressioni regolari. Uso di Lex. Linguaggi contextfree. Analisi sintattica. Analizzatori ricorsivi discendenti. Grammatiche LL(1). Analisi ascendente e analizzatori per grammatiche LR(1). Uso di YACC.									
Algoritmi e strutture dati. Calcolo della complessità di algoritmi ricorsivi. 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.									
<b>Testi di Riferimento</b>									
<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>									
<b>Tipologia forma didattica</b>									
<table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>8</td> </tr> </table>				lezioni frontali	38	esercitazioni	14	laboratori	8
lezioni frontali	38								
esercitazioni	14								
laboratori	8								
<b>Prove in itinere previste:</b> 2									
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta									
<b>Valutazione finale:</b> Orale (solo per recupero delle prove in itinere) e Pratica (progetto assegnato a gruppi)									

ING-INF/03	Fondamenti Telecomunicazioni	di	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna			Frequenza: non obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza delle basi teoriche dei sistemi lineari.				
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze di base dei sistemi di telecomunicazioni, con particolare riguardo alle trasmissioni numeriche e alle reti di telecomunicazioni.				
<b>Argomenti</b> Modelli dei sistemi di trasmissione. Sorgenti di informazione e segnali. Spettro e banda di un segnale. Teorema del campionamento. Autocorrelazione e densità spettrale di potenza. Trasmissione in banda base: canale ideale, criterio di Nyquist, interferenza intersimbolica, ricevitore ottimo. Trasmissione in banda traslata: tecniche di modulazione. Tecniche di moltiplicazione. Mezzi di trasmissione. Architettura e funzioni delle reti di TLC. Commutazione di circuito e commutazione di pacchetto. Il modello OSI. Cenni sulla rete telefonica e sulle reti a pacchetto.				
<b>Testi di Riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio				
<b>Tipologia forma didattica</b>				
lezioni frontali			45	
esercitazioni	15			
laboratori				
<b>Prove in itinere previste:</b> 2				
<b>Tipologia della verifica:</b> scritta				
<b>Valutazione finale</b>				
Prova orale			(solo per recupero)	

<b>ING-IND/16</b>	<b>Gestione della Produzione e Controllo di Qualità</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b>			
<p>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.</p>			
<b>Argomenti</b>			
<p>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.</p>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	45		
esercitazioni	15		
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia delle prove:</b>			
Prova scritta	X		
Prova orale	X		
Prova pratica			



ING/INF 04	Identificazione e Analisi dei Dati I	Ore: 50	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> L. Ljung. Identification: Theory for the user, 2nd edition, Prentice-Hall, 1999.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10</td> </tr> </table>				lezioni frontali	30	esercitazioni	10	laboratori	10
lezioni frontali	30								
esercitazioni	10								
laboratori	10								
<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	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<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> 1. La disciplina dell'Ingegneria del Software - Proprietà del Software come prodotto 2. Ciclo di vita del software e modelli di sviluppo 3. Ingegneria dei requisiti 4. Modelli astratti per sistemi software - Data-flow, Entity-relation, modelli a stati, reti di Petri 5. Linguaggi formali di specifica: LOTOS e TLA+ 6. Architetture e politiche di controllo per sistemi centralizzati, distribuiti, a oggetti 7. Progettazione orientata agli oggetti e linguaggio UML - Design patterns 8. Verifica e validazione									
<b>Testi di Riferimento</b> [S2001] Ian Sommerville, Software Engineering – 6th Edition, Addison-Wesley, 2001. [F2000] M. Fowler, con K. Scott, UML Distilled, Prima Edizione italiana, Addison-Wesley, 2000.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>5</td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni	5	laboratori	5
lezioni frontali	40								
esercitazioni	5								
laboratori	5								
<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	Crediti: 6						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<b>Prerequisiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C</li> <li>• logica digitale e sistemi digitali</li> <li>• conoscenza dettagliata dell'organizzazione di un calcolatore (architettura del calcolatore): processore, memoria, I/O</li> </ul>									
<b>Obiettivi</b> Capire l'architettura dei sistemi informatici per applicazioni industriali. Saper progettare un semplice sistema controllato attraverso un calcolatore dedicato. Capire le problematiche di interfacciamento verso apparecchiature con vincoli legati alle risorse e al tempo reale.									
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MICROCONTROLLORI</li> <li>- Esempi basati su sistemi commerciali e analisi dettagliata di un microcontrollore specifico. Memorie usate nei sistemi dedicati.</li> <li>- INTERFACCIA DI I/O</li> <li>- Utilizzazione e programmazione di vari tipi di interfaccia di input/output.</li> <li>- Comunicazioni Client/Server con TCP/IP e UDP/IP.</li> <li>- PROGETTAZIONE DI SISTEMI DEDICATI             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Problematiche di partizionamento delle funzionalit� fra hardware e software. Strumenti tradizionali per sviluppo, testing e debugging di sistemi dedicati. Specifica con formalismi visuali e cenni a UML.</li> </ul> </li> <li>- REAL-TIME</li> <li>- Problematiche generali connesse all'uso dei sistemi in tempo reale. Tipi di scheduling Real Time; esempi di sistemi Hard Real Time. Strumenti per il controllo del rispetto dei vincoli imposti sul tempo di esecuzione.</li> </ul>									
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Heath, Embedded System Design - 2nd Edition, Newnes, 2003. ISBN: 0-7506-5546-1. Sito editore: <a href="http://www.newnespress.com">http://www.newnespress.com</a></li> <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> </ul>									
<b>Tipologia forma didattica</b> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>12</td> </tr> </table>				lezioni frontali	36	esercitazioni	12	laboratori	12
lezioni frontali	36								
esercitazioni	12								
laboratori	12								
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta  <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	Microonde	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata							
<p><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</p>									
<p><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.</p>									
<p><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.</p>									
<p><b>Testi di Riferimento</b> D. Pozar, Microwave Engineering, ed. Wiley, 1998</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>15</td> </tr> </table>				lezioni frontali	25	esercitazioni	10	laboratori	15
lezioni frontali	25								
esercitazioni	10								
laboratori	15								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta</p>									
<p><b>Valutazione finale:</b> Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)</p>									

ING-INF/07	Misure Elettriche ed Elettroniche	Ore: 60	Crediti:5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
Prerequisiti: il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali			
<p><b>Obiettivi</b>  Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici più diffusi e diprogettare una catena automatica di misura.</p> <p><b>Argomenti</b></p> <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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	40		
esercitazioni			
laboratori	20		
<b>Prove in itinere previste:2</b>			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta	x		
Prova orale	x		
Prova pratica			
<b>Valutazione finale:</b> prova orale			

ING-INF/07	Misure Elettroniche per l'Automazione	Ore: 60	Crediti:5						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
Prerequisiti: 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</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>Tipologia forma didattica</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">lezioni frontali</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni		laboratori	20
lezioni frontali	40								
esercitazioni									
laboratori	20								
<b>Prove in itinere previste: 2</b>  <b>Tipologia della verifica</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">Prova scritta</td> <td style="text-align: right;">x</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td style="text-align: right;">x</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	x	Prova orale	x	Prova pratica	
Prova scritta	x								
Prova orale	x								
Prova pratica									
<b>Valutazione finale:</b> prova orale									

<b>ING-INF/07</b>	<b>Misure per l'Automazione</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti:5</b>						
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria							
<b>Prerequisiti:</b> il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali									
<p><b>Obiettivi</b>  Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici più diffusi e di progettare una catena di misura e/o di acquisizione.</p> <p><b>Argomenti</b></p> <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>Tipologia forma didattica</b>									
<table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>20</td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni		laboratori	20
lezioni frontali	40								
esercitazioni									
laboratori	20								
<b>Prove in itinere previste:</b> 2									
<b>Tipologia della verifica</b>									
<table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	x	Prova orale	x	Prova pratica	
Prova scritta	x								
Prova orale	x								
Prova pratica									
<b>Valutazione finale:</b> prova orale									



ING-IND/32	<b>Modellistica delle macchine elettriche</b>	Ore: 50	Crediti: 5						
<b>Propedeuticit�:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> consigliata							
<b>Prerequisiti</b> Contenuti del Corso di Fisica II e del Corso di Elettrotecnica.									
<p><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.</p> <p><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).</p> <p><b>Testo di Riferimento</b> A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, D. Umans, "Electric Machinery," McGraw-Hill, London, 1992.</p>									
<b>Tipologia forma didattica</b>									
<table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	30	esercitazioni	20	laboratori	
lezioni frontali	30								
esercitazioni	20								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b> Scritta (sempre)</p> <p><b>Valutazione finale:</b> Orale (negli appelli "ordinari")</p>									

<b>ING-IND/ 13</b>	<b>Modellistica dei Sistemi Meccanici</b>	<b>Ore: 50</b>	<b>Crediti: 5</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fisica I.			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce gli strumenti metodologici e tecnologici per modellare i sistemi meccanici. La modellistica dei sistemi meccanici e' finalizzata al controllo dei cinematicismi.			
<b>Argomenti</b> Generalità sui sistemi meccanici - Sistemi di corpi rigidi mutuamente vincolati: coppie cinematiche - Modelli d'attrito, potenza, rendimento meccanico di una macchina - Analisi cinematica e dinamica di meccanismi piani -Equazioni di Lagrange per sistemi olonomi e anolonomi - Sistemi vibranti lineari - Modellazione multibody dei sistemi meccanici - Tecniche e strumenti per la simulazione dei sistemi meccanici.			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni	X		
laboratori	X		
<b>Prove in itinere previste:</b> opzionali			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta			
Prova orale	X		
Prova pratica			



ING-INF/04	Progetto dei Sistemi di Controllo (Automazione)	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica, in particolare: equazioni differenziali ordinarie, trasformata di Laplace, analisi dei sistemi lineari tempo continui tempo invarianti, funzioni di trasferimento, diagrammi a blocchi, stabilit� ILUL, risposta nel tempo, risposta in frequenza, diagrammi di Bode. Leggi fondamentali della fisica (meccanica ed elettromagnetismo), nozioni fondamentali di analisi di circuiti elettrici lineari.			
<b>Obiettivi</b> Il corso mira a fornire le tecniche classiche per l'analisi e la sintesi dei sistemi di controllo analogici in retroazione a fronte di specifiche di progetto nel dominio del tempo e della frequenza. Inoltre fornisce gli elementi di base per la costruzione, la rappresentazione e la manipolazione di modelli matematici di sistemi fisici. Infine, si propone di fornire alcuni strumenti di calcolo per il progetto dei controlli automatici.			
<b>Argomenti</b> Modellistica matematica: modelli di sistemi elettrici, meccanici, idraulici, termici. Sensori ed attuatori. Analisi nel tempo e in frequenza dei sistemi lineari tempo continui, analisi di stabilit�. Schemi di controllo in retroazione, luogo delle radici, stabilit� interna, risposta forzata, specifiche di regime e di transitorio. Progetto in frequenza del compensatore, sintesi per tentativi, analisi di sensitivit�, casi non standard, limiti alle prestazioni. Regolatori industriali PID, aspetti realizzativi. Le lezioni teoriche saranno integrate dallo svolgimento di esercitazioni di simulazione con l'uso di Matlab(TM) e dalla sperimentazione su sistemi fisici mediante laboratorio remoto.			
<b>Testi di Riferimento</b> [1] P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni – Fondamenti di Controlli Automatici – McGraw -Hill [2] S. K. Gupta: Fondamenti di Automatica, ed. it. a cura di M. Innocenti, Apogeo, Milano. [3] A. Isidori – Sistemi di Controllo – Siderea, Roma. [4] G. Marro - Controlli Automatici - Zanichelli, Bologna.			
<b>Tipologia forma didattica</b> lezioni frontali 35 esercitazioni 15 laboratori 10			
<b>Prove in itinere previste:</b> 3 <b>Tipologia della verifica:</b> Prove scritte/pratiche (da svolgere al computer)			
<b>Valutazione finale:</b> Prova scritta/pratica ed orale.			

ING-IND/ 35	<b>Programmazione e controllo delle imprese di servizi</b>	Ore: 60	Crediti: 6
<b>Propedeuticità:</b> Economia aziendale		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<b>Prerequisiti:</b> cos'è un'azienda, in quale scenario questa opera, che finalità si pone, quali sono le misure contabili che consentono di qualificarla.			
<p><b>Obiettivi</b> Far comprendere ad uno studente quali sono gli strumenti della programmazione, della pianificazione e del controllo di gestione. Calare tali strumenti in un'azienda di servizi.</p> <p><b>Argomenti</b> La programmazione e la pianificazione aziendale (cenni). Il budget. L'analisi di bilancio per indici. Gli indicatori extracontabili. Il sistema incentivante. Casi pratici di controllo di gestione nelle imprese di servizi.</p>			
<p><b>Testi consigliati</b> Merchant K. A. - Riccaboni A., Il controllo di gestione, McGraw -Hill, Milano 2001</p>			
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <p>lezioni frontali X esercitazioni X laboratori</p>			
<p><b>Prove in itinere previste:</b> una</p> <p><b>Tipologia della verifica</b> Prova orale</p>			

<b>ING-INF/05</b>	<b>Reti di calcolatori</b>	<b>Ore: 60</b>	<b>Crediti: 6</b>						
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> facoltativa							
<p><b>Prerequisiti</b>          Conoscenza della struttura del calcolatore e delle strutture dati. Consigliata una buona conoscenza di un linguaggio di programmazione.</p>									
<p><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).</p>									
<p><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. Architettura della rete Internet.</p>									
<p><b>Testi di Riferimento</b></p> <p>[1] Andrew S. Tanenbaum, <b>Reti di Computer</b>, Utet Libreria (consigliato)</p> <p>[2] Richard W. Stevens, <b>TCP/IP illustrated Vol. 1: The protocols</b>, Addison-Wesley (consultazione)</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>6</td> </tr> </table>				lezioni frontali	42	esercitazioni	12	laboratori	6
lezioni frontali	42								
esercitazioni	12								
laboratori	6								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b> Scritta</p> <p><b>Valutazione finale:</b> Pratica (Progetto anche a gruppi) e Integrazione orale delle prove in itinere non superate</p>									



<b>ING-INF/05</b>	<b>Reti Logiche</b>	<b>Ore 60</b>	<b>Crediti 6</b>						
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria							
<p><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.</p>									
<p><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</p>									
<p><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.</p>									
<p><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</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	40	esercitazioni	20	laboratori	
lezioni frontali	40								
esercitazioni	20								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2  <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta</p>									
<p><b>Valutazione finale:</b> Scritta e Orale</p>									



<b>MAT/09</b>	<b>Ricerca Operativa</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 matematica del primo anno.									
<p><b>Obiettivi</b></p> <p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire i concetti fondamentali necessari a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione lineare e non lineare.</p>									
<p><b>Argomenti</b></p> <p>Problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata – Programmazione non lineare – Condizioni di ottimalità – Algoritmi di ottimizzazione - Line search - Metodo del gradiente – Metodo di Newton – Condizioni di Karush-Kuhn-Tucker – Qualificazione dei vincoli attivi - Programmazione lineare - Dualità – Metodo del simplesso – Problemi di cammino minimo – Problemi di flusso – Formulazione di problemi come PL e come PNL – Uso del software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione.</p>									
<p><b>Testi consigliati:</b></p> <p>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></p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	45	esercitazioni	15	laboratori	
lezioni frontali	45								
esercitazioni	15								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2</p> <p><b>Tipologia della verifica</b></p> <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>x (sempre)</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>x (solo negli appelli "ordinari")</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	x (sempre)	Prova orale	x (solo negli appelli "ordinari")	Prova pratica	
Prova scritta	x (sempre)								
Prova orale	x (solo negli appelli "ordinari")								
Prova pratica									

MAT/09	Ricerca Operativa (Automazione)	Ore: 60	Crediti: 6						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
Prerequisiti: i contenuti dei corsi di matematica del primo anno.									
<p><b>Obiettivi</b></p> <p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire i concetti fondamentali necessari a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione lineare e non lineare.</p> <p><b>Argomenti</b></p> <p>Problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata – Programmazione non lineare – Condizioni di ottimalità – Algoritmi di ottimizzazione - Line search - Metodo del gradiente – Metodo di Newton – Malcondizionamento - Programmazione lineare - Dualità – Metodo del simplesso – 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.</p>									
<p><b>Testi consigliati:</b></p> <p>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></p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td></td> </tr> </table>				lezioni frontali	45	esercitazioni	15	laboratori	
lezioni frontali	45								
esercitazioni	15								
laboratori									
<p><b>Prove in itinere previste: 2</b></p> <p><b>Tipologia della verifica</b></p> <table> <tr> <td>Prova scritta</td> <td>x (sempre)</td> </tr> <tr> <td>Prova orale</td> <td>x (solo negli appelli "ordinari")</td> </tr> <tr> <td>Prova pratica</td> <td></td> </tr> </table>				Prova scritta	x (sempre)	Prova orale	x (solo negli appelli "ordinari")	Prova pratica	
Prova scritta	x (sempre)								
Prova orale	x (solo negli appelli "ordinari")								
Prova pratica									

ING-INF/04	Robotica (Automazione)	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<b>Prerequisiti</b> Concetti di base di Fisica I. Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica e Algebra Lineare.									
<b>Obiettivi</b> Il corso consente di acquisire gli strumenti metodologici e tecnologici tipici della Robotica.									
<b>Argomenti</b> Cinematica e dinamica dei robot. Controllo e linguaggi di programmazione dei robot. Interfacce uomo/macchina. Introduzione alla Computer Graphics.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10</td> </tr> </table>				lezioni frontali	30	esercitazioni	10	laboratori	10
lezioni frontali	30								
esercitazioni	10								
laboratori	10								
<b>Prove in itinere previste: 2</b>  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.									

ING-INF/04	Robotica e Automazione di Processo	Ore: 60	Crediti: 6						
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria							
<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> Cinematica e dinamica dei sistemi robotici - Programmazione di sistemi mecatronici (programmazione C++) - Robotica mobile - Sensori avanzati per la robotica e visione artificiale. Strumenti software avanzati per la robotica e l'automazione. Impiego di dispositivi robotici nella realta' virtuale. Automazione di processo - Controllori a logica programmabile (PLC) - Reti per l'automazione - Applicazioni tipiche dell'automazione di processo.  Esercitazioni ed esperimenti di laboratorio. .									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table data-bbox="124 802 339 887"> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>12</td> </tr> </table>				lezioni frontali	36	esercitazioni	12	laboratori	12
lezioni frontali	36								
esercitazioni	12								
laboratori	12								
<b>Prove in itinere previste:</b> 2  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.									

ING-INF/03	Sistemi di Telecomunicazione	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna/corso		Frequenza: 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 basi conoscitive relative ai sistemi di telecomunicazione di segnali analogici e digitali con particolare riferimento alle architetture di trasmissione di segnali audio e video			
<b>Argomenti</b> Caratteristiche dei principali segnali analogici e numerici. Progettazione di ponti radio: equazioni della tratta, progettazione dei siti, ponti digitali. Architettura del sistema di telecomunicazione video (broadcasting). Video analogico: struttura del trasmettitore e del ricevitore, sensori per la televisione, Tubo a raggi catodici, tecniche di modulazione della luminanza e della cromaticanza, psicovisione ed interallacciamento, canalizzazione in frequenza. Spazi cromatici, trasmissione a colori, standard NTSC, PAL e SECAM. Video digitale: campionamento 3D, riduzione della ridondanza spaziale e temporale, compensazione del movimento. Standards di codifica video: basso bit-rate, H.263, MPEG1, MPEG2. Tecniche ad oggetti: MPEG4			
<b>Testi di Riferimento</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Freeman, "Radio System Design for Telecommunications (1-100GHz)", John Wiley &amp; Sons, 1987</li> <li>2) A. Netravali, B. Haskell, "Digital Pictures: Representation and Compression 2nd edition", Plenum Press, New York, 1995</li> <li>3) K.R. Rao, J.J. Hwang, "Techniques &amp; Standards for Image Video &amp; Audio Coding", Prentice Hall, New Jersey, 1996</li> </ol>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali		40	
esercitazioni		10	
laboratori		0	
<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/05	Sistemi Operativi	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<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> Generalità: Sistemi batch, multiprogrammati, multitask - Sistemi distribuiti - Sistemi real-time. Processi: Scheduling della CPU - Processi cooperanti - Meccanismi di sincronizzazione - Comunicazione tra processi - Allocazione delle risorse - Deadlock. Gestione della memoria: Allocazione statica - Allocazione dinamica - Partizionamento - Paginazione - Segmentazione - Memoria virtuale. File system: Organizzazione - File - Directories - Gestione dei file - Gestione del disco.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silbershatz, P. B. Galvin, "Sistemi operativi", Quinta edizione, Addison Wesley, Milano</li> <li>• A. Tanenbaum, "Modern Operating Systems", Seconda edizione, Prentice Hall, inc, New Jersey.</li> <li>• A. Andronico, G. De Michelis, A. Di Levs, M. T. Reineri, M. G. Sami, C. Simone, "Manuale di Informatica", (Cap. VIII), Zanichelli, Bologna</li> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	34		
esercitazioni	16		
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2/3			
<b>Tipologia della verifica:</b> Scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Scritta, Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi operativi real-time	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticità: Fondamenti di Informatica Teoria e Tecnica dei sistemi digitali		Frequenza: facoltativa	
<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>Tipologia forma didattica</b>			
Lezioni frontali ed esercitazioni		38	
Laboratori		12	
<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</b>	<b>Ore: 30</b>	<b>Crediti: 3</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna		<b>Frequenza:</b> non obbligatoria	
<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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni	X		
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta	X		
Prova orale	X		
Prova pratica			

ING-INF/04	Tecnologia e Reti per l'Automazione	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: 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: topologia, mezzi trasmissivi, standard esistenti, integrazione tra reti. (Esempi di reti per l'automazione: DeviceNet, PROFIBUS, ControlNet, ecc.)</li> <li>○ Telerobotica.</li> </ul> </li> </ul>									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10</td> </tr> </table>				lezioni frontali	30	esercitazioni	10	laboratori	10
lezioni frontali	30								
esercitazioni	10								
laboratori	10								
<b>Prove in itinere previste: 2</b>  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova pratica ed eventuale orale									

ING-INF/04	Tecnologie dei Sistemi di Controllo	Ore: 30	Crediti: 3						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<p><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.</p>									
<p><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.</p> <p><b>Argomenti</b> Sensori: caratteristiche generali (accuratezza, precisione, sensitività), sensori di temperatura (termocouple, termistori, termoresistenze), pressione, portata, livello, posizione, prossimità, velocità, deformazione e forza. Attuatori: pompe, valvole, motori elettrici a collettore, motori brushless, motori passo-passo.</p> <p><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</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>4</td> </tr> </table>				lezioni frontali	16	esercitazioni	10	laboratori	4
lezioni frontali	16								
esercitazioni	10								
laboratori	4								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta</p> <p><b>Valutazione finale:</b> Scritta e/o Orale</p>									

ING-INF/05	Tecnologie ed applicazioni Web	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
Prerequisiti: Conoscenze fornite dai corsi di Fondamenti di Informatica e di Calcolatori Elettronici									
<p><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.  Argomenti</p> <p><b>Argomenti</b>  Le reti di calcolatori: reti LAN, MAN e WAN, topologie di connessione. La rete Internet e i protocolli TCP/IP. Applicazioni client-server. Il livello applicazione: DNS, SMTP, HTTP. Il World Wide Web. Server Web. Tecnologie per la generazione dinamica di pagine su Web. Il linguaggio PHP.</p> <p><b>Testi di Riferimento</b>  Dispense e riferimenti forniti dal docente durante le lezioni.</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>6</td> </tr> </table>				lezioni frontali	32	esercitazioni	12	laboratori	6
lezioni frontali	32								
esercitazioni	12								
laboratori	6								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> 2  <b>Tipologia della verifica:</b> Scritta</p> <p><b>Valutazione finale:</b> Orale e Pratica (Progetto anche a gruppi)</p>									

ING-INF03	Teoria dei Segnali (A e B)	Ore: 60	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			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali            40 h esercitazioni                20 h laboratori			
<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	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	40		
esercitazioni	20		
laboratori			
<b>Prove in itinere previste:</b> 2			
<b>Tipologia della verifica:</b> scritta			
<b>Valutazione finale:</b> Prova orale			

ING-INF/05	Teoria e Tecnica dei Sistemi Digitali	Ore: 50	Crediti: 5						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<b>Prerequisiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rappresentazione dei dati a livello macchina</li> <li>• saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C</li> </ul>									
<b>Obiettivi</b> Acquisire gli elementi per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura dei calcolatori.									
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STRUTTURA DEI CALCOLATORI DIGITALI Rappresentazione dell'informazione. Logica combinatoria. Progettazione di logica combinatoria. Moduli combinatori. Logica sequenziale. Registri e contatori.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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</li> <li>• PROCESSORE Confronto architetture CISC e RISC. Implementazione attraverso PLA/ROM e microprogrammazione. Pipeline</li> <li>• 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.</li> </ul>									
<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>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>4</td> </tr> </table>				lezioni frontali	24	esercitazioni	12	laboratori	4
lezioni frontali	24								
esercitazioni	12								
laboratori	4								
<b>Prove in itinere previste: 2</b> <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.									

ING-INF/03	Trasmissione ed Elaborazione dell'Informazione nei Sistemi Multimediali	Ore: 50	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> Nessuno			
<b>Obiettivi</b> Il corso fornisce le conoscenze di base sui sistemi di codifica audio/video e sulle relative problematiche di trasmissione efficiente attraverso le attuali reti e protocolli trasmissivi.  <b>Argomenti</b> Caratteristiche dei servizi multimediali, requisiti di traffico e Qualità di Servizio (QoS). Trasmissione di segnali digitali, principi di packet video. Sorgenti di traffico multimediale. Compressione, standards multimediali e principali codifiche (ITU-T G.72x, JPEG, ITU T H261, H.263, H.320, H.323, H.324,...). Protocolli di trasporto dell'informazione, TCP, UDP. Trasmissione in tempo reale e streaming (RTSP), protocolli di prenotazione delle risorse (RSVP). Servizi differenziati e servizi integrati (Diffserv e Intserv). Cenni alla telefonia Internet. Multimedia su reti wireless/mobili.  <b>Testi di riferimento</b> Specificati nel programma di dettaglio			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali            30 esercitazioni                10 laboratori                    10			
<b>Prove in itinere previste:</b> 1 <b>Tipologia della verifica:</b> scritta  <b>Valutazione finale:</b> Prova orale ed eventuale prova pratica			



## **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 2003-2004, saranno attivati corsi di laboratorio (2 CFU) dal seguente elenco, in numero non inferiore a 12:

1. Laboratorio di Acustica Applicata
2. Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione (Automazione)
3. Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica (Automazione)
4. Laboratorio di Disegno Industriale (Automazione)
5. Laboratorio di Elaborazione di Immagini
6. Laboratorio di Grafica Computazionale (Automazione)
7. Laboratorio di Matlab
8. Laboratorio di Matlab e Simulink (Automazione)
9. Laboratorio di Metodi Numerici
10. Laboratorio di Misure Elettroniche
11. Laboratorio di Modellistica Elettromagnetica
12. Laboratorio di Ottimizzazione
13. Laboratorio di Progettazione di Antenne
14. Laboratorio di Progettazione di Circuiti a Microonde
15. Laboratorio di Progettazione di Circuiti Elettronici
16. Laboratorio di Progettazione di Circuiti Elettronici (Automazione)
17. Laboratorio di Progettazione di Sistemi Radiomobili
18. Laboratorio di Programmazione C
19. Laboratorio di Programmazione C++
20. Laboratorio di Programmazione Java
21. Laboratorio di Programmazione di PLC
22. Laboratorio di Reti di Telecomunicazioni
23. Laboratorio di Robotica e Realtà Virtuale
24. Laboratorio di Simulazione e Ottimizzazione Discreta
25. Laboratorio di Sistemi Operativi (Automazione)
26. Laboratorio di Sviluppo di Applicazioni di Rete
27. Laboratorio di VHDL e Progettazione Logica
28. Telelaboratorio di Automatica
29. Telelaboratorio di Automatica (Automazione)

I seminari di cui è prevista l'attivazione sono (fra parentesi sono indicati i CFU):

1. Seminario di qualità e certificazione (2)
2. Seminario di cultura d'impresa (2)
3. Seminario di cultura europea (1)
4. Seminario di sociologia e organizzazione del lavoro (2)

MAT/09	Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione (Automazione)	Ore:30	Crediti: 2
Propedeuticità:		Frequenza: 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>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali            X esercitazioni laboratori                    X			
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta Prova orale Prova pratica                X			

ING-INF/02	Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica (Automazione)	Ore:22	Crediti:2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Fisica II			
<p><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. Interpretare le normative di compatibilità elettromagnetica e per eseguire misure di emissione e suscettibilità.</p> <p><b>Argomenti:</b> Introduzione alla compatibilità elettromagnetica. Emissioni radiate e condotte. Suscettibilità all'interferenza elettromagnetica. Scariche elettrostatiche. Sonde di misura per la compatibilità elettromagnetica. Cenni sulla normativa. Analizzatore di spettro. Esercitazioni sperimentali in laboratorio: misura di disturbi a banda larga e a banda stretta. Tecniche di riduzione delle interferenze.</p> <p><b>Testi di riferimento:</b> Hewlett Packard, Application Note 150 Spectrum Analysis Basics Dispense fornite dal docente</p>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	8		
esercitazioni			
laboratori	14		
<p><b>Prove in itinere previste:</b> -</p> <p><b>Tipologia della verifica:</b></p> <p>Prova pratica (misure di campo elettromagnetico con analizzatore di spettro)</p>			

ING/INF03	Laboratorio di Elaborazione di Immagini	Ore: 20	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>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali esercitazioni           X laboratori               X			
<b>Prove in itinere previste:</b> -  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta Prova orale Prova pratica			

ING/INF 04	Laboratorio di Matlab	Ore: 20	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 (www.mathworks.com) – 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>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali esercitazioni laboratori                      20			
<b>Prove in itinere previste:</b> no <b>Tipologia della verifica:</b>  <b>Valutazione finale:</b> prova pratica			

ING/INF 04	Laboratorio di Matlab e Simulink (Automazione)	Ore: 20	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Elementi di programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Gli studenti imparano a programmare in linguaggio Matlab e a sviluppare modelli in ambiente Simulink, strumenti di base per i moderni Corsi di Studi in Ingegneria.			
<b>Argomenti</b> L'ambiente Matlab (www.mathworks.com) – Elementi di programmazione in Matlab – Tecniche di visualizzazione dei dati – Presentazione di alcuni Toolbox di Matlab (Symbolic Toolbox, Optimization Toolbox, Statistical Toolbox). L'ambiente Simulink – Sviluppo di modelli di simulazione – Prove su casi di studio.			
<b>Testi di Riferimento</b> Manuali di MATLAB, The Mathworks.			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali esercitazioni laboratori                      20			
<b>Prove in itinere previste:</b> no <b>Tipologia della verifica:</b>  <b>Valutazione finale:</b> prova pratica			

MAT05 MAT03	Laboratorio di Metodi Numerici	Ore: 20	Crediti: 2						
Propedeuticità: Analisi Matematica I e II ed Algebra lineare		Frequenza: obbligatoria							
Prerequisiti: I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II, di Algebra Lineare. Sono consigliati anche i contenuti di Complementi di Analisi.									
<p><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.</p> <p><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. Problema di Cauchy, 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.</p> <p><b>Testi consigliati:</b> G. Nardi e L. Pareschi, "Matlab concetti e progetti", Apogeo. W. J. Palm III, "Matlab 6 per l'ingegneria e le scienze", McGraw-Hill. P. Amodio e D. Trigiante, "Elementi di Calcolo Numerico" Pitagora Editrice Bologna.</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>X</td> </tr> </table>				lezioni frontali	X	esercitazioni	X	laboratori	X
lezioni frontali	X								
esercitazioni	X								
laboratori	X								
<p>Prove in itinere previste: no</p> <p>Tipologia della verifica:</p> <p>Valutazione finale: prova pratica</p>									





ING-INF/02	Laboratorio di Modellistica Elettromagnetica	Ore:20	Crediti:2
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza dei contenuti del corso di Fisica II Analisi Matematica I e II. Conoscenza di alcuni contenuti dei Corsi 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 ondos. 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>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali            X esercitazioni                X laboratori			
<b>Prove in itinere previste: -</b>  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta Prova orale                X Prova pratica			

<b>MAT/09</b>	<b>Laboratorio di Ottimizzazione</b>	<b>Ore: 30</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 saranno: il metodo del gradiente coniugato per l'ottimizzazione non vincolata e il metodo delle penalità per l'ottimizzazione vincolata, algoritmi di branch and bound per l'ottimizzazione intera. MATLAB® sarà lo strumento di lavoro adottato in laboratorio (ambiente Windows).			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	X		
esercitazioni			
laboratori	X		
<b>Tipologia della verifica</b>			
Prova scritta			
Prova orale			
Prova pratica	X		

ING-INF/02	Laboratorio di Progettazione di Antenne	Ore:20	Crediti:2
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: 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 piur' 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 ENSAMBLE 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 consigliati</b> Manuali dei vari software			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali esercitazioni           X (assistite al PC) laboratori               X (misure di impedenza di antenne planari)			
<b>Prove in itinere previste:</b>  <b>Tipologia della verifica</b>  Prova scritta Prova orale Prova pratica           X			

ING-INF/02	Laboratorio di Progettazione di Circuiti a Microonde	Ore:20	Crediti:2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria							
<p><b>Prerequisiti</b>  Lo studente dovrà possedere una buona conoscenza dei campi elettromagnetici, della teoria dei circuiti e dell'elettronica di base.</p>									
<p><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 la calcolatore.</p>									
<p><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.</p>									
<p><b>Testi di riferimento:</b>  Manuale di <i>MW-Office</i></p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>17</td> </tr> </table>				lezioni frontali	3	esercitazioni		laboratori	17
lezioni frontali	3								
esercitazioni									
laboratori	17								
<p><b>Prove in itinere previste:</b> Nessuna</p>									
<p><b>Tipologia della verifica</b></p>									
<p><b>Valutazione finale:</b> <i>realizzazione di una breve relazione individuale sul progetto svolto</i></p>									

ING-INF/01	Laboratorio di progettazione di circuiti elettronici	Ore: 30	Crediti: 2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
Prerequisiti: Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica I.									
<p><b>Obiettivi:</b> Arricchire le capacità dello studente nel campo della simulazione di circuiti elettronici PSPICE, affrontando un progetto completo.</p> <p><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.</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>autoapprendimento guidato</td> <td>10 h</td> </tr> </table>				esercitazioni	10 h	laboratori	10 h	autoapprendimento guidato	10 h
esercitazioni	10 h								
laboratori	10 h								
autoapprendimento guidato	10 h								
<p><b>Prova di verifica prevista:</b> 1</p> <p><b>Tipologia della verifica</b> Presentazione e discussione di una relazione</p>									

ING-INF/01	Laboratorio di progettazione di circuiti elettronici (Automazione)	Ore: 30	Crediti: 2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<b>Prerequisiti:</b> Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica I.									
<p><b>Obiettivi:</b> Arricchire le capacità dello studente nel campo della simulazione di circuiti elettronici PSPICE, affrontando un progetto completo.</p> <p><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.</p>									
<p><b>Tipologia forma didattica</b></p> <table data-bbox="115 730 448 826"> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>autoapprendimento guidato</td> <td>10 h</td> </tr> </table>				esercitazioni	10 h	laboratori	10 h	autoapprendimento guidato	10 h
esercitazioni	10 h								
laboratori	10 h								
autoapprendimento guidato	10 h								
<b>Prova di verifica prevista:</b> 1									
<p><b>Tipologia della verifica</b> Presentazione e discussione di una relazione</p>									

ING-INF03	Laboratorio di Progettazione di Sistemi Radiomobili	Ore: 20	Crediti: 2						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: obbligatoria							
<b>Prerequisiti</b> Conoscenza di base relativamente alle problematiche di trasmissione in ambiente radiomobile e di pianificazione cellulare delle risorse radio.									
<b>Obiettivi</b> Acquisire gli strumenti di base per la pianificazione della risorse nei sistemi cellulari attraverso l'ausilio del calcolatore.									
<b>Argomenti</b> Richiami sull'ambiente di sviluppo Matlab. Analisi degli strumenti messi a disposizione da Matlab per la pianificazione di sistemi cellulari. Progetto di <i>cell planning</i> con l'ausilio del calcolatore. Sviluppo di un ambiente di simulazione per la valutazione delle prestazioni di algoritmi di gestione delle risorse radio.									
<b>Testi di Riferimento</b> "Radio resource management for wireless Networks", J. Zander, Seong-Lyun Kim									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>12</td> </tr> </table>				lezioni frontali	8	esercitazioni	0	laboratori	12
lezioni frontali	8								
esercitazioni	0								
laboratori	12								
<b>Prove in itinere previste:</b> 0 <b>Tipologia della verifica:</b>  <b>Valutazione finale:</b> Orale									





ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione C++	Ore: 20	Crediti: 2
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: facoltativa	
<b>Prerequisiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C</li> <li>- conoscenza di processore, memoria, dispositivi I/O</li> </ul>			
<b>Obiettivi</b> Acquisire la padronanza di strumenti di programmazione avanzata di sistemi per applicazioni industriali. Esempi di implementazioni che coinvolgono comunicazioni wireless tra calcolatori diversi.			
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmazione ad oggetti. Classi, costruttori e distruttori.</li> <li>- Incapsulamento, polimorfismo e ereditariet�</li> <li>- Programmazione Windows a 32 bit e programmazione event driven.</li> <li>- Ereditariet� semplice e multipla. Funzioni virtuali e virtuali pure.</li> <li>- Ambiente operativo IDE Visual C++. Uso di MFC per applicazioni Windows. Uso della libreria integrata MSDN. Uso di AppWizard.</li> <li>- Esempi d'uso del Visual C++ per realizzare comunicazioni "wireless" client/server attraverso la tecnologia Bluetooth</li> </ul>			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. J. Kruglinski - Programmare Visual C++, quinta edizione - Mondadori Informatica (Microsoft Press)</li> <li>- J. Prosise - Programmare Microsoft Windows con MFC, seconda edizione - Mondadori Informatica (Microsoft Press)</li> <li>- C. Petzold - Programmare Windows - quinta edizione - Jackson (Microsoft Press)</li> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b> lezioni frontali e esercitazioni      6 laboratori                                      14			
<b>Prove in itinere previste:</b> 0 <b>Tipologia della verifica:</b> -			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica (realizzazione di un progetto in C++)			

ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione Java	Ore: 20	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<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 fondamentali," McGrawhill</li> <li>• Jamie Jaworski, "Java 2: tutto &amp; oltre," Apogeo</li> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b>  lezioni frontali esercitazioni laboratori                      20			
<b>Prove in itinere previste:</b> - nessuna <b>Tipologia della verifica:</b>			
<b>Valutazione finale:</b> Pratica (realizzazione di un programma in Java)			



ING/INF-03	Laboratorio di Reti di Telecomunicazioni	Ore: 20	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> I contenuti del corso di Reti di Telecomunicazioni			
<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 di una rete. Installazione e utilizzo di programmi per il monitoraggio delle prestazioni di rete e gestione degli apparati di interconnessione (switch, bridge, router). Simulazione, emulazione e test reali. Introduzione agli strumenti e ai software di simulazione, impostazione delle simulazioni di rete., Esempi ed esercizi di simulazione nell'ambito di reti wireless e mobili, basate su protocolli TCP/IP.			
<b>Tipologia forma didattica</b> Lezioni frontali Esercitazioni Laboratori                   X			
<b>Prove in itinere previste: -</b> <b>Tipologia della verifica</b> Prova scritta Prova orale Prova pratica               X			

ING-INF/04	Laboratorio di Robotica e Realtà Virtuale	Ore: 20	Crediti: 2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa							
<b>Prerequisiti</b> Elementi di programmazione.									
<b>Obiettivi</b> Realizzazione e programmazione di sistemi robotici e realtà virtuale									
<b>Argomenti</b> Fondamenti di Image Processing e Computer Graphics. Fondamenti di C++, Problematiche di interazione aptica (robotica) con la realtà virtuale. Applicazioni avanzate della robotica e della realtà virtuale alla medicina.									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>6</td> </tr> </table>				lezioni frontali	8	esercitazioni	6	laboratori	6
lezioni frontali	8								
esercitazioni	6								
laboratori	6								
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna									
<b>Valutazione finale:</b> Pratica									

<b>MAT/09</b>	<b>Laboratorio Simulazione Ottimizzazione Discreta</b>	<b>di e</b>	<b>Ore: 30</b>	<b>Crediti: 2</b>
<b>Propedeuticità:</b> nessuna			<b>Frequenza:</b> obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> Concetti base di calcolo delle probabilità e statistica, nonché nozioni elementari di ottimizzazione discreta. E' preferibile la conoscenza degli algoritmi metaeuristici di ottimizzazione.				
<b>Obiettivi</b> Obiettivo principale del corso è di fornire le basi sulla simulazione come strumento per il supporto alle decisioni, congiuntamente agli algoritmi di ottimizzazione, considerando sia aspetti metodologici che aspetti applicativi. A corso ultimato, lo studente dovrebbe essere in grado di condurre uno studio completo di simulazione a eventi discreti.				
<b>Argomenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modellazione e analisi di sistemi discreti mediante simulazione;</li> <li>• uso della simulazione nel supporto alle decisioni: pianificazione degli esperimenti e analisi dei risultati;</li> <li>• utilizzo di software di simulazione (Arena®);</li> <li>• integrazione tra ottimizzazione e simulazione;</li> <li>• implementazione di algoritmi di tipo metaeuristico.</li> </ul>				
<b>Tipologia forma didattica</b>				
lezioni frontali		X		
esercitazioni				
laboratori		X		
<b>Tipologia della verifica</b>				
Prova scritta				
Prova orale				
Prova pratica		X		

ING-INF/05	Laboratorio di Sistemi Operativi (Automazione)	Ore: 20	Crediti: 2						
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: non obbligatoria							
<b>Prerequisiti</b>									
- saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C									
<b>Obiettivi</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisire le conoscenze di base sull'organizzazione dei Sistemi Operativi</li> <li>- Capire i problemi dell'interferenza e della sincronizzazione nei SO</li> <li>- Saper scrivere piccoli programmi concorrenti</li> </ul>									
<b>Argomenti</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI</li> <li>- Funzioni fondamentali dei SO con particolare riferimento a LINUX/UNIX.</li> <li>- Analisi di piccoli frammenti di Kernel.</li> <li>- LA GESTIONE DEI PROCESSI</li> <li>- Rappresentazione dei processi. Politiche di schedulazione. Analisi di piccoli frammenti di Kernel. Creazione e gestione dei processi con SO LINUX.</li> <li>- LA PROGRAMMAZIONE CONCORRENTE</li> <li>- Il problema della Sezione Critica. Risoluzione attraverso un modello a memoria comune. I Semafori. Utilizzo e gestione dei Semafori con SO LINUX.</li> </ul>									
<b>Testi di Riferimento</b>									
Appunti forniti dal docente o reperibili in Internet									
<b>Tipologia forma didattica</b>									
<table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>6 h</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>6 h</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>8 h</td> </tr> </table>				lezioni frontali	6 h	esercitazioni	6 h	laboratori	8 h
lezioni frontali	6 h								
esercitazioni	6 h								
laboratori	8 h								
<b>Prove in itinere previste:</b>									
<b>Tipologia della verifica:</b>									
<b>Valutazione finale:</b> Progettino assegnato a piccoli gruppi di studenti da sviluppare al termine del corso con discussione finale.									





ING-INF/05	Laboratorio di VHDL e Progettazione Logica	Ore: 20	Crediti: 2
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
<b>Prerequisiti</b> E' richiesta la conoscenza degli argomenti trattati nel corso di Reti Logiche e dei principi della programmazione.			
<b>Obiettivi</b> Il laboratorio si propone di introdurre lo studente alle moderne tecniche automatiche per la progettazione logica di dispositivi digitali e per l'analisi del loro funzionamento.			
<b>Argomenti</b> I linguaggi HDL. Il progetto VHSIC. Evoluzione e vantaggi di VHDL. Cenni su SystemC. Il flusso di progettazione. Elementi essenziali di VHDL. Esempificazione di circuiti noti tramite VHDL. Tipi e sotto-tipi di VHDL. Interfacce: entity e component. Lo statement architecture: behavioural, structural e dataflow. I processi. Variabili, costanti e segnali. Driver e resolution function. Operatori: matematici, logici e relazionali. Procedure, funzioni e overloading. Uso e realizzazione di package e librerie.			
<b>Testi di Riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Perry. "VHDL", McGraw Hill.</li> <li>- D.Perry. "VHDL: Porgramming by Examples", McGraw Hill.</li> </ul>			
<b>Tipologia forma didattica</b>			
lezioni frontali	6		
esercitazioni			
laboratori	14		
<b>Prove in itinere previste:</b> - <b>Tipologia della verifica:</b> - <b>Valutazione finale:</b> Pratica (progetto VHDL di dispositivi digitali)			

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica	Ore: 25	Crediti: 2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: 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, nonché 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. Analisi dettagliata del processo di levitazione magnetica. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti. Introduzione ed esperienze sulla "student competition".									
<b>Testi di Riferimento</b> Documentazione disponibile sul sito del Telelaboratorio <a href="http://www.dii.unisi.it/~control/act">www.dii.unisi.it/~control/act</a>									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>11</td> </tr> </table>				lezioni frontali	6	esercitazioni	8	laboratori	11
lezioni frontali	6								
esercitazioni	8								
laboratori	11								
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna <b>Tipologia della verifica:</b>  <b>Valutazione finale:</b> Pratica									

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica (Automazione)	Ore: 25	Crediti: 2						
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: 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, nonché 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. Analisi dettagliata del processo di levitazione magnetica. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti. Introduzione ed esperienze sulla "student competition".									
<b>Testi di Riferimento</b> Documentazione disponibile sul sito del Telelaboratorio <a href="http://www.dii.unisi.it/~control/act">www.dii.unisi.it/~control/act</a>									
<b>Tipologia forma didattica</b>  <table> <tr> <td>lezioni frontali</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>esercitazioni</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>laboratori</td> <td>11</td> </tr> </table>				lezioni frontali	6	esercitazioni	8	laboratori	11
lezioni frontali	6								
esercitazioni	8								
laboratori	11								
<b>Prove in itinere previste:</b> nessuna <b>Tipologia della verifica:</b>  <b>Valutazione finale:</b> Pratica									