



Notiziario per gli studenti

FACOLTÀ DI
INGEGNERIA



A.A. 2008-2009

Siena, Luglio 2008

Care Studentesse, cari Studenti,

un nuovo anno accademico sta per iniziare e molti tra voi stanno per compiere una scelta importante per il proprio futuro personale e professionale.

Se avete aspettative importanti per la vostra vita, è questo il momento di scegliere una Università che possa assicurarvi un'alta qualità del sapere e soprattutto gli strumenti per studiare bene e con profitto. L'Università di Siena vi offre un percorso di crescita responsabile che garantisce la formazione delle vostre personalità individuali e che vi permetterà di cogliere tutte le opportunità in ambito lavorativo nazionale e internazionale.

Nella nostra Università potrete studiare con docenti attenti e presenti e con il sostegno di una specifica assistenza tutoriale, e usufruire di servizi innovativi. Potrete acquisire le conoscenze necessarie e lo spirito critico che vi permetteranno di divenire cittadini responsabili. E potrete essere parte di una Comunità di persone unite dal desiderio di crescere e di far crescere, animate dalla volontà di apprendere e di sapere: una Comunità che forma donne e uomini capaci di una partecipazione attiva allo sviluppo della società, di oggi e del futuro. Pertanto, questo è il momento di fare la scelta più importante: scegliere l'Università di Siena per essere veri protagonisti del vostro domani.

Con questo augurio vi do il benvenuto nella nostra Comunità universitaria, certo che nel nostro Ateneo potrete trovare il massimo valore dell'insegnamento che deriva da una attività di ricerca svolta da grandi studiosi che potranno essere per voi grandi maestri. Vivrete questi anni in un ambiente tranquillo dove potrete studiare con l'ausilio di servizi pensati proprio per voi giovani, tra i quali una rete wireless che in tutte le strutture universitarie consente di connettersi gratuitamente a internet e usufruire dei servizi telematici in totale mobilità, senza bisogno di postazioni fisse.

Sono certo che nel nostro Ateneo potrete trascorrere un periodo di studio sereno e ricco di tante opportunità per una formazione completa: questo è l'impegno mio e dell'intera Comunità universitaria senese.

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

Il Rettore
Silvano Focardi

INDICE

Gli ordinamenti didattici e l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria	4
Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)	10
Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale	12
Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica	14
Il Corso di Laurea in Ingegneria Telecomunicazioni	16
Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale	18
Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica	20
Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Telecomunicazioni	23
Programmi ed informazioni sintetiche sugli insegnamenti delle Lauree in Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Informatica, Ingegneria Gestionale, Ingegneria delle Telecomunicazioni	25
Programmi ed informazioni sintetiche sugli insegnamenti delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Informatica, Ingegneria Gestionale, Ingegneria delle Telecomunicazioni	72
Programmi ed informazioni sintetiche sui corsi complementari di laboratorio	98
Risposte alle domande più frequenti (a cura della Segreteria Studenti)	107
Contatti	111

GLI ORDINAMENTI DIDATTICI

e

L'OFFERTA FORMATIVA della FACOLTÀ di INGEGNERIA

ORDINAMENTI DIDATTICI UNIVERSITARI

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

CORSI DI LAUREA

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

I corsi comprendono insegnamenti con lezioni in aula e relativi esami, laboratori, esercitazioni individuali o guidate, tirocini e la verifica della conoscenza di una lingua straniera.

Il percorso formativo si conclude con una prova finale consistente nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica del candidato.

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

Ingegneria Informatica (con due orientamenti):

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

Ingegneria delle Telecomunicazioni (con due orientamenti):

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

Ingegneria Gestionale

Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)

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

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

Per iscriversi

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

Il **test conoscitivo di ingresso**, che sarà svolto in data 2/09/2008, è obbligatorio, ma non vincolante per l'iscrizione alla Facoltà di Ingegneria (cioè è possibile iscriversi a prescindere dall'esito del test). Lo scopo del test è quello di consentire allo studente di individuare eventuali carenze in materie di base ritenute fondamentali per gli studi in Ingegneria. Il test è quello predisposto dal consorzio **CISIA**, cui aderisce la gran parte delle Facoltà di Ingegneria italiane, e che mette a disposizione esercitazioni sul test. (www.cisiaonline.it)

In particolare la valutazione viene effettuata sulle tre sezioni di Logica, Matematica 1 e Scienze chimiche e fisiche. Il test si considerat superato se la somma dei punteggi ottenuti nelle tre sezioni raggiunge il 25% della somma dei punteggi massimi di tali sezioni.

Lo studente che non raggiunge la soglia minima può sostenere una prova di recupero alla fine di settembre. Dal 3 al 26 settembre 2008 viene svolto un precorso "**Elementi di matematica e fisica**" (fortemente consigliato per tutti gli studenti) che consentirà di effettuare una preparazione specifica in vista della prova di recupero. Una seconda prova di recupero è prevista per la fine di ottobre. Lo studente che non dovesse superare né il test CISIA, né alcuna delle due prove di recupero, dovrà obbligatoriamente sostenere come primo esame uno dei seguenti tre esami: Algebra Lineare;

Analisi 1; Fisica 1.

Per gli studenti che si trasferiscono da altra Facoltà ad anno accademico in corso, sarà il Comitato per la Didattica a stabilire eventuali vincoli sul primo esame da sostenere in base alla carriera pregressa.

CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA

I corsi di laurea specialistica (CdLS) hanno l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici. Hanno durata biennale, prevedono l'acquisizione da parte dello studente di 120 CFU e rilasciano il titolo di Laurea Specialistica. A conclusione è prevista la preparazione e la discussione di una tesi finale elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di un relatore.

Presso la Facoltà sono attivati per l'a.a. 2008/2009 i corsi di Laurea Specialistica in:

Ingegneria Informatica (classe 35/s)

Ingegneria delle Telecomunicazioni (classe 30/s)

Ingegneria Gestionale (classe 34/s)

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

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

Per iscriversi

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

CORSI DI DOTTORATO DI RICERCA

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

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

Ingegneria dell'Informazione

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

CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI

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

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

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

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

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

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

Nei 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 34 crediti, suddivisi tra crediti relativi alla prova finale (20 CFU), al tirocinio (8 CFU) e ad attività a scelta dello studente (6 CFU), per un totale di 120 CFU.

Tutti i Corsi di Studi di Ingegneria sono articolati in tre periodi didattici per ogni anno di corso, ciascuno dei quali ha una durata di 8-10 settimane, destinate allo svolgimento dei corsi. Ogni periodo è seguito da un periodo di silenzio didattico di 3-5 settimane, in cui possono essere svolte le prove di esame e alcune attività di laboratorio. I tre periodi didattici per l'a.a. 2008/2009 sono i seguenti:

- I periodo dal 01-10-2008 al 02-12-2008
- II periodo dal 19-01-2009 al 21-03-2009
- III periodo dal 27-04-2009 al 30-06-2009

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

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

FREQUENZA, PROPEDEUTICITÀ ED ESAMI DI PROFITTO

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

<i>Insegnamento</i>	<i>Propedeuticità</i>
Analisi Matematica II	Analisi Matematica I
Analisi Matematica II/G	Analisi Matematica I

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

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

CORSO E PROVA DI LINGUA INGLESE

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

Informazioni per le matricole sull'idoneità internazionale di lingua inglese

La struttura di riferimento dell'Ateneo per l'organizzazione dei servizi didattici riguardanti l'apprendimento delle lingue straniere è il CENTRO LINGUISTICO DI ATENEIO – P.zza San Francesco, 7, SIENA - tel. 0577/232702-3

www.unisi.it/servizi/cla/

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

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

In che cosa consiste l'esame PET

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

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

Il CLA organizza corsi di preparazione alla prova PET che sono suddivisi in livelli in base alla preparazione iniziale richiesta:

- Livello A 210 ore di corso in tre semestri consecutivi
- Livello B 140 ore di corso in due semestri consecutivi
- Livello C 60 ore di lezione in un semestre
- Livello Cb 30 ore di lezione in un semestre
- Livello D 12 ore di lezione

I corsi impegnano normalmente per 6 ore a settimana nell'arco di un semestre.

Lo studente deve fissare un appuntamento per sostenere un TEST DI LIVELLO (da non confondere con il PET), che valuta l'attuale livello di conoscenza della lingua inglese:

- i test di livello si svolgono dal 18 settembre al 2 ottobre (Sabato escluso) e dal 23 al 26 febbraio (per l'iscrizione ai corsi del secondo semestre) presso il Laboratorio Informatico della Facoltà di Economia in Piazza San Francesco, 8

CERCA DI SVOLGERE IL TEST NEI PRIMI GIORNI, AVRAI PIÙ POSSIBILITÀ DI TROVARE POSTO NEL CORSO DI TUA SCELTA!

- nella sede di AREZZO i test si svolgeranno dal 15 al 25 settembre e dal 23 al 26 febbraio presso il Laboratorio di informatica mentre nella sede di GROSSETO il 24 settembre e il 3 ottobre;
- sede e orario della prenotazione verranno stampati sul modulo che verrà rilasciato dall'Ufficio Unico Immatricolazioni (lo stesso che dovrà essere utilizzato per il pagamento delle tasse) che deve essere presentato al momento del test unitamente al Numero di Matricola; chi non può presentarsi nel giorno assegnatogli deve contattare il bancone del CLA per cambiare il suo turno, altrimenti potrà fare il test solo a febbraio;
- chi non riesce ad iscriversi in tempo potrà sostenere il test di livello a febbraio (prenotarsi presso il bancone del CLA) e iscriversi così ai corsi del 2° semestre
- dopo aver concluso il test lo studente otterrà un attestato di livello con il quale potrà iscriversi immediatamente a un corso del livello assegnato. Questo attestato permetterà di iscriversi a un corso al massimo entro due anni, trascorsi i quali si dovrà rifare il test.

Gli orari dei corsi saranno disponibili al momento dello svolgimento dei test. La frequenza è obbligatoria.

I corsi, che si svolgono presso il CLA o le varie Facoltà, sono a numero chiuso, pertanto è importante ISCRIVERSI SUBITO!! prediligendo i corsi organizzati presso la propria Facoltà (dove si ha la precedenza) o al Centro Linguistico, scegliendo orari che non si sovrappongano a quelli delle altre materie. Eventuali successivi cambiamenti di corso richiedono l'autorizzazione degli insegnanti interessati.

Gli studenti lavoratori che non potessero frequentare i corsi devono sostenere comunque il test di livello per verificare la propria conoscenza della lingua ed essere ammessi alla prova pre-PET per gli studenti lavoratori che si terrà prima di ogni sessione PET. Gli studenti lavoratori, se lo desiderano, e nei limiti della disponibilità, possono seguire un corso online assistito da tutor (WebLingu@). Per ulteriori informazioni sul corso online: clatutors@unisi.it.

Chi possiede già un certificato PET o una certificazione di livello superiore o equivalente riconosciuta a livello internazionale (informazioni sugli altri enti certificatori riconosciuti dall'Ateneo sono disponibili presso il Centro Linguistico e sul sito web) deve presentarlo al momento dell'immatricolazione portando con sé l'originale del certificato in questione e una sua fotocopia che sarà poi trattenuta agli atti. In questo modo otterrà il riconoscimento dei 6 Crediti Formativi Universitari obbligatori corrispondenti a quelli previsti dal proprio corso di studi per la conoscenza della lingua inglese. Se invece desidera sostenere un esame di Cambridge di livello superiore (per esempio il First Certificate), deve contattare il CLA e prendere un appuntamento per un test di piazzamento che si chiama QPT (Quick Placement Test) e accedere così a un corso di preparazione (di uno o due semestri).

Se lo studente non supera l'esame PET al primo tentativo (il primo tentativo deve essere fatto presso l'Università di Siena), potrà scegliere di ripeterlo una seconda volta o di sostenere una prova di idoneità interna gestita dal CLA. Eventuali successivi tentativi di superamento dell'esame PET saranno a sue spese.

Per potersi laureare è necessario superare il PET o una prova di idoneità di Lingua Inglese (corrispondente a 6 CFU).

ATTENZIONE!!! SE SEI PRINCIPIANTE ASSOLUTO CERCA DI COMINCIARE SUBITO IL PERCORSO DI STUDI CHE TI PORTERÀ A SOSTENERE IL PET. TALE PERCORSO INFATTI PUÒ ESSERE PIUTTOSTO LUNGO, A SECONDA DEL LIVELLO DI CONOSCENZA DELLA LINGUA POSSEDUTO, ED È DUNQUE ASSOLUTAMENTE IMPORTANTE NON PERDERE TEMPO PER NON TROVARSI ALLE PORTE DELL'ESAME DI LAUREA SENZA ANCORA AVER OTTENUTO L'IDONEITÀ DI INGLESE. DEVI INOLTRE SAPERE CHE PER ESSERE AMMESSI ALL'ESAME È NECESSARIO, ALLA FINE DEL CORSO, SUPERARE UN PRE-PET (FAC-SIMILE INTERNO DELL'ESAME PET).

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

Per l'a.a. 2008/2009 le date sono le seguenti:

PET Preliminary English Test	FCE First Certificate of English	CAE Certificate of Advanced English	<i>BEC PRELIMINARY Business English Certificate</i>
22 novembre 2008	6 dicembre 2008	10 dicembre 2008	
21 marzo 2009	14 marzo 2009		19 marzo 2009
23 maggio 2009	13 giugno 2009		
5 giugno 2009		17 giugno 2009	3 giugno 2009
6 giugno 2009			
settembre 2009 CB Pet			
4 dicembre 2009	12 dicembre 2009		28 novembre 2009

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

Altre prove UCLES

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

CORSI T.O.E.F.L.

Il CLA offre anche corsi di preparazione all'esame T.O.E.F.L. - Test of English as a Foreign Language - attestato di livello necessario per l'ammissione a molte Università anglofone.

PROVA FINALE

Ai fini del conseguimento della Laurea, allo studente è richiesto lo svolgimento di una prova finale che consiste nella redazione di un elaborato scritto, relativo ad un tema assegnato da un docente della Facoltà (docente referente). Per gli studenti che svolgono il tirocinio (interno o esterno), la prova finale consiste nella redazione di un rapporto tecnico (max 20 pagine) sulle attività svolte durante il tirocinio. In questo caso il docente referente coincide di norma con il tutor universitario del tirocinio. Per gli studenti che non svolgono il tirocinio, la prova finale è costituita da una breve relazione scritta (max 20 pagine) su un tema assegnato allo studente da un docente individuato dal Comitato per la Didattica. In questo caso lo studente deve contattare il Presidente del Comitato per la Didattica per chiedere la designazione del docente referente.

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. La tesi di Laurea Specialistica può essere compilativa o teorico-sperimentale. Nel caso di tesi teorico-sperimentale è prevista la nomina di un controllore al quale dovrà essere consegnata con sufficiente anticipo una copia della tesi.

Lo studente che intende sostenere l'esame finale deve presentare domanda almeno quindici giorni prima della data della sessione di Laurea e trenta giorni prima della data della sessione di Laurea Specialistica. All'atto della presentazione della domanda deve avere acquisito tutti i crediti previsti dall'ordinamento del rispettivo Corso di Studio (esclusi i crediti previsti per la discussione della tesi). Nel caso della Laurea Specialistica, la domanda deve essere corredata di un sommario della tesi.

NETWORK ALUMNI

La Facoltà di Ingegneria sta costituendo il proprio Network Alumni, ovvero la community dei laureati, per non disperdere l'esperienza della ricerca di lavoro, condividendola, da una parte, con chi si appresta ad entrare nel mercato del lavoro per la prima volta e, dall'altra, con gli altri laureati per i quali la ricerca di un percorso professionale adeguato è in continua evoluzione.

Una community degli studenti in corso e dei laureandi, ai quali permette di poter accedere alle esperienze e ai saperi esperti di chi si è già inserito nel mondo del lavoro.

Per tutti i partecipanti a questa community sono in corso di organizzazione iniziative, eventi e servizi on-line.

Per iscriversi occorre accedere al sito www.networkalumni.unisi.it

MOBILITÀ STUDENTESCA INTERNAZIONALE

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

Per informazioni relative ai programmi attivati dalla Facoltà di Ingegneria è possibile contattare il responsabile di Facoltà per le relazioni internazionali (prof Stefano Maci).

Per informazioni generali relative ai bandi Erasmus e alle procedure, si può fare riferimento all'[Ufficio speciale per le relazioni internazionali](#) dell'ateneo.

Gli studenti che partecipano al programma Erasmus devono presentare il piano di studi per un preventivo parere del Comitato per la Didattica competente, notificando anche eventuali variazioni successive. Al termine del periodo trascorso presso l'Università straniera occorre chiedere il riconoscimento degli esami superati.

TUTORATO

L'attività di tutorato presso la Facoltà di Ingegneria è svolta sia da docenti che da studenti. In particolare, per ogni Corso di Studio viene designato un docente tutor, al quale gli studenti possono rivolgersi per problemi, richieste, chiarimenti e consigli inerenti la didattica. Per l'a.a. 2008/2009 la Facoltà ha nominato:

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

Gli studenti possono inoltre rivolgersi ai loro colleghi studenti tutor, per avere informazioni e consigli sulle modalità di studio, sulla organizzazione del CdL, sull'uso delle strutture dell'Università, etc. Gli studenti tutor in carica fino a giugno 2009, sono:

Cascino Maria Carmela	cell. 320 0682736 - cascino2@student.unisi.it	(Ingegneria delle Telecomunicazioni)
Tallini Davide	cell. 328 5575188 - tallini@student.unisi.it	(Ingegneria Gestionale)
D'Antonoli Claudio	cell. 333 6054684 - dantonoli@student.unisi.it	(Ingegneria Informatica)
Dellisanti Francesca	cell. 320 8743755 - dellisanti@student.unisi.it	(Ingegneria Informatica)
Buracchi Lorenzo	cell. 348 0175547 - buracchi6@student.unisi.it	(Ingegneria dell'Automazione)

Ciascuno studente tutor ha un proprio orario di ricevimento (le informazioni per contattarli sono disponibili sul sito della Facoltà, www.ing.unisi.it/orientamento/studentiTutor.php). I tutor ricevono presso lo *sportello studenti* (stanza 132). Sempre nello stesso sito sono disponibili alcune sezioni gestite direttamente dagli studenti tutor (es.: interazione tramite gruppi di discussione, forum ispirato all'esperienza del progetto Unitutor).

CORSO DI LAUREA IN

Ingegneria dell'Automazione (sede di Arezzo)

Classe IX - Ingegneria dell'Informazione

OBIETTIVI FORMATIVI

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

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

OFFERTA DIDATTICA

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

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

PIANO DI STUDI

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

I Anno

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

II Anno

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

III Anno

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

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

CORSO DI LAUREA IN

Ingegneria Gestionale

Classe IX - Ingegneria dell'Informazione

OBIETTIVI FORMATIVI

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

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

OFFERTA DIDATTICA

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

PIANO DI STUDI

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

I Anno

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

II Anno

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

III Anno

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

* Insegnamento della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica.

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

CORSO DI LAUREA IN

Ingegneria Informatica

Classe IX - Ingegneria dell'Informazione

OBIETTIVI FORMATIVI

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

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

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

OFFERTA DIDATTICA

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

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

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

PIANO DI STUDI

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

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

I Anno

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

II Anno

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

III Anno (orientamento RSIM)

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

III Anno (orientamento ASAI)

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

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

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

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

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

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

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali elitari per i laureati in Ingegneria sono quelli della progettazione assistita, della produzione, della gestione e organizzazione, dell'assistenza 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 (ST) ed un orientamento in Sistemi Multimediali e Telematica (SMT).

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

I Anno

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

II Anno

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

III Anno (orientamento ST)

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

III Anno (orientamento SMT)

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

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

OBIETTIVI FORMATIVI

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

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

OFFERTA DIDATTICA

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

PIANO DI STUDI

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

I Anno

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

II Anno

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

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

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN

Ingegneria Informatica

Classe 35/S

OBIETTIVI FORMATIVI

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

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

OFFERTA DIDATTICA

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

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

PIANO DI STUDI

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

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

I Anno

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

¹ Corso della Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

² Corso della Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni

³ Corso della Laurea in Ingegneria Gestionale

Il Anno

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

¹ Corso della Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

² Corso della Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni

³ Corso della Laurea in Ingegneria Gestionale

* Per coloro che provengono dalla Laurea in Ingegneria dell'Automazione, l'insegnamento "Sistemi real time" deve essere sostituito con altro insegnamento da 6 CFU previa approvazione del Comitato per la didattica.

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

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN

Ingegneria delle Telecomunicazioni

Classe 30/S

OBIETTIVI FORMATIVI

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

OFFERTA DIDATTICA

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

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

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

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

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

PIANO DI STUDI

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

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

I Anno

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

II Anno

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

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

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

^ Per chi ha già sostenuto l'esame di Compatibilità Elettromagnetica alla Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni:

1 a scelta tra Elaborazione Numerica dei segnali II e Teoria e Tecnica Radar

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

Uno dei due esami può essere sostituito con parte del corso di Applicazioni Geologico-Ambientali della Fotogrammetria Digitale, della Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali

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

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

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

MAT/02	Algebra Lineare (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Elementi di base di teoria degli insiemi.			
Obiettivi 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			
Argomenti 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 quadriche.			
Testi di Riferimento Pasini, Antonio "Elementi di Algebra e Geometria" - Volume III: Algebra lineare e Geometria. Liguori Ed.			
Prove in itinere previste: 2/3 prove in itinere			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta e prova orale			

MAT/02	Algebra Lineare	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del percorso di ingresso al primo anno.			
Obiettivi Fornire allo studente gli strumenti essenziali per affrontare questioni di algebra lineare nei successivi insegnamenti.			
Argomenti 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 quadriche. Informazioni più precise sul programma e sul materiale didattico sono reperibili nel cosiddetto 'Programma Dettagliato', a disposizione presso la Portineria di Facoltà.			
Testi di Riferimento 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.			
Prove in itinere previste: 2/3 prove in itinere			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta e prova orale se la prova scritta non è risolutiva			

MAT/05	Analisi Matematica I	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del percorso di ingresso al primo anno			
Obiettivi Studio delle proprietà della retta reale. Sviluppo del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una variabile. Approssimazione delle funzioni tramite la formula di Taylor. Introduzione alle equazioni differenziali lineari.			
Argomenti I numeri reali. Successioni numeriche. Limiti di successioni. Estremo inferiore e superiore. Funzioni reali di variabile reale. Funzioni elementari. Funzioni composte ed inverse. Funzioni continue. Limiti di funzioni. Limiti notevoli. Confronto fra infiniti ed infinitesimi. Calcolo differenziale: derivate e applicazioni. Punti stazionari. Massimi e minimi locali. Studio del grafico di una funzione. Formula di Taylor. Integrale indefinito e regole di integrazione. L'integrale di Riemann: proprietà e applicazioni. Integrali impropri e serie numeriche.			
Testi di Riferimento M. Conti, D.L. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini, "Analisi Matematica: Dal calcolo all'analisi", vol. 1, Apogeo, 2006			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

MAT/05	Analisi Matematica I (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del percorso di ingresso al primo anno			
Obiettivi Fornire le basi teoriche per trattare le funzioni reali di una variabile e sviluppare il relativo calcolo differenziale ed integrale.			
Argomenti I numeri e le funzioni reali. Numeri naturali, numeri interi, numeri razionali. L'insieme dei numeri reali. Rappresentazione decimale dei numeri reali. Generalità sulle funzioni. Il piano cartesiano. Funzioni e luoghi geometrici. Funzioni reali di una variabile. Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Funzioni lineari, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche, funzioni trigonometriche. Cenni di calcolo combinatorio. Successioni. Estremi di un insieme. Limiti di successioni: definizione, operazioni con i limiti. Successioni divergenti. Successioni monotone. Forme indeterminate. Teoremi di confronto. Limiti notevoli. Il numero e . Il teorema di Bolzano-Weierstrass. Le funzioni continue. Limiti di funzioni, finiti e infiniti, al finito e all'infinito. Proprietà dei limiti delle funzioni. Funzioni continue. Somma, prodotto, quoziente, composizione di funzioni continue. Teorema della permanenza del segno. Teorema dei valori intermedi. Teorema di Weierstrass. Gli zeri di una funzione continua. Continuità della funzione inversa. Derivate. Definizione di derivata. Significato geometrico, significato cinematico della derivata. Regole di derivazione. derivazione delle funzioni composte e delle funzioni inverse. Derivate delle funzioni elementari. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat, teorema di Rolle, teorema di Lagrange. Applicazioni del teorema di Lagrange; funzioni monotone, funzioni convesse. Teorema di de l'Hôpital. Studio di funzioni. La formula di Taylor. Integrali. L'integrale definito secondo Riemann. Proprietà dell'integrale definito. Il teorema della media. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive di una funzione continua. La formula fondamentale del calcolo integrale. Integrali immediati. Integrazione per decomposizione, integrazione delle funzioni razionali. integrazione per parti, integrazione per sostituzione. Applicazioni dell'integrale. Calcolo di aree.			
Testi di Riferimento Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, 'Elementi di Analisi Matematica uno', Liguori Editore, Napoli 2002 Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, 'Esercitazioni di Matematica', parte prima e parte seconda, Liguori Editore, Napoli 2007 e 1995			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

MAT/05	Analisi Matematica II	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: Analisi Matematica I		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I.			
Obiettivi Fornire le basi del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di piu' variabili, le tecniche di integrazione delle equazioni differenziali ordinarie. Applicazione alla meccanica dei continui.			
Argomenti Funzioni di piu' variabili reali. Limiti e continuita'. Derivate direzionali. Differenziabilità. Matrice Jacobiana. Punti critici. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Vincoli bilaterali 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

MAT/05	Analisi Matematica II (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: Analisi Matematica I		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica I.			
Obiettivi Fornire le basi del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di piu' variabili e le tecniche di integrazione delle equazioni differenziali ordinarie.			
Argomenti 1. INTEGRALI IMPROPRI Integrali impropri su intervalli limitati e illimitati. Criteri di convergenza. 2. SUCCESSIONI DI FUNZIONI Convergenza puntuale e convergenza uniforme. Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale e di derivata. 3. FUNZIONI REALI DI PIU' VARIABILI REALI Topologia in R^n . Definizione, campo di esistenza, grafico. Coordinate polari. Limiti e continuita'. Derivate parziali e direzionali. Differenziabilità: significato geometrico e condizioni sufficienti. Gradiente. Derivate del secondo ordine: teorema di Schwartz. Punti critici. Hessiano. Massimi e minimi assoluti. Definizione di curva. Massimi e minimi vincolati: metodo della parametrizzazione e dei moltiplicatori di Lagrange. 4. INTEGRALI MULTIPLI Definizione e significato geometrico. Domini normali rispetto agli assi cartesiani. Formule di riduzione. Trasformazioni piane, jacobiano e formule di cambiamento di variabili. Baricentro. 5. CURVE Integrali curvilinei. Forme differenziali lineari chiuse ed esatte. Campi conservativi e potenziali. Campi vettoriali conservativi. 6. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE Definizione. Equazioni differenziali del I ordine: a variabili separabili, omogenee e di Bernoulli. Equazioni differenziali lineari di ordine n: equazione omogenea associata, sistema fondamentale, integrale generale. Soluzione particolare di un'equazione a coefficienti costanti: metodo di variazione delle costanti, della fattorizzazione e degli annihilatori.			
Testi di Riferimento Bramanti-Pagani-Salsa, 'MATEMATICA ' Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare', Zanichelli. Marcellini-Sbordone, 'Elementi di Analisi Matematica due', Liguori			
<i>Testi di consultazione</i> Ceconi-Stampacchia, Analisi Matematica, Volume 2, Funzioni di piu' variabili, Liguori. Anichini-Conti, Calcolo 3, Pitagora. Ceconi-Piccinini-Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, Volume 2, Funzioni di piu' variabili, Liguori. Bacciotti-Ricci, Lezioni di Analisi Matematica 2, Levrotto & Bella. Salsa-Squellati, Esercizi di Matematica, Volume 2, Zanichelli. Marcellini-Sbordone, Esercitazioni di Matematica, 2° Volume, parti prima e seconda, Liguori.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

MAT/05	Analisi Matematica II (Gestionale)	Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)	Crediti: 3
Propedeuticità: Analisi Matematica I		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti degli insegnamenti di Analisi Matematica I e di Algebra Lineare.			
Obiettivi Fornire le tecniche per l'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie e le basi del calcolo differenziale per le funzioni di più variabili.			
Argomenti Lo spazio vettoriale R^n : norma di vettori, distanza tra punti, disuguaglianza di Cauchy e disuguaglianza triangolare. Cenni di topologia in R^n : intorni sferici di un punto; punti interni, esterni e di frontiera di un insieme; insiemi aperti e insiemi chiusi; interno e chiusura di un insieme; punti isolati e punti di accumulazione di un insieme; insiemi limitati; insiemi compatti; insiemi connessi e sconnessi, componenti connesse di un insieme sconnesso; esemplificazione dei concetti tramite lo studio delle proprietà topologiche di insiemi di definizione di funzioni di più variabili reali. Funzioni reali di più variabili reali: dominio di definizione e grafico. Insiemi di livello. Definizione di limite direzionale e di limite: loro relazione. Forme indeterminate. Funzioni continue; proprietà delle funzioni continue; teoremi di esistenza del massimo e del minimo assoluti e dei valori intermedi. Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali: derivate direzionali e differenziale: loro relazione. Funzioni differenziabili e loro proprietà. Funzioni di classe C^1 . Teorema del differenziale totale. Derivate parziali di ordine superiore; teorema di Schwarz. Teorema dell'annullamento delle derivate parziali nei punti di massimo e di minimo relativi. Hessiano. Calcolo integrale per funzioni reali di due variabili reali: integrali doppi; definizione e proprietà. Significato geometrico. Domini normali rispetto agli assi cartesiani. Calcolo degli integrali doppi. Trasformazioni piane; determinante Jacobiano. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Coordinate polari. Equazioni differenziali: definizione, esempi, condizioni iniziali. Soluzioni di un'equazione differenziale. Equazioni differenziali in forma normale. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza ed unicità della soluzione del problema di Cauchy. Equazioni differenziali lineari del primo ordine, formula risolutiva. Equazioni differenziali del primo ordine: a variabili separabili, omogenee, di Bernoulli. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti omogenee e non. Determinazione del loro integrale generale.			
Testi di Riferimento <i>Testi con la teoria presenti in biblioteca:</i> 1) Bramanti, Pagani e Salsa, Matematica: calcolo infinitesimale e algebra lineare, Zanichelli 2004, 2a edizione. 2) Nistri e Zezza, Funzioni reali di più variabili reali ed equazioni differenziali ordinarie, Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna 1995. 3) Bacciotti, Ricci, Lezioni di Analisi Matematica II, Levrotto e Bella. 4) Anichini e Conti, Calcolo 3, Ed. Pitagora. 5) Apostol, Calcolo, Vol. 3, Bollati-Boringhieri. <i>Testi di esercizi presenti in biblioteca:</i> 1) Salsa e Squellati, Esercizi di matematica: Vol. 2, Zanichelli 2004, Nuova edizione aggiornata. 2) Marcellini e Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Il volume, parti 1 e 2, Liguori. 3) Bongiorno, Esercizi di Analisi Matematica II, parti 1 e 2, Masson. 4) Lorenzi e Paporoni, Esercizi e Problemi di Analisi Due, McGraw-Hill. 5) Ceccoli, Piccinini e Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, secondo Volume Funzioni di più variabili, Ed. Liguori.			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/02	Antenne	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso di Campi Elettromagnetici, Elettrotecnica.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Appunti del corso disponibili in rete C. A. Balanis, "Antenna Theory, Analysis and Design", Wiley W.L. Stutzman and G. Thiele, "Antenna Theory and Design", Wiley J.D. Kraus, "Antennas" McGraw-Hill Per Simon Kildal, "Foundation of Antennas"			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova orale			

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

ING-INF/04	Automazione Industriale (Automazione)	Ore: 40 (F: 15; E: 15; L: 10)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica, Progetto dei Sistemi di Controllo, Controllo Digitale.			
Obiettivi Il corso fornisce conoscenze relative all'automazione di processi industriali ed alla robotica, con particolare attenzione all'automazione ON / OFF, alla pneumatica, alla programmazione di robot industriali, ai controllori a logica programmabile ed alle loro applicazioni.			
Argomenti L'automazione dei processi industriali. Cenni di robotica. Circuiti combinatori e numerici. Automazione ON/OFF. La Pneumatica. Elementi introduttivi ai PLC. Programmazione PLC. Il linguaggio a contatti. Esempio di applicazioni controllate mediante PLC. Componentistica per l'automazione. Attuatori elettrici. Sensori.			
Testi di Riferimento Appunti del corso. Specificati nel programma di dettaglio.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: prove scritte/pratiche			
Valutazione finale: prova scritta/pratica e prova orale			

ING-INF/05	Basi di Dati	Ore: 50 (F: 28; E: 10; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base su strutture dati e programmazione.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le metodologie per il progetto di basi di dati, con particolare riferimento al modello relazionale dei dati.			
Argomenti 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 relazionale.			
Testi di Riferimento P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone Basi di dati: modelli e linguaggi di interrogazione Seconda edizione McGraw-Hill Italia, 2006			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Pratica (Progetto anche a gruppi) e Integrazione orale delle prove in itinere non superate			

ING-INF/05	Basi di Dati Multimediali	Ore: 60 (F: 38; E: 14; L: 8)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base sulle strutture dati e sul progetto degli algoritmi. Concetti fondamentali sulle basi di dati			
Obiettivi 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.			
Argomenti Principi di base e algoritmi per la compressione di testo. Codici di Huffman e Huffman canonico , Codice Aritmetico , Metodi Lempel-Ziv , Cenni alla compressione di immagini b/n e a colori Introduzione all'information retrieval File inversi, signature e gestione di grosse moli di dati Modalità per il "querying", misure di similarità di testi. Ricerca dell'informazione in ambienti ipertestuali. Problemi di scoring delle pagine. Motori di ricerca sul Web e in grossi database non strutturati.			
Testi di Riferimento "Managing gigabytes: compressing and indexing documents and images" I. H. Witten, A. Moffat, T.C. Bell "Principles of multimedia database systems" V. S. Subrahmanian			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale (discussione sulle prove scritte) e Pratica (progetto assegnato a gruppi)			

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici I	Ore: 60 (F: 40; E: 16; L: 4)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Rappresentazione dei dati a livello macchina. Logica digitale e sistemi digitali. Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C			
Obiettivi Saper scegliere un calcolatore esaminando i parametri che ne influenzano le prestazioni. Capire l'architettura dei moderni calcolatori. Essere in grado di valutare l'efficacia dei meccanismi architetturali atti a migliorare le potenzialità dei calcolatori.			
Argomenti 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. SOTTOSISTEMA 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.			
Testi di Riferimento D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Computer Organization and Design" 3rd Edition, Morgan Kaufman/Elsevier, 2004, ISBN 1-55860-604-1 D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Struttura e Progetto dei Calcolatori" 2ª edizione ITALIANA (traduzione della 3ª edizione inglese). Zanichelli, Luglio 2006, ISBN 978-88-08-09145-1 G. Bucci, "Architettura dei Calcolatori Elettronici", McGraw-Hill, 2001, ISBN 88-386-0889-X ALTRI TESTI CONSIGLIATI DI CONSULTAZIONE P. Corsini, G. Frosini, "Architettura dei calcolatori", McGraw Hill, 1997, ISBN 88-386-0735-4 A.S. Tanenbaum, "Structured computer organization", 4th ed. Prentice-Hall International/1999 ISBN 0130959901 V.P. Heuring, "Computer Systems Design and Architecture" 2ed, Pearson/Prentice Hall, 2004, ISBN 0-13-119156-2 S. Furber, "ARM System-on-chip architecture", 2ed, Pearson/Addison Wesley, 2000, ISBN 0-201-67519-6 W. Stallings, "Architettura e organizzazione dei calcolatori", Jackson Libri, 2000, ISBN 88-256-1836-0			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta con Progetto di gruppo.			
Valutazione finale: Prova scritta finale e orale. E' possibile sostituire l'orale con un progetto di gruppo o la discussione di un articolo tecnico.			

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici	Ore: 60 (F: 46; E: 10; L: 4)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Solo per studenti del Nuovo Ordinamento			
Obiettivi Acquisire gli elementi per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura dei moderni calcolatori. Imparare la programmazione con un linguaggio a basso livello.			
Argomenti SISTEMI DIGITALI. Rappresentazione dell'informazione. Elementi di Algebra di Boole, Logica combinatoria. Progettazione di logica combinatoria. Logica sequenziale. Progettazione di Logica Sequenziale. Registri e contatori. Memorie statiche e dinamiche e Dispositivi Logici Programmabili. Registri multifunzionali. ARCHITETTURA DEL CALCOLATORE. Descrizione e caratteristiche dei principali moduli che compongono un moderno calcolatore: cpu, memoria, bus, arbitraggio del bus, dispositivi di input/output (I/O), meccanismo di interruzione, introduzione al DMA. Programmazione in assembler Intel x86: accesso alle risorse del processore, indirizzamenti, stack, manipolazione dati. MODERNI SISTEMI DI ELABORAZIONE. Discussione sulle caratteristiche architettoniche e prestazionali dei moderni sistemi di elaborazione: cpu, memorie, bus, interfacce di I/O.			
Testi di Riferimento "Architettura e organizzazione dei calcolatori elettronici. Fondamenti" G. Bucci "Riferimento Dalle porte and or not al sistema calcolatore: un viaggio nel mondo delle reti logiche" - Seconda edizione P. Corsini			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta (Le due prove in itinere prevedono esercizi pratici e quesiti teorici sulla prima e seconda parte del corso rispettivamente).			
Valutazione finale: Scritta e Orale Al primo appello, in sede di prova scritta: possibilità di recuperare una prova in itinere insufficiente. Al primi due appelli: solo prova orale se le prove in itinere sono sufficienti.			

ING-INF/02	Campi Elettromagnetici	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti 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			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento: G. Conciauro, L. Perregini "Fondamenti di onde elettromagnetiche" McGraw-hill G. Franceschetti, Campi Elettromagnetici, Boringhieri, 1983. F. T. Ulaby, Fondamenti di Campi Elettromagnetici, McGraw-Hill, Milano, 2006			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta (se non sono state superate le prove in itinere) e prova orale			

CHIM/04	Chimica e Tecnologia dei Materiali (Automazione)	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti di Fisica I			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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. Proprietà fisiche Proprietà meccaniche. Proprietà elastiche. Anelasticità. Dislocazioni. Deformazioni plastiche e scorrimento. Frattura. Meccanismi di rinforzo. Principali proprietà meccaniche, termiche e magnetiche. Proprietà dei materiali Principali proprietà chimiche, termiche, elettriche e meccaniche dei materiali ceramici, metallici, polimerici e compositi.			
Testi di Riferimento William F. Smith - Scienza e tecnologia dei materiali. Seconda Edizione - McGraw-Hill Martin S. Silberberg - CHIMICA. La natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni. - McGraw-Hill			
Prova in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/02	Compatibilità Elettromagnetica	Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso di Campi Elettromagnetici, Elettrotecnica.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Paul, Clayton R., Compatibilità Elettromagnetica, Hoepli, 1995			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)			

ING-IND/13	Componenti Meccanici per l'Automazione (Automazione)	Ore: 50 (F: 25; E: 15; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Elementi di statica (calcolo di forze e reazioni vincolari). Principi di idrostatica e nozioni di fisica applicata ai fluidi.			
Obiettivi Il Corso di Componenti Meccanici per l'Automazione mira a presentare vari argomenti di interesse per la formazione professionale di un Ingegnere fornendo un quadro organico della progettazione degli impianti e della componentistica idraulica che caratterizzano l'automazione industriale, partendo dall'oleodinamica per arrivare ai confronti con la pneumatica. Il corso è stato suddiviso in una prima parte legata ai principi di progettazione e verifica strutturale dei componenti meccanici; una seconda dedicata a introdurre i principi di idromeccanica e specificatamente a studiare gli impianti e i componenti oleodinamici. I vari argomenti sono stati supportati da significativi esempi estrapolati dalla realtà industriale di oggi e dalla possibilità di visionare materialmente la componentistica in oggetto.			
Argomenti 1) Introduzione al corso 2) Principi di Progettazione dei Componenti Meccanici Caratteristiche meccaniche dei materiali Gli stati di sollecitazione Analisi della tensione e della deformazione Resistenza statica (coefficiente di sicurezza) e resistenza a fatica Esempio di progetto e verifica su un componente meccanico 3) Oleodinamica e Pneumatica Principi generali della idromeccanica Simbologia Fluidi idraulici nell'oleodinamica I principali componenti negli impianti oleodinamici e in quelli ad aria compressa I vari argomenti saranno corredati di numerosi esempi e supportati da seminari specialistici allo scopo di permetterne una migliore comprensione.			
Testi di Riferimento Dispense del corso -Speich, H., Bucciarelli, A., Manuale di Oleodinamica - Principi, Componenti, Circuiti, Applicazioni, Tecniche Nuove - Assofluid, Corso di Oleidraulica applicata - Rexroth, Oleodinamica: fondamenti e componenti Manuale Vol. 1 - Nerli, G., Costruzione di Macchine, Nocchioli Editore -Camiciotti, Cecchi, Esercizi di Scienza delle Costruzioni - Vol. I, Edizioni Morelli-Firenze - Manuale Cremonese di Meccanica - Vol. IV, Edizioni Cremonese			
Prove in itinere previste: 0			
Tipologia della verifica: prova scritta			
Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/03	Comunicazioni Elettriche (A e B)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Comunicazioni Elettriche A: I contenuti del corso di Teoria dei Segnali Comunicazioni Elettriche B: I contenuti del corso di Comunicazioni Elettriche			
Obiettivi Il corso si prefigge lo scopo di fornire le nozioni di base per la trasmissione dei segnali informativi tramite modulazioni digitali e analogiche.			
Argomenti Canali di comunicazione. Le modulazioni analogiche: AM, DSB, SSB, FM, PM. Le modulazioni numeriche. PCM in banda base e filtro adattato. Modulazioni passa banda: PSK, Q-PSK, FSK. Ricevitore ottimo e probabilità d'errore. Canali affetti da fading.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/03	Comunicazioni radiomobili	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di comunicazioni elettriche			
Obiettivi Il corso fornisce le basi per le conoscenze teoriche e pratiche dei sistemi radiomobili digitali di seconda e terza generazione.			
Argomenti Il corso è strutturato in due periodi. Nel primo periodo sono affrontate le principali problematiche inerenti la trasmissione su canali wireless e il dimensionamento dei link. Saranno in particolare investigate le seguenti tematiche: (i) modelli di canale deterministici, (ii) fading lento e fading veloce, (iii) sistemi a diversità, (iv) tecniche di trasmissione ad allargamento di banda (cdma), (v) modelli di interferenza per sistemi di comunicazione wireless. Nel secondo periodo vengono poi affrontate problematiche di gestione ed allocazione di risorse radio con una particolare enfasi al problema della pianificazione cellulare e del controllo di potenza per sistemi cdma. Il corso fornisce anche una visione dettagliata delle reti mobili di seconda e terza generazione, quali GSM e UMTS.			
Testi di Riferimento "Radio resource management for wireless Networks", J. Zander, Seong-Lyun Kim			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Prova orale			

ING-INF/04	Controllo Digitale	Ore: 60 (F: 40; E: 12; L: 8)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Fondamenti di Automatica.			
Obiettivi Il corso si propone di 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.			
Argomenti 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). Controllore PID e sua digitalizzazione. Tecniche di sintesi mediante modello interno. Controllo di sistemi con ritardo. Controllo di sistemi con saturazioni: 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.			
Testi di Riferimento Consultazione: "Appunti di teoria dei sistemi" E. Fornasini, G. Marchesini "Computer-controlled systems: theory and design" K. J. Astrom, B. Wittenmark "Digital control of dynamic systems - 3rd edition" G. F. Franklin, J. D. Powell, M. Workman			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta/Pratica (da svolgere al calcolatore) Valutazione finale: Scritta e/o Orale			

ING-INF/04	Controllo Digitale (Automazione)	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
<p>Prerequisiti Per seguire con profitto il corso e' richiesta una buona padronanza dei contenuti seguenti. <i>Algebra lineare:</i> spazi vettoriali, basi, trasformazioni lineari e matrici associate, autovalori e autovettori. <i>Fondamenti di automatica:</i> analisi dei sistemi dinamici a tempo discreto, trasformata zeta, rappresentazione di sistemi lineari stazionari in variabili di stato, stabilita'. <i>Progetto dei sistemi di controllo:</i> sistemi in retroazione, stabilita' interna, specifiche di controllo standard, sintesi in frequenza di sistemi di controllo analogici. <i>Fondamenti di telecomunicazioni:</i> trasformata di Fourier, potenza, energia e spettro di un segnale, campionamento e ricostruzione, teorema di Shannon, aliasing.</p>			
<p>Obiettivi Il corso si propone di fornire le principali tecniche di sintesi di controllori digitali in rappresentazione ingresso-uscita mediante discretizzazione e mediante approccio diretto. Vengono inoltre trattate le proprieta' strutturali ed i problemi di sintesi nello spazio degli stati, alcuni semplici problemi di controllo ottimo ed il progetto di stimatori dello stato. Le tecniche illustrate vengono messe in pratica mediante esercitazioni di simulazione e su processi fisici.</p>			
<p>Argomenti Introduzione e motivazioni - Richiami sui sistemi lineari a tempo discreto - Richiami sul campionamento e ricostruzione di segnali - Modelli di sistemi a dati campionati - Metodi di sintesi ingresso-uscita * Sintesi diretta con metodo sistematico * Sintesi per approssimazione: metodi di Eulero, Tustin, matching poli-zeri - Aspetti realizzativi e scelta del tempo di campionamento - Proprieta' strutturali e metodi di sintesi nello spazio degli stati * Raggiungibilita' e allocazione degli autovalori * Osservabilita' e stimatore deterministico dello stato * Sintesi del regolatore con retroazione dall'uscita * Inseguimento del riferimento e reiezione dei disturbi * Regolatore ottimo LQ a tempo discreto - Simulazione al computer e realizzazione real-time di sistemi di controllo digitale * Prototipazione rapida e simulazione con l'uso del software Scilab/Scicos * Realizzazione sull'architettura real-time RTAI/RTAI-Lab</p>			
<p>Testi di Riferimento Appunti di teoria dei sistemi (E. Fornasini, G. Marchesini) Computer-controlled systems: theory and design (K. J. Astrom, B. Wittenmark) Controllo digitale di sistemi dinamici (M. L. Corradini, G. Orlando) Digital control of dynamic systems - 3rd edition (G. F. Franklin, J. D. Powell, M. Workman)</p> <p><i>Consultazione:</i> Analisi dei sistemi dinamici (A. Giua, C. Seatzu) Elementi di controllo digitale (G. Guardabassi) Fondamenti di controlli automatici - Seconda edizione (P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni) Modeling and simulation in Scilab/Scicos (S. L. Campbell, J. P. Chancelier, R. Nikoukhah) Sistemi di controllo digitale (C. Bonivento, C. Melchiorri, R. Zanas)</p>			
<p>Prove in itinere previste: 2</p>			
<p>Tipologia della verifica: Prove scritta/pratica (da svolgere al computer)</p>			
<p>Valutazione finale: Prova scritta/pratica e prova orale</p>			

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

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

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

ING-IND/35	Economia ed Organizzazione Aziendale (Automazione)	Ore: 60 (F: 60; E: 0; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: nessuno			
Obiettivi Il corso fornisce le conoscenze sulla struttura organizzativa di un'azienda e al suo assetto economico.			
Argomenti Sono parte del programma i seguenti capitoli del libro di G. Catturi "Lezioni di Economia aziendale" vol. 1 e 2, ed. Cedam: Volume I - Introduzione + cenni - Sezione Ia esclusi paragg. 6 e 9; leggere paragg. 7.1 ' 2 ' 3 ' 4 ' 5 - Sezione IIa - Sezione IIIa, solo definizioni - Sezione IVa, esclusi capp. terzo e quinto. Leggere cap. sesto e paragg. 5 e 6 del cap. settimo - Sezione Va da leggere. Volume II - Introduzione - Sezione I - Sezione IIa - Sezione IIIa, esclusi capp. Secondo, terzo, quarto e quinto.			
Testi di Riferimento 1)G. Catturi, Lezioni di Economia Aziendale, Vol. I e II, ed. CEDAM 2)(in alternativa ad 1) G. Catturi, Lezioni di economia aziendale, edizione ridotta, Cedam, Padova 1997. (parti da escludere: pp. 13-42, pp. 65-87, pp. 229-321, pp. 645-650, pp. 678-729). 3) G. Catturi, La redazione del bilancio di esercizio, Cedam, 1999.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: prova scritta e orale			

ING-INF/03	Elaborazione delle Immagini	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi: Teoria dei Segnali, Elaborazione Numerica dei Segnali.			
Obiettivi Il corso è trasversale alle varie discipline e fornisce le basi delle moderne tecniche di elaborazione delle immagini statiche e dinamiche applicabili alla progettazione e sviluppo di sistemi di analisi, segmentazione riconoscimento di oggetti ed interpretazione del loro moto, in scene e video digitali.			
Argomenti Processo di formazione delle immagini. Correzione dei difetti nelle immagini. Esaltazione delle immagini. Segmentazione. Principali operatori. Elaborazione nel dominio spaziale e frequenziale (DFT, DCT). Descrizione delle forme. Interpretazione di sequenze dinamiche, rilevazione ed inseguimento del moto. Introduzione alle tecniche avanzate di compressione e rappresentazione delle immagini e del video. Esercitazioni di laboratorio.			
Testi di Riferimento 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)			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Prova orale			

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

MAT/02 MAT/05 FIS/01	Elementi di Matematica e Fisica	Ore: 45 (F: 30; E: 15; L: 0)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria per ottenere i 3 crediti	
Prerequisiti Nozioni elementari di algebra, geometria e fisica della scuola media superiore.			
Obiettivi Fornire agli studenti le comuni conoscenze di base indispensabili per affrontare gli studi di ingegneria.			
Argomenti Logica, insiemi e funzioni. Richiami di algebra elementare (potenze, polinomi di grado basso, radicali, equazioni, disequazioni). Logaritmi ed esponenziali. Trigonometria. Numeri complessi. Polinomi ed equazioni algebriche. Nozioni di aritmetica e calcolo combinatorio. Nozioni preparatorie alla fisica.			
Prove in itinere previste: nessuna Tipologia della verifica: NA Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale			

ING-INF/01	Elettronica (Automazione)	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti:6
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Teoria delle reti elettriche (teor. Thevenin e Norton, teor. sostituzione, leggi di Kirchoff, sovrapposizione degli effetti, analisi delle reti in continua, regime sinusoidale), concetto di f.d.t. in s ed w, diagrammi di Bode, formula di Taylor per funzioni di piu' variabili			
Obiettivi: Acquisizione delle metodologie fondamentali per l'analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici, ed in particolare di circuiti basati su amplificatori operazionali.			
Argomenti 1) Analisi dei quadripoli lineari. Definizioni generali e convenzioni. Definizioni di Zin, Zout, AV, AI, AP nel caso di ingresso singolo/differenziale ed uscita singola. Guadagni di modo differenziale, modo comune e CMRR nel caso di ingresso differenziale. 2) Interfacciamento di amplificatori. Modelli e criteri di progetto. Esempi: interfacciamento con termocoppia, fotorigelatore. 3) Analisi in frequenza di circuiti ad anello aperto. Coefficienti in sistema passabasso a due poli. Concetto di banda ed amplificatori accoppiati in AC e DC. Calcolo approssimato dei poli: giustificazioni teoriche e procedure. 4) Analisi di circuiti retroazionati. Propriet� dei circuiti a retroazione negativa mediante schema unifilare (guadagno, banda, sensibilit� al rumore e alle variazioni parametriche, linearit�). Valutazione circuitale di impedenze e del guadagno: teoremi di Blackman e Rosenstark. Stabilit� e margine di fase in circuito a due poli mediante schema unifilare. Approccio circuitale alla valutazione del guadagno di anello. Compensazione: concetti fondamentali e assegnazione dei poli. Compensazione a polo dominante. Teorema di Miller e compensazione per effetto Miller. 5) Linearizzazione di circuiti non lineari. Considerazioni generali. Approssimazione al primo ordine: polarizzazione e piccolo segnale. Concetto di potenza dissipata in polarizzazione (trascurando il piccolo segnale). Effetto della variazione della temperatura e dell'invecchiamento sui parametri di piccolo segnale ed incertezza. Effetto dei disturbi sulla tensione di alimentazione (piccolo segnale). 6) L'amplificatore operazionale e le applicazioni. Caratteristica ingresso-uscita A.O. ideali. Concetto di cortocircuito virtuale e risoluzione di circuiti ad A.O.. Applicazioni: configurazione invertente e non invertente			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Prove scritte e Prova orale (eventualmente per recupero)			
Valutazione finale: scritta ed orale			

ING-INF/01	Elettronica I	Ore: 60 (F: 40; E: 16; L: 4)	Crediti:6
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettrotecnica I e di Elettrotecnica II			
Obiettivi Il corso si prefigge di fornire le conoscenze per analizzare il funzionamento, individuare le prestazioni e giustificare i campi di applicazione dei componenti di base dell'elettronica analogica.			
Argomenti Parte A: Richiami di elettrologia, principi di fisica dei semiconduttori. Diodo, MOSFET. Approssimazioni lineari delle equazioni che regolano le relazioni fra correnti e tensioni nei dispositivi a due, tre/quattro terminali, modelli circuitali equivalenti. Amplificatori MOSFET, in condizioni di piccolo segnale in ingresso, nelle tre configurazioni: CS, CD, CG. Calcolo dei guadagni di tensione, corrente, resistenze di ingresso e di uscita. Strutture fondamentali basate su MOSFET: connessione a diodo, specchio di corrente, amplificatore differenziale. Parte B: Amplificatore ideale: parametri caratteristici, modello circuitale. Retroazione: modello unifilare, vantaggi e svantaggi della retroazione negativa. BJT, confronto fra amplificatori e strutture circuitali realizzate con BJT e con MOSFET. Configurazioni di amplificatori con carico attivo e multi stadio. Risposta in frequenza degli amplificatori, frequenza di taglio, larghezza di banda, approssimazione a polo dominante, metodo delle costanti di tempo per il calcolo della risposta in frequenza. Retroazione applicata ai quadripoli, tecniche di Rosenstark e Blackman, studio della stabilit�, margine di guadagno e margine di fase, tecniche di compensazione. Esempi di amplificatori retroazionati.			
Testi di Riferimento "Circuiti per la microelettronica" A. S. Sedra, K. C. Smith "Microelettronica - 2a edizione 2005 - Vol. 1 e parte del Vol. 2" R. C. Jaeger "Microelettronica" - Seconda edizione J. Millman, A. Grabel "Microelettronica" - edizione del 1998 - in alternativa alla 2a edizione 2005 R. C. Jaeger			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: prove scritte			
Valutazione finale: scritta ed eventualmente orale			

ING-INF/01	Elettronica II	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I, Elettrotecnica I ed Elettrotecnica II.			
Obiettivi Fornire le conoscenze di base sui circuiti logici ed i concetti di base della reazione negativa e positiva riferiti agli amplificatori operazionali.			
Argomenti Richiami sulla retroazione negativa (dal corso di Elettronica I): effetto della retroazione negativa su: guadagno, impedenza di ingresso e di uscita, banda, stabilità. Amplificatore operazionale [1]: Amplificatore operazionale ideale. Parametri statici e dinamici dell'amplificatore operazionale reale. Applicazioni lineari e non dell'amplificatore operazionale. Circuiti a retroazione positiva [1]: Trigger di Schmitt, multivibratori astabile e monostabile. Esempi di progetto. Timer NE555 [3], VCO [3]. Introduzioni ai convertitori A/D e D/A [1][4]: Parametri dei circuiti campionatori. Errore di quantizzazione. Errori statici (errore di guadagno, di offset, non linearità). Esempi: convertitore A/D di tipo parallelo; convertitore A/D ad approssimazioni successive; convertitore A/D doppia rampa; convertitore D/A con operazionale e rete pesata; convertitore D/A con operazionale e rete a scala. Circuiti logici[2][1][5]: Caratteristiche statiche e dinamiche delle porte logiche (caratteristica di trasferimento dell'inverter reale, livelli logici nominali, margini di rumore, tempo di propagazione, potenza dissipata, prodotto ritardo potenza dissipata, fan-in e fan-out). Caratteristiche dell'inverter NMOS con carico resistivo e con carico attivo attivo (cenni). Inverter CMOS: determinazione delle caratteristiche statiche e dinamiche. Porte elementari e complesse e criteri di dimensionamento delle stesse (cenni). Effetti delle riduzioni di scala nei circuiti CMOS. Porte di trasmissione. Logica cablata. Porte tristate. Memorie [2][1][5]: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH. RAM statiche e dinamiche in tecnologia MOS: strutture delle celle, circuiti di lettura e scrittura. Circuiti ASIC [2][6]: Logiche programmabili: famiglie e tecnologie (PLD, CPLD, FPGA). Nota: per ciascun argomento del programma i testi citati in grassetto sono quelli di riferimento, gli altri sono testi di consultazione			
Testi di Riferimento [1] R. C. Jaeger: Microelettronica, Edizioni McGraw-Hill, 1998. [2] P. Spirito: Elettronica Digitale (seconda edizione), McGraw-Hill, 2002. [3] J. Millman, A. Grabel - Microelectronica - McGraw-Hill, 1994 [4] Ada Fort, Marco Mugnaini, Dispense di Misure per l'Automazione, aa 2002-2003, cap. 5 (disponibili sul sito ftp insieme al materiale aggiuntivo nella cartella "convertitori"). [5] Sedra , Smith: Circuiti per la microelettronica, Edizioni Ingegneria 2000. [6] S. Brown, J. Rose: FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial, IEEE Design & Test of Computers, summer 1996, pp. 42-57 (disponibili sul sito ftp insieme al materiale aggiuntivo nella cartella "ASIC")			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: prova scritta ed orale			
Valutazione finale: scritta ed orale			

ING-INF/01	Elettronica dei sistemi Digitali (Automazione)	Ore: 60 (F: 38; E: 10; L: 12)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica.			
Obiettivi Fornire le competenze necessarie alla progettazione di sistemi digitali, attraverso la comprensione delle problematiche fondamentali dal livello transistor a quello di sistema. A tal uopo, si utilizzeranno strumenti CAD per la realizzazione di circuiti elettronici mediante FPGA.			
Argomenti Amplificatore operazionale (A.O.) reale: circuiti a retroazione positiva. Circuiti logici in tecnologia CMOS. Memorie ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH. Memorie RAM statiche e dinamiche in tecnologia MOS. Stadi di interfaccia fra CI. Tecniche di interconnessione fra circuiti integrati, fra schede elettroniche e fra apparati elettronici. Progettazione di circuiti digitali VLSI. Descrizione di circuiti digitali mediante VHDL. Implementazione di circuiti su dispositivi programmabili. Progetto e realizzazione su dispositivi programmabili di un circuito digitale.			
Testi di Riferimento I. Sutherland, B. Sproull, D. Harris, Logical Effort: Designing Fast CMOS Circuits, Morgan-Kaufmann Publishers, 1999 Hamblen, Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems, Kluwer Academic Publishers			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Prova scritte, prova orale. Valutazione finale: scritta ed orale.			
ING-INF/01	Elettronica Industriale	Ore: 20 (F: 15; E: 0; L: 5)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II. Saper utilizzare il simulatore PSPICE.			
Obiettivi Sensibilizzare lo studente alle problematiche inerenti l'uso di dispositivi e sistemi di potenza.			
Argomenti Dispositivi di potenza (SCR, UJT, TRIAC) Convertitori DC-DC			
Testi di Riferimento "Elettronica di potenza" N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins			
Prove in itinere: 1 Tipologia della verifica: scritta ed orale Valutazione finale: orale			

ING-INF/01	Elettronica Industriale e Azionamenti (Automazione)	Ore: 40 (F: 28; E: 0; L: 12)	Crediti: 4
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti dei corsi di Elettronica, Elettrotecnica e Modellistica delle Macchine Elettriche.			
Obiettivi Il corso � suddiviso in due parti. L'obiettivo della prima parte � quello di fornire le conoscenze per il funzionamento e l'impiego dei dispositivi e degli apparati elettronici di potenza usati prevalentemente nell'elettronica industriale. La seconda parte, sulla base delle conoscenze acquisite nella prima parte, si propone di analizzare la struttura fondamentale di un azionamento elettrico definito come un sistema che trasforma energia elettrica in energia meccanica disponibile sull'asse di un motore a coppia, velocit� e posizione controllabili. Questa seconda parte viene proposta come naturale complemento del corso di Modellistica delle Macchine Elettriche.			
Argomenti Dispositivi: diodi, SCR, TRIAC, BJT, MOSFET, IGBT, DIAC e applicazioni. Convertitori: AC/DC, DC/DC, DC/AC (inverter, convertitori Boost e Buck, ecc.) sia monofase che trifase. Azionamenti: regolazione di velocit�, di coppia e di potenza nei motori DC e nei motori AC, trasduttori, schemi generali per il controllo (a catena aperta e a catena chiusa, ecc).			
Testi di Riferimento A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr., S. D. Umans, "Electric Machinery", McGraw-Hill, 2003. H. Rashid Muhammad, "Elettronica di Potenza Vol. 1 & Vol. 2", Pearson Education, 2008.			
Prove in itinere previste: Nessuna.			
Tipologia della verifica: Prova orale.			
Valutazione finale: Orale.			

ING-INF/01	Elettronica per la trasmissione e l'elaborazione di segnali multimediali	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I, Elettronica II, Elettrotecnica I ed Elettrotecnica II.			
Obiettivi Il corso intende 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.			
Argomenti Trasistore bipolare [1][2]: caratteristiche in DC; regioni di funzionamento; modello di Giacoletto; resistenze incrementali viste dai tre terminali Amplificatori a basso rumore [3][4]: richiami sui processi stocastici, fonti di rumore nei circuiti elettronici, modello di rumore V-I negli amplificatori, cifra di rumore, temperatura di rumore, "noise matching", rumore nei BJT e nei FET. Amplificatori di potenza [5]: amplificatori in classe A, B, AB: configurazioni a MOS e BJT. BJT di potenza (cenni). Protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi [6]: Amplificatori di potenza non lineari (cenni). Distorsione armonica e distorsione di intermodulazione [7]. Filtri attivi [6]: Filtri di Butterworth, Chebishev, Cauer, Bessel: caratteristiche, tecniche di progetto, strutture realizzative (celle del primo e del secondo ordine, filtri a variabili di stato). Filtri passa tutto. Filtri a condensatori commutati. Convertitori A/D e D/A di tipo S-D [7]: Convertitori a sovracampionamento con e senza filtraggio del rumore. Realizzazione di strutture del primo e del secondo ordine a condensatori commutati. Amplificatori a larga banda [4][8]: fattori che influenzano la banda di un transistor; amplificatore cascode; amplificatori operazionali a larga banda a retroazione di tensione e di corrente.			
Testi di Riferimento "Circuiti per la microelettronica" A. S. Sedra, K. C. Smith - "Riferimento Dispense di Misure per l'Automazione". Cap.1: Fondamenti e richiami di statistica per le misure A. Fort, M. Mugnaini - "Electronic circuits: design and applications" - U. Tietze, C. Schenk , "Fundamentals of low-noise analog circuit design" pp.1515-1538 W. Marshall Leach, Jr. - "Microelettronica" - Seconda edizione J. Millman - "Review: Active Devices in Electronic Circuits" ECEN 4228 Notes, University of Colorado, Boulder D. Maksimovi� - "Voltage Feedback VS Current Feedback Op Amps: Application Report, Texas Instruments" 1998 J. Karki - "Analog integrated circuit design" D. A. Johns, K. Martin			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: prova scritta ed orale			
Valutazione finale: orale			

ING-IND/31	Elettrotecnica (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi e analisi complessa. Equazioni differenziali.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Circuiti elettrici (R. Perfetti) Circuiti elettrici - Seconda edizione (Alexander C. K., Sadiku M. N. O.) Elettrotecnica - terza edizione (V. Daniele, A. Liberatore, R. D. Graglia, S. Manetti) Consultazione: Linear and non linear circuits (L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh)			
Prove in itinere previste: 3			
Tipologia della verifica: Scritta (sempre)			
Valutazione finale: Orale			

ING-IND/31	Elettrotecnica I	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del Corso di Fisica II. Elementi di algebra lineare. Numeri complessi. Equazioni differenziali del primo ordine.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento "Circuiti elettrici" - Seconda edizione Alexander C. K., Sadiku M. "Elettrotecnica" - terza edizione V. Daniele, A. Liberatore, R. D. Graglia, S. Manetti "Fondamenti di elettrotecnica: circuiti lineari e permanenti" - Vol. 1 G. Martinelli, M. Salerno "Introduzione allo studio dei circuiti elettrici lineari" - Vol. 1 E. Borch, R. Nicoletti Consultazione: "Linear and non linear circuits" L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh			
Prove in itinere previste: 3			
Tipologia della verifica: Scritta (sempre)			
Valutazione finale: Orale (negli appelli "ordinari")			

ING-IND/31	Elettrotecnica II	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso di Elettrotecnica I. Analisi complessa. Equazioni differenziali.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di Elettrotecnica," Edizioni Siderea, Roma A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, and D. Umans, "Electric Machinery," McGraw-Hill, London, 1992			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta (sempre) Valutazione finale: Orale (negli appelli "ordinari")			

FIS/01	Fisica I e Fisica I (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: fortemente consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di matematica elementare (algebra, geometria, trigonometria) e di elementi di analisi matematica.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Meccanica del punto materiale e dei sistemi, in particolare corpi rigidi. Energia, quantità di moto, momento angolare. Studio di particolari sistemi meccanici: moti armonici e oscillatori, moti Kepleriani, moti sotto forze viscoso. Forze conservative, energia potenziale ed energia meccanica totale. Elementi di termologia. Gas perfetti. Elementi di termodinamica classica: primo e secondo principio, macchine termiche cicliche, reversibilità, funzioni di stato, energia interna, calore, lavoro, entropia			
Testi di Riferimento Focardi-Massa-Uguzzoni, Fisica generale, Milano, CEA, 2003-2007 (4 vol.), Volume Meccanica Mazzoldi-Nigro-Voci, Elementi di fisica, Napoli, Edises, 2005-2007 (3vol.), 2 ed., Vol. 1: Meccanica e termodinamica			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta (o prove in itinere) seguita da prova orale			

FIS/01	Fisica II	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Contenuti dell'insegnamento di Fisica I e Analisi matematica I, elementi di calcolo vettoriale, di geometria e di trigonometria.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative all'elettromagnetismo e di sviluppare la capacità dello studente di analizzare e risolvere semplici problemi connessi alla loro applicazione.			
Argomenti Forza elettrostatica. Carica elettrica. Legge di Coulomb. Campo elettrostatico. Legge di Gauss. Potenziale elettrostatico. Conduttori. Dielettrici. Energia elettrostatica. Capacità e condensatori. Conduzione elettrica. Corrente elettrica, legge di Ohm. Cenni su circuiti in corrente continua: Leggi di Kirchhoff, carica e scarica in un circuito RC. Campo Magnetico. Forza magnetica. Legge di Biot-Savart. Legge di Ampere. Proprietà magnetiche della materia. Legge di Gauss per il campo magnetico. Induzione elettromagnetica e Legge di Faraday. Legge di Ampere-Maxwell. Cenni sui circuiti induttivi. Equazioni di Maxwell e cenni sulle onde elettromagnetiche.			
Testi di Riferimento: P.Mazzoldi, M.Nigro, C.Voci:"Elementi di Fisica"- Elettromagnetismo, EdISES D.Halliday,R.Resnik,J.Walker: "Fondamenti di Fisica" - Elettrologia, Magnetismo, Ottica - Ambrosiana ed. Milano			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta ed orale			

FIS/01	Fisica II (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Contenuti dell'insegnamento di Fisica 1 e Analisi Matematica I, elementi di calcolo vettoriale, di geometria e di trigonometria.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative all'elettricità, magnetismo, elementi di elettromagnetismo ed all'ottica e di sviluppare la capacità dello studente di formalizzare, analizzare e risolvere semplici problemi connessi alla loro applicazione, nonché di sviluppare la proprietà di linguaggio adeguata a descrivere con precisione e chiarezza le ipotesi utilizzate, i principi utilizzati, i procedimenti risolutivi seguiti ecc., come necessario in ambito tecnico-scientifico.			
Argomenti Elementi di Elettromagnetismo Carica elettrica, Legge di Coulomb. Campi elettrici. Legge di Gauss. Divergenza e rotore e teoremi di Gauss e Stokes. Potenziale elettrico. Capacità e condensatori. Corrente e resistenza, modelli microscopici della conduzione. Circuiti in corrente continua, RC, Leggi di Kirchhoff. Campi Magnetici. Legge di Biot-savart. Legge di Ampere. Legge di induzione di Faraday e induttanza. Circuiti RL, LC. Equazioni di Maxwell in forma differenziale e introduzione alle onde elettromagnetiche. Elementi di Ottica Riflessione e rifrazione della luce. Ottica geometrica: specchi e lenti sottili in approssimazione parassiale. Ottica ondulatoria: interferenza, diffrazione e polarizzazione. Deduzione delle equazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto, onde piane, vettore di Poynting. (Fra questi argomenti di ottica, si pone generalmente l'accento su una sola parte, variabile, degli argomenti indicati)			
Testi di Riferimento: P.Mazzoldi, M.Nigro, C.Voci:"Elementi di Fisica"- Elettromagnetismo, EdISES Focardi, Uguzzoni, Massa, Elettromagnetismo Ed Ambrosiana			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta e prova orale			

ING-INF/04	Fondamenti di Automatica	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Algebra Lineare ed Analisi Matematica I.			
Obiettivi Il corso fornisce gli strumenti metodologici e tecnologici per poter descrivere in modo quantitativo il comportamento dei sistemi dinamici.			
Argomenti 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 - Proprietà strutturali dei sistemi dinamici: raggiungibilità ed osservabilità			
Testi di Riferimento Alfred V.Aho, Ravi Sethi,Jeffery D. Ullman" compilers: principles,techniques and tools" Addison-Wesley Thomas H.Cormen,C.E. Leiserson,R.L.rivest: introduzioni agli algoritmi,Jackson libri			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta e prova orale			

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

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica (Automazione)	Ore: 60 (F: 40; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base di Algebra Lineare e Analisi Matematica.			
Obiettivi 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.			
Argomenti L'algebra di Boole; i sistemi di numerazione, la rappresentazione dei dati e l'aritmetica degli elaboratori. La struttura del calcolatore. Analisi e programmazione, algoritmi e loro proprietà, i linguaggi per la formalizzazione di algoritmi: diagrammi a blocchi e pseudocodifica. Introduzione alla programmazione, i linguaggi di programmazione di alto livello: storia del linguaggio C. I fondamenti del linguaggio C: lo sviluppo dei programmi, la compilazione del file sorgente, il link ed il caricamento in memoria principale, la libreria di run-time, l'impaginazione del file sorgente, il preprocessore. Il linguaggio C: i tipi di dati scalari, il controllo del flusso, gli operatori e le espressioni, gli array ed i puntatori, le classi di memorizzazione, strutture ed unioni, le funzioni, le direttive del preprocessore, input ed output. esercitazioni frontali e in laboratorio (2-3 ore settimanali) sugli argomenti sviluppati nel corso.			
Testi di Riferimento -A. V. Aho e J. D. Ullman, Fondamenti di Informatica, Zanichelli, 1994. -Darnell, P.A., Margolis, P.E., C Manuale di Programmazione (Linguaggio e tecniche di Ingegnerizzazione del Software), McGraw-Hill 2a ed. Testi di Consultazione: -C. Batini, L. Carlucci Aiello, M. Lenzerini, A. Marchetti Spaccamela, A. Miola: Fondamenti di programmazione dei calcolatori elettronici, Franco Angeli, Milano, 1992. -Cesarini, F., Pippilini, F., soda, G., Elementi di Informatica, Firenze, ed. Cremonese, 1993 -Kernighan, B. W., -Ritchie, D.M., The C Programming Language, (2nd Edition, ANSI C), orebice Hall Press, 1988			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta (per recuperare prove in itinere), orale e pratica			

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

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica I	Ore: 60 (F: 40; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base di Algebra Lineare e Analisi Matematica.			
Obiettivi Il corso si propone di introdurre lo studente alla programmazione. A questo scopo, verranno fornite le conoscenze di base sull'architettura dei calcolatori, sulla rappresentazione e l'elaborazione dell'informazione, sulla teoria degli algoritmi, sulle strutture dati e sui principi della programmazione in linguaggio C.			
Argomenti Sistemi di numerazione e rappresentazione delle informazioni. Nozioni di base sull'architettura dei calcolatori e sui sistemi operativi. Elementi di teoria degli algoritmi e della calcolabilità. Hardware e Software. Linguaggi di programmazione. Principi di programmazione. Il linguaggio C. Strutture dati: tipi di dati astratti e loro rappresentazione (tipi semplici; tipi strutturati - insiemi, matrici, liste, pile, code, alberi).			
Testi di Riferimento A. V. Aho e J. D. Ullman, Fondamenti di Informatica, Zanichelli, 1994 P. A. Darnell e P. E. Margolis, C Manuale di Programmazione Linguaggio e Tecniche di Ingegnerizzazione del Software, McGraw-Hill In alternativa al secondo, possono essere utilizzati i testi: B. W. Kernighan e D. M. Ritchie, The C Programming Language (2nd edition, ANSI C), Prentice Hall Press, 1988 A. Bellini e A. Guidi, Linguaggio C - Guida alla programmazione, McGraw-Hill H. Schildt, C La Guida completa, McGraw-Hill S. Ceri, D. Mandrioli, L. Sbattella, Informatica: programmazione, McGraw-Hill			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta (per recuperare prove in itinere), Orale e Pratica			

ING-INF/05	Fondamenti di Informatica II	Ore: 60 (F: 50; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza degli argomenti del corso di Fondamenti di Informatica I. Conoscenza dei linguaggi C o Java. Conoscenza di nozioni fondamentali di matematica e algebra.			
Obiettivi Il corso, che integra le conoscenze acquisite nel corso di Fondamenti di Informatica, si propone di estendere le nozioni dello studente riguardo la complessità degli algoritmi, la calcolabilità di funzioni, e le basi di linguaggi formali e traduttori. Obiettivo del corso è anche quello di fornire esempi di strutture dati e algoritmi di ampio utilizzo nell'ambito dell'informatica.			
Argomenti Calcolabilità e complessità: I concetti di programma e computazione. Le funzioni calcolabili e le funzioni primitivamente ricorsivamente chiuse. Codifica di programmi, il teorema dell'arresto e il programma universale. Equivalenza fra funzioni calcolabili e funzioni ricorsive parziali. Complessità in spazio e tempo. I problemi P e NP e le riduzioni polinomiali. Grammatiche, linguaggi e traduttori: Espressioni regolari. Linguaggi context-free. Analisi sintattica. Analizzatori ricorsivi discendenti. Grammatiche LL(1). Analisi ascendente e analizzatori per grammatiche LR(1). Algoritmi e strutture dati: i Tipi di Dati Astratti e alcuni esempi. Ricerca dicotomica. Algoritmi divide et impera. Alberi di ricerca. Rappresentazione di grafi e algoritmi su grafi. Ricerca delle componenti connesse, visita in profondità e in ampiezza, verifica della presenza di cicli, ordinamento topologico, raggiungibilità. Programmazione dinamica.			
Testi di Riferimento Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman, "Compilers: Principles, Techniques and Tools", Addison-Wesley. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, "Introduzioni agli algoritmi", Jackson libri.			
Prove in itinere previste: 2 (prove di autovalutazione assegnate dal docente con correzione in classe)			
Tipologia della verifica: Scritta e/o orale			
Valutazione finale: Orale e pratica (progetto assegnato a gruppi)			

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

ING-INF/03	Fondamenti di Telecomunicazioni	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza delle basi teoriche dei sistemi lineari			
Obiettivi Il corso fornisce le conoscenze di base delle reti e dei sistemi di telecomunicazioni. Sono sviluppate inoltre tematiche tecnico/economiche sui servizi a valore aggiunto di telefonia mobile.			
Argomenti Teoria dei segnali e delle Telecomunicazioni Classificazione dei segnali, energia e potenza di un segnale, proprietà dei segnali. Serie di Fourier e sue proprietà, Trasformata di Fourier e sue proprietà, Teorema di Parseval. Convoluzione di due segnali. Sistemi lineari tempo-invarianti (basi), Trasformata di Hilbert. Teorema del campionamento e aliasing. Richiami di variabili aleatorie. Il rumore e la sua densità spettrale di potenza, rumore bianco e termico, rapporto segnale/rumore figura di rumore e temperatura equivalente di rumore. Fondamenti di modulazione analogica. AM classica, DSB/SSB, FM/PM. Fondamenti di trasmissioni numeriche e Modulazioni numeriche. Reti di Telecomunicazioni Tecniche di accesso multiplo: FDM e TDM. Protocolli e livelli, Modello ISO-OSI. Caratteristiche dei mezzi di trasmissione (doppino, fibra, cavo, ecc.). Classificazione delle reti (LAN, MAN, WAN) e loro topologia. Commutazione di circuito e di pacchetto. LAN Ethernet e Token Ring. Le reti wireless. Il Digitale Terrestre. Sistemi mobili di Telecomunicazioni Fondamenti di tecnologie di reti radiomobili. I sistemi mobili 2G/3G: GSM, GPRS, UMTS. Il protocollo WAP. I servizi SMS e MMS. Aspetti tecnico/gestionali delle reti di Telecomunicazioni Definizioni e declinazioni di E-commerce e M-commerce. Ottimizzazione di aspetti tecnologici e di marketing al fine di una corretta progettazione. Definizione della catena del valore per le reti di TLC.			
Testi di Riferimento Reti di telecomunicazioni - A. Pattavina - McGraw Hill Note di comunicazioni elettriche - G. Benelli, V. Cappellini, E. Del Re, Ed. Libreria Alfani. Teoria dei segnali - M. Luise, G. Vitetta, Ed. Mc Graw Hill. Dispense sui servizi di telefonia mobile a cura di B. Marzucchi			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova orale			

ING-IND/16	Gestione della Produzione e Controllo di Qualità	Ore: 60 (F: 45; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Nessuno			
Obiettivi 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.			
Argomenti Parte a: Gestione della produzione L'evoluzione dei sistemi produttivi, Strategie di ingresso/uscita dal mercato, Layout di impianto, Pianificazione della produzione, Analisi della domanda, Programmazione aggregata, Gestione a scorta, Tecniche a fabbisogno, Modelli di gestione Just in Time e ConWIP, Introduzione alla programmazione operativa Parte b: Controllo di Qualità Concetti generali sulla Qualità, Inquadramento della Qualità nelle politiche aziendali, Qualità e certificazione, L'approccio per processi, La Qualità nella progettazione, La Qualità nella produzione, I processi di supporto			
Testi di Riferimento "Operations management nella produzione e nei servizi" R. B. Chase, F. R. Jacobs, N. J. Aquilano			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta e prova orale			

MAT/09	Gestione dei Progetti	Ore: 50 (F: 30; E: 15; L: 5)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
Obiettivi Il corso si propone di far conoscere allo studente le problematiche della gestione di progetti complessi, gli aspetti organizzativi, metodologici e relazionali, e i principali modelli decisionali concettuali e quantitativi utilizzati nella pianificazione e coordinamento dei progetti.			
Argomenti Progetti e contesto organizzativo – Elementi e struttura di un progetto – Processi di pianificazione - Reti di attività - Gestione dei costi - Programmazione multi periodale – Progetti con risorse limitate: formulazioni ed euristiche – Modellazione del comportamento strategico: elementi di teoria dei giochi - Software per il project management – Testimonianze aziendali.			
Testi di Riferimento Testi di consultazione Caramia, Bianco - Metodi quantitativi per il project management Law - Simulation modelling and analysis (4th ed.) Brucker - Scheduling algorithms			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta e prova orale			

ING/INF 04	Identificazione e Analisi dei Dati	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti 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.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento "Matlab System Identification Toolbox, Reference Manual" Sezione 2 (The graphical user interface) "System identification: theory for the user - 2nd edition" L. Ljung.			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: una prova scritta e una prova pratica Valutazione finale: una prova mista (scritto/pratica) e una prova orale			

ING-INF/05	Ingegneria del Software	Ore: 50 (F: 40; E: 5; L: 5)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza dei principi della programmazione e di un linguaggio orientato agli oggetti.			
Obiettivi Fornire metodologie per la progettazione di sistemi software.			
Argomenti GENERALE 1. La disciplina dell'Ingegneria del Software - Il Software come prodotto: natura e qualità. 2. Principi dell'Ingegneria del software 3. Progettazione e architetture 4. Specifica 5. Verifica 6. Processo e architetture 7. Strumenti LINGUAGGIO UML - Diagrammi UML: Use-case, Class, Sequence and Collaboration, Statecharts, Activity, Deployment, Components			
Testi di Riferimento C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, "Ingegneria del software Fondamenti e principi", Pearson Education Italia, 2004 M. Fowler, "UML Distilled", 3a ediz. italiana, Pearson Education Italia, 2003 (vanno bene anche 1a e 2a ediz. italiana e le ediz. inglesi) TESTI DI CONSULTAZIONE Ian Sommerville, "Ingegneria del software", 7a ediz. Pearson Education Italia, 2005			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Orale			

ING-INF/05	Informatica Industriale	Ore: 60 (F: 36; E: 12; L: 12)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C/C++. Logica digitale e sistemi digitali. Conoscenza dettagliata dell'organizzazione di un calcolatore (architettura del calcolatore): processore, memoria, I/O			
Obiettivi 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.			
Argomenti MICROCONTROLLORI - Uso di microcontrollori (uC) in sistemi industriali - Analisi delle caratteristiche del uC Rabbit (classe 3000) - Uso delle periferiche del uC Rabbit 3000 - Gestione delle specifiche temporali - Microcontrollori per il controllo FILTRAGGIO DIGITALE - Problematiche di filtraggio - Caratteristiche delle rappresentazioni numeriche e relativa aritmetica - Implementazione di semplici filtri digitali PROGETTAZIONE DI SISTEMI DEDICATI - Specifica con automi a stati finiti - Problematiche di partizionamento delle funzionalità fra hardware e software - Strumenti tradizionali per sviluppo, testing e debugging di sistemi dedicati BUS DI CAMPO E RETI			
Testi di Riferimento K.Hider,B.perrin" embbided System design using the rabbit 3000 microprocessor" "embbided System design2" S. Heat,II ed. newnes,2003 A.Bateman,I. Paterson-Stephens"the DSP Handbook" Prentice hall.			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Prova scritta finale (per chi non ha superato le prove in itinere) e orale. E' consigliato lo sviluppo di un progetto di gruppo che concorre alla valutazione finale.			

ING-IND/31	Istituzioni di Elettrotecnica	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di matematica e fisica del primo anno.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire gli strumenti tecnici e le metodologie di base per l'analisi e la gestione degli impianti e sistemi elettrici in ambito aziendale e industriale.			
Argomenti Circuiti lineari e a costanti concentrate. Metodi generali di analisi. Circuiti in regime sinusoidale. Metodo dei fasori. Potenza in regime sinusoidale. Sistemi trifase. Cenni su generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.			
Testi di Riferimento Circuiti elettrici - Seconda edizione (Alexander C. K., Sadiku M. N. O.) Elettrotecnica - terza edizione (V. Daniele, A. Liberatore, R. D. Graglia, S. Manetti) Fondamenti di elettrotecnica: circuiti lineari e permanenti - Vol. 1 (G. Martinelli, M. Salerno) Introduzione allo studio dei circuiti elettrici lineari - Vol. 1 (E. Borch, R. Nicoletti) <i>Consultazione</i> Linear and non linear circuits (L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh)			
Prove in itinere previste: 3 Tipologia della verifica: Scritta (sempre) Valutazione finale: Orale (negli appelli "ordinari")			
ING-INF/02	Microonde	Ore: 50 (F: 25; E: 10; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti 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			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Microwave Engineering (2nd or 3rd Ed)by David M. Pozar, Wiley. Microwave Engineering: Passive Circuits by Peter A. Rizzi, Prentice-Hall. Foundations for Microwave Engineering by Robert E. Collin, IEEE Press			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Orale (per coloro che non hanno superato entrambe le prove in itinere)			

ING-INF/07	Misure Elettriche ed Elettroniche	Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Il contenuto dei corsi di Elettronica I, Elettronica II e Teoria dei Segnali.			
Obiettivi Rendere lo studente in grado di utilizzare in maniera critica gli strumenti elettronici più diffusi e di progettare una catena automatica di misura.			
Argomenti Fondamenti di teoria delle misurazioni: Richiami di statistica [5]. Processi stocastici. Analisi statistica dei risultati di prove ripetute [1] Valutazione dell'incertezza di una misura[1] Misure analogiche: strumenti e metodi. Modelli a parametri concentrati e campioni di Resistori, Induttori e Capacitori [2] Strumenti elettromeccanici. Misure in continua di tensioni (voltmetri), correnti e resistenze.[2] Misure in alternata di tensioni (voltmetri), correnti ed impedenze (impedenzometro vettoriale)[2]. Analisi dei segnali nei domini del tempo e della frequenza. Oscilloscopio analogico [2]. Analizzatore di spettro [6]. Misure digitali. Conversione A/D: Convertitori multipla rampa [3],SAR, FLASH. Strumenti digitali: Multimetro.[3] Oscilloscopio digitale [3]. Catena automatica di misura Interfaccia IEEE488, Labview [6]			
Testi di Riferimento [1] International Organization for standard, Guide to the expression of Uncertainty in measurement, Geneva, Switzerland. [2] Costanzini, Guernelli, Misure e strumentazione elettronica, Zanichelli. [3] Offelli Petri, Lezioni di Strumentazione Elettronica, Citta' studi editore. 1994 [4] Fraden, Handbook of modern sensors, AIP Press. [5] Thomas, an introduction to applied probability and random processes, Robert E. Krieger Publishing Company. [6] materiale didattico aggiuntivo (disponibile in rete). [7] Pisani- Misure elettroniche-Politeco 98. [8] Iuculano-Mirri 'Misure Elettroniche-CEDAM-2002.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Prova scritta ed orale			
Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/07	Misure per l'Automazione	Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di elettrotecnica e di elettronica			
Obiettivi 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.			
Argomenti Fondamenti di teoria delle misurazioni: Richiami di statistica [4]. Analisi statistica dei risultati di prove ripetute [1,4] Valutazione dell'incertezza di una misura[1,4] Sistema internazionale (campioni). Misure delle grandezze elettriche fondamentali: strumenti e metodi. Cenni sugli strumenti elettromeccanici. Misure in continua di tensioni (voltmetri), correnti e resistenze.[2,4] Misure in alternata di tensioni (voltmetri), correnti[2,4]. Multimetri analogici Multimetri digitali. Analisi dei segnali nei domini del tempo Oscilloscopio digitale [3,4]. Sistemi automatici di misura Catena automatica di misura: interfaccia IEEE488, Labview [4] Cenni su altri standard di interfacciamento (interfacciamento seriale) [4]. Catena di Condizionamento ed acquisizione del segnale [4]: Mux analogici, Amplificatori differenziali e per strumentazione, Sample and hold Conversione A/D: Convertitori multipla rampa , convertitori sigma –delta Schede di acquisizione commerciali: strutture e caratteristiche[4]. Rumore nei sistemi elettronici e metodi di reiezione del rumore [4]			
Testi di riferimento [1] International Organization for standard, Guide to the expression of Uncertainty in measurement, Geneva, Switzerland. [2] Costanzini, Guernelli, Misure e strumentazione elettronica, Zanichelli. [3] Offelli Petri, Lezioni di Strumentazione Elettronica, Citta' studi editore. 1994 [4] Dispense del docente			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Prova scritta ed orale Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/07	Misure Elettroniche per l'Automazione (Automazione)	Ore: 50 (F: 35; E: 0; L: 15)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di elettrotecnica e di elettronica			
Obiettivi 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.			
Argomenti Fondamenti di teoria delle misurazioni: Richiami di statistica [5]. Analisi statistica dei risultati di prove ripetute [1] Valutazione dell'incertezza di una misura[1] Sistema internazionale (campioni). Misure delle grandezze elettriche fondamentali: strumenti e metodi. Cenni sugli strumenti elettromeccanici. Misure in continua di tensioni (voltmetri), correnti e resistenze.[2] Misure in alternata di tensioni (voltmetri), correnti[2]. Multimetri analogici Multimetri digitali. Analisi dei segnali nei domini del tempo Oscilloscopio digitale [3]. Catena di Condizionamento ed acquisizione del segnale Mux analogici Amplificatori differenziali e per strumentazione Sample and hold Conversione A/D: Convertitori multipla rampa [3]. Flash, SAR Conversione D/A. Schede di acquisizione commerciali: strutture e caratteristiche. Rumore nei sistemi elettronici e metodi di reiezione del rumore			
Testi di riferimento [1] International Organization for standard, Guide to the expression of Uncertainty in measurement, Geneva, Switzerland. [2] Costanzini, Guernelli, Misure e strumentazione elettronica, Zanichelli. [3] Offelli Petri, Lezioni di Strumentazione Elettronica, Citta' studi editore. 1994 [4] dispense del docente			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Prova scritta ed orale Valutazione finale: prova orale			
ING-IND/32	Modellistica delle Macchine Elettriche (Automazione)	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del Corso di Fisica II e del Corso di Elettrotecnica.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Sistemi trifase, caratterizzazione materiali ferromagnetici; circuiti magnetici. - Circuiti accoppiati magneticamente; trasformatore. - Macchine elettriche in corrente continua: dinamo, motori in corrente continua. Macchine elettriche in corrente alternata. - Macchine sincrone: alternatore trifase, motore sincrone trifase. Macchine a induzione: motore asincrono trifase, motore asincrono monofase. - Cenni sul funzionamento delle macchine speciali: motore universale, motore a riluttanza variabile, motori stepper.			
Testi di Riferimento A.E. Fitzgerald, C. Kingsley, S.D. Ulmans "Electric Machinery", VI Edition, McGraw Hill, 2003 Consultazione: L. Olivieri, E. Ravelli "Elettrotecnica: per elettrotecnica e automazione, vol 2" EDAM, 1995 G. Rizzoni "Elettrotecnica principi e applicazioni", seconda edizione, McGraw Hill 2008 M. Pezzi "Macchine elettriche", Zanichelli, 1990			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Orale (sempre) Valutazione finale: Orale (sempre)			

ING-IND/ 13	Modellistica dei Sistemi Meccanici	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Fisica I.			
Obiettivi Il corso fornisce gli strumenti metodologici e tecnologici per modellare i sistemi meccanici. La modellistica dei sistemi meccanici e' finalizzata al controllo dei cinematici.			
Argomenti Metodi per la modellistica matematica dei sistemi naturali; Modellistica degli ecosistemi; Dinamica di popolazioni interagenti; Popolazioni strutturate fisiologicamente e/o spazialmente; Modelli della qualita' dell'aria; Inquinanti atmosferici, modelli diffusivi e strategie di risanamento; Monitoraggio e controllo della qualita' dell'aria tramite DSS; Modellistica della qualita' delle acque; Metodi per la gestione di ecosistemi acquatici; Ruolo della gestione dei rifiuti nello sviluppo sostenibile.			
Testi di Riferimento Corso di meccanica razionale (A. Fasano, V. De Rienzo, A. Messina) Lezioni di meccanica applicata alle macchine - Vol. 1 e Vol. 2 (E. Funaioli, A. Maggiore, U. Meneghetti)			
Prove in itinere previste: 0			
Tipologia della verifica: prova scritta			
Valutazione finale: una prova scritta e una prova orale			

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

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

ING-INF/04	Progetto dei Sistemi di Controllo (Automazione)	Ore: 60 (F: 35; E: 15; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Analisi, Algebra e Fondamenti di Automatica, in particolare: numeri complessi, principi di linearità e stazionarietà, equazioni differenziali ordinarie lineari a coefficienti costanti, modelli lineari a parametri concentrati di semplici sistemi fisici (meccanici, elettrici, idraulici, termici), trasformata di Laplace, analisi dei sistemi lineari stazionari a tempo continuo, funzioni di trasferimento, schemi a blocchi, stabilità, risposta nel tempo, risposta in frequenza.			
Obiettivi Il corso fornisce le tecniche classiche per l'analisi e la sintesi dei sistemi di controllo lineari analogici in retroazione a fronte di specifiche di progetto nel dominio del tempo e della frequenza. Si propone inoltre di fornire alcuni strumenti per il progetto, la simulazione e la realizzazione di schemi di controllo.			
Argomenti Introduzione, cenni storici. Il problema del controllo, il concetto di retroazione, schemi di controllo comuni - Esempi di modelli di sistemi fisici. - Revisione dell'analisi dei sistemi lineari a tempo continuo, stabilità, risposta in frequenza, diagrammi di Bode e Nyquist. - Analisi di stabilità della risposta forzata, stabilità ILUL. - Schemi di controllo in retroazione e loro proprietà, sistemi in retroazione unitaria, relazioni anello aperto-anello chiuso e carta di Nichols. - Luogo delle radici, costruzione e proprietà, analisi di stabilità al variare di parametri. - Stabilità interna dei sistemi in retroazione. Criterio di Nyquist, margini di stabilità. - Risposta forzata di sistemi in retroazione. Specifiche di regime e di transitorio. - Progetto in frequenza del compensatore per sistemi comuni. Sintesi per tentativi con reti anticipo/ritardo. Analisi di sensitività. - Casi non standard nella sintesi per tentativi e limitazioni alle prestazioni. - Esercitazioni di simulazione con l'uso di Scilab/Scicos. - Complemento 1: introduzione ai metodi di sintesi diretta. - Complemento 2: sessione di sperimentazione su processi fisici in tempo reale mediante RTAI-Lab.			
Testi di Riferimento Analisi dei sistemi dinamici (A. Giua, C. Seatzu) - Controlli automatici, Quinta edizione (G. Marro) Fondamenti di controlli automatici, Seconda edizione (P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni) - Sistemi di controllo - Vol. 1 (A. Isidori) - Consultazione: Fondamenti di automatica (S. K. Gupta)			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Prove scritta/pratica (da svolgere al calcolatore) Valutazione finale: Prova scritta/pratica e prova orale.			

ING-IND/35	Programmazione e controllo nelle Imprese di Servizi	Ore: 60 (F:40, E:20 L: 0)	Crediti: 6
Prerequisiti: i contenuti del corso di Economia e Organizzazione Aziendale			
Obiettivi Il corso ha ad oggetto i principi e gli strumenti del controllo di gestione, con particolare riferimento alle imprese di servizi. Il corso offre le seguenti competenze: <ul style="list-style-type: none"> • conoscenza dei principi del controllo budgetario; • capacità di redazione dei budget settoriali e globali; • applicazione delle tecniche di analisi di bilancio per indici; • principi di implementazione dei sistemi di incentivazione manageriale; • redazione ed implementazione della balanced scorecard. 			
Argomenti <ul style="list-style-type: none"> • i sistemi di controllo manageriale e la misurazione delle performance aziendali; • il processo del controllo e la mappa delle responsabilità; • il sistema di budgeting: caratteri, funzioni e formazione; • il consolidamento dei budget settoriali; • l'analisi di bilancio per indici: funzioni, caratteristiche e tecniche; • sistemi di reporting; • sistemi di incentivazione manageriale; • la balanced scorecard. 			
Testi di Riferimento Merchant, K.A., Riccaboni A., Il controllo di Gestione, McGraw-Hill, Milano 2001.			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: Valutazione finale: prova orale			
ING-INF/05	Reti di Calcolatori	Ore: 60 (F: 42; E: 12; L: 6)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza della struttura del calcolatore e delle strutture dati. Consigliata una buona conoscenza di un linguaggio di programmazione (C o Java)..			
Obiettivi 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).			
Argomenti Reti LAN, MAN e WAN. Standard ISO/OSI e TCP/IP. Il livello fisico. 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.			
Testi di Riferimento [1] Andrew S. Tanenbaum, Reti di Computer, Utet Libreria (consigliato) [2] Richard W. Stevens, TCP/IP illustrated Vol. 1: The protocols, Addison-Wesley (consultazione)			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Pratica (Progetto anche a gruppi) e Integrazione orale delle prove in itinere non superate			

ING-INF/03	Reti di Telecomunicazioni	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del Corso di Comunicazioni Elettriche.			
Obiettivi Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base per la comprensione del funzionamento delle reti di telecomunicazione e per gli strumenti di progetto per la gestione del traffico in esse.			
Argomenti Modello OSI. Caratterizzazione e classificazione dei tipi di traffico. Sistemi ad accesso multiplo. Introduzione alle reti telefoniche. Reti per la trasmissione dati. Reti locali: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Cenni alle reti geografiche ISDN, frame relay, e X.25. Criteri per la progettazione di reti locali. Apparat di interconnessione. Caratteristiche della rete Internet; livello di rete, indirizzamento e subnetting. Metodi per l'analisi delle prestazioni delle reti di telecomunicazioni: sistemi a coda di tipo Markoviano.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale (eventualmente)			

ING-INF/05	Reti Logiche	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Il corso richiede la conoscenza di concetti di base a carattere logico-matematico acquisiti nei corsi di Fondamenti di Informatica I, Analisi Matematica I, Geometria ed Algebra.			
Obiettivi Il corso ha lo scopo di fornire le competenze per sviluppare il progetto logico di strutture digitali di complessità crescente fino a quella di un intero processore.			
Argomenti 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 secondo Moore e secondo Mealy. 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. Fenomeni transitori nelle reti combinatorie e sequenziali. Macchine a stati algoritmiche. Parte operativa e parte di controllo. Progetto della parte operativa. Progetto della parte di controllo in forma cablata e microprogrammata. Valutazione delle prestazioni.			
Testi di Riferimento 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			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta e orale			

MAT/09	Ricerca Operativa Ricerca Operativa (Automazione)	60 ore (F: 35, E:25)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
Prerequisiti: i contenuti dei corsi di matematica del primo anno.			
Obiettivi Il corso ha come obiettivo quello di fornire i concetti fondamentali necessari a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione lineare e non lineare.			
Argomenti Problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata – Programmazione non lineare – Condizioni di ottimalità – Algoritmi di ottimizzazione - Line search - Metodo del gradiente – Metodo di Newton – Metodo del Gradiente Coniugato - Condizioni di Karush-Kuhn-Tucker – Qualificazione dei vincoli attivi - Programmazione lineare - Dualità – Metodo del sempliceo – Problemi di cammino minimo – Formulazione di problemi come PL e come PNL – Uso del software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione.			
Testi consigliati: <i>Ricerca Operativa:</i> 1) Fischetti, M., Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova. 2) Dispense a cura del docente, all'indirizzo web www.di.unisi.it/~agnetis/dispense.html <i>Ricerca Operativa (Automazione):</i> Fischetti, M. Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova Mannino, C., Palagi, L. Roma, M., Complementi ed Esercizi di Ricerca Operativa, Ingegneria 2000, Roma. Dispense integrative: dispense integrative Testi di approfondimento: -Walker, R.C., Introduction to Mathematical Programming, Prentice-Hall, 2001 - Nocedal, J, Wright, S.J., Numerical Optimization, Springer, 1999 - Chvátal, V., Linear Programming, Wiley, 1980 - Papadimitriou, C., Steiglitz, K., Combinatorial Optimization, Wiley, 1997 - Pinedo, M., Scheduling, Wiley, 1995 - French, S., Sequencing anche Scheduling, Ellis Norwood, 1982			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica scritto Valutazione finale scritto e orale			
ING-INF/04	Robotica e Automazione di Processo	Ore: 60 (F: 36; E: 12; L: 12)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Alcuni concetti di base della fisica I e della teoria dei sistemi.			
Obiettivi Il corso consente di acquisire gli strumenti metodologici e tecnologici tipici della Robotica e dell'Automazione di Processo .			
Argomenti Cinematica e dinamica dei robot - Controllo e linguaggi di programmazione dei robot - Robotica mobile - Sensori avanzati per la robotica e visione artificiale. Strumenti software avanzati per la robotica e l'automazione. Interfacce Aptiche e Realta' Virtuale. Applicazioni alla Robotica Medica. Automazione di processo - Controllori a logica programmabile (PLC) - Reti per l'automazione - Applicazioni tipiche dell'automazione di processo. Esperimenti di laboratorio.			
Testi di Riferimento M. Spong e M. Vidyasagar, Robot dynamics and control, John Wiley and Sons - L. Sciacivco e B. Siciliano, Robotica industriale, McGraw-Hill 1995 - P. Chiacchio, PLC e automazione industriale McGraw-Hill - K. Clements-Jewery e W. Jeffcoat, The PLC workbook Prentice Hall - E. Trucco e A. Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall 1998			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.			

ING-INF/04	Robotica (Automazione)	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I, Algebra lineare e Fondamenti di Automatica			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le metodologie per la modellistica e il controllo dei manipolatori industriali.			
Argomenti Introduzione alla robotica industriale: Applicazioni della robotica in ambito industriale. Struttura dei manipolatori industriali. Modellistica e controllo di manipolatori. Cinematica dei manipolatori: Matrici di rotazione. Rappresentazioni minime dell'orientamento. Trasformazioni omogenee. Cinematica diretta. Convenzione di Denavit-Hartenberg. Esempi. Esercitazioni con il Robotics Toolbox di Matlab. Cinematica differenziale e statica: Jacobiano geometrico. Derivata di matrici di rotazione. Esempi. Jacobiano analitico. Singolarità cinematiche. Algoritmi per l'inversione cinematica. Esempi. Statica. Dualità cineto-statica. Esercitazioni con il Robotics Toolbox di Matlab. Pianificazione del moto (cenni): Pianificazione di traiettorie nello spazio dei giunti. Pianificazione nello spazio operativo. Controllo del moto: Modello dinamico di un manipolatore. Controllo nello spazio dei giunti: controllo centralizzato e controllo decentralizzato. Controllo nello spazio operativo. Esercitazioni con il Robotics Toolbox di Matlab. Controllo dell'interazione (cenni): Interazione con l'ambiente. Cedevolezza ed impedenza meccanica. Controllo di forza.			
Testi di Riferimento Consultazione: Robotica industriale - Seconda edizione (L. Sciacivco, B. Siciliano)			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Prova pratica			
Valutazione finale: Prova scritta, prova pratica ed eventuale prova orale.			

ING-INF/05	Sistemi di Gestione Documentale	Ore: 20 (F: 15; E: 5; L: 0)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza dell'architettura dei sistemi informativi e di un linguaggio di programmazione.			
Obiettivi Il corso si propone di illustrare gli aspetti principali dei sistemi per la gestione dei documenti in formato elettronico con particolare enfasi sulla ricerca per contenuto.			
Argomenti Introduzione - Il documento elettronico -- Testi e Iper testi - Contenuti digitali - Formati documentali standard - Fonti documentali: Web, DB, File System - Acquisizione, Indicizzazione e Interrogazione - Ambienti collaborativi non strutturati (blog, wiki) - Cenni di Information Retrieval - Work and Document flow - Progetti didattici			
Testi consigliati: Dispense del docente Ian H. Witten, Alistair Moffat, Timothy C. Bell Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images, Morgan Kaufman, 2 nd ed., May 1999			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Progetto (anche a gruppi) e prova orale.			

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

ING-INF/05	Sistemi per il Supporto alle Decisioni II	Ore: 30 (F: 20; E: 0; L: 10)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Nessuno			
Obiettivi Fornire allo studente un insieme di strumenti finalizzati a prendere decisioni in condizioni di incertezza. In particolare, il corso fornisce le nozioni di base sulla teoria delle decisioni e sulle tecniche utilizzate nella costruzione di un sistema di supporto alle decisioni			
Argomenti Introduzione ai sistemi di supporto alle decisioni ed alle tecniche di data mining. Le reti neurali artificiali: le reti neurali a strato singolo, le reti feedforward multistrato, le architetture con neuroni a base radiale. Problemi di ottimalità e di generalizzazione. Il paradigma di apprendimento non supervisionato: reti di Kohonen (Self Organizing Map). Introduzione alle tecniche di apprendimento statistico, Kernel Machines, Support Vector Machine. Applicazioni.			
Testi di Riferimento Simon Haykin: Neural Networks – A comprehensive Foundation, 2 nd Edition, Prentice Hall, 1998 Tom Mitchell: Machine Learning, McGraw Hill, 1997 Nello Cristianini e John Shawe-Taylor, An Introduction to Support Vector Machines (and other kernel-based learning methods), Cambridge University Press, 2003			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: Pratica Valutazione finale: Orale e Pratica (realizzazione di un progetto a gruppi)			

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

ING-INF/01	Sistemi Elettronici	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso Istituzioni di Elettrotecnica			
Obiettivi Fornire le conoscenze di base dell'elettronica integrata e dell'elettronica di sistema per la gestione di processi e/o sistemi che comprendono apparati elettronici.			
Argomenti Parte Mutuata con Elettronica I Parte A: Richiami di elettrologia, principi di fisica dei semiconduttori. Diodo, MOSFET. Approssimazioni lineari delle equazioni che regolano le relazioni fra correnti e tensioni nei dispositivi a due, tre/quattro terminali, modelli circuitali equivalenti. Amplificatori MOSFET, in condizioni di piccolo segnale in ingresso, nelle tre configurazioni: CS, CD, CG. Calcolo dei guadagni di tensione, corrente, resistenze di ingresso e di uscita. Strutture fondamentali basate su MOSFET: connessione a diodo, specchio di corrente, amplificatore differenziale. Parte B: Amplificatore ideale: parametri caratteristici, modelli circuitali. Configurazioni di amplificatori con carico attivo e multi stadio. Retroazione: modello unifilare, vantaggi e svantaggi della retroazione negativa. Parte compresa nella parte B non mutuata con Elettronica I Docente Prof. Marco Mugnaini. Affidabilità dei sistemi elettronici: Richiami di Ottimizzazione vincolata e non. Richiami di statistica. Modelli statistici fondamentali per l'affidabilità (densità di probabilità di Weibull). Definizione di guasti in sistemi elettrici, elettronici elettro-meccanici. Definizione ed andamento del tasso di guasto (curva a vasca) per sistemi elettronici e meccanici. Legge fondamentale dell'affidabilità. Banche dati di affidabilità per componenti elettronici. Basi di progettazione "sicura" per sistemi elettrici ed elettronici. Calcolo dell'intervallo di confidenza su componenti elettrici passivi mediante misurazioni con multimetro.			
Testi di Riferimento Circuiti per la microelettronica (A. S. Sedra, K. C. Smith) - Microelettronica (R. G. Jaeger) - Microelettronica - 2a edizione 2005 - Vol. 1 e parte del Vol. 2 (R. C. Jaeger) - Microelettronica - Seconda edizione (J. Millman, A. Grabel)			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: prova scritta ed orale.			
Valutazione finale: scritta ed orale			

ING-INF/05	Sistemi Operativi	Ore: 50 (F: 35; E: 5; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza della struttura del calcolatore, delle strutture dati e del linguaggio C.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Struttura e compiti del sistema operativo. Gestione dei processi: processi e thread, scheduling della CPU, meccanismi di sincronizzazione e deadlock. Gestione della memoria principale: paginazione e segmentazione, memoria virtuale. Gestione della memoria secondaria: interfaccia, organizzazione e realizzazione del file system, scheduling del disco. Memoria terziaria e sistemi di I/O. Protezione e sicurezza.			
Testi di Riferimento Silbershatz, P. B. Galvin, Sistemi operativi, Settima edizione, Addison Wesley, Milano, 2006. A. S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Seconda edizione, Prentice Hall, 2001.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta (per recupero prove in itinere) e Orale			

ING-INF/05	Sistemi operativi Real Time (Automazione)	Ore: 50 (F: 38; E: 0; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti 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			
Obiettivi 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.			
Argomenti <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Programmazione concorrente: definizioni utilizzate nella programmazione concorrente – standard POSIX - programmazione a memoria condivisa - programmazione a memoria locale. • 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. 			
Testi di Riferimento Giorgio C. Buttazzo "Sistemi in tempo reale". Pitagora Editrice, 2001. ISBN: 88-371-1252-1 Dispense in formato elettronico fornite dal docente. Linux man pages.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Prova finale scritta. Progetto pratico di una applicazione su di un sistema operativo real-time. Orale per la lode.			

MAT/06	Statistica Matematica (Automazione)	Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Analisi I.			
Obiettivi Il corso ha come obiettivo quello di fornire le basi del calcolo statistico.			
Argomenti Calcolo delle probabilità Spazi di probabilità. Probabilità condizionata. Teorema della probabilità totale. Formula di Bayes. Indipendenza statistica. Esempi. Variabili aleatorie. Funzione di distribuzione della probabilità. Densità di probabilità di variabili aleatorie discrete. Esempi: densità di Bernoulli, densità binomiale, densità geometrica. Variabili aleatorie continue. Densità di probabilità di variabili aleatorie continue. Esempi: densità uniforme, densità esponenziale. Funzioni di variabili aleatorie. Media e varianza: caso discreto e caso continuo. Esempi: densità uniforme, densità esponenziale, densità Gaussiana. Distribuzioni e densità congiunte. Variabili aleatorie indipendenti. Varianza incrociata e coefficiente di correlazione. Indipendenza ed incorrelazione. Densità di probabilità condizionata: definizione, formula di Bayes, Teorema della probabilità totale. Variabili aleatorie vettoriali: media, matrice di covarianza e matrice di correlazione. Variabili aleatorie Gaussiane multivariate. Teorema del Limite centrale. Teoria della stima Stima parametrica. Formulazione del problema. Stimatori non polarizzati. Media e varianza campionaria. Stima a massima verosimiglianza (MLE). Esempi. Problemi di stima lineare con rumore additivo. Formulazione. Stimatore ai minimi quadrati (LS). Stimatore di Gauss-Markov (GM). Varianza degli stimatori LS, GM. Relazioni tra gli stimatori ML, LS, GM. Esempi.			
Testi di Riferimento Dispense fornite dal docente "Statistica e probabilità per ingegneri" G. Vicario e R. Levi. Società Editrice Esculapio, 2001. "Eserciziario di statistica e probabilità per ingegneri" M. Varetto e M. Abate. Società Editrice Esculapio, 2001. Testo di consultazione: "Calcolo delle probabilità e statistica" P. Baldi. McGraw-Hill, 1998.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: prova scritta e prova orale			

MAT/06	Statistica Matematica	Ore: 30 (F: 20; E: 10; L: 0)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: fortemente consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Analisi I, alcuni argomenti specifici di Analisi II.			
Obiettivi Il corso ha come obiettivo quello di fornire le basi del calcolo probabilistico e cenni di inferenza statistica.			
Argomenti <i>Cenni di Statistica descrittiva</i> Popolazione e campione. Indicatori centrali: media, mediana e moda. Indicatori di dispersione: range, varianza e deviazione standard. Rappresentazione grafica dei dati con istogramma. <i>Probabilità</i> Cenni di calcolo combinatorio. I vari approcci alla probabilità e l'impostazione assiomatica. Calcolo delle probabilità. Probabilità condizionale e teorema di Bayes. <i>Variabili casuali</i> Variabili bernoulliane, poissoniane, gaussiane e cenni alle altre maggiormente usate. Densità di probabilità e funzione di ripartizione. Momenti. Cenni alla funzione caratteristica e ai cumulanti. Probabilità marginali e variabili indipendenti. Il teorema del limite centrale. <i>Applicazioni</i> Intervalli di confidenza per popolazioni gaussiane e test del chi quadro.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: prova scritta e prova orale			

ING-IND/35	Strategia e Politica Aziendale	Ore: 60	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
Prerequisiti: i contenuti dei corsi di Economia e Organizzazione Aziendale e di Programmazione e Controllo nelle Imprese di Servizi			
Obiettivi Il corso offre le competenze di base per la definizione, gestione, misurazione e controllo delle strategie aziendali, con particolare riferimento a: <ul style="list-style-type: none"> - le diverse fasi del processo di definizione e pianificazione della strategia; - le tecniche di analisi dell'ambiente interno ed esterno all'azienda (punti di forza e di debolezza; minacce ed opportunità); - gli strumenti di pianificazione, implementazione, misurazione e controllo delle strategie. 			
Argomenti <ul style="list-style-type: none"> • la strategia e la politica aziendale: nozioni e classificazioni; • la gestione strategica; • strategie e scenari economico-aziendali; • l'analisi delle risorse: punti di forza e di debolezza; • strategie corporate e di business unit; • la pianificazione ed il controllo strategico; • gli strumenti di supporto alle decisioni strategiche; • i sistemi di misurazione e controllo delle performance basati sulle strategie. 			
Testi di Riferimento C. Busco, A. Riccaboni, A. Saviotti, "Governance, strategie e misurazione delle performance. Le nuove frontiere della balanced scorecard", 2007, editore Knowitá, Arezzo.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica:			
Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/04	Tecnologia e Reti per l'Automazione (Automazione)	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Concetti fondamentali dei corsi di Fondamenti di Automatica e Progetto dei Sistemi di Controllo. Conoscenze informatiche di base.			
Obiettivi Il corso si propone di studiare aspetti ingegneristici e tecnologici per la realizzazione di moderni sistemi di controllo e di automazione, che si progettano combinando insieme diverse conoscenze quali : Controlli Automatici, Informatica, Elettronica. Con particolare riferimento alla progettazione e alla realizzazione di software sulle piattaforme più comuni sul mercato moderno.			
Argomenti Tecnologie per l'Automazione <ul style="list-style-type: none"> • Sensori: di temperatura, pressione, portata, livello, posizione, prossimità, velocità, forza, campo magnetico, corrente, potenza elettrica. • Attuatori: pompe, valvole, motori elettrici a collettore, motori brushless, motori passo-passo. • Servomeccanismi controllati in posizione con azionamento di tipo elettrico. Reti per l'Automazione <ul style="list-style-type: none"> • Reti informatiche per l'automazione: modello ISO/OSI, topologia, mezzi trasmissivi, standard di cablaggio, integrazione tra reti. • Ethernet industriale e analisi dei principali standard e loro evoluzione (Profinet, Ethernet Powerlink, ecc...) • Esame dei principali Fieldbus: Profibus, Modbus, CAN, ecc... 			
Testi di Riferimento Tecnologie informatiche per l'automazione - Pasquale Chiacchio e Francesco Basile, 2 ed. Ed McGraw-Hill Industrial Ethernet - Perry S. Marshall, John S. Rinaldi, 2 ed. ISA-Instrumentation, Systems, and Automation Reti locali: dal cablaggio all'internetworking - S. Gai, P.L. Montessoro, P. Nicoletti Ed SSGRR Reti di calcolatori - S. Tanenbaum, 4 ed. Ed Pearson Education Italia Dispense fornite dal docente			
Prove in itinere previste: nessuna			
Tipologia della verifica: nessuna			
Valutazione finale: Prova orale			

ING-INF/04	Tecnologie dei Sistemi di Controllo	Ore: 30 (F: 16; E: 10; L: 4)	Crediti: 3
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti 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.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Sensori: caratteristiche generali (accuratezza, precisione, sensitività), sensori di temperatura (termocoppie, termistori, termoresistenze), pressione, portata, livello, posizione, prossimità, velocità, deformazione e forza. Attuatori: pompe, valvole, motori elettrici a collettore, motori brushless, motori passo-passo. Sono previste esercitazioni in classe ed esperienze su prototipi di laboratorio.			
Testi di Riferimento Consultazione: G. Magnani, "Tecnologie dei sistemi di controllo", McGraw-Hill, 2000 G. Bertoni, M.E. Penati, S. Simonini, "I componenti dell'automazione", Progetto Leonardo, Bologna, 2001			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta e/o Orale			

ING-INF/05	Tecnologie ed applicazioni Web	Ore: 50 (F: 34; E: 0; L: 16)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Conoscenze fornite dai corsi di Fondamenti di Informatica, Calcolatori Elettronici e Fondamenti di Telecomunicazioni. Conoscenza del linguaggio di programmazione JAVA.			
Obiettivi 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 Standard ISO/OSI. La rete Internet e il protocollo TCP/IP. Applicazioni client-server. Programmazione di socket in JAVA. Il livello applicazione: DNS, SMTP, HTTP. Tecnologie per la generazione dinamica di pagine su Web. Il linguaggio PHP. Protocolli P2P.			
Testi di Riferimento "Reti di Calcolatori ed Internet", J.Kurose, K. Ross, Pearson Education, Addison Wesley			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Progetto (anche a gruppi) e prova orale.			

ING-INF/03	Teoria dei Segnali (A e B)	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Analisi matematica I. Funzioni di due variabili aleatorie. Numeri complessi. Trigonometria. Nozioni elementari di Teoria della Probabilità.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento L. Verrazzani, G. Corsini, Teoria dei Segnali (parte prima), ETS, Pisa M. Ciampi, G. Del Corso, L. Verrazzani, Teoria dei Segnali (parte seconda), ETS, Pisa M. Luise, G. M. Vitetta, Teoria dei Segnali, McGraw-Hill M. Luise, G. M. Vitetta, A. A. D'Amico, Teoria dei segnali analogici, McGraw-Hill			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta(prove in itinere o scritto di recupero) Valutazione finale: Orale (ridotta per chi supera la prova in itinere)			

ING-INF/03	Teoria dell'Informazione e Codici	Ore: 60 (F: 40; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Teoria dei Segnali.			
Obiettivi Il corso fornisce i fondamenti teorici su sorgenti e canali di comunicazione e le conoscenze di base sulle tecniche classiche di codifica di canale. Si prospetta anche la nuova teoria dell'Informazione quantistica.			
Argomenti TEORIA DELL'INFORMAZIONE Trasmissione dell'Informazione.Misura dell'Informazione.Sorgenti di informazione senza memoria.Entropia della sorgente.Cenno sulle sorgenti di Markov.Estensione delle sorgenti.Strutture dei linguaggi.Proprietà generali dei codici(trasformazioni di sorgenti).Codifica delle sorgenti di informazione.Lunghezza media di un codice.Primo Teorema di Shannon.Codici compatti binari e di Huffman.Efficienza e ridondanza di un codice.Canali di informazione.Matrice di canale.Entropie a priori e a posteriori.Informazione mutua.Entropia congiunta.Capacità di un canale.Canale simmetrico binario.Canali senza rumore e deterministici.Trasmissione attraverso canali con rumore.Codifica di canale.Distanza di Hamming.Secondo Teorema di Shannon. CODICI Capacità del canale e codifica di canale.Capacità del canale gaussiano.Probabilità d'errore.Segnali ortogonali.Codici blocco lineari.Matrice generatrice e di ricerca di parità.Decodifica dei codici blocco e disposizione standard.Limiti della probabilità d'errore.Codici di Hamming.Codici correttori di burst.Correzione e rivelazione d'errore.Codici ciclici. Codici convoluzionali.Decodifica dei codici convoluzionali.Codici catastrofici.L'algoritmo di Viterbi. Dal bit al quantum bit.			
Testi di Riferimento Indicati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: scritta Valutazione finale: Prova orale			

ING-INF/05	Teoria e Tecnica dei Sistemi Digitali	Ore: 50 (F: 30; E: 15; L: 5)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Rappresentazione dei dati a livello macchina. Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C.			
Obiettivi Acquisire gli elementi per sintetizzare sistemi digitali. Capire l'architettura dei calcolatori.			
Argomenti STRUTTURA DEI CALCOLATORI DIGITALI : Logica combinatoria. Progettazione di logica combinatoria. Logica sequenziale.Registri e contatori. MEMORIA E DISPOSITIVI LOGICI PROGRAMMABILI: RAM e DRAM. PLA e PAL. Sistemi per il trasferimento tra registri. Microoperazioni logiche, shift, multiplexer. ALU, BUS. Logica di controllo. SET DI ISTRUZIONI DI UN CALCOLATORE: Indirizzamenti, stack, manipolazione dati. Accesso alle porte di Input/Output. Tipi di istruzione, Procedure. Interruzioni e loro gestione. PROCESSORE: Confronto architetture CISC e RISC. Cenni alla memoria cache. MEMORIA E I/O: Principi di comunicazione seriale. Cenni a schede Ethernet e pacchettizzazione. Cenni a DMA			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta con domande e/o test Orali			
Valutazione finale: 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 (F:36; E: 7; L:7)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni e sul protocollo IP			
Obiettivi Il corso si focalizza sui sistemi di trasmissione dell'informazione basati sui protocolli TCP/IP e sui servizi multimediali in rete. Sono affrontate le problematiche per una trasmissione efficiente attraverso le reti e i protocolli trasmissivi basati su Internet.			
Argomenti Caratteristiche dei servizi multimediali, requisiti di traffico, Qualità di Servizio (QoS) e principali standard multimediali (audio/video). Protocolli di livello applicativo: web (HTTP), email (SMTP, POP, IMAP), trasferimento file (FTP), sistemi di distribuzione dei contenuti, architetture peer-to-peer. Protocolli di trasporto dell'informazione, dettagli sui protocolli UDP e TCP, controllo di flusso e di congestione. Principi di multimedia networking, trasmissione in tempo reale e protocolli di streaming (RTSP, RTP, RTCP); telefonia su Internet e Voice over IP (VoIP), H323 e SIP. Qualità di Servizio su reti IP, protocolli di prenotazione delle risorse (RSVP), tecniche di scheduling e policing. Servizi differenziati e servizi integrati (Diffserv e Intserv). Problematiche di trasmissione del multimedia su reti wireless/mobili. Principi di sicurezza, crittografia e firma digitale.			
Testi di riferimento J.F. Kurose, K.W. Ross: "Reti di calcolatori e Internet", Pearson Education, 2005			
Prove in itinere previste: no			
Tipologia della verifica: -			
Valutazione finale: Prova orale ed eventuale prova pratica			

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

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

ING-INF/05	Affidabilità dei Sistemi	Ore: 42 (F: 26; E: 8; L: 8)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze delle tecniche di progettazione dei sistemi digitali e del software.			
Obiettivi Fornire le conoscenze per la progettazione di sistemi tolleranti ai guasti sia dal punto di vista dell'hardware che del software.			
Argomenti Concetti di base: l'affidabilità, la disponibilità, i guasti e la loro classificazione, la manutenzione, le tipologie dei progetti. La progettazione di sistemi affidabili: la previsione, la prevenzione, la tolleranza. Il software e l'approccio preventivo: il modello tradizionale, il ciclo di vita del software, la standardizzazione dell'approccio, le metriche del software, la metodologia dei function point, le funzioni di tipo dato e di tipo transazione. L'hardware e l'affidabilità dei componenti: l'istogramma dei guasti, il tasso di guasto, le interpolazioni degli istogrammi e le distribuzioni statistiche che le approssimano, gaussiana, esponenziale, Weibull. Rappresentazione dei sistemi con diagrammi a blocchi: soluzione serie, soluzione parallelo, soluzioni miste; sistemi complessi: componenti in stand-by, il teorema di Bayes. L'analisi previsionale dell'affidabilità. Analisi qualitativa: le metodologie induttive, FMEA/FMECA, analisi dei modi di guasto, delle cause e degli effetti; le metodologie deduttive, FTA, l'albero dei guasti. Analisi quantitativa: le catene di Markov per processi senza memoria e stazionari. L'affidabilità e la tolleranza. L'hardware; la ridondanza statica (TMR) e dinamica (riserve fredde). Il software: programmi autocontrollanti, programmi a n-versioni, blocchi di recupero.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale e Pratica			

MAT/05	Analisi Complessa	Ore: 50 (F: 35; E. 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II e di Algebra Lineare			
Obiettivi Presentare gli elementi fondamentali della teoria delle funzioni di variabile complessa e sviluppare il calcolo differenziale ed integrale per queste funzioni. Affrontare lo studio della trasformata di Laplace e della trasformata di Fourier. Mostrare applicazioni della teoria svolta e delle trasformate integrali considerate.			
Argomenti: Il campo dei numeri complessi. Principali proprietà dei numeri complessi. Formula di De Moivre. Radici n-me complesse, radici dell'unità. Topologia di \mathbb{C} . Funzioni di una variabile complessa. Funzioni continue. Funzioni olomorfe. Condizioni di Cauchy-Riemann; interpretazione grafica, interpretazione fisica. La funzione esponenziale; la funzione radice quadrata; la funzione radice n-ma; la funzione logaritmo; la funzione potenza; le funzioni circolari e le loro inverse; le funzioni iperboliche. Punti di diramazione, rami e superfici di Riemann. Serie di potenze in campo complesso. Lemma di Abel. Il teorema di Cauchy-Hadamard. Serie notevoli. Integrazione in campo complesso. Principali proprietà dell'integrale curvilineo di una funzione di variabile complessa. Il teorema integrale di Cauchy. Formula integrale di Cauchy. Funzioni analitiche e loro proprietà. Olomorfia e analiticità. Teorema di Morera, teorema di Goursat. Funzioni armoniche. Zeri di una funzione analitica. Prolungamento analitico. Teorema di Liouville. Il teorema fondamentale dell'algebra. Punti singolari e loro classificazione. Residui. Serie di Laurent. Il teorema dei residui. Indicatore logaritmico. Applicazioni del teorema dei residui al calcolo di integrali in campo reale. Applicazioni della teoria delle funzioni analitiche al moto dei fluidi. La trasformata di Laplace. Trasformata di Laplace di funzioni notevoli. Principali proprietà della trasformata di Laplace. Trasformata di Laplace della derivata. Trasformata di Laplace di una convoluzione. Le funzioni beta e gamma di Eulero. Inversione della trasformata di Laplace. Applicazioni della trasformata di Laplace alle equazioni differenziali. La trasformata di Fourier. Inversione della trasformata di Fourier. Principali proprietà della trasformata di Fourier. Trasformata di Fourier della derivata, derivata della trasformata di Fourier. Trasformata di Fourier di funzioni notevoli. Trasformata di Fourier di una convoluzione. Funzioni a decrescenza rapida. Trasformata di Fourier delle funzioni di quadrato sommabile. Il teorema di Shannon.			
Testi di Riferimento Giulio Cesare Barozzi, "Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione", Zanichelli, Bologna "Variabili complesse", di Murray R. Spiegel, Collana Schaum's, McGraw Hill			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta ed eventuale prova orale.			

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

ING-INF/05	Calcolatori Elettronici II	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Il corso richiede la conoscenza di concetti acquisiti nel corso di Calcolatori Elettronici I.			
Obiettivi Il corso costituisce un approfondimento nello studio dei calcolatori elettronici attuali e mira a fornire la padronanza del complesso panorama dei calcolatori e dei microprocessori ad alte prestazioni e dei sistemi multicore/multiprocessore; la capacità di programmare applicazioni che sfruttino il parallelismo reso disponibile dal sistema.			
Argomenti Microprocessori superscalari con particolare riferimento ai processori Pentium. Microprocessori con parallelismo a livello di istruzioni e processori post-Pentium. Architetture VLIW (Very Long Instruction Word), in particolare processori Itanium. Esecuzione fuori-ordine. Prefetching. Architetture speculative. Branch prediction. Scalabilità. Meccanismi per la protezione. Multitasking. Cenni ai sistemi multiprocessore. Protocollo di coerenza MESI. Modelli di memoria e consistenza della memoria. Processori grafici e per multimedia. Supporto per elaborazioni multimediali. Processori di nuova generazione. Architetture multicontesto (multithreaded).			
Testi di Riferimento - J.L. Hennessy, D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Computer Architecture: A Quantitative Approach" 4th Edition, Morgan Kaufman/Elsevier, 2006. Testi di consultazione - D. Culler, J.P. Singh, A. Gupta, "Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach", Morgan Kaufman/Elsevier, 1998. - M.J. Flynn, "Computer Architecture: Pipelined and Parallel Processor Design", Jones and Bartlett Publishers, Inc., 1995.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta con Progetto di gruppo.			
Valutazione finale: Prova scritta finale e orale. E' possibile sostituire l'orale con un progetto di gruppo o la discussione di un articolo tecnico.			

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

MAT/05	Complementi di Analisi	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II e di Algebra Lineare.			
Obiettivi Lo scopo del corso e' di fornire le nozioni fondamentali della teoria degli spazi di Banach e di Hilbert, della teoria dell'integrazione secondo Lebesgue, della teoria delle serie di Fourier e della teoria delle equazioni differenziali. Inoltre, attraverso il Laboratorio di Metodi Numerici, saranno forniti alcuni metodi di integrazione numerica di equazioni differenziali.			
Argomenti Spazi metrici e spazi vettoriali normati. Spazi di Banach. Esempi. Prodotto interno e norma. Spazi di Hilbert. Esempi. Il teorema delle proiezioni. Complementi ortogonali e proiezioni ortogonali. Sistemi ortogonali ed ortonormali. Esempi. Serie di Fourier generalizzate. Operatori lineari in spazi di Hilbert. Operatori aggiunti. Operatori simmetrici. Operatori autoaggiunti. Autovalori ed autofunzioni. Cenno alla teoria di Sturm-Liouville. Funzioni di Green. Equazioni alle derivate parziali. Metodi numerici per la risoluzione delle equazioni alle derivate parziali. Analisi dell'errore.			
Testi di Riferimento G.C. Barozzi, Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione, Zanichelli editore, Bologna, 2001.			
Testi di consultazione 1) E. Giusti, Analisi matematica 2, Programma di Matematica, Fisica, Elettronica, Ed. Boringhieri, (1986). 2) S.I. Grossman and W.R. Derrick, Advanced Engineering Mathematics, Harper Collins Publishers, (1988). 3) E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons, Inc., (1993). 4) P. Nistri e P.L. Zezza, Funzioni reali di piu' variabili reali ed equazioni differenziali ordinarie, Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna, (1995). 5) L. Pandolfi, Complementi di Analisi Matematica, Vol. I e Vol. II, Libreria Editrice Universitaria, Levrotto e Bella Torino, (1989). 6) H. Sagan, Boundary and Eigenvalue Problems in Mathematical Physics, Ed. J.Wiley and Sons, Inc., (1961). 7) A.E. Taylor and D.C. Lay, Introduction to Functional Analysis, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, (1986). 8) H. F. Weinberger, A first course in Partial Differential Equations, Xerox College Publishing, (1965).			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Verifica finale: prova scritta e prova orale			
ING-INF/01 ING-INF/02	Componenti Ottici e Optoelettronici	Ore: 42 (F: 25; E: 5; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corso di Elettronica I, Elettronica II, Campi Elettromagnetici e Microonde			
Obiettivi Approfondire le conoscenze sui principali dispositivi optoelettronici impiegati nel campo delle telecomunicazioni e fornire nozioni sui principi fondamentali dell'ottica e dei componenti ottici, contemplando sia aspetti fenomenologici di propagazione e gestione del segnale ottico, sia aspetti realizzativi e tecnologici.			
Argomenti IL corso si compone di due moduli: Componenti ottici e Optoelettronica. Devono essere seguiti entrambi i moduli per ottenere i 5 crediti previsti. <u>Componenti Ottici (ING-INF/02)</u> Fibre ottiche. Modi guidati, radiativi e il cutoff. Accoppiamento modale. Lamine ritardatrici, polarizzatori e analizzatori. Isolatori e circolatori. Risuonatori ottici. Accoppiatori, biforcazioni, filtri e multiplexer. Reticoli in fibra. Materiali e cristalli a band-gap ottico. Esercitazioni al banco ottico <u>Optoelettronica (ING-INF/01)</u> Principi di ottica (onde e fotoni); Fibre ottiche (tecniche di fabbricazione, tecniche di lavorazione e di connessione, architettura di cavi multifibra, misure); Cenni sull'ottica integrata; Sorgenti ottiche (laser, diodi emettitori); Fotorivelatori (fotodiodi); Amplificatori ottici (amplificatori a fibra ottica drogata con erbio: EDFA)			
Testi di Riferimento Optoelettronica: Consultazione: "Fundamentals of photonics" B. E. Saleh, M. C. Teich, "Optoelectronics and photonics" S. O. Kasap, "Optoelectronics: an introduction" J. Wilson, J. Hawkes Credits Componenti ottici: Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: orale (Optoelettronica), scritta (Componenti Ottici)			
Valutazione finale: orale (per l'intero insegnamento)			

ING-INF/03	Comunicazioni Personali	Ore: 50 (F:36; E: 7; L:7)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: fortemente consigliata	
Prerequisiti: Conoscenze di base dei protocolli TCP/IP. Conoscenza di base delle reti di calcolatori			
Obiettivi Il corso si focalizza sulle tecnologie abilitanti alla comunicazione personale, con particolare riferimento a reti e dispositivi wireless/mobili e alle relative problematiche legate alla realizzazione di servizi telematici.			
Argomenti Mobilità e portabilità. Reti wireless/mobili in ambito geografico e locale (sistemi cellulari 2G e 3G, sistemi satellitari, WLAN, Bluetooth). Comunicazione dati su sistemi mobili. Sistemi e servizi telematici su reti mobili basate su protocollo IP. Problematiche legate alla mobilità di utente su reti IP. Il protocollo TCP su reti wireless/mobili. Caratteristiche dei dispositivi di utente per le comunicazioni personali, accesso all'informazione da terminali mobili (PDA, smart phones...). Tecniche di localizzazione di utente. Personalizzazione e adattamento dei servizi. Cenni ai problemi sulla privacy. Concetti di base su trasmissioni sicure e sistemi crittografici, firma digitale.			
Testi di riferimento "Comunicazioni e reti wireless" W. Stallings - "Mobile and personal communication systems and services" R. Pandya - "Mobile communications" - 2nd edition J. Schiller Consultazione: "Crittografia e sicurezza delle reti" W. Stallings - "Progettazione di dati e applicazioni per il web" S. Ceri, P. Fraternali, A. Bongio, M. Brambilla, S. Comai - "Protocols for high-efficiency wireless networks" A. Andreadis, G. Giambene			
Prove in itinere previste: no Tipologia della verifica: - Valutazione finale: Prova orale ed eventuale prova pratica			

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

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

ING-INF/03	Elaborazione di Immagini II	Ore: 50 (F: 36; E: 7; L: 7)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi: Teoria dei Segnali, Elaborazione Numerica dei Segnali, Elaborazione delle Immagini I			
Obiettivi Il corso fornisce le basi delle moderne tecniche di elaborazione delle immagini statiche e dinamiche impartendo le basi per la progettazione e sviluppo di sistemi di analisi, segmentazione ed interpretazione del loro moto, in scene e video digitali.			
Argomenti Processo di formazione delle immagini. Correzione dei difetti nelle immagini. Esaltazione delle immagini. Segmentazione. Principali operatori. Elaborazione nel dominio spaziale e frequenziale (DFT, DCT). Descrizione delle forme. Interpretazione di sequenze dinamiche, rilevazione ed inseguimento del moto. Introduzione alle tecniche avanzate di compressione e rappresentazione delle immagini e del video. Esercitazioni di laboratorio.			
Testi di Riferimento The Image Processing Handbook, Fourth Edition, by John C. Russ CRC PRESS (2002) Handbook of Images Processing Operators, by Reinhard Klette, Piero Zamperoni John Wiley & Son 1 edition 1996			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta (per le prove in itinere)			
Valutazione finale: Orale			

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

ING-INF/01	Elettronica e Tecnologie dei Sistemi Digitali	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
Obiettivi Il corso ha un taglio marcatamente progettuale, e ha come obiettivo la comprensione delle fasi in cui si articola il progetto di un chip digitale (per es. un microprocessore). A tal fine sono oggetto di studio il linguaggio di specifica hardware VHDL (secondo un approccio orientato alla effettiva sintesi) e le tecniche utilizzate nei processori "Multi-GHz" di ultima generazione. Vengono inoltre introdotti gli strumenti CAD realmente utilizzati nella pratica progettuale.			
Argomenti Problematiche legate alla effettiva implementazione integrata a vari livelli di astrazione (interconnessioni, scaling dimensionale, clock skew, strategia di clocking). Tecniche utilizzate nei "Multi-GHz processors" di ultima generazione. Modelli per la gestione dei compromessi throughput/latenza-area-potenza nelle applicazioni pratiche. Il linguaggio di descrizione hardware VHDL orientato alla sintesi.			
Testi di Riferimento R.C. Jaeger: Microelettronica, Edizioni McGraw-Hill, 1998. Hamblen, Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems, Kluwer Academic Publishers 2002 S. Brown, J. Rose: FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial, IEEE Design&Test of Computers, summer 1996, pp. 42-57			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: prova pratica e prova orale Valutazione finale: orale			

ING-INF/01	Elettronica per le Telecomunicazioni	Ore: 42 (F: 28; E: 4; L: 10)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
Obiettivi Fornire le conoscenze e gli strumenti per l'analisi ed il progetto hardware di sistemi di telecomunicazioni			
Argomenti Modulatori e demodulatori. Amplificatori e circuiti non lineari. Oscillatori. PLL.			
Testi di Riferimento "Elettronica per telecomunicazioni" Dispense Del Corso "RF Microelectronics" B. Razavi			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: una prova scritta ed una orale			
Valutazione finale: orale			
FIS/01	Fisica Moderna	Ore: 50 (F: 50; E: 0; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti degli insegnamenti di Fisica 1 e 2, Analisi 1 e 2.			
Obiettivi Il corso si propone di dare un quadro complessivo della fisica sviluppatasi nel corso del secolo scorso e di mettere in evidenza i contributi fondamentali dati dalla meccanica quantistica anche nel campo delle applicazioni di interesse per l'ingegneria.			
Argomenti La crisi della fisica classica. Cenni di relatività ristretta. Le origini della teoria quantistica. La radiazione di corpo nero; l'effetto fotoelettrico; gli spettri atomici; il modello di Bohr; onde di de broglie introduzione alla meccanica quantistica. Funzione d'onda di un elettrone; principio di indeterminazione; dualismo onda corpuscolo; l'equazione di Schrodinger. Fisica atomica: l'atomo di idrogeno; momenti magnetici e spin dell'elettrone; il principio di Pauli; la tavola periodica degli elementi; interazione atomo radiazione e.m.; il laser; cenni di spettroscopia, applicazioni del laser.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 3			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: prova orale			

ING-IND/17	Fondamenti di Impiantistica	Ore: 50	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Statistica di base			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze adeguate a formare le seguenti conoscenze: 1) Modellizzazione dei processi produttivi industriali 2) Analisi degli elementi dei sistemi di ausiliari a supporto dei processi produttivi 3) Definizione di un lay-out di processo 4) Conoscenza delle metodologie di valutazione dei processi produttivi industriali e degli indicatori di performance produttiva			
Argomenti A Classificazione dei sistemi produttivi B Studio di fattibilità degli impianti: B1 una panoramica generale-B2 Ubicazione impianto industriale C Scelta della potenzialità produttiva dell'impianto: C1 - Potenzialità d'impianto-C2 - Produzione e Utilizzo ottimale dei fattori-C3 - Definizione del mix di produzione e dei colli di bottiglia dell'impianto con la PL D L'analisi economica: D1-Analisi dei costi di produzione: costi di impianto e costi di esercizio dell'impianto -D2- Conto economico preventivo e diagrammi di redditività. Punto di break-even E L'analisi finanziaria: E1-Strumenti per l'analisi economico-finanziaria - E.2-Criteri di valutazione degli investimenti industriali F Teoria dei rinnovi delle macchine e degli impianti: F1 -Esercizi su valutazione investimenti e rinnovi in regime di certezza G Scelte economico-impiantistiche in regime di incertezza: G1-Criterio di Bayes, Alberi di decisione, Curve N/M, Metodo MC H Documenti ed elaborati finali dello studio di fattibilità-Illustrazione di 'case study'			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: Tipologia della verifica: Valutazione finale: scritto e orale			

ING-IND/35	Fondamenti di Marketing	Ore: 50 (F:38; E: 6; L:6)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: I contenuti del corso di Economia e Organizzazione Aziendale			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) acquisire i concetti fondamentali relativi a marketing strategico e a quello operativo (cliente, prodotto, struttura della domanda etc) 2) sapere leggere e interpretare un'analisi di mercato 3) saper affrontare problemi di determinazione del prezzo, di decidere strategie di distribuzione, di posizionamento del prodotto 4) conoscere gli aspetti fondamentali della comunicazione interna ed esterna			
Argomenti - Il cliente, il prodotto, struttura e analisi della domanda, il potenziale di mercato. - La costruzione di scenari di mercato. Metodo Delphi. Richiami su regressione lineare e serie storiche.- Segmentazione del mercato- Posizionamento del prodotto e decisioni di lancio di nuovi prodotti.- Problemi di distribuzione e di pricing- La comunicazione di marketing.			
Testi di Riferimento Marketing Management 12/E P. Kotler			
Prove in itinere previste Tipologia della verifica Valutazione finale prova orale			

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

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

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

ING-INF/05	Grafica Computazionale	Ore: 42 (F: 28; E: 6; L: 8)	Crediti: 5
Propedeuticit�: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base di programmazione.			
Obiettivi L'obiettivo del corso � di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e la pratica per poter progettare e realizzare applicazioni che facciano uso di tecniche avanzate di computer grafica 3D.			
Argomenti La pipeline di rendering; trasformazioni geometriche, algoritmi di rasterizzazione, algoritmi di rimozione delle superfici nascoste, algoritmi di clipping. Programmazione delle GPU: Vertex and Fragment shader. Cenni sulle tecniche di illuminazione globale: ray tracing, radiosit�, photon mapping. Teniche avanzate: hard and soft shadows, bump mapping, ambient occlusion, toon shading.			
Testi di Riferimento "Fondamenti di grafica tridimensionale" R.Scateni, P.Cignoni, C.Montani, R.Scopigno McGraw-hill. Consultazione: Real-Time Rendering (2nd Edition) Tomas Moller, Eric Haines, Tomas Akenine-Moller A.K. Peters Ltd.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale e Pratica			

ING-INF/04	Identificazione e Analisi dei Dati II	Ore: 42 (F: 22; E: 8; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso Identificazione e Analisi dei Dati			
Obiettivi Il corso fornisce elementi avanzati di identificazione e filtraggio, per sistemi lineari e non lineari. Gli argomenti vengono sviluppati attraverso la risoluzione di casi di studio relativi a specifiche applicazioni. Particolare attenzione viene dedicata all'utilizzo di strumenti software per la soluzione dei problemi trattati.			
Argomenti Filtraggio di segnali non stazionari. Il filtro di Kalman. Proprietà asintotiche del filtro di Kalman. Identificazione ricorsiva. Modelli a regressione lineare: algoritmo RLS. Algoritmi ricorsivi con finestra esponenziale. Filtraggio non lineare: filtro di Kalman esteso, filtraggio misto continuo/discreto. Filtro di Kalman unscented. Metodi Monte Carlo per la stima bayesiana; particle filter. Applicazioni: robotica mobile, navigazione autonoma, stime di assetto in ambito aeronautico e aerospaziale. Elementi di controllo adattativo. Sistemi adattativi a modello di riferimento. Regolatori auto-sintonizzanti.			
Testi di Riferimento "Adaptive control" K. J. Astrom, B. Wittenmark "Discrete-time stochastic systems: estimation and control" T. Soderstrom "Identification: Theory for the User", Prentice-Hall, 1999 L. Ljung "Introduction to optimal estimation" E. W. Kamen, J. K. Su "Optimal estimation: with an introduction to stochastic control theory" F. L. Lewis			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: prove pratiche			
Valutazione finale: una prova pratica e una prova orale			

ING-INF/05	Intelligenza Artificiale	Ore: 50 (F: 32; E: 12; L: 6)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Concetti fondamentali sulle strutture dati ed il progetto di algoritmi.			
Obiettivi Dal punto di vista teorico: introdurre il concetto di agente intelligente per la soluzione di problemi, illustrare schemi generali per la soluzione di problemi sulla base di opportune euristiche, fornire le basi per rappresentare diverse forme di conoscenza, introdurre i concetti fondamentali dell'apprendimento automatico. Dal punto di vista applicativo: fornire un ampio scenario delle applicazioni, dallo sviluppo di sistemi esperti alla progettazione di cartoni animati interattivi.			
Argomenti Basi filosofiche. Agenti intelligenti. Problem solving, algoritmi A* e IDA*. Applicazioni alla soluzione di giochi ed alla pianificazione. Tecniche di rappresentazione della conoscenza, calcolo proposizionale e calcolo dei predicati. Tecniche per la rappresentazione di conoscenza incerta. Sistemi esperti. Ragionamento automatico. Introduzione all'apprendimento automatico. PAC learning. Apprendimento come ricerca nello spazio degli stati. Applicazioni.			
Testi di Riferimento S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence A modern approach", Prentice Hall, 1995.			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale e Pratica (Un progetto a gruppi)			

MAT/02	Matematica Discreta	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del percorso di ingresso al primo anno. In particolare: insiemi e funzioni, aritmetica, polinomi ed equazioni, campi, numeri complessi. Nozioni di base di Algebra Lineare.			
Obiettivi Fornire allo studente gli strumenti essenziali per affrontare problemi di crittografia e alcuni strumenti matematici di base per l'analisi di algoritmi, programmi e architetture informatiche.			
Argomenti 1. Richiami di combinatoria e algebra. Campi finiti e anelli di resti. 2. Teoria dei numeri. Teorema del resto cinese. Teoremi di Fermat e di Eulero. 3. Residui quadratici. Primalità. Fattorizzazione. 4. Curve ellittiche.			
Testi consigliati per la parte I (teoria dei numeri) Neal Koblitz A Course in Number Theory and Cryptography Casa editrice Springer.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta (eventuale) , Prova pratica (eventuale)			

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

MAT/09	Metodi di Ottimizzazione	Ore: 50 (F: 30; E: 0; L: 20)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
Obiettivi Fornire strumenti algebrici, geometrici e topologici utili a formulare, impostare e risolvere problemi di ottimizzazione, anche a livelli non elementari.			
Argomenti Richiami sulla Programmazione Lineare - Classi di complessità e problemi NP completi - Riduzioni Polinomiali - Programmazione Lineare Intera (PLI) - Formulazione di problemi come PLI - Formulazioni ideali - Metodo dei piani di taglio di Gomory - Branch and bound - Branch and cut - Metodi basati sul rilassamento lagrangiano - Metodi basati sulla generazione di colonne - Problemi di scheduling, knapsack, TSP - Utilizzo di strumenti software di ottimizzazione avanzati (CPLEX).			
Testi di Riferimento Consultazione: "Combinatorial Optimization: algorithms and complexity C. Papadimitriou, K. Steglitz "Integer programming" L. A. Wolsey "Linear Programming" V. Chvátal "Consultazione Scheduling: theory, algorithms and systems - 2nd edition" M. Pinedo Riferimento: "Lezioni di ricerca operativa" M. Fischetti NS 592250			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta, prova orale (solo negli appelli "ordinari"), prova pratica (progetto, alternativo a prova scritta)			

ING-INF/04	Metodi e Modelli per l'Analisi Finanziaria	Ore: 50	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Elementi di statistica e analisi dei dati.			
Obiettivi/ Il corso si propone di fornire elementi di base per la comprensione della struttura e del funzionamento dei mercati finanziari e dell'analisi del rischio ad essi connesso. In particolare vengono illustrati alcuni strumenti metodologici ed applicativi per l'analisi e la predizione di serie storiche di dati con particolare riferimento alla statistica dei prezzi ed alla gestione del rischio finanziario.			
Argomenti - Elementi avanzati di teoria della probabilità: funzioni di distribuzione notevoli (log-normale, Levy); distribuzioni troncate; correlazioni, nonstazionarietà e curtosi anomale. - Proprietà statistiche delle serie finanziarie: statistiche del II ordine; natura delle nonstazionarietà; evoluzione temporale delle funzioni di distribuzione; curtosi anomale e fluttuazione di scala; analisi statistica delle fluttuazioni del tasso di interesse; volatilità correlate e code ampie (modelli ARCH e GARCH). - Gestione del portafoglio: misura del rischio e diversificazione; portafoglio di assets incorrelati (Gaussiani, power-law, esponenziali). - Tecniche di analisi di serie storiche di dati: dai modelli stazionari ARMA a quelli nonstazionari ARIMA, ARCH, GARCH; stima, predizione e selezione dell'ordine per modelli stazionari e non stazionari; tecniche di ricostruzione nello spazio degli stati. - Addestramento all'uso di strumenti software per l'analisi finanziaria			
Testi di riferimento G. E. P. Box, G. M. Jenkins, G. G. Reinsel, <i>Time Series Analysis: Forecasting and Control - 3rd Edition</i> , Prentice Hall, 1994. C. Gouriéroux, <i>ARCH Models and Financial Applications</i> , Springer Series in Statistics, 1997. J. P. Bouchaud and M. Potters, <i>Theory of Financial Risk</i> , Cambridge University Press, 2001.			
Prove in itinere previste: Elaborazione progetto			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: : Colloquio orale			

MAT/09	Modelli di Sistemi di Produzione	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: I contenuti del corso di Ricerca Operativa			
Obiettivi Il corso si articola in due parti. Nella prima si propone di far conoscere allo studente la varietà di modelli ed algoritmi risolutivi per problemi di pianificazione temporale delle attività produttive. Nella seconda parte si introdurrà lo studio dei modelli di simulazione ad eventi discreti come strumento per l'analisi di sistemi complessi, con particolare riferimento ai sistemi manifatturieri.			
Argomenti La funzione di pianificazione delle attività. Scheduling: Definizioni e classificazione dei problemi. Macchine parallele, flow shop, job shop. Casi risolvibili con algoritmi polinomiali e casi difficili. Metodi di programmazione dinamica. Calcolo di lower bound. Metodi di enumerazione implicita (per problemi a macchina singola). Algoritmi euristici e metaeuristici. Simulazione: Concetti e definizioni. Condurre una simulazione. Generatori di numeri casuali. Analisi dei risultati di una simulazione. Elementi di Experimental Design. Introduzione allo strumento software Arena. Esempi e casi.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: no			
Tipologia della verifica:			
Valutazione finale: scritto e orale			
ING-INF/04	Modellistica e Simulazione	Ore: 42 (F: 28; E: 14; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: Equazioni differenziali; concetti fondamentali di teoria dei sistemi (nozione di stato; definizioni di stabilità, ecc.); leggi della fisica.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire nozioni teoriche relative all'analisi e alla simulazione di sistemi dinamici, e di illustrare alcuni esempi di modellistica di sistemi in diverse ambiti applicativi. Particolare attenzione viene dedicata all'utilizzo di strumenti software per la simulazione e l'analisi dei sistemi non lineari.			
Argomenti I contenuti del precorso di ingresso al primo anno. In particolare : insiemi, funzioni, aritmetica, polinomi ed equazioni, campi, numeri complessi. Nozioni di base di algebra lineare.			
Testi di Riferimento Strogatz S. "Nonlinear dynamics and chaos" Perseus books (2000)			
Prove in itinere previste:			
Tipologia della verifica: Scritta/Orale/Pratica			
Valutazione finale: Scritta/Orale/Pratica			

MAT/09	Ottimizzazione di Reti Logistiche	Ore: 50 (F: 35; E: 15)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: I contenuti dei corsi di Ricerca Operativa e Metodi di Ottimizzazione			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le competenze necessarie a modellare un problema decisionale avente struttura di rete, imparando a riconoscerlo, formularlo e risolverlo, e di introdurre lo studente alle problematiche teoriche e pratiche relative all'ottimizzazione strutturale delle reti logistiche.			
Argomenti Reti logistiche e supply chains - Funzioni delle scorte - Scorte di ciclo: lotto economico. Pipeline stock. Scorte stagionali. Il ruolo dell'incertezza. Scorte di sicurezza. Approccio decisionale a due stadi: assembly-to-order. Struttura delle reti logistiche. Leve gestionali. Progetto e gestione di reti logistiche e distributive. Funzione dei nodi intermedi di una rete distributiva. Problemi strategici: localizzazione di impianti. Formulazioni, euristiche e lower bound. Problemi tattici: flusso a costo minimo su reti. Modelli e algoritmi. Gestione delle scorte in condizioni di certezza. Lotto economico e modelli con domanda variabile. Gestione delle scorte in condizioni di incertezza: il newsvendor problem. Problemi operativi: instradamento di veicoli.			
Testi di Riferimento Brandimarte, P., Zotteri, G., Logistica di Distribuzione, CLUT, 2005			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova scritta e orale			

ING-IND/35	Pianificazione e Gestione dei Processi Innovativi	Ore: 50 (F: 50; E: 0; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Economia e Organizzazione Aziendale, Programmazione e Controllo delle Imprese di Servizi.			
Obiettivi Il corso offre le competenze di base per la pianificazione, gestione e controllo dei processi di cambiamento e di innovazione. Il corso offre le seguenti competenze: -saper gestire in azienda un processo di cambiamento, individuandone requisiti e criticità; -conoscere le modalità di utilizzo e di implementazione dei principali strumenti gestionali di pianificazione e controllo dei processi di innovazione (con particolare riferimento all'innovazione organizzativa e gestionale); -saper effettuare un'analisi costi-benefici dell'innovazione; -saper redigere un business plan.			
Argomenti Il concetto di innovazione e le principali tipologie. Gli strumenti gestionali di pianificazione e controllo a supporto dei processi innovativi. Il business plan: obiettivi, articolazione e modalità di funzionamento. Casi operativi ed applicazioni pratiche.			
Testi di Riferimento "Il business plan : dalla valutazione dell'investimento alla misurazione dell'attività d'impresa" A. Borello "L'innovazione in azienda: profili gestionali e cognitivi" A. Riccaboni, C. Busco, M. P. Maraghini			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: ND			
Valutazione finale: Prova scritta e orale			

ING-INF/03	Progettazione di Sistemi Radiomobili	Ore: 42 (F: 34; E: 8; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze di base di trasmissioni numeriche e di pianificazione cellulare delle risorse radio.			
Obiettivi Il corso fornisce le basi per le conoscenze teoriche e pratiche dei sistemi radiomobili di futura generazione.			
Argomenti Il corso affronta le seguenti tematiche: (i) Caratterizzazione tempo frequenza del canale radiomobile, link budget basato su modelli aleatori, fading selettivo e non selettivo in frequenza, (ii) sistemi a diversità, (iii) cdma, ricezione singola e multi utente, (iv) Gestion risorse radio: problema di ottimizzazione, tecniche di allocazione fisse e adattie, (v) Il controllo di potenza in sistemi cdma, (vi) Caso di studio: la rete cellulare UMTS.			
Testi di Riferimento "Turbo Codes: Principles and Applications", B. Vucetic, J. Yuan "Radio resource management for wireless Networks", J. Zander, Seong-Lyun Kim			
Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Orale Valutazione finale: Orale			

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

ING-IND/35	Project Management e Gestione delle Risorse Umane	Ore: 42	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: nessuno			
<p>Obiettivi Il corso si propone di fornire le seguenti competenze: 1) Saper effettuare un'analisi organizzativa delle risorse umane 2) Conoscere le tecniche e le dinamiche di comunicazione interna tra gruppi e individui, 3) Saper gestire un progetto nelle sue fasi di definizione, impostazione, pianificazione, esecuzione e chiusura</p> <p>Argomenti - obiettivi strategici e architetture organizzative - cultura innovativa e valori etici - gestione e valorizzazione delle risorse umane - sistemi di ricompensa - comunicazione interna e rapporti sindacali - project management: i processi e i sottoprocessi, la gestione di ambito, tempi, costi, rischi, criticità; reporting - esempi</p> <p>Testi di riferimento Specificati nel programma di dettaglio</p> <p>Prove in itinere previste Tipologia della verifica Valutazione finale: prova orale</p>			
ING-INF/03	Reti di Telecomunicazione II	Ore: 50 (F: 32; E: 18; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Reti di Telecomunicazione.			
<p>Obiettivi Il corso, che si pone come la continuazione naturale del modulo di Reti di Telecomunicazioni I, si propone di fornire allo studente gli strumenti per lo studio teorico/pratico di una rete di telecomunicazione geografica, nonché di presentare le principali tecniche di progetto. Le principali tecnologie di rete saranno esaminate, tra cui: X.25, ISDN, Frame Relay, ATM, Internet, MPLS, e NGN all-IP. Lo studio delle reti sarà corredato da esperimenti fatti col simulatore ns-2.</p> <p>Argomenti Gli argomenti trattati in questo corso sono descritti di seguito. Modelli del traffico. Teoria delle code (Markoviane e di tipo M/G/1). Dimensionamento delle reti. Protocolli di rete. Tecniche di scheduling di traffici. Tecniche di accesso multiplo. Analisi dei protocolli per il controllo della congestione. Studio e analisi delle tecniche a commutazione veloce di pacchetto (ATM). Tecnologie di reti a pacchetto (X.25, ISDN, Frame Relay, ATM, Internet, MPLS, NGN all-IP).</p> <p>Testi di Riferimento G. Giambene, "Queueing Theory and Telecommunications: Networks and Applications"</p> <p>Prove in itinere previste: 2 Tipologia della verifica: Scritta Valutazione finale: Orale (eventualmente)</p>			

ING-INF/05	Riconoscimento di Forme	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Concetti forniti nei corsi di matematica e di informatica di base. Sono richieste nozioni fondamentali di statistica.			
Obiettivi Il corso si propone di illustrare i problemi relativi alla percezione nelle macchine con enfasi su voce e immagini. Si studiano tecniche di tipo statistico, geometrico, adattativo (machine learning) per la classificazione di dati (pattern) rappresentati come vettori (o sequenze di vettori) all'interno di opportuni "spazi delle feature".			
Argomenti <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria Bayesiana delle decisioni 2. Stima parametrica supervised 3. Stima nonparametrica supervised 4. Reti neurali artificiali 5. Apprendimento non-supervised e clustering 6. Riconoscimento di sequenze (reti ricorrenti, modelli di Markov nascosti, modelli ibridi neurali-markoviani) 			
Testi di Riferimento Duda, R.O. and Hart, P.E. "pattern classification and Scene Analysis", Jhon Wiley, New York, 1973 C.Bishop, "neural Networks for Pattern Recognition", oxford Univ.Press 1998 Christofer M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer Verlag, 2006.			
Prove in itinere previste: NA			
Tipologia della verifica: Test di autovalutazione			
Valutazione finale: Orale e Pratica (realizzazione di un progetto)			

ING-INF/04	Robotica e Visione	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Alcuni concetti di base della fisica I e dei fondamenti di automatica.			
Obiettivi Il corso consente di acquisire gli strumenti metodologici e tecnologici di quei settori che coinvolgono, la robotica, la computer vision e la realta' virtuale con feedback tattile tramite le interfacce aptiche. Alcuni esempi tipici sono le applicazioni della robotica in medicina.			
Argomenti Richiami delle catene cinematiche. Modelli di telecamere e formazione dell'immagine. Geometria delle viste multiple. Asservimenti visivi per la robotica. Ricostruzione tridimensionale di scene. Modelli di realta' virtuale. Le interfacce aptiche per la simulazione del senso del tatto. Interazione visio-patica (tattile) con ambienti simulati. Esempi di applicazioni mediche. Esercitazioni ed esperimenti di laboratorio.			
Testi di Riferimento Robot Modeling and Control, M.W. Spong, S. Hutchinson M. Vidyasagar, John Wiley and Sons, Inc., 2005 An Invitation to 3D Vision, Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S. Sastry, Springer 2005 Epipolar Geometry for Panoramic Cameras, T. Svoboda, T. Pajdla e V. Hlavac, in Proc. 5th European Conference on Computer Vision, 1998 Multiple view geometry in computer vision, R. Hartley e A. Zissermann, Cambridge University Press, 2000 Nonlinear Control Systems, A. Isidori 3rd Edition, Springer 1995 A mathematical introduction to robotic manipulation, R.M. Murray, Z. Li, e S.S. Sastry, edizioni CRC, 1994 Modelling and control of nonholonomic mechanical systems, A. De Luca e G. Oriolo, 1995			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: prova pratica			
Valutazione finale: eventuale prova orale			

ING-INF/01	Sensori e Microsistemi	Ore: 50 (F: 40; E: 0; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elettronica I ed Elettronica II.			
Obiettivi Fornire conoscenze approfondite sulle principali tipologie di sensori tradizionali e microlavorati. Fornire allo studente le competenze necessarie a progettare un sistema basato su sensori complessi. Migliorare le capacità di lavorare in team.			
Argomenti Parte A (40h) Sensori e sistemi di pilotaggio [1, cap.8]: Sensori resistivi, capacitivi, induttivi, elettromagnetici, termoelettrici, piezoelettrici, piezoresistivi, elettrochimici e sensori ad effetto Hall. Circuiti a ponte. Sistemi di pilotaggio di sensori: oscillatori. Elettronica di condizionamento dei segnali [1, cap 9], [2] Amplificatori DC, amplificatori chopper (segnali modulanti portanti sinusoidali), amplificatori a basso rumore, filtri, amplificatori a larga banda. Sensori intelligenti: Sistemi di pre-elaborazione digitale-filtri digitali FIR ed IIR Sistemi basati su sensori complessi: sensori ottici [1, cap 15]; e sensori ultrasonici [1, cap 16]; [2]. Sistemi basati su cortine o matrici di sensori: modelli e processi di elaborazione (es. sensori chimici) [1, cap 18] Tecnologie di base per la realizzazione di IC, sensori e microsistemi [2]. Parte B Sviluppo di un sistema basato su sensori attraverso un lavoro di gruppo al fine di acquisire le capacità di utilizzare tecniche di progettazione elettronica (uso dei manuali dei componenti, di strumenti di progettazione elettronica, di gestione di strumenti di misura e di SW applicativi per l'elaborazione di segnali) e di sperimentare un lavoro in team (12h). Parte C (in alternativa alla Parte B) Approfondimento, da svolgere singolarmente o in piccoli gruppi (max 3 persone), con presentazione in power point e relazione scritta, su sistemi basati su sensori intelligenti. Gli argomenti saranno assegnati dal docente.			
Testi di Riferimento [1] Principles of measurement systems, J.P. Bentley, Prentice Hall-IV Edition-2005 [2] Appunti del docente Testi di approfondimento: Electronic Circuits Design and Applications - U.Tietze, Ch. Schenk Ed: Springer-Verlag 1991 Sensors and signal conditioning - Ramon Pallas-Areny /John G. Webster. Ed. J.Wiley & Sons 2001. Handbook of Modern Sensors Physics, designs, and applications - J.Fraden, Ed. AIP Press 1996			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Prova orale e prova pratica			
Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/05	Sicurezza Informatica	Ore: 42 (F: 27; E: 15; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenze acquisite nei corsi di matematica discreta, calcolatori elettronici I e II, reti di calcolatori.			
Obiettivi Il corso ha l'obiettivo di fornire le tecniche alla base dei metodi di protezione dei sistemi e delle reti informatiche. In particolare sono trattati argomenti teorici relativi alle tecniche crittografiche e pratici riguardanti il progetto dei sistemi per garantire la sicurezza per sistemi connessi in rete.			
Argomenti Crittografia. Identificazione. Autenticazione. Firma digitale. Analisi degli attacchi informatici. Intrusion detection. Auditing. Firewalls.			
Testi di Riferimento Stallings, "Crittografia e sicurezza delle reti", MKcGraw-Hill, 2003. Menezes, S. Vanstone, Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996, (disponibile in rete).			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale			

ING-INF/04	Sistemi ad Eventi Discreti	Ore: 50 (F: 32; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: non obbligatoria	
Prerequisiti Conoscenze di base di sistemi dinamici e probabilità			
<p>Obiettivi I sistemi ad eventi discreti sono sistemi il cui comportamento dinamico è guidato dall'occorrenza asincrona di eventi. Esempi si trovano in una varietà di campi applicativi, dai sistemi di controllo, di produzione e informatici, alle reti di elaboratori elettronici, di trasporto e di comunicazioni. L'obiettivo del corso è presentare diversi strumenti per la modellizzazione e l'analisi dei sistemi ad eventi discreti, dalla teoria degli automi e dei linguaggi alle catene di Markov e alla teoria delle code.</p> <p>Argomenti Sistemi ad eventi discreti: definizioni ed esempi. Modelli non temporizzati di sistemi ad eventi discreti: linguaggi ed automi, espressioni regolari, teorema di Kleene, minimizzazione. Modelli temporizzati di sistemi ad eventi discreti: strutture di temporizzazione, dinamica di temporizzazione degli eventi, automi temporizzati. Richiami sui processi stocastici: definizioni, stazionarietà, ergodicità, processi di Markov e semi-Markov. Processi di conteggio: processi di rinnovamento, teorema di rinnovamento elementare, teorema di Blackwell, processi di Poisson, proprietà di mancanza di memoria e sovrapposizione di processi di Poisson. Automi temporizzati stocastici: strutture di temporizzazione stocastica, processi semi-Markov generalizzati, automi con struttura di temporizzazione di Poisson. Catene di Markov a tempo discreto: equazioni di Chapman-Kolmogorov, matrice delle probabilità di transizione, classificazione degli stati, distribuzioni stazionarie e probabilità limite. Catene di Markov a tempo continuo: equazioni di Kolmogorov, matrice dei tassi di transizione, classificazione degli stati, distribuzioni stazionarie e probabilità limite, catene nascita-morte. Teoria delle code: specifica di modelli di code, notazione di Kendall, equazione di Lindley, legge di Little, code e reti di code Markoviane, proprietà PASTA.</p> <p>Testi di Riferimento C.G. Cassandras, S. Lafortune, "Introduction to discrete event systems", 2a Ed., Springer, 2008.</p>			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: scritta			
Valutazione finale: Prova orale o pratica (eventualmente)			

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

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

ING-INF/03	Sistemi e Sensori per il Telerilevamento	Ore: 42 (F: 38; E: 0; L: 4)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Elaborazione Numerica dei Segnali, Elaborazione delle Immagini, Campi Elettromagnetici, Antenne.			
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze riguardanti gli aspetti tecnologici e sistemistici del telerilevamento. Vengono introdotti sia i sensori di sistemi di telerilevamento principalmente per l'estrazione di parametri ambientali da sensori attivi o passivi. Vengono elucidati i principi di reirradiazione elettromagnetica della materia e degli scenari naturali e artificiali (pioggia, mare, venti, umidità e morfologia del suolo, inquinamento atmosferico) che formano l'ambiente da monitorare. Vengono discusse alcune tecniche avanzate di elaborazione di immagini telerilevate, con particolare enfasi sull'analisi e la classificazione di immagini multispettrali acquisite da piattaforma satellitare.			
Argomenti <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di Telerilevamento (ING-INF/03) • Concetti di risoluzione geometrica, radiometrica, spettrale, temporale. Principi di radiometria: emittanza, radianza, irradianza. Tecniche di correzione e registrazione. Tecniche di miglioramento della qualità radiometrica. Riduzione dei disturbi. Trasformazioni multispettrali. Estrazione delle caratteristiche. Separabilità. Riduzione delle caratteristiche. Classificazione supervisionata, non-supervisionata, ibrida. Tecniche di clustering. Algoritmi di post-classificazione. • Sensori di Telerilevamento (ING-INF/02) • Meccanismi di interazione tra onde elettromagnetiche e materia: scattering da superfici lisce e corrugate, assorbimento ed emissione termica. Radiazione coerente e incoerente e sua caratterizzazione spettrale. Sensori attivi: radar ad apertura reale e ad apertura sintetica; cenni ai criteri di progetto; ambiguità e distorsioni; cenni di polarimetria. Sensori passivi: radiometri ottici, nell'infrarosso termico e a microonde. Applicazione al monitoraggio ambientale. 			
Testi di Riferimento J.A. Richards, Xiuping Jia, "Remote sensing digital image analysis", Springer, 2003 C. Elachi, "Introduction to the physics and techniques of remote sensing", Wiley, 1987 Note a cura dei Docenti.			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: orale			
Valutazione finale: orale (per l'intero insegnamento)			

ING-INF/05	Sistemi Informativi	Ore: 50 (F: 30; E: 20; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Nessuno.			
Obiettivi Il corso si propone di dare le metodologie di progetto dei sistemi informativi. Gli aspetti considerati vanno dalle tecniche per l'organizzazione dei requisiti al progetto dei dati e delle funzioni. Un altro aspetto affrontato dal corso riguarda la gestione di sistemi informativi e l'accesso alle informazioni attraverso la rete Internet.			
Argomenti Sistemi Informativi, automazione dei Sistemi Informativi, processi e loro classificazione. Assessment, pianificazione, reingegnerizzazione dei processi, studio di fattibilità, affidamento e outsourcing. Database Management Systems (DBMS), caratteristiche dei DBMS, modelli di dato. Modello relazionale, definizione di relazione (tabella), relazioni e basi di dati, corrispondenze tra relazioni, vincoli di integrità, tipi di vincolo, chiavi, integrità referenziale. Storia di SQL, SQL come data definition language, creazione di tabelle, tipi di dato, SQL come data manipulation language, query, operatori aggregati, query nidificate. Progettazione concettuale di basi di dati, analisi e progettazione, il modello Entity-Relationship, cardinalità delle relazioni, identificatori, generalizzazione, documentazione aziendale, dizionario dei dati, raccolta delle specifiche, dalle specifiche al diagramma E-R. Progettazione logica di basi di dati, volume dei dati e tavola degli accessi, ristrutturazione degli schemi E-R, analisi delle ridondanze, eliminazione delle gerarchie, scelta degli identificatori principali, traduzione da E-R a modello relazionale, documentazione degli schemi logici. Extensible Markup Language (XML), i linguaggi di markup, caratteristiche di XML, tag in XML, documenti ben formati e documenti validi, DTD, Namespaces, XML Schema, tipi di dato semplici e complessi, definizione di attributi, definizione dello schema, XSL, fogli di stile, Xpath.			
Testi di Riferimento Basi di Dati, II Edizione, P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone - McGraw Hill Testi di approfondimento e consultazione Sistemi Informativi, Vol. 1,3,4 - C. Batini - Franco Angeli Editore			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta, Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi Informativi per la Gestione Aziendale	Ore: 50 (F: 30; E: 10; L: 10)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Conoscenza dei contenuti previsti nell'insegnamento di Sistemi Informativi.			
Obiettivi Il corso tratta le soluzioni tecnologiche alla base dei sistemi informativi destinati alla business intelligence. Una prima parte del corso introduce alle problematiche relative alla progettazione e gestione dei sistemi informativi aziendali ed alla loro interazione con la struttura interna delle aziende. Il corso quindi descrive le caratteristiche dei sistemi integrati di gestione aziendale Enterprise Resource Planning (ERP). Particolare attenzione viene rivolta allo studio dell'architettura dei data warehouse, ovvero dei sistemi che rendono disponibili i dati operativi dell'azienda a supporto delle decisioni strategiche. Vengono presentate le metodologie di progettazione e le tecniche di interrogazione dei data warehouse. Sono considerate sia le tecniche piu' tradizionali di analisi OLAP dei dati, sia le analisi complesse effettuabili con tecniche di data mining.			
Argomenti I sistemi Informativi e l'azienda. Modellazione Processi. I sistemi ERP. Evoluzione dei sistemi software per la gestione aziendale. Caratteristiche di base degli applicativi Enterprise Resource Planning (ERP). Caratteristiche base, vantaggi e rischi, esemplificazione di moduli e funzionalità. Architettura e progettazione dei Data warehouse (scelta e filtraggio delle sorgenti dati, modello multidimensionale e modello a stella, progettazione concettuale, logica e fisica di un data warehouse). Analisi OLAP dei dati (funzione di aggregazione, roll-up, drill-down, pivot). Data mining (preparazione dei dati per l'analisi, tecniche di analisi dei dati e relativi algoritmi - estrazione di regole di associazione, classificazione e predizione, clustering, analisi di sequenze, metodi di raccolta e analisi dei dati attraverso il Web; text-mining)			
Testi di Riferimento Pighin, Sistemi informativi aziendali, Milano, Pearson education Italia, 2007			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Scritta, Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi per Basi di Dati	Ore: 42 (F: 30; E: 8; L: 4)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Basi di Dati.			
Obiettivi Il corso integra le conoscenze acquisite in un corso di Basi di dati o di Sistemi Informativi. Si propone di fornire le basi sulle tecniche di progettazione di una base di dati a livello fisico. Inoltre, il corso ha anche l'obiettivo di fornire le conoscenze sulla gestione di basi di dati distribuite, le architetture per l'analisi dei dati, il datawarehousing e l'impiego delle basi di dati in ambito Web.			
Argomenti Tecnologia dei database server: transazioni, controllo di concorrenza, gestione dei buffer, controllo di affidabilità, strutture fisiche di accesso, ottimizzazione delle interrogazioni, progettazione fisica di una base di dati. Architetture distribuite: basi di dati distribuite, parallelismo, basi di dati replicate. Evoluzione delle basi di dati: basi di dati ad oggetti, basi di dati attive, architetture e paradigmi per l'analisi dei dati. Meccanismi di interazione fra database e server web.			
Testi di Riferimento Consultazione: "Basi di dati: architetture e linee di evoluzione" P. Atzeni, S. Ceri, P. Fraternali, S. Paraboschi, R. Torlone "Database management systems" - 3th edition R. Ramakrishnan, J. Gehrke 0-07-115110-9 "Database system implementation" H. Garcia Molina, J. D. Ullman, J. Widom "Database systems : the complete book" Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom "Database systems: a practical approach to design, implementation and management" - 3th edition T. M. Connolly, C. E. Begg			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Orale e Pratica			

ING-INF/05	Sistemi Real-Time	Ore: 50 (F: 38; E: 8; L: 4)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C/C++. I concetti forniti dai corsi di Sistemi Operativi e Calcolatori Elettronici.			
Obiettivi Acquisire i principali elementi per la specifica e progettazione di sistemi real-time. Capire le caratteristiche ed i requisiti dei software real-time. Acquisire conoscenze per usare e capire i sistemi operativi real-time (anche commerciali).			
Argomenti - Aspetti di programmazione concorrente basata su thread (POSIX API): thread, semafori e mutex. Gestori di risorse condivise. - Argomenti del libro di riferimento (Buttazzo 'Sistemi in Tempo Reale'): cap 1-8 (Protocolli di accesso a risorse condivise), 10 ('Meccanismi di comunicazione a scambio di messaggi'). Parti del cap. 11: fino alla sezione 'Classi di processi e algoritmi di scheduling', inclusa; analisi di alcune primitive di nucleo di un kernel real-time. - Analisi e confronto delle caratteristiche di alcuni sistemi operativi real-time: WindRiver VxWorks, RTAI, RT-Linux e Shark. - Aspetti progettuali di sistemi di controllo real-time per l'automazione.			
Testi di Riferimento G.C. Buttazzo, "Sistemi in Tempo Reale". Pitagora Editrice Bologna			
Prove in itinere previste: 1			
Tipologia della verifica: Scritta			
Valutazione finale: Prova scritta finale (per chi non ha superato le prove in itinere) e orale. E' consigliato lo sviluppo di un progetto di gruppo che concorre alla valutazione finale.			

ING-INF/03	Telecomunicazioni Multimediali	Ore: 42 (F: 30; E: 0; L: 12)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elaborazione delle immagini (o nozioni equivalenti impartite in altri corsi). Standard di codifica JPEG, MPEG1/2/4. Elementi di Teoria della Probabilità e di Comunicazioni Elettriche.			
Obiettivi Il corso mira a fornire gli strumenti avanzati per la progettazione di un sistema di trasmissione di dati multimediali, con particolare riferimento all'elaborazione dei segnali in vista del loro transito su un canale di comunicazione.			
Argomenti Il corso si articola in due parti. Nella prima verranno affrontate tematiche di base e teoriche, mentre nella seconda verranno proposti dei metodi per l'impiego di tali strumenti per applicazioni avanzate di elaborazione delle immagini. Prima parte: 1) Strumenti matematici: - Rivisitazione della trasformata di Fourier - Wavelets e rappresentazioni piramidali 2) Basi di teoria dell'informazione: - Entropia, quantità di informazione, codifica entropica 3) Il sistema visivo umano: - Rappresentazione di immagini, principali caratteristiche 4) Colore: visione e colorimetria: - Rappresentazione del colore, introduzione alle principali problematiche di elaborazione del colore Seconda parte: 1) Sistemi avanzati di compressione: - Stato dell'arte - Standard di compressione (JPEG2000, MPEG4) 2) Qualità di immagine: - Misure per la qualità percepita di immagini 3) Sicurezza: - Watermarking Il corso prevede delle esercitazioni pratiche soggette a valutazione e/o lo svolgimento di mini-progetti (in funzione del numero di persone e dell'interesse).			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: orale			
Valutazione finale: orale			

ING-INF/03	Teoria dei Segnali Aleatori	Ore: 50 (F: 40; E: 10; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti: I contenuti dei corsi di Analisi I e II, Teoria dei Segnali, Teoria della Probabilità.			
Obiettivi Il corso fornisce nozioni avanzate sull'analisi e la trattazione dei segnali aleatori, completando il quadro iniziato durante il corso di Teoria dei Segnali.			
Argomenti Richiami sull'analisi spettrale dei segnali determinati persistenti. Trattazione approfondita dei processi stocastici: definizioni e proprietà principali. Processi Gaussiani. Rumore a banda stretta. Processi ergodici. Rivelazione di segnali. Test statistico delle ipotesi. Processi non stazionari. Processi ciclostazionari. Campionamento dei segnali aleatori.			
Testi di Riferimento M. Ciampi, G. Del Corso, L. Verrazzani, Teoria dei Segnali (parte seconda), ETS, Pisa J. G. Proakis, M. Salehi, Communication Systems Engineering, Prentice Hall A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, 3rd ed., McGraw-Hill			
Prove in itinere previste: 2			
Tipologia della verifica: Scritta (prove in itinere o scritto di recupero)			
Valutazione finale: Orale (sempre richiesto)			

ING-INF/03	Teoria e Tecnica Radar	Ore: 42 (F: 30; E: 12; L: 0)	Crediti: 5
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Teoria dei Segnali Aleatori			
Obiettivi Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze per la comprensione del funzionamento dei sistemi radar di scoperta e di immagine, e delle tecniche di elaborazione del segnale ricevuto.			
Argomenti Introduzione ai sistemi radar. Tecniche di rivelazione basate sul filtro adattato. Equazione del radar e dimensionamento di massima del sistema. Radar incoerente. Radar coerente. Elaborazione MTI E MTD. Radar a compressione di impulso. Radar ad onda continua. Cenni ai radar di inseguimento. I sistemi SAR.			
Testi di riferimento 1. F. Berizzi 'I sistemi di telerilevamento radar', Editrice APOGEO, Italia, Maggio 2006 (e-book) 2. F. Berizzi, A Binetti, G. Corsini, E. Dalle Mese, A. Garzelli, F. Gini, S. Greco, M. Martorella 'Teoria e Tecnica Radar' (CD-ROM multimediale per i moduli di Tecnica radar del Corso di Laurea Specialistica in Telecomunicazioni), Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Univ. Pisa, Giugno 2002 (FORNITO DAL DOCENTE) 3. Merrill I. Skolnik 'Radar Handbook', Third edition, Mc Graw Hill			
Prove in itinere previste: ND Tipologia della verifica: ND Valutazione finale: prova orale			

ING-INF/03	Trasmissione Numerica	Ore: 50 (F: 35; E: 15; L: 0)	Crediti: 6
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti I contenuti del corso di Teoria dei Segnali Aleatori.			
Obiettivi Lo scopo del corso è quello di approfondire le nozioni generali dei sistemi numerici di Telecomunicazioni. Saranno sviluppate le tecniche di analisi e progettazione dei sistemi per valutarne ed ottimizzarne le prestazioni in termini di efficienza in banda e di probabilità di errore su bit.			
Argomenti Il corso affronta le seguenti tematiche: (i) Modulazioni numeriche: rappresentazione passa basso, efficienza spettrale delle modulazioni lineari, ricevitore ottimo in presenza di canale AWGN, efficienza energetica delle modulazioni lineari, (ii) Codifica di canale: capacità del canale e codifica lineare blocco, prestazioni dei codici lineari, codici convoluzionali, modulazioni codificate a traliccio, tecniche di decodifica avanzate basate su message passing (iii) trasmissione su canali selettivi in frequenza: ricevitore MLSE, equalizzatori lineari, equalizzatori con retroazione.			
Testi di riferimento 1) A. D'Andrea, Comunicazioni Elettriche, Edizioni ETS, Pisa. 2) U. Mengali e M. Morelli, Trasmissione Numerica, McGraw-Hill Companies, Milano, 2001. 3) John G. Proakis "Digital communications "McGRAW – HILL third edition 1995 (in Inglese) 4) S. Haykin, "Communication System, 4-th edition", , John Wiley and Sons (JWS), 2001 (in Inglese) 5) L.W. Couch "Fondamenti di telecomunicazioni", Apogeo, 2002			
Prove in itinere previste: 1 Tipologia della verifica: orale Valutazione finale: Prova orale			

PROGRAMMI ED INFORMAZIONI SINTETICHE SUI CORSI COMPLEMENTARI DI LABORATORIO

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

Nell'anno accademico 2008-2009, saranno attivati i corsi di laboratorio indicati in tabella. Per ciascun corso, è riportato il numero di CFU, l'anno di corso per il quale è consigliato, e il periodo di erogazione (il mese oppure il ciclo didattico).

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

(*) il Laboratorio di Matlab sarà anche ripetuto nel mese di luglio 2009

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

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

MAT/09	Laboratorio di Algoritmi e Software di Ottimizzazione (Automazione)	Ore: 30 (F: 10; E: 0; L: 20)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti I contenuti del corso di Ricerca Operativa.			
Obiettivi <ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire tecniche di progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione. ● Acquisire la conoscenza di software generali (MATLAB®, EXCEL) e dedicati (CPLEX, LINDO, SOLVER) per la modellazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione. 			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Prova pratica			

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

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

ING-INF/03	Laboratorio di Elaborazione delle Immagini	Ore: 20 (F: 6; E: 0; L: 14)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti I contenuti del corso di Elaborazione di Immagini.			
Obiettivi 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.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Prova pratica			

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

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

ING-INF/04	Laboratorio di Matlab	Ore: 20 (F: 4; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti Elementi di programmazione.			
Obiettivi Gli studenti imparano a programmare in linguaggio Matlab, strumento di base per i moderni Corsi di Studi in Ingegneria.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Manuali di MATLAB, The Mathworks.			
Valutazione finale: prova pratica NOTA BENE: - Il laboratorio viene tenuto due volte nel corso dell'anno accademico; - l'accesso al laboratorio è subordinato alla disponibilità di postazioni informatiche; sarà data precedenza agli studenti iscritti al primo anno (in ordine di prenotazione).			

ING-INF/04	Laboratorio di Matlab e Simulink (Automazione)	Ore: 20 (F: 4; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti Elementi di programmazione.			
Obiettivi Gli studenti imparano a programmare in linguaggio Matlab, strumento di base per i moderni Corsi di Studi in Ingegneria.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Manuali di MATLAB, The Mathworks.			
Valutazione finale: prova pratica			

MAT/02, MAT/05, MAT/08	Laboratorio di Metodi Numerici	Ore: 20 (F: 5; E: 0; L: 15)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti I contenuti dei corsi di Analisi Matematica I e II, di Algebra Lineare e possibilmente di Complementi di Analisi.			
Obiettivi Fornire algoritmi di base per la risoluzione di sistemi lineari, del problema di Cauchy per equazioni differenziali ordinarie e per equazioni alle derivate parziali.			
Argomenti Richiami di algebra lineare. Autovalori ed autovettori. Norme vettoriali e matriciali. Metodi iterativi per sistemi lineari: Jacobi, Gauss-Seidel, S.O.R., metodo del gradiente coniugato. Il problema di Cauchy per equazioni differenziali ordinarie, condizionamento del problema di Cauchy. Metodi espliciti ad un passo. Metodi impliciti ad un passo. Metodi a più passi. Metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali. Implementazione in Matlab di tutti i metodi studiati.			
Testi di Riferimento FONDAMENTI DI CALCOLO NUMERICO di Giovanni Monegato, CLUT Editrice, Torino, 1998.			
Valutazione finale: prova pratica			

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

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

MAT/09	Laboratorio di Ottimizzazione	Ore: 28 (F: 12; E: 0; L: 16)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti I contenuti del corso di Ricerca Operativa, in particolare gli algoritmi classici per l'ottimizzazione non vincolata e per la programmazione lineare.			
Obiettivi Acquisire tecniche di progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione in MATLAB®; Acquisire la conoscenza delle problematiche numeriche legate alla implementazione degli algoritmi.			
Argomenti Il corso prevede lezioni teoriche propedeutiche in cui verranno illustrati i problemi e gli algoritmi di ottimizzazione che successivamente verranno implementati in laboratorio dagli studenti. Gli argomenti riguarderanno algoritmi di ottimizzazione non lineare e lineare. MATLAB e C saranno gli strumenti di lavoro (ambiente Windows).			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Prova pratica			

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

ING-INF/02	Laboratorio di Progettazione di Circuiti a Microonde	Ore: 20 (F: 3; E: 0; L: 17)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti Lo studente dovrà possedere una buona conoscenza dei campi elettromagnetici, della teoria dei circuiti e dell'elettronica di base.			
Obiettivi Il laboratorio si propone di fornire le conoscenze di base della progettazione dei circuiti alle alte frequenze, con particolare attenzione alle tecniche di progettazione assistita al computer.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio.			
Valutazione finale: realizzazione di una breve relazione individuale sul progetto svolto			

ING-INF/01	Laboratorio di progettazione di circuiti elettronici	Ore: 20 (F: 0; E: 10; L: 10)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
Prerequisiti Elettrologia, Metodi per analisi delle reti elettriche, i contenuti del Corso di Elettronica I.			
Obiettivi Arricchire le capacità dello studente nel campo della simulazione di circuiti elettronici PSPICE, affrontando un progetto completo.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio.			
Valutazione finale: Presentazione e discussione di una relazione			
ING-INF-03	Laboratorio di progettazione di sistemi e servizi per reti fisse e mobili	Ore: 40 (F:4; E: 8; L:28)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: obbligatoria	
Prerequisiti: Conoscenze sulle reti di telecomunicazione e sui protocolli TCP/IP			
Obiettivi 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.			
Argomenti Analisi e monitoraggio del comportamento e delle prestazioni di una rete. Simulazione, emulazione e test reali. Strumenti e software di monitoraggio e simulazione, impostazione delle simulazioni di rete. Esempi ed esercizi di simulazione nell'ambito di reti wireless e mobili, basate su protocolli TCP/IP.			
Testi di riferimento Specificati nel programme di dettaglio			
Valutazione finale: Prova pratica (sviluppo di un progetto)			
ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione C++	Ore: 30 (F: 8; E: 0; L: 22)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
Prerequisiti Saper scrivere e leggere programmi in linguaggio C..			
Obiettivi Fornire le basi della programmazione ad oggetti utilizzando il linguaggio C++.			
Argomenti Programmazione ad oggetti. Classi, costruttori e distruttori. Incapsulamento, polimorfismo e eridarietà. Ereditarietà semplice e multipla. Funzioni virtuali e virtuali pure.			
Testi di Riferimento Bjarne Stroustrup, "The C++ Programming Language (Special Edition)" Addison Wesley, 2000			
Valutazione finale: Pratica			

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

ING-INF/05	Laboratorio di Programmazione Java	Ore: 30 (F: 0; E: 0; L: 30)	Crediti: 4
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: facoltativa	
Prerequisiti Conoscenza delle strutture dati.			
Obiettivi Fornire le conoscenze di base sulla programmazione ad oggetti utilizzando il linguaggio Java.			
Argomenti 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.			
Testi di Riferimento Specificati nel programma di dettaglio			
Valutazione finale: Pratica			

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

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

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica	Ore: 25 (F: 6; E: 8; L: 11)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica ed in particolare quelli del corso di Progetto dei Sistemi di Controllo.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Concetto di laboratorio virtuale e remoto. Caratteristiche dei due approcci. Architetture hardware e software. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti (motore in CC, processo idraulico, simulatore di elicottero e levitatore magnetico). Introduzione ed esperienze sulla "student competition".			
Testi di Riferimento Appunti forniti dal docente.			
Valutazione finale: Pratica			

ING-INF/04	Telelaboratorio di Automatica (Automazione)	Ore: 25 (F: 6; E: 8; L: 11)	Crediti: 2
Propedeuticità: nessuna		Frequenza: consigliata	
Prerequisiti Contenuti del corso di Fondamenti di Automatica ed in particolare quelli del corso di Progetto dei Sistemi di Controllo.			
Obiettivi 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.			
Argomenti Concetto di laboratorio virtuale e remoto. Caratteristiche dei due approcci. Architetture hardware e software. Esercitazioni sul progetto di regolatori su processi remoti (motore in CC, processo idraulico, simulatore di elicottero e levitatore magnetico). Introduzione ed esperienze sulla "student competition".			
Testi di Riferimento Appunti forniti dal docente.			
Valutazione finale: Pratica			

RISPOSTE ALLE DOMANDE PIÙ FREQUENTI

PAGINE A CURA DELLA SEGRETERIA STUDENTI DI INGEGNERIA

PRESCRIZIONI/IMMATRICOLAZIONI/ISCRIZIONI

- E' necessaria la **preiscrizione**?

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

E' previsto per il giorno 2 settembre 2008 un test conoscitivo di ingresso, che si svolgerà a livello nazionale, tutte le informazioni su www.ing.unisi.it/orientamento. Al test seguirà, con svolgimento nel mese di settembre, un percorso in "Elementi di Matematica e Fisica". Al test e al percorso potrai partecipare anche se devi ancora formalizzare l'iscrizione.

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

Per immatricolarsi a un corso di laurea di primo livello lo studente dovrà recarsi all'Ufficio Unico Immatricolazioni, aperto dal 4 agosto al 10 ottobre - informazioni su <http://immatricolandosi2008.unisi.it> - presso il palazzo del Rettorato, in via Banchi di Sotto, 55 o le Sedi distaccate di Arezzo e Grosseto.

Per immatricolarsi occorre presentare:

- o la domanda di immatricolazione che ti verrà consegnata, compilata in ogni sua parte (*ricordiamo che lo studente del Corso di Laurea di Ingegneria Informatica o Ingegneria delle Telecomunicazioni dovrà scegliere -indicandolo nell'apposito spazio- il "curriculum" che intende seguire, dopo aver preso visione dei piani di studio riportati nella guida*);
- o un documento di identità e il codice fiscale (e le relative fotocopie)
- o due fotografie formato tessera

inoltre è necessario ritirare e pagare, all'interno dell'Ufficio Unico Immatricolazione, l'importo relativo alla prima rata -salvo presentazione al DSU di borsa di studio.

La seconda rata, che per il primo anno potrà variare solo a seconda del reddito desunto dal mod. ISEE, verrà spedita all'indirizzo di residenza a partire dal mese di maggio 2009.

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

Per la richiesta e le modalità rivolgersi all'INPS o ad un CAAF. Il modello ISEE può essere consegnato al momento della immatricolazione e comunque non oltre il 31 dicembre 2008.

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

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

Anche la seconda rata, che nel tuo caso potrà variare sia in funzione del reddito desunto dal mod. ISEE (da consegnare entro dicembre 2008), che per il merito (per il quale concorrono tutti gli esami da te sostenuti e superati entro il 31 ottobre 2008), ti verrà spedita all'indirizzo di residenza.

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

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

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

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

Se non ti sei ancora laureato e al 31 ottobre hai un debito formativo accertato inferiore a 35 cfu e prevedi di conseguire il titolo entro il 30 aprile del 2009, puoi presentare alla Segreteria Studenti una prescrizione entro il 31 dicembre 2008, che regolarizzerai una volta conseguita la L1.

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

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

Sì, è possibile. Ai possessori di un Diploma Universitario (V.O.), conseguito presso la nostra Facoltà, anche per l'a.a. 2008/09 saranno riconosciuti 170 cfu. Sarà valutata la carriera, caso per caso, per tutti gli altri Titoli conseguiti con il V.O.

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

Puoi richiederlo, con il badge che ti è stato consegnato dalla Segreteria Studenti, ai videoterminali self services, oppure alla Segreteria stessa.

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

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

CREDITI

- **Cosa sono i crediti formativi?**

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

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

Il Regolamento didattico di Ateneo di Siena prevede che lo Studente dovrà sostenere solo gli esami previsti nell'anno accademico per il quale è iscritto.

RINUNCIA AGLI STUDI

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

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

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

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

RIPRESA DEGLI STUDI

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

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

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

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

TRASFERIMENTI

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

Per quanto riguarda i trasferimenti in entrata la domanda può essere fatta dal 4 agosto al 31 dicembre. La domanda di trasferimento deve essere presentata alla Segreteria Studenti dell'Università di provenienza, che provvederà ad inviare all'Università di Siena la documentazione relativa alla tua carriera.

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

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

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

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

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

Ti puoi trasferire, ma se provieni da altro Ateneo dovrai comunque sostenere prove pari ad almeno 30 cfu su 180, se ti iscrivi alla L1, e 45 cfu su 300 se ti iscrivi alla Specialistica.

- **Vorrei trasferirmi e proseguire i miei studi in altra Facoltà o altro Ateneo, cosa devo fare?**
Devi recarti presso la Segreteria Studenti riconsegnare il libretto universitario, compilare il modulo di trasferimento e regolarizzare la posizione amministrativa (è prevista una tassa di trasferimento, se ti trasferisci ad altro Ateneo).
- **e se voglio cambiare Corso di Laurea o "curriculum"?**
Idem c.s. compilando il modulo relativo ai Passaggi di Corso

LAUREA

- **Quanti crediti devo raggiungere per laurearmi?**
Per la laurea di primo livello devi aver conseguito un minimo di 180 cfu (176+4), mentre per la Laurea Specialistica i crediti necessari per laurearsi sono 300 cfu (280+20).
- **Quando posso presentare la domanda di laurea?**
Una volta conseguiti i cfu previsti dal tuo piano di studi (176 cfu per la L10 280 cfu per la Specialistica) puoi ritirare la modulistica e procedere a tutti gli adempimenti previsti presso la Segreteria Studenti. Il calendario fissato per gli esami di Laurea è consultabile in rete, o presso la bacheca della Segreteria Studenti.
- **Devo pagare una tassa aggiuntiva per potermi laureare?**
No, almeno che non ti debba mettere in regola con il pagamento delle tasse.
- **Dopo quanto tempo dopo la laurea posso ritirare la pergamena?**
La richiesta della pergamena può essere fatta quando si vuole, anche insieme alla presentazione della domanda di laurea e deve essere accompagnata dal pagamento di due marche da bollo e del bollettino da ritirare presso la Segreteria Studenti di Facoltà. Una volta pronta la pergamena ti sarà inviato un avviso a casa per ritirarla presso l'Ufficio Ritiro Diplomi (Via S.Bandini, 25).
Puoi comunque ritirare presso la Segreteria Studenti certificati di Laurea normali o storici, normalmente, dopo tre giorni dall'esame di laurea.

STUDENTE A TEMPO PARZIALE

- **Chi è lo studente a tempo parziale?**
Uno studente che in base a considerazioni strettamente personali (motivi di lavoro, situazioni familiari...etc) liberamente sceglie di compiere il proprio percorso di studi in un tempo più lungo da quello previsto dagli ordinamenti,
in particolare lo studente ha la possibilità di fare in due anni quello che l'ordinamento richiede sia fatto in un anno. Ragionando in termini di crediti lo studente a tempo parziale diluisce i 60 crediti previsti per ciascun anno di corso in due anni accademici (si raddoppia in tal modo la durata dell'anno accademico); la scelta del tempo parziale non avviene "in una unica soluzione", cioè per l'intero Corso di studio: lo studente sceglie invece il tempo parziale per ciascuno degli anni del Corso di studi (questo aspetto è ulteriormente chiarito nel punto successivo).
- **Quanto dura il corso di studio per chi sceglie il tempo parziale?**
In condizioni normali un Corso di Laurea dura tre anni. Se la scelta del tempo parziale viene esercitata su tutti e tre gli anni la durata del Corso è doppia di quella normale, cioè di 6 anni (durata massima); se l'opzione si esercita su un solo anno la durata del Corso sarà di 4 anni, se si esercita su due anni la durata sarà di 5 anni.
- **Quando fare richiesta di tempo parziale?**
Lo studente può esercitare la scelta al momento dell'iscrizione oppure successivamente (data da stabilire); questa seconda possibilità viene offerta allo studente per consentirgli di esercitare una scelta consapevole anche sulla base del proprio rendimento e con l'aiuto di forme apposite di tutorato.
- **La laurea ottenuta con il tempo parziale ha lo stesso valore di quella a tempo normale?**
Sì, il titolo che viene rilasciato è ovviamente lo stesso.
- **Quali sono i vantaggi dello studente a tempo parziale rispetto a quello ripetente?**
 - Le tasse ed i contributi vengono calcolati sulla base di un indice di merito oltre che di reddito. Lo studente ripetente (a parità di crediti conseguiti) avrà indici di merito inferiori rispetto allo studente a tempo parziale: ciò può influire sensibilmente sull'entità delle tasse;
 - il calcolo dell'indice di merito per uno studente a tempo parziale è più favorevole anche rispetto allo studente a tempo pieno;
 - il Rettore dell'Ateneo di Siena si è attivato perché il Diritto allo studio (DSU), di competenza regionale, riconosca la figura dello studente a tempo parziale rispetto ai benefici (borse, alloggi, etc) al pari dello studente a tempo pieno.

ALTRE INFORMAZIONI

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

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

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

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

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

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

Per l'a.a. 2008/09 si presenterà in Segreteria Studenti, su appositi moduli, **dal 1 settembre al 31 ottobre 2008**. La stessa data di consegna vale per coloro che intendono effettuare un passaggio di Orientamento del proprio corso di studio (qualora quest'ultimo preveda profili a scelta).

Ti ricordo che puoi intervenire sul piano di studi già approvato, solo se sei regolarmente iscritto all'anno accademico 2008/09. Una variazione del piano di studi si applica dall'anno accademico di presentazione e non è retroattiva.

Si raccomanda a coloro che volessero cambiare esami del 1° ciclo, di consegnare la domanda **entro il 20 settembre**.

Gli immatricolati della laurea triennale dovranno presentare il piano di studi **on-line entro il 31 gennaio 2009**.

TASSE

- *Esistono dei termini entro i quali dovrò pagare le tasse Universitarie?*

Generalmente la prima rata ti arriverà a casa, con bollettino MAV, nel mese di Ottobre/Novembre, la seconda invece intorno al mese di Maggio. Su ogni tassa ti verranno specificati i termini di scadenza del pagamento. Qualora lo studente superi il termine indicato, verrà calcolata una tassa di mora.

- *Cos'è la tassa di "ricongiunzione"?*

Se sai che per almeno due anni accademici non potrai sostenere esami, puoi non iscriverti. Quando riprenderai gli studi, pagherai le tasse di ricongiunzione - per ogni anno nel quale non ti sei iscritto - insieme alla prima rata relativa all'anno nel quale riprenderai gli studi.

- *In quali casi pagherò la tassa di "ricognizione"?*

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

CONTATTI

Sede delle strutture didattiche e scientifiche :

Via Roma, 56

www.ing.unisi.it

Presidenza

0577 233.698



preside@ing.unisi.it

Centro Servizi Facoltà

0577 233.618



infocs@ing.unisi.it

segreteria Corsi di Studio

0577 233.617



infosd@ing.unisi.it

portineria

0577 233.601



portineria@ing.unisi.it

Fax 0577 233.602

Biblioteca

0577 234.602



biblio@ing.unisi.it

Segreteria Studenti:

www.unisi.it/ammin/udss/

0577 234.857-8-9



segst_ing@unisi.it

Sede decentrata

Via di Porta Buia, 3 - Arezzo

0575 926.422



ingar@unisi.it

www.ing.ar.unisi.it

Per informazioni sui Servizi offerti dall'Ateneo e dal territorio rivolgersi al Front Office.

Aiuta a cercare alloggio e ad ottenere assistenza sanitaria e dà indicazioni sulle opportunità di lavoro.

Front Office - Numero verde 800 22 16 44

Via Banchi di Sotto, 55 – 53100 Siena

Orario di apertura: da lunedì a venerdì 9.30 – 13.00; martedì e giovedì 15.00-17.00