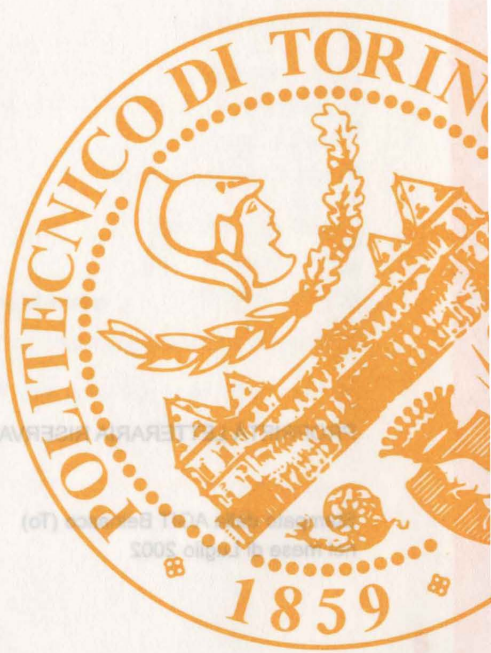
Politecnico di Torino

I Facoltà di Ingegneria - Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

guida dello studente
manifesto degli studi
programmi dei corsi
2002/2003



PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

Stampato dalla AGIT Beinasco (To)
nel mese di Luglio 2002

Agli studenti

Il Manifesto degli Studi *è lo strumento che annualmente esplicita i reciproci diritti e doveri degli studenti e dell'Ateneo.*

È opportuno sottolineare che gli studenti hanno l'obbligo di conoscere le norme nazionali e i regolamenti locali che regolano gli atti della carriera scolastica.

Le eventuali modifiche che si rendessero necessarie in corso d'anno vengono comunicate tramite avvisi; quindi gli studenti hanno l'obbligo di prendere visione dei comunicati affissi, di volta in volta, negli Albi Ufficiali del Politecnico, che hanno valore di notifica ufficiale. Alcuni avvisi di particolare importanza saranno diffusi anche attraverso la casella di posta elettronica assegnata ad ogni singolo studente (vedi capitolo relativo ai "Servizi su Internet").

La distribuzione della Guida dello studente *avviene presso le Segreterie Didattiche di riferimento ed è gratuita.*

Si ricorda inoltre che lo studente che frequenta l'Ateneo deve portare sempre con sé il ***libretto universitario*** *o la* ***tessera magnetica***.

La riforma universitaria

La riforma universitaria in atto ha dato inizio ad una profonda trasformazione dei percorsi di studio offerti ai giovani. Si ricordano di seguito i principali scopi della riforma:

- permettere agli studenti di terminare gli studi nei tempi previsti dalla durata normale del percorso: per questa ragione sono stati rivisti l'organizzazione dei corsi di studio e i contenuti delle singole materie di insegnamento;
- ridurre il numero degli abbandoni;
- dare una formazione che faciliti l'inserimento nell'attività lavorativa; a differenza di quanto avveniva in passato, i nuovi corsi di studio sono oggi progettati coinvolgendo il tessuto sociale circostante (organizzazioni imprenditoriali, enti locali, ecc.);
- permettere una maggior flessibilità nei progetti di studio, che renda possibile anche valorizzare esperienze e momenti formativi svolti fuori dalle università stesse (ad esempio con stages aziendali);
- favorire la mobilità internazionale degli studenti e il riconoscimento dei titoli di studio europei: a questo fine i principali Paesi dell'Unione Europea si sono impegnati a convergere verso un comune modello di istruzione superiore.

Le innovazioni più profonde riguardano:

- l'introduzione, in successione, di percorsi di studio di I e II livello;
- la struttura per moduli e crediti, che focalizza l'attenzione sul lavoro dello studente;
- la tipologia di studente: si abbandona l'individuazione degli studenti come regolari, ripetenti e fuori corso, mentre si introduce una nuova distinzione tra studente a tempo pieno e studente a tempo parziale;
- il percorso di studio a carico costante, con scelta degli insegnamenti effettuata di anno in anno in relazione ai diversi periodi didattici;
- la possibilità di frequentare solo alcuni insegnamenti o appositi programmi formativi, che non portano al conseguimento di un titolo universitario.

La riforma al Politecnico di Torino

A seguito dell'entrata in vigore della riforma universitaria, il Politecnico di Torino ha operato alcune trasformazioni in ambito didattico, riassumibili nei seguenti punti:

- ***organizzazione dei percorsi formativi con la struttura 3+2;***
- ***attribuzione dei crediti formativi a tutti i corsi;***
- ***definizione del carico didattico ed iscrizione a tempo pieno o a tempo parziale.***

Ampliamento dei servizi

In questi anni il Politecnico si è mosso per venire incontro alle esigenze degli studenti anche attraverso l'apertura di segreterie didattiche decentrate e l'incremento dei servizi di segreteria automatizzati. In quest'ottica è stato creato il "Servizio Gestione Didattica", che riunisce in un'unica struttura tutti i servizi amministrativi per la didattica permettendo sia un maggior coordinamento sia la creazione di nuovi punti di segreteria decentrati.

Gli studenti potranno rivolgersi alle **segreterie didattiche** per tutte le questioni inerenti la didattica e le pratiche amministrative avendo così un unico punto cui fare riferimento a seconda del corso di studi frequentato.

Per potenziare i servizi offerti agli studenti è stato realizzato, anche grazie al sostegno economico degli studenti stessi, il Servizio Informativo per la Didattica che offre:

Servizi erogati dalle postazioni self-service:

- iscrizione
- definire il carico didattico
- pagare le tasse con il bancomat
- visualizzare il conto corrente virtuale
- visualizzare i dati della carriera
- richiedere certificati
- modificare il proprio indirizzo di residenza ed il proprio recapito (*)
- visualizzare gli orari delle lezioni e le date degli appelli
- prenotare gli esami
- ritirare gli statini
- accedere al Web di Ateneo

È bene che ogni studente impari ad utilizzare tutte le opportunità offerte dalle nuove postazioni e si rechi agli sportelli solo quando ha effettivamente bisogno di informazioni personalizzate o di un confronto diretto con gli operatori del servizio.

(*) Si ricorda che lo studente è tenuto a tenere aggiornato il proprio indirizzo. L'invio di eventuali comunicazioni (questionari, bollettini ecc.) via posta sarà effettuato all'indirizzo del recapito dello studente.

Portale della didattica

Il Portale della didattica (www.didattica.polito.it) offre servizi per gli studenti a vari livelli ed è lo strumento di comunicazione tra l'ateneo, gli studenti e i docenti; infatti, attraverso il sito, l'ateneo ha messo a disposizione degli iscritti una casella di posta elettronica.

Per l'utilizzo del Portale della didattica e della casella di posta elettronica vedi l'apposito capitolo.

Servizio telefonico

Nei primi mesi dell'anno accademico 2002/03 sarà attivato un nuovo servizio telefonico centralizzato. Il servizio sarà erogato per circa 4 o 5 ore al giorno da operatori competenti. L'avvio del servizio, il numero telefonico al quale rivolgersi e l'orario sarà comunicato attraverso un messaggio di posta elettronica.

Counseling

Per aiutare gli studenti che potrebbero trovarsi in particolari situazioni di disagio è stato attivato un servizio di counseling universitario. Per maggiori informazioni vedi l'apposito capitolo.

Prospetto delle segreterie decentrate

Si ricorda che gli studenti iscritti ai corsi attivati presso le sedi decentrate (Alessandria, Aosta, Biella, Ivrea, Mondovì e Vercelli), devono rivolgersi per lo svolgimento delle pratiche relative alla carriera universitaria alle Segreterie Didattiche decentrate di appartenenza.

Presso la Sede Centrale del Politecnico sono presenti numerose Segreterie Didattiche; lo studente deve far riferimento solo ad una di esse, in base alla seguente tabella:

Alenia - C.so Marche ingresso C.so Francia, 366

Disegno Industriale
Ingegneria Aerospaziale
Progetto grafico e virtuale (Graphic & Virtual Design)

Area Centro - C.so Duca degli Abruzzi, 24, alle spalle dell'Aula Magna

Ingegneria Chimica
Ingegneria Civile
Ingegneria dei Materiali
Ingegneria della Protezione del Territorio
Ingegneria Edile
Ingegneria Elettrica
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

Area Nord - C.so Duca degli Abruzzi, 24, lato C.so Montevecchio

Ingegneria dell'Automazione
Ingegneria dell'Informazione
Ingegneria delle Telecomunicazioni
Ingegneria Elettronica
Ingegneria Fisica
Ingegneria Informatica
Ingegneria Meccatronica
Ingegneria Telematica

Area Sud - C.so Duca degli Abruzzi, 24, lato C.so Einaudi

Ingegneria Aerospaziale V.O.
Ingegneria Biomedica
Ingegneria dell'Autoveicolo
Ingegneria Energetica
Ingegneria Logistica e della Produzione
Ingegneria Gestionale
Ingegneria Meccanica
Ingegneria Nucleare
Organizzazione

Boggio - Via Boggio, 71 A

Architettura 1 e 2
Pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale
Sistemi Informativi Territoriali
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali

Castello del Valentino - Viale Mattioli, 39

Architettura 1 e 2
Pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale
Sistemi Informativi Territoriali
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali

Di seguito sono indicati tutti i corsi di primo e secondo livello che il Politecnico di Torino intende attivare per l'anno accademico 2002/2003 .

Si ricorda che tutti i corsi attivati nei precedenti anni proseguono con le originali denominazioni.

I Facoltà di Architettura

Corso	I Livello	II Livello
Architettura	Torino*	
Disegno Industriale	Torino	Design del prodotto ecocompabile (TO)
Progetto grafico e virtuale	Torino	

II Facoltà di Architettura

Corso	I Livello	II Livello
Architettura	Torino, Mondovì*	
Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Ambientale	Torino	
Sistemi Informativi Territoriali (Laurea interfacoltà II Fac. Architettura - I e III Fac. Ingegneria)	Torino	
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali	Torino	Architettura per il restauro e la valorizzazione dei beni architettonici e ambientali (TO)

I Facoltà di Ingegneria

Corso	I Livello	II Livello
Ing. Aerospaziale	Torino*	
Ing. Biomedica	Torino*	
Ing. Chimica	Torino	
Ing. Civile	Torino	
Ing. Civile per la Gestione delle Acque	Mondovì*	
Ing. dei Materiali	Torino	
Ing. dell'Autoveicolo	Torino	Ing. dell'Autoveicolo (TO)
Ing. della Protezione del Territorio	Torino	
Ing. delle Materie Plastiche	Alessandria*	
Ing. Edile	Torino*	
Ing. Elettrica (d)	Torino, Alessandria*	
Ing. Energetica	Torino	
Ing. Meccanica (d)	Torino*, Alessandria, Mondovì*	Ing. Agroalimentare (MD)
Ing. per l'Ambiente e il Territorio	Torino, Mondovì	
Ing. Tessile	Biella	

I Facoltà di Ingegneria

Corso	I Livello	II Livello
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria	Torino	Matematica per le Scienze dell'Ingegneria (TO)
Produzione Industriale	Torino/Parigi	

II Facoltà di Ingegneria

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Civile	Vercelli	Ingegneria Civile (VC)
Ingegneria Elettronica	Vercelli	Ingegneria Elettronica (VC)
Ingegneria Energetica	Vercelli*	Ingegneria Energetica (VC)
Ingegneria Informatica	Vercelli	
Ingegneria Meccanica	Vercelli	Ingegneria Meccanica (VC)

III Facoltà di Ingegneria (dell'Informazione)

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria dell'Automazione	Torino	
Ingegneria dell'Informazione	Torino, Aosta	
Ingegneria dell'Informazione franco-italiana LIFI	Torino/Grenoble	
Ingegneria delle Telecomunicazioni (d)	Torino* , Ivrea	
Ingegneria Elettronica (d)	Torino*, Aosta, Mondovì	
Ingegneria Fisica	Torino	
Ingegneria Informatica (d)	Torino*, Ivrea*	
Ingegneria Meccatronica	Ivrea	
Ingegneria Telematica	Mondovì	

IV Facoltà di Ingegneria (Organizzazione d'impresa e Ingegneria Gestionale)

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Logistica e della Produzione (d)	Torino*, Bolzano	
Organizzazione	Torino	

I corsi sopraelencati prevedono la possibilità di frequentare percorsi per l'accesso alla laurea specialistica senza debiti formativi. Sono esclusi da questa possibilità il corso di Produzione Industriale e alcuni dei corsi attivati nelle sedi decentrate. Per l'ammissione ai corsi di laurea specialistica è prevista la possibilità di limitare l'accesso a coloro che non superano la soglia di qualità.

Le caratteristiche dei percorsi di laurea specialistica sono in fase di definizione, maggiori informazioni saranno disponibili al momento dell'iscrizione. L'attivazione delle diverse lauree specialistiche è decisa annualmente dal Senato Accademico in relazione anche all'andamento del numero degli iscritti.

N. B. I corsi in grassetto sono soggetti al numero programmato.

(d) Corsi frequentabili anche a distanza; per informazioni consultare il sito: http://corsiadistanza.polito.it/

* Corsi inseriti nel progetto "Rafforzamento Lauree Professionalizzanti" (vedi apposito capitolo nella parte relativa ai piani di studio).

– Apertura del periodo per la definizione del carico didattico	**22 luglio 2002**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella sessione di settembre	**24 luglio 2002**
– 3ª sessione esami di profitto a.a. 2001/2002	**2 - 21 settembre 2002**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di settembre	**3 settembre 2002**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di settembre	**10 settembre 2002**
– Sessione esami di laurea di settembre	**16 - 20 settembre 2002**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella sessione di ottobre	**21 settembre 2002**
– Inizio delle lezioni del 1° emisemestre	**23 settembre 2002**
– Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo pieno	**30 settembre 2002**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di ottobre	**1 ottobre 2002**
– Chiusura del periodo per il passaggio interno di facoltà o di corso di laurea	**4 ottobre 2002**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di ottobre	**8 ottobre 2002**
– Sessione esami di laurea di ottobre	**14 - 18 ottobre 2002**
– Termine delle lezioni del 1° emisemestre	**9 novembre 2002**
– Sospensioni delle lezioni	**11 - 23 nov. 2002**
– Sessione esami di profitto per gli insegnamenti del 1° emisemestre	**11 - 23 nov. 2002**
Termine per il superamento esami per laurearsi nella sessione di dicembre	**23 novembre 2002**
– Inizio lezioni 2° emisemestre	**25 novembre 2002**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di dicembre	**26 novembre 2002**
– Termine per il pagamento della prima rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno	**29 novembre 2002**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di dicembre	**3 dicembre 2002**
– Sessione esami di laurea di dicembre	**9 - 13 dicembre 2002**
– Vacanze natalizie	**23 dic. 2002 - 6 gen. 2003**
– Fine delle lezioni del 1° periodo didattico (2° emisemestre)	**25 gennaio 2003**
– Sessione esami di profitto	**27 gen. - 22 feb. 2003**
– Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo parziale	**14 febbraio 2003**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella sessione di marzo	**22 febbraio 2003**
– Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico (3° emisemestre)	**24 febbraio 2003**
– Termine per la presentazione delle domande di	

laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di marzo	**25 febbraio 2003**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di marzo	**4 marzo 2003**
– Sessione esami di laurea di marzo	**10 - 14 mar. 2003**
– Termine per il pagamento della seconda rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno	**28 marzo 2003**
Termine delle lezioni del 3° emisemestre	**12 aprile 2003**
– Sospensioni delle lezioni	**14 apr. - 3 mag. 2003**
– Sessioni esami di profitto per gli insegnamenti del 3° emisemestre	**14 apr. - 3 mag. 2003**
– Vacanze pasquali	**17 - 23 apr. 2003**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nelle sessioni di maggio e di luglio	**3 maggio 2003**
Inizio lezioni 4° emisemestre	**5 maggio 2003**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di maggio	**6 maggio 2003**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di maggio	**13 maggio 2003**
– Sessione esami di laurea di maggio	**19 - 23 mag. 2003**
– Fine delle lezioni del 2° periodo didattico (4° emisemestre)	**21 giugno 2003**
– Sessione esami di profitto	**23 giu. - 19 lug. 2003**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella sessione di luglio	**8 luglio 2003**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella sessione di luglio	**15 luglio 2003**
– Termine per il superamento degli esami di profitto per laurearsi nella sessione di settembre	**19 luglio 2003**
– Sessione esami di laurea di luglio	**21 - 25 luglio 2003**
– Sessione degli esami di laurea di settembre	**da definire**
– Sessione esami di profitto	**da definire**

Modalità di iscrizione

Con l'entrata in vigore del D.M. 3 novembre 1999 n. 509 "Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei" e con l'applicazione delle norme contenute nel Regolamento Studenti del Politecnico, sono diventate operanti nell'anno accademico 2000/2001 le nuove regole di iscrizione.

In particolare si ricorda che non ci si iscrive più ad un particolare "anno di corso" ma semplicemente per la ennesima volta ad un corso.

Sono abolite le iscrizioni in qualità di studente "regolare", "ripetente" e "fuoricorso", legate com'erano all'iscrizione per anni di corso e, di conseguenza, i vincoli in termini di esami superati o frequenze ottenute, per il passaggio ad "anno di corso successivo".

In sostituzione di tutto questo sono nate le figure degli studenti "a tempo pieno" e "a tempo parziale"; tale distinzione è legata, come parametro principale, al numero dei crediti formativi acquisibili in un anno accademico dall'una e dall'altra figura.

Il D.M. 3 novembre 1999 n. 509 già ricordato ha definito il credito formativo come l'unità di misura, espressa in 25 ore, del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto allo studente per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative.

Nel loro complesso, i crediti acquisibili dallo studente in un anno accademico sono definiti come "carico didattico annuale".

Al fine di permettere la definizione del carico didattico annuale sia da parte degli studenti a tempo pieno che da quelli a tempo parziale, tutti gli insegnamenti attivati dal corso di studio sono stati quotati in crediti.

Per poter conseguire i vari titoli accademici occorre aver acquisito il seguente numero di crediti:

Diploma di Laurea (I livello)	180 crediti
Diploma di Laurea Specialistica (II livello)	120 crediti (conseguibile esclusivamente dopo il conseguimento del Diploma di Laurea di I livello)

Iscrizione in qualità di studente a tempo pieno ("full-time")

Lo studente a tempo pieno è quello che definisce per ogni anno accademico il seguente carico didattico:

da 37 a 80 crediti.

Lo studente, esclusivamente nel caso in cui si trovi nella fase conclusiva del percorso formativo e non abbia sufficienti crediti da inserire nel carico, può iscriversi in qualità di studente a tempo pieno anche con un carico didattico inferiore a 37 crediti.

La definizione del carico didattico costituisce l'iscrizione per il nuovo anno accademico e deve essere effettuata ai terminali self-service, nel periodo 22 luglio - 30 settembre 2002.

Il pagamento delle tasse e dei contributi può avvenire anche in un momento diverso dall'iscrizione.

L'importo può essere versato in due rate, purché, entro le seguenti scadenze:

29 novembre 2002 per la prima rata - 28 marzo 2003 per la seconda.

Lo studente iscritto a tempo pieno ha la possibilità di richiedere riduzioni dell'importo massimo in funzione della situazione economica del proprio nucleo familiare e di ottenere rimborsi in relazione al merito conseguito nell'anno accademico precedente.

Le modalità e le scadenze da rispettare per ottenere tali benefici sono descritte nel Regolamento tasse e contributi.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico occorre tenere presente quanto segue:

a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio consigliato dalla Facoltà ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenze didattiche, determinate dalla sequenza con cui gli stessi sono inseriti nel piano consigliato; pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo ai piani di studio del proprio corso di studio. Gli studenti che avevano già avuto l'approvazione di un piano di studi individuale possono effettuare il carico didattico in coerenza con il piano approvato;
b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito al termine dell'ultima sessione esami di profitto 2001/2002; i crediti relativi ai corsi obbligatori già frequentati devono avere la precedenza sugli altri corsi. È chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più dei crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte delle Segreterie consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine in cui lo studente li avrà indicati. È necessario pertanto che lo studente che effettua il carico didattico, indichi i crediti in eccedenza in ordine di priorità;
c) la procedura è comunque ripetibile sino alla data di scadenza;
d) chi non definisce il carico didattico come studente a tempo pieno **entro il 30 settembre 2002** potrà farlo in seguito solo come studente a tempo parziale;
e) lo studente che abbia chiesto di cambiare facoltà o corso di laurea, può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro, solo a seguito della notifica della delibera di passaggio;
f) lo studente proveniente da altro Ateneo può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro, solo a seguito della notifica della delibera di ammissione.

Agli studenti che si immatricolano a tempo pieno viene assegnato d'ufficio il carico didattico previsto per il primo anno del proprio corso di studio (circa 60 crediti). Dopo l'immatricolazione e l'ottenimento del tesserino magnetico, lo studente che lo desidera può incrementare il carico didattico sino ad un massimo di 80 crediti direttamente ai terminali self-service.

Iscrizione in qualità di studente a tempo parziale ("part-time")

È studente a tempo parziale chi definisce per il nuovo anno accademico un carico didattico che preveda un massimo di 36 crediti.

Lo studente che si iscrive per la prima volta deve formulare, al momento dell'immatricolazione, un carico didattico con almeno 20 crediti.

Lo studente che si iscrive a tempo parziale e intende concludere gli studi deve considerare che i crediti relativi alla tesi di laurea entrano nel conteggio dei 36 crediti massimi.

Lo studente a tempo parziale è soggetto ad un diverso regime di diritti e doveri rispetto allo studente a tempo pieno.

Il sistema di tassazione prevede il pagamento di una quota fissa e di un ulteriore importo rapportato al numero di crediti inseriti nel carico didattico; è da consultare per maggiore informazione il Regolamento tasse. **Il pagamento deve essere effettuato contestualmente all'operazione di carico didattico** ai terminali self-service utilizzando la tessera Bancomat. Agli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro è invece possibile pagare utilizzando il bollettino di c/c postale.

La definizione del carico didattico costituisce l'iscrizione per il nuovo anno accademico; fino alla definizione del carico lo studente è considerato non iscritto all'anno accademico corrente e

non può quindi compiere alcun atto di carriera scolastica.

Lo studente a tempo parziale è escluso dai benefici erogati direttamente dal Politecnico: non può avere riduzioni delle tasse in relazione alla condizione economica della famiglia, non può avere rimborsi per merito, non può usufruire di borse di studio e non può effettuare collaborazioni part-time con l'eccezione degli studenti che concludono nell'anno il percorso formativo.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico in qualità di studente a tempo parziale occorre tenere presente quanto segue:

a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio consigliato dalla Facoltà ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenze didattiche, determinate dalla sequenza con cui gli stessi sono inseriti nel piano consigliato; pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo ai piani di studio. Gli studenti che avevano già avuto l'approvazione di un piano di studi individuale possono effettuare il carico didattico in coerenza con il piano approvato;

b) la procedura è ripetibile ma solo per aggiungere crediti. I crediti inseriti in precedenza non si possono togliere né cambiare;

c) l'operazione di carico didattico può essere effettuata dal **22 luglio 2002 al 14 febbraio 2003.** Resta inteso che non potranno essere inseriti insegnamenti la cui frequenza sia prevista in un periodo didattico terminato o già iniziato;

d) chi, **entro il 14 febbraio 2003**, non abbia definito il carico didattico come studente a tempo parziale, potrà farlo successivamente pagando una maggiorazione e comunque non oltre il 30 maggio 2003.

Iscrizione ai corsi di Laurea Specialistica

Nell'anno accademico 2002/03 sarà attivato presso il nostro Ateneo il corso di Laurea Specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria, che costituisce la prosecuzione degli studi per il corso di Laurea attivato sperimentalmente con il nuovo ordinamento già nell'anno accademico 1999/2000.

Le modalità di iscrizione alla Laurea specialistica sono state definite dal Politecnico di Torino tenendo conto dei seguenti principi, che sono alla base della riforma dei cicli:

- il corso di Laurea e quello di Laurea specialistica sono due distinti cicli di studi, che si concludono, ciascuno, con il conseguimento di un titolo avente valore legale, per cui non è possibile essere iscritti alla Laurea Specialistica se non è già stata conseguita la Laurea;
- alla Laurea specialistica , così come alla Laurea, è possibile essere iscritti anche con debiti formativi da colmare , o con crediti già acquisiti (i percorsi sono più flessibili che in passato);
- è interesse dello studente - e quindi dell'ateneo - avvicinare il più possibile la durata degli studi a quella normale (3+2 anni), e quindi occorre evitare periodi di interruzione forzata degli studi.

Agli studenti che hanno conseguito o conseguiranno la Laurea al Politecnico sono date le seguenti possibilità, che ogni studente deve valutare per scegliere quella più adatta al caso suo:

- lo studente che conseguirà la Laurea entro la sessione di settembre 2002 può presentare direttamente domanda di immatricolazione alla Laurea specialistica, presso la propria segreteria studenti dell'Area Centro, entro il 4 ottobre 2002 presentando contestualmente il carico didattico;
- lo studente che prevede di conseguire la Laurea nel corso dell'anno accademico 2002/03 dovrà presentare il carico didattico nei tempi previsti, scegliendo tra full-time e part-time; tale carico può comprendere anche moduli previsti per la Laurea specialistica, purché si resti all'interno dei crediti massimi consentiti. Per conseguire la Laurea sarà necessario e sufficiente aver acquisito i 180 crediti previsti per il I livello (ossia, nei 180 non si calcolano quelli aggiunti in più, appartenenti al percorso della Laurea specialistica). Al momento del conseguimento

della Laurea, quanto eventualmente acquisito dallo studente (come crediti o anche solo come frequenze) oltre i 180 crediti necessari, sarà riconosciuto nel percorso di Laurea specialistica;
- dopo conseguita la Laurea, lo studente che era iscritto part-time può effettuare una seconda iscrizione part-time (pagando solo gli ulteriori crediti e non la quota fissa), mentre lo studente che era iscritto full-time, e che quindi ha già effettuato il carico didattico completo all'inizio dell'anno, può chiedere l'immatricolazione alla Laurea specialistica presso la propria segreteria didattica dell'Area Centro, pagando solo il bollo virtuale.

Riassumendo, allo studente che prevede di laurearsi ad anno accademico avviato e che intende proseguire gli studi nella laurea specialistica, sono offerte due alternative:
- un'iscrizione part-time per terminare la Laurea ed una successiva iscrizione part-time per iniziare la Laurea specialistica;

oppure
- un'iscrizione full-time alla laurea (nelle scadenze previste) con un carico didattico comprensivo di insegnamenti anche del percorso di laurea specialistica, successivamente trasformabile, a richiesta, in iscrizione alla Laurea specialistica.

Iscrizione a singoli insegnamenti

Per esigenze curricolari, concorsuali, di aggiornamento e di riqualificazione professionale è possibile, per chi sia in possesso di un titolo di studio rilasciato al termine degli studi secondari superiori, iscriversi a singoli insegnamenti.

La domanda di iscrizione deve essere presentata agli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro prima dell'inizio del periodo didattico in cui è prevista la frequenza. Si ricorda che l'iscrizione a singoli insegnamenti è incompatibile con l'iscrizione a qualsiasi altro corso universitario.

L'importo delle tasse di iscrizione è quello previsto per gli studenti a tempo parziale (consultare il Regolamento tasse).

Al termine della frequenza agli insegnamenti è previsto il sostenimento del relativo esame di profitto.

La Segreteria rilascia la certificazione finale sia della frequenza che del superamento dell'esame di profitto.

Gli esami superati possono essere riconosciuti in caso di successiva iscrizione ad un corso di studio del Politecnico.

Attenzione: al termine delle operazioni i terminali non rilasciano alcuna ricevuta né per l'effettuato pagamento, né per l'iscrizione avvenuta; è necessario attendere il messaggio di conferma. In particolare, per l'iscrizione avvenuta, il messaggio é il seguente:

"Operazione completata, studente iscritto all'anno accademico 2002/2003".

Per ulteriore verifica, dopo il messaggio è possibile richiedere un "certificato con carico didattico".

Tassa e contributo d'iscrizione

Il Politecnico di Torino consente ai propri studenti di scegliere il proprio impegno didattico ammettendo iscrizioni a tempo pieno o a tempo parziale a seconda del tempo che lo studente intende dedicare agli studi e del carico didattico che ritiene di potere sostenere.

Le tasse ed i contributi di iscrizione dovuti dagli studenti sono diversi a seconda che si appartenga alla categoria degli studenti "full-time" o "part-time".

La somma massima annua complessiva dovuta dagli studenti del nuovo ordinamento è di 1.363 Euro; la somma annua massima dovuta dagli studenti con iscrizione a tempo parziale è di 790 Euro.

Tali importi comprendono alcune quote incassate dal Politecnico per conto di altri Enti e successivamente trasferite rispettivamente a:

- **Ente Regionale per il Diritto allo Studio**
  Tassa regionale per il Diritto allo Studio, di Euro 87,80
  La tassa è prevista per legge.
- **Ministero delle Finanze**
  Imposta di bollo, di Euro 10,33
  L'acquisizione della quota relativa alla marca da bollo è autorizzata dal Ministero delle Finanze e permette l'assolvimento virtuale dell'obbligo di apposizione della marca, evitando allo studente l'applicazione del bollo sulla domanda di iscrizione.
- **Compagnia Assicuratrice**
  L'amministrazione del Politecnico stipula un'assicurazione contro il rischio di infortuni, a carico degli studenti, di Euro 1,55 l'anno.

Il pagamento delle tasse e dei contributi, può essere effettuato con un versamento sul conto corrente postale intestato al Politecnico oppure ai box self-service, distribuiti in quasi tutte le sedi dell'Ateneo ed attrezzati per ricevere pagamenti tramite Bancomat.

Si raccomanda a tutti gli studenti di anni successivi al primo (quindi agli iscritti fino all'a.a. 2001/2002 compreso), qualora decidessero di pagare le tasse con bollettino di conto corrente postale, **di utilizzare i bollettini parzialmente pre-compilati che hanno ricevuto dal Politecnico a mezzo Postel nel corso del mese di marzo**: sarà così facilitata e resa più sicura l'acquisizione dei dati di pagamento che, va ricordato, non sono più desunti dalla ricevuta di pagamento dal momento che è stato già abolito l'obbligo di presentare personalmente la ricevuta di pagamento agli sportelli.

Informazioni precise sull'importo delle tasse dovute (le cifre sopra esposte rappresentano il valore massimo, ma esistono valori intermedi), sulle scadenze, sul modo di pagamento, sono reperibili sul "Regolamento tasse 2002/2003" in distribuzione dal mese di luglio 2002. **Tutti gli studenti sono tenuti a conoscerlo e possono prenderne visione collegandosi al sito Internet all'indirizzo http://didattica.polito.it/tasse.html**

In estrema sintesi è bene ricordare che, in virtù del "rapporto contrattuale" che lega il Politecnico agli studenti a tempo parziale essi non godono di alcuna riduzione (esonero) delle tasse (*eccezion fatta per i contributi "Tesi fuori sede"*), ma pagano somme diverse a seconda del tipo di carico didattico che intendono acquisire.

Per gli studenti a tempo pieno è invece prevista la possibilità di ottenere riduzioni in base alle condizioni economiche della famiglia, fino ad una tassa di iscrizione minima di Euro 317 per gli studenti del nuovo ordinamento, presentando domanda e autocertificazione della condizione di redditi e patrimoni di tutti i familiari dello studente.

Anche le norme che regolano la possibilità di ottenere una tassazione ridotta sono

pubblicate nel Regolamento tasse sopra citato. Per ottenere le riduzioni devono essere rispettate rigorosamente le scadenze e le procedure previste.

A partire dal secondo anno di iscrizione al Politecnico gli studenti a tempo pieno possono ottenere riduzioni anche sulla base del merito scolastico conseguito nell'anno precedente; queste riduzioni vengono applicate d'ufficio (non occorre presentare domanda).

Le scadenze per il pagamento delle tasse sono diverse, a seconda che lo studente si iscriva per la prima volta (immatricolazione) o abbia già un'iscrizione per anni precedenti ed a seconda che si iscriva a tempo pieno o a tempo parziale.

È necessario fare riferimento al Regolamento tasse ed ai calendari pubblicati nelle prime pagine di questa guida al fine di evitare di incorrere nelle maggiorazioni per ritardati pagamenti.

Frequenza

Le lezioni iniziano il **23 settembre 2002**.

Gli studenti devono prendere visione degli orari ufficiali dei corsi direttamente presso le bacheche appositamente predisposte nelle sedi di frequenza o sul portale della didattica.

La frequenza ai corsi è obbligatoria. Essa viene accertata da ciascun docente secondo modalità concordate con il Consiglio di Area di Formazione.

Al termine del periodo didattico il docente ufficiale del corso, invia alla Segreteria Didattica dell'Area Centro i nominativi degli allievi cui ritiene di non dover concedere l'attestazione di frequenza.

Esami di profitto

Per essere ammesso agli esami di profitto lo studente deve aver ottenuto le relative attestazioni di frequenza.

Gli statini d'esame ***devono*** essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" del Servizio Gestione Didattica decentrati nell'Ateneo, a cui si accede con la tessera magnetica in dotazione allo studente e con il codice segreto personale.

Gli statini sono rilasciati a partire da una settimana prima dell'inizio di ogni periodo d'esame ed hanno validità per tutta la durata dello stesso. Non è possibile ritirare statini a sessione d'esame conclusa.

Le date degli appelli d'esame sono fissate dai Presidenti delle Commissioni esaminatrici e sono consultabili sul sito Internet del Politecnico o, per i docenti che non si avvalgono del sistema automatizzato di prenotazione esami, presso le segreterie didattiche decentrate .

Appelli

Il calendario degli appelli sotto riportato è valido per tutti i corsi compresi nell'offerta formativa della I Facoltà di Ingegneria, con le seguenti specificazioni:

- nella sessione di novembre possono sostenere esami gli studenti che non abbiano definito il carico didattico per l'a.a. 2002/2003;
- gli esami frequentati in anni accademici precedenti devono essere sostenuti con il docente titolare del corso per l'anno accademico corrente;
- gli esami relativi agli insegnamenti offerti da altre Facoltà del Politecnico seguono il calendario degli appelli della Facoltà di riferimento.

Sessioni	Validità degli statini	Appelli (definiscono la possibilità di ripetizione)	Date
3ª	Generale	7	2 - 11 settembre 2002
2000/2001		8	12 - 21 settembre 2002
	Vedere nota	1 (a)	11 - 23 novembre 2002
1ª	Vedere	2 (b)	27 gennaio - 11 febbraio 2003
2002/2003	nota	3 (c)	
		4 (c + d)	12 - 22 febbraio 2003
	Vedere nota	5 (e)	14 aprile - 3 maggio 2003
2ª	Vedere	6 (f)	23 giugno - 8 luglio 2003
2002/2003	nota	7 (g)	
		8 (g)	9 - 19 luglio 2003
3ª	Generale	9	da definire
2002/2003	"	10	da definire

(a) Appello destinato ad insegnamenti conclusi nel 1° emisemestre

(b) Appello destinato ad insegnamenti conclusi nel 2° emisemestre o nel 1° semestre nel caso di insegnamenti semestrali.

(c) Appello destinato ad insegnamenti sia del 1° che del 2° emisemestre, o del 1° semestre nel caso di insegnamenti semestrali.

(d) Appello destinato a coloro che hanno ultimato la frequenza di tutti gli insegnamenti dell'intero percorso formativo

(e) Appello destinato ad insegnamenti del 3° emisemestre.

(f) Appello destinato ad insegnamenti conclusi nel 4° emisemestre o nel 2° semestre nel caso di insegnamenti semestrali.

(g Appello destinato a d insegnamenti sia del 3° che del 4° emisemestre, o del 2° semestre nel caso di insegnamenti semestrali.

Nota

Tutte le registrazioni effettuate con statini non validi (cioè relativi a periodi precedenti) o che non rispettino le regole di ripetibilità sopra specificate saranno annullate direttamente dal Servizio Gestione Didattica senza necessità di ulteriori comunicazioni agli interessati. Gli studenti sono invitati periodicamente a controllare nella loro pagina del portale della didattica se tutti gli esami sostenuti sono stati registrati.

Esame di laurea

L'esame di laurea in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria consiste nella discussione pubblica di una tesi scritta. La valutazione del candidato avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio sull'esame finale.

Tesi di laurea

La tesi di laurea consiste nello svolgimento, sotto la guida di un professore ufficiale o di un ricercatore confermato dell'Ateneo, di un progetto o di uno studio di carattere tecnico o scientifico.

Le norme per lo svolgimento, la discussione e la valutazione delle tesi di laurea sono fissate dal Consiglio dell'Area di Formazione.

L'argomento della tesi di laurea è assegnato dal Presidente dell'Area di Formazione. Lo studente deve pertanto inoltrare, alla segreteria didattica competente, apposita domanda (foglio giallo) entro le scadenze previste.

Al termine del lavoro di tesi lo studente deve presentare alla Segreteria Didattica dell'Area Centro, secondo modalità di seguito riportate, la domanda di ammissione all'esame di laurea. A tale domanda deve essere allegato un apposito modulo (foglio bianco), firmato dal relatore e dagli eventuali co-relatori, attestante l'effettiva conclusione del lavoro di tesi e il titolo definitivo della stessa.

Entro la scadenza fissata per ogni singola sessione (pubblicata sul calendario accademico) una copia della tesi, firmata dal/i relatore/i, deve essere consegnata alla Segreteria Didattica dell'Area Centro; entro la stessa data altra copia deve essere consegnata al Presidente dell'Area di Formazione; una copia, infine, deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.

La Tesi deve essere redatta in fogli di formato UNI A4, rilegata a caldo.

Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di laurea

La domanda di laurea deve essere presentata alla Segreteria Didattica dell'Area Centro, entro la data stabilita dal calendario accademico per ogni singola sessione. Alla domanda devono essere allegati il libretto di iscrizione, la tessera magnetica ed il foglio bianco attestante l'effettiva conclusione del lavoro di tesi e il titolo definitivo della stessa, firmato dal relatore e dagli eventuali co-relatori.

Occorre inoltre provvedere al versamento della somma di Euro 26, corrispondente al costo del diploma di laurea e all'imposta di bollo assolta in modo virtuale.

Gli studenti iscritti a tempo parziale devono provvedere al versamento di una somma di €€€€ 15 per ogni credito relativo al valore della tesi.

Al momento della presentazione della domanda in Segreteria lo studente deve aver superato tutti gli esami e gli accertamenti previsti dal piano degli studi per il corso di laurea. Deve, altresì, essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi per tutti gli anni accademici a cui ha preso iscrizione.

Le date e le scadenze relative ad ogni sessione di laurea sono riportate nel calendario accademico.

Tutte le scadenze relative agli esami di laurea sono INDEROGABILI.

Lauree di I livello

La laurea triennale si consegue avendo acquisito 180 crediti formativi. In ogni caso la valutazione del candidato avviene integrando la risultanza dell'intera carriera scolastica con il giudizio sull'elaborato finale. Al compimento degli studi viene conseguito il titolo di "**Laureato in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria**" con la specificazione della classe di appartenenza e del corso di laurea frequentato.

Sessioni di laurea

Per gli esami generali di laurea sono previste 6 sessioni, distribuite come segue:

sessione	data
settembre	16 - 20 settembre 2002
ottobre	14 - 18 ottobre 2002
dicembre	9 - 13 dicembre 2002
marzo	10 - 14 marzo 2003
maggio	19 - 23 maggio 2003
luglio	21 - 25 luglio 2003

Sostegni finanziari per lo svolgimento della tesi fuori sede

Annualmente il Consiglio di Amministrazione determina lo stanziamento di fondi da destinarsi a studenti del Politecnico di Torino quale sostegno finanziario per lo sviluppo di tesi da svolgersi fuori sede e per il quale lo studente debba necessariamente soggiornare fuori dalla propria residenza abituale (maggiori informazioni in questa guida alla voce "Servizi di sostegno economico agli studenti").

Banca dati laureati e diplomati "ALMALAUREA"

Dal 1994 AlmaLaurea è la banca dati di un crescente numero di Università italiane contenente un'ampia documentazione riguardante tutti i laureati e i diplomati degli atenei aderenti all'iniziativa. Ad AlmaLaurea hanno aderito (marzo 2001) 25 Università italiane e, fra queste, anche il Politecnico di Torino dal 1998.

AlmaLaurea facilita l'accesso dei giovani al mondo del lavoro, agevola le aziende nella ricerca del personale, riduce i tempi d'incontro fra domanda ed offerta di lavoro qualificato.

AlmaLaurea infatti consente la rapida ricerca dei neo-laureati/diplomati attraverso più di 100 caratteristiche individuali riguardanti la carriera scolastica ed universitaria, le esperienze di studio e di lavoro compiute in Italia e all'estero, le conoscenze linguistiche ed informatiche, le aspirazioni, gli interessi, la disponibilità al lavoro.

Lo studente deve, al momento della presentazione della domanda di laurea, assolvere l'obbligo della compilazione del questionario che dal gennaio 2002 è in formato elettronico.

Lo studente deve accedere ai servizi di segreteria dalle postazioni self-service e, previo riconoscimento con tesserino magnetico e password, cliccare il bottone corrispondente a "Registrazione AlmaLaurea". Ciò gli consente di accedere ad una pagina dove gli viene spiegato il servizio AlmaLaurea ed assegnato un codice utente che corrisponde alle lettere XT seguite dal suo numero di matricola. Procedendo, si accede ad una pagina dove occorre scegliere la password per accedere al sito di AlmaLaurea per la compilazione del questionario.

Confermando e inviando la password, appare un messaggio di conferma della registrazione del suo userID e della sua password.

L'operazione di registrazione AlmaLaurea si esaurisce in pochi minuti e allo studente è restituito il tesserino magnetico.

Successivamente da un qualsiasi computer con collegamento Internet, lo studente si collegherà all'indirizzo **http://www.almalaurea.it** dove troverà un link che gli consentirà di modificare il suo curriculum già parzialmente compilato con le informazioni anagrafiche che il Politecnico di Torino ha inviato.

La compilazione del questionario elettronico deve avvenire in un'unica sessione, non è obbligatoria in tutte le sue sezioni, ma è necessario raggiungere l'ultima pagina per poter stampare la ricevuta.

Questa ricevuta è il documento che deve essere consegnato in segreteria e che comprova l'avvenuta compilazione del questionario. In alternativa, lo studente può rinunciare alla compilazione del questionario e consegnare una dichiarazione di rinuncia o una dichiarazione di esclusione. Nel primo caso lo studente chiede di non compilare il questionario, ma di essere inserito nella banca dati; nel secondo caso chiede anche di essere escluso dalla banca dati AlmaLaurea.

Lo studente ha la possibilità di modificare il suo curriculum per i sei anni successivi al conseguimento della laurea.

La rinuncia alla compilazione del questionario con la dichiarazione sostitutiva o la dichiarazione di esclusione è irrevocabile.

Documenti rilasciati agli studenti

Il Politecnico di Torino rilascia a tutti gli studenti, all'atto dell'immatricolazione, il ***libretto universitario*** e la ***tessera magnetica***.

Libretto universitario

Il libretto universitario è valido per l'intero corso di studi, serve come documento di identità e per la trascrizione degli esami sostenuti.

Qualunque alterazione, abrasione o cancellatura, a meno che non sia approvata con firma del Presidente della Commissione esaminatrice o dal funzionario di Segreteria, fa perdere la validità al libretto e rende passibile lo studente di provvedimento disciplinare.

Lo studente può ottenere il duplicato del libretto unicamente per smarrimento o distruzione dell'originale, presentando istanza alla Segreteria Centrale e allegando ricevuta comprovante l'avvenuto versamento di € 11.

Tessera magnetica

La tessera magnetica è utile per l'accesso ai servizi automatizzati dell'Ateneo, in particolare:

- terminali self-service (ritiro certificati, carico didattico, statini etc..)
- ingresso ai laboratori;
- servizi bibliotecari.

La tessera magnetica deve essere conservata in buone condizioni; qualora la tessera si danneggi è necessario richiederne un'altra. L'utilizzo della tessera danneggiata può creare problemi al funzionamento dei servizi automatizzati, in questo caso gli operatori di segreteria provvederanno al ritiro immediato della tessera.

Per ottenere il duplicato della tessera magnetica lo studente deve presentare istanza alla Segreteria Centrale, allegando ricevuta comprovante l'avvenuto versamento di Euro 11.

Trasferimenti

Passaggi interni di Facoltà

Lo studente iscritto da almeno un anno può chiedere il passaggio ad altra Facoltà del Politecnico.

Per il passaggio ai Corsi delle Facoltà di Architettura è sempre obbligatorio superare il test di ammissione.

La domanda deve essere presentata alla Segreteria Didattica del corso di laurea presso cui si intendono proseguire gli studi entro il termine del **4 ottobre 2002.**

Cambiamento di Corso di Laurea

Lo studente può richiedere, prima dell'inizio del nuovo anno accademico, di passare ad altro corso di laurea nell'ambito della stessa facoltà.

Per l'anno accademico 2002/2003 la domanda deve essere presentata alla Segreteria Didattica dell'Area Centro entro il termine del **4 ottobre 2002**. Al momento della presentazione della domanda lo studente non deve aver definito il carico didattico per il nuovo anno accademico e deve accertarsi dell'effettiva registrazione di tutti gli esami superati.

La Commissione Trasferimenti dell'Area di Formazione, valutata la carriera pregressa, stabilisce l'ulteriore corso degli studi, trasmettendo la relativa delibera alla Segreteria Didattica dell'Area Centro. Lo studente viene quindi convocato presso gli sportelli della Segreteria stessa dove, conosciuto l'esito della richiesta, può procedere alla definizione del proprio carico didattico per il nuovo anno accademico.

Per il passaggio ai corsi di laurea a numero programmato è necessario sostenere la prova di ammissione ed essere in posizione utile nella relativa graduatoria finale (vedi scadenze nella *"Guida all'immatricolazione"*).

Per i passaggi di corso di laurea degli studenti che frequenteranno il primo anno in sedi del Politecnico diverse da quella del corso di studio, leggere quanto pubblicato a pag. 13 della "Guida all'immatricolazione" oppure rivolgersi alle segreterie didattiche di riferimento.

Trasferimenti per altra sede

Lo studente può, in qualsiasi momento, chiedere il trasferimento ad un'altra sede universitaria. Deve in ogni caso preventivamente informarsi presso la sede prescelta, sulla natura dei vincoli stabiliti dalla stessa relativamente ai congedi in arrivo (test d'ammissione, termine per l'accettazione, eventuale nullaosta, ecc.).

Per ottenere il trasferimento deve presentare alla Segreteria Didattica dell'Area Centro:

1) la domanda, su carta legale da Euro 10.33, indirizzata al Rettore, contenente le generalità complete, il corso di laurea cui è iscritto, il numero di matricola, l'indirizzo esatto e l'indicazione precisa dell'Università, della facoltà e del corso di laurea o di diploma universitario a cui intende essere trasferito;
2) la quietanza del versamento del contributo fisso di Euro 16 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p.;
3) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica.

Deve, inoltre, ricordare che:

- non può ottenere il trasferimento se non è in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi di iscrizione;
- non può far ritorno al Politecnico se non sia trascorso un anno solare dalla partenza, salvo che la domanda di ritorno sia giustificata da gravi motivi.

Trasferimenti da altra sede

Il corso di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria è a numero programmato, pertanto, l'accettazione della domanda è subordinata alla verifica della disponibilità dei posti.

Nei casi in cui le domande non vengano accolte la documentazione verrà rispedita alla sede di provenienza, dandone comunicazione all'interessato.

Tutte le domande devono pervenire entro il 4 ottobre 2002.

Gli studenti che intendono trasferirsi su corsi dell'ordinamento D.M. 509 del 3/11/1999 per i quali è prevista la programmazione di accessi devono in ogni caso sostenere preventivamente il test per collocarsi utilmente nella graduatoria e presentare, entro le scadenze previste per l'immatricolazione, domanda di iscrizione, ricevuta comprovante il versamento delle tasse e contributi e richiesta di riconoscimento dei crediti già acquisiti presso l'Università di provenienza.

Gli studenti che desiderano avere informazioni sulle procedure da seguire prima di avviare formalmente l'iter del trasferimento si possono rivolgere al Servizio Gestione Didattica telefonando dal lunedì al venerdì dalle ore 13,30 alle 15,30 al numero 011/564.6254.

Interruzione degli studi

Gli studenti che, avendo interrotto di fatto gli studi universitari senza avervi formalmente rinunciato, intendano riprenderli, sono tenuti al pagamento di un contributo fisso di Euro 26 per ogni anno accademico arretrato per il quale non abbiano effettuato alcun atto di carriera.

Rinuncia al proseguimento degli studi

Gli studenti che non intendono più continuare il corso degli studi universitari, possono rinunciare formalmente al proseguimento degli stessi.

A tal fine debbono presentare alla Segreteria Didattica dell'Area Centro apposita domanda su carta legale, indirizzata al Rettore, nella quale debbono manifestare in modo chiaro ed esplicito, senza condizioni, termini o clausole che ne restringano l'efficacia, la loro volontà.

Gli studenti rinunciatari, non sono tenuti al pagamento delle tasse di cui siano eventualmente in debito. Essi non hanno comunque diritto alla restituzione di alcuna tassa, nemmeno nel caso in cui abbandonino gli studi prima del termine dell'anno accademico. Tutti i certificati rilasciati, relativi alla carriera scolastica precedentemente e regolarmente percorsa, sono integrati da una dichiarazione attestante la rinuncia agli studi.

La rinuncia agli studi è irrevocabile e comporta l'annullamento della carriera scolastica precedentemente percorsa.

Gli studenti rinunciatari hanno la facoltà di iniziare ex novo lo stesso corso di studi precedentemente abbandonato oppure di immatricolarsi ad altro corso, alle stesse condizioni degli studenti che si immatricolano per la prima volta.

Per rinunciare agli studi lo studente deve presentarsi in Segreteria di persona con la seguente documentazione:

- un documento d'identità valido
- la tessera magnetica
- la domanda, compilata su modulo predisposto che sarà in distribuzione presso gli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro nel caso in cui abbiano autocertificato il titolo di studio, diversamente allo sportello "certificazioni" della Segreteria Centrale.

Qualora l'interessato faccia pervenire la rinuncia per posta o tramite terzi deve allegare la fotocopia di un documento di identità.

Riattivazione carriera

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, avvalendosi delle disposizioni legislative che concedono maggiore autonomia agli atenei, ha stabilito che, a partire dall'anno accademico

1998/99, lo studente iscritto ad uno dei propri corsi di laurea o di diploma universitario che interrompe gli studi non decade più dalla "qualità di studente", sempre che non rinunci formalmente agli studi stessi.

Qualora l'interruzione degli studi sia superiore a 4 anni (cioè lo studente, pur essendosi iscritto, non abbia sostenuto esami) la carriera, ai fini della prosecuzione, diventa oggetto di valutazione da parte della struttura didattica competente.

Lo studente che si ritrovi in questa particolare condizione deve obbligatoriamente presentare domanda di riattivazione carriera presso gli sportelli della Segreteria Didattica dell'Area Centro.

La norma si applica anche agli studenti già decaduti in anni precedenti.

Certificazioni

Agli studenti iscritti e ai laureati il Politecnico rilascia la certificazione relativa alla propria carriera scolastica.

I certificati sono strettamente personali e sono rilasciati esclusivamente agli interessati muniti di documento d'identità o a persone da essi delegate.

Per delegare una terza persona al ritiro di certificati occorre fornire alla persona incaricata la delega in carta semplice e la fotocopia del documento d'identità del delegante; essa deve inoltre essere informata delle norme di seguito indicate ed invitata a presentarsi munita anche del proprio documento d'identità.

È possibile, infine, richiedere il rilascio di certificati per posta o via fax; allegando sempre la fotocopia del documento d'identità e, nel primo caso, anche dell'affrancatura.

Per informazioni telefonare, dalle ore 13,30 alle ore 15,30, ai numeri 011/564.6254 - fax 011/564.6299.

Certificati rilasciati agli studenti iscritti

Per ottenere qualsiasi certificato relativo alla carriera scolastica, lo studente iscritto deve essere in regola con gli atti di carriera scolastica di cui chiede la certificazione.

I certificati predisposti per gli studenti iscritti sono i seguenti:

- di iscrizione;
- di iscrizione con esami superati;
- di iscrizione con il piano di studi;
- ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);
- di ammissione all'esame di laurea.

Tutti i certificati devono essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" ad eccezione dei certificati a carattere particolare che continueranno ad essere emessi dalla Segreteria Centrale.

Agli studenti iscritti, con numero di matricola inferiore a 25.000, la certificazione viene emessa dalla Segreteria Centrale entro tre giorni ed inviata al recapito dello studente; è pertanto necessario presentare:

a) richiesta sul modulo predisposto o in carta semplice, specificando il tipo di certificato e l'indirizzo a cui effettuare l'invio;
b) affrancatura per la spedizione del certificato;
c) fotocopia del documento d'identità.

Rinvio del servizio militare

Per ottenere l'ammissione al ritardo del servizio militare di leva lo studente deve presentare domanda, ai Distretti militari o alle Capitanerie di Porto competenti, **entro il 31 dicembre** dell'anno precedente a quello della chiamata alle armi della classe cui è interessato. La domanda deve essere corredata di una dichiarazione della Segreteria da cui risultino le seguenti

condizioni necessarie per ottenere il beneficio:

Studenti immatricolati a partire dall'anno accademico 1998/99

a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un corso universitario (in questo caso la domanda va presentata **entro il 30 settembre**);
b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
c) per la richiesta del terzo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno tre degli esami previsti dal piano di studio;
d) per la richiesta del quarto rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno sei degli esami previsti dal piano di studio;
e) per la quinta richiesta e le successive: essere iscritto ed aver superato ulteriori tre esami per anno rispetto alla quarta richiesta;

Il certificato emesso dal Politecnico di Torino per ottenere il rinvio del servizio militare è disponibile presso i terminali self-service.

Si ricorda che le norme in materia di ritardi, rinvii e dispense relativi al servizio di leva, sono in fase di adeguamento ai nuovi ordinamenti; non appena entreranno in vigore, ne verrà data diffusione.

Restituzione del titolo originale di studi medi

A seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 403, del 20 ottobre 1998, che dispone in materia di semplificazioni amministrative, non è più necessario, per il Politecnico, acquisire e tenere depositato il titolo originale degli studi medi (basta una semplice autocertificazione da parte dello studente).

Pertanto il titolo originale di studi medi presentato per l'immatricolazione può essere restituito in qualsiasi momento.

Lo studente può avvalersi di una delle seguenti modalità:

a) presentarsi ***personalmente*** alla Segreteria Centrale, che provvederà al rilascio immediato;
b) delegare una terza persona, fornendo all'incaricato la delega in carta semplice e il proprio documento d'identità (o fotocopia); il delegato deve presentarsi munito anche del proprio documento;
c) inviare la richiesta di restituzione per posta, in carta semplice, allegando l'affrancatura necessaria per la spedizione con raccomandata R.R. La Segreteria provvederà alla spedizione del diploma in due o tre giorni.

Non è più previsto, infine, il rilascio di copie autentiche del diploma di maturità.

Certificati rilasciati a laureati

I certificati predisposti per i laureati e i diplomati sono i seguenti:

- di laurea senza voto finale;
- di laurea con voto finale;
- di laurea con voto finale ed esami di profitto;
- di laurea con voto finale e titolo della tesi;
- di laurea con storico carriera (certifica tutti gli anni di iscrizione);
- di laurea ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);
- di ammissione alle prove dell'esame di stato;
- di abilitazione all'esercizio professionale;
- di abilitazione all'esercizio professionale senza voti finali con dichiarazione di diploma non pronto;
- di abilitazione con voti finali;

I certificati sono rilasciati esclusivamente presso la Segreteria Didattica dell'Area Centro o la Segreteria Centrale.

Rilascio del titolo accademico originale e di eventuali duplicati

La Segreteria Centrale provvede ad avvertire gli interessati con avviso inviato per posta non appena il diploma è pronto.

Il ritiro del diploma può avvenire in uno dei seguenti modi:

- presentandosi ***personalmente*** presso la Segreteria che provvede al rilascio immediato;
- delegando una terza persona; il delegato deve presentarsi munito della delega in carta semplice, del proprio documento d'identità e del documento d'identità del delegante (o fotocopia);
- richiedendo la spedizione del diploma per posta; per ulteriori informazioni in merito alle modalità di spedizione è possibile telefonare dalle ore 13,30 alle ore 15,30 ai numeri 011/564.6254 - fax 011/564.6299.

Per ottenere il ***duplicato del diploma*** per smarrimento, distruzione o furto occorre presentare richiesta in carta semplice alla Segreteria Centrale allegando i seguenti documenti:

1) denuncia alle autorità competenti;
2) ricevuta comprovante il versamento di Euro 31 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p.

Lingue straniere

NUOVO ORDINAMENTO

Tutti gli studenti iscritti devono sostenere l'esame di lingua inglese entro il conseguimento del titolo di primo livello. Per tale accertamento si richiede il superamento dell'esame P.E.T (Preliminary English Test) dell'Università di Cambridge con il risultato "Pass with Merit". Qualunque certificato dell'Università di Cambridge di livello superiore al P.E.T. è ammesso. Per altri certificati rivolgersi al CLA di afferenza.

Procedura per l'iscrizione all'esame P.E.T.

Il Politecnico consente l'iscrizione a quattro sessioni dell'esame PET (novembre, marzo, maggio, giugno – per le date precise, consultare le bacheche). L'iscrizione è subordinata al superamento di un pre-test da sostenersi nei periodi indicati al punto 3.

Per sostenere l'esame P.E.T.

1) Occorre superare il pre-test obbligatorio, con i punteggi indicati dal CLA, nel periodo precedente la sessione d'esame.
2) Nel caso in cui non si superi il pre-test, soltanto gli studenti tesisti saranno ammessi al PET con iscrizione a pagamento.
3) Il pre-test di ammissione al PET si può sostenere 4 volte l'anno, nei periodi precedenti le 4 sessioni d'esame. Indicativamente:
   - Sessione di novembre – Pre-test: da luglio a metà settembre
   - Sessione di marzo – Pre-test: da metà novembre a metà gennaio
   - Sessione di maggio – Pre-test: da metà febbraio a metà marzo
   - Sessione di giugno – Pre-test: da metà marzo a metà aprile
4) Gli studenti sono tenuti a rivolgersi alla propria sede CLA di afferenza per prenotare data e orario in cui sostenere il pre-test. Si raccomanda di effettuare la prenotazione con un certo anticipo rispetto ai periodi sopra indicati per evitare di non trovare più un posto conveniente alle proprie necessità.

Resta fermo che gli studenti assenti ad un esame P.E.T. cui siano iscritti saranno tenuti a pagare un contributo pari al costo dell'esame per iscriversi ad una sessione successiva (dopo aver superato nuovamente il pre-test).

Corsi di preparazione

Il Politecnico offre agli studenti corsi di inglese di durata annuale (settembre-giugno) suddivisi in 4 livelli. Gli studenti iscritti al primo anno vengono inseriti in tali corsi a seguito dei risultati del test di livello sostenuto a inizio settembre. **Tali corsi sono obbligatori. Chi non raggiunge il 75% delle presenze non può sostenere l'esame PET nel Politecnico**. Sono esonerati solo gli studenti già in possesso di certificato PET "with Merit" o superiore e gli studenti che nel test di settembre risultino già pronti a sostenere l'esame PET. Gli studenti degli anni successivi al primo che desiderino iscriversi a tali corsi devono consultare le bacheche del CLA di afferenza all'inizio del mese di settembre. La preparazione richiesta per superare l'esame PET con risultato "Pass with Merit" equivale al superamento del quarto livello. Pertanto, è fortemente sconsigliato agli studenti iscritti a corsi di inglese di primo o secondo livello di sostenere il pre-test.

Per ulteriori informazioni rivolgersi al C.L.A. di Corso Duca degli Abruzzi (chiedialcla@polito.it) o consultare le bacheche e il sito Internet www.polito.it/centri/cla/.

Le "scienze umane"

Nel 1992 il Senato Accademico approvò un progetto di integrazione tra culture scientifiche - tecnologiche e scienze umane.

Le Facoltà di Ingegneria, anche sulla base di quanto accadeva in atenei stranieri, attivarono insegnamenti genericamente detti "Umanistici", che potessero "essere utili alla formazione dell'ingegnere soprattutto in vista di un suo inserimento nella società e nel mondo del lavoro che non richiede solo nozioni di tipo tecnico-scientifico".

Da quella data divenne realtà per gli allievi la possibilità di inserire corsi di estrazione "non politecnica", e quindi aprire orizzonti culturali fino ad allora preclusi.

Circa le modalità d'inserimento delle discipline nei piani di studio, ogni studente deve attenersi alle deliberazioni assunte al riguardo dal Consiglio dell'Area di Formazione.

Tali deliberazioni sono riportate nella parte dedicata ai piani di studio con la relativa tabella degli insegnamenti delle Scienze Umane attivati nell'anno accademico 2002/2003.

Saper comunicare

Premessa

L'ingegnere deve ovviamente "saper fare", ma, come dice un proverbio, deve anche "far sapere", cioè comunicare.

Comunicare significa esprimersi e trasmettere ad altri un messaggio scritto (mediante un testo, mediante grafici, schizzi o tabelle) o un messaggio orale (con l'eventuale sostegno di mezzi audiovisivi).

In una facoltà di ingegneria saper scrivere può sembrare un problema marginale, considerando che le prove sembrano ridursi unicamente ad un insieme di formule, tabelle, calcoli, da ordinare logicamente.

Non è così. Lo studente spesso non è in grado di descrivere, ad esempio, con chiarezza ed efficacia, una relazione tra formula e formula, o scrivere il significato del suo sviluppo.

Non va dimenticato che non pochi docenti chiedono agli studenti di stendere brevi relazioni tecniche per esercitazioni da portare all'esame; sempre, comunque, nei corsi che prevedono periodi di esperienza all'esterno del Politecnico, sono richieste relazioni scritte assai importanti ai fini della valutazione.

Non è errato infine dire che una buona parte del tempo necessario a compilare una tesi di laurea è dovuta ad una scarsa dimestichezza con lo scrivere: quindi con il saper illustrare efficacemente le varie fasi del proprio lavoro.

Come scrivere

Nella futura vita professionale, a cominciare dalla tesi di laurea, vi sarà richiesto di presentare relazioni scritte, per redigere le quali occorrerà tenere presenti gli aspetti seguenti, di cui si dà una semplice elencazione e che costituiscono oggetto della teoria della comunicazione tecnica (technical writing):

1) lo stile editoriale e la presentazione grafica nella video scrittura: titoli; disposizione della pagina; uso dei caratteri (tondo, corsivo, neretto, ...), ecc.;
2) la chiarezza della scrittura nella presentazione di manoscritti eventualmente corredati da schizzi accurati e da tabelle ordinate (taluni enti, in sede di domanda di assunzione, chiedono un curriculum vitae manoscritto);
3) lo stile letterario (ortografia, morfologia, sintassi, punteggiatura) che implica una buona dimestichezza con grammatiche e dizionari;

4) l'articolazione della relazione: sommario, introduzione, corpo (suddiviso in capitoli, sezioni, paragrafi), conclusioni, appendici, bibliografia;
5) i disegni e le illustrazioni con le relative didascalie;
6) le figure e le tabelle con l'uso sistematico delle unità di misura del Sistema Internazionale.

Il testo "Saper comunicare"

Per venire incontro alle esigenze degli studenti, non meno che a quelle dei docenti, le facoltà di ingegneria hanno fatto redigere da alcuni docenti un testo dal titolo ***"Saper comunicare"***.

Il testo, in formato pdf, è leggibile su Internet al seguente indirizzo: *http://www.didattica.polito.it/* facendo uso del programma Acrobat Reader; se non si dispone di questo programma gratuito, esso è scaricabile dallo stesso sito; il volumetto stesso può essere scaricato ed usato alle condizioni specificate nella sua seconda pagina.

Mobilità degli studenti

Ufficio Stage&Job

Gli *stage* costituiscono un'occasione per il temporaneo inserimento nel mondo produttivo al fine di stabilire un primo contatto ed, al contempo, di svolgere un periodo di addestramento pratico senza, tuttavia, determinare l'instaurarsi di un rapporto di lavoro subordinato. Dal canto loro, le imprese sempre più frequentemente considerano il tirocinio come la porta d'accesso all'assunzione e come momento di integrazione tra le competenze accademiche e quelle operative indispensabili al completamento delle figure professionali in uscita dal sistema universitario.

A seguito della riforma universitaria, inoltre, il tirocinio diviene parte integrante del percorso formativo, ponendo così l'Ateneo di fronte alla necessità di proporre agli studenti l'opportunità di svolgere uno *stage* in azienda caratterizzato da specifici requisiti che lo rendano valutabile in crediti formativi.

Sulla base di queste considerazioni, Il Politecnico ha attivato l'Ufficio Stage&Job i cui compiti istituzionali sono:

- assicurare periodi di formazione "sul campo" ed orientamento al lavoro agli studenti iscritti al Politecnico di Torino;
- correlare i tirocini con i percorsi di carriera formativa;
- favorire la connessione tra il mondo accademico e quello della produzione e dei servizi.

Alla pagina web **http://didattica.polito.it/stage&job** sono disponibili tutte le informazioni utili, le offerte di tirocinio e le proposte di lavoro.

L'ufficio si trova all'interno della segreteria centrale presso lo sportello 13 ed è possibile contattarlo anche telefonicamente al numero 011/564.5789 (fax 011/564.5947) o scrivendo un messaggio di posta elettronica all'indirizzo **stage&job@polito.it.**

Programmi europei

La globalizzazione dell'economia e, in particolare, il processo di integrazione europea coinvolgono anche le Università.

L'obiettivo della libera circolazione riguarda anche i futuri ingegneri. La grande diversità dei sistemi di istruzione universitaria nel campo dell'ingegneria nei diversi Paesi dell'Unione Europea e la corrispondente varietà dei titoli rilasciati richiedono un'azione di avvicinamento e di migliore comunicazione fra gli operatori e i fruitori delle istituzioni universitarie, al fine di migliorare la reciproca conoscenza, individuare le caratteristiche delle formazioni specifiche, stabilirne, ove del caso, l'equivalenza.

Da diversi anni le autorità politiche comunitarie hanno individuato queste esigenze e avviato programmi intesi ad accentuare la collaborazione interuniversitaria e l'interazione fra università, imprese ed enti di ricerca.

Di particolare interesse per gli studenti sono i programmi mirati alla loro mobilità di cui il più rilevante è il programma SOCRATES per i paesi europei, prevalentemente dell'Unione Europea. Altre opportunità per ora limitate, vengono offerte per alcuni paesi extra-europei.

Per la gestione dei programmi europei sopra citati, il Politecnico si è dotato di apposite strutture didattiche (la principale è la Commissione Socrates, formata dai Responsabili Socrates e presieduta dal Delegato Socrates) e di una struttura amministrativa, l'**Ufficio Mobilità Studenti** al quale ci si può rivolgere per avere tutte le informazioni che, forzatamente, non possono essere fornite in questa Guida (percorsi formativi, rapporti con le Università partner, borse di studio disponibili, gestione della carriera durante la permanenza all'estero, ecc....)

A tale Ufficio, attualmente ubicato sopra la sala Consiglio di Facoltà della sede di corso Duca degli Abruzzi 24 (1° piano, accesso dalle scale collocate a fianco del corridoio aule pari), lo studente può rivolgersi nel seguente orario:

dalle ore 9.00 alle 11.30 tutti i giorni esclusi mercoledì e sabato

tel. 011/564.6124-6115 - fax 011/564.6295

e-mail: mobilita.studenti@polito.it

L'Ufficio tiene inoltre costantemente aggiornato un sito Internet il cui indirizzo è:

http://didattica.polito.it/socrates/it_out_in.html

Biblioteca Centrale di Ingegneria - Sede di Torino

La biblioteca è aperta dal lunedì al venerdì dalle 8,30 alle 18, con prolungamento dell'orario fino alle 19 (dal lunedì al giovedì) esclusivamente dal 1° ottobre al 30 giugno e il sabato dalle 8,30 alle 12. La distribuzione termina mezz'ora prima della chiusura.

I servizi della Biblioteca sono riservati agli studenti regolarmente iscritti a corsi dell'Ateneo (ingegneria e architettura) e al personale docente e non docente. È facoltà della Biblioteca concedere ad altri l'accesso ai servizi, eventualmente in forme limitative. Normalmente gli utenti esterni sono ammessi alla consultazione dei testi con esclusione del prestito.

Il servizio di consultazione si riferisce a categorie di opere che non possono essere portate fuori dalla Biblioteca (periodici, enciclopedie, dizionari, normativa, opere di pregio o di valore documentario, e ogni altra a discrezione della Biblioteca). Appositi spazi nella Biblioteca sono riservati alla consultazione e, per l'accesso, è richiesto il deposito all'ingresso della tessera o del libretto universitario.

Il restante materiale librario è disponibile per la lettura e il prestito, regolati dalle norme seguenti (salva la discrezionalità che la Biblioteca può applicare in casi particolari).

Per la lettura i libri richiesti vengono affidati all'utente con l'obbligo di restituirli entro la giornata. È richiesto agli studenti il deposito in Biblioteca di un documento personale fino alla restituzione dei libri.

Il prestito è ordinariamente concesso per un periodo di due settimane; quando sia ammesso, il rinnovo del prestito deve essere richiesto prima della scadenza (eventualmente per telefono, al numero 011/564.6712).

È ordinariamente concesso agli studenti il prestito di tre soli volumi per volta; maggiori informazioni sul regolamento sono disponibili presso il banco del prestito.

Nel ricevere i libri (in consultazione, lettura o prestito) l'utente si impegna a restituirli nei termini stabiliti, a non alterarli e ad usarli propriamente: egli ne risponde personalmente, ed in caso di smarrimento o danneggiamento è tenuto a sostituirli a proprie spese (o a rifondere comunque il danno qualora la Biblioteca ritenga di non procedere alla sostituzione).

Agli usuali servizi di consulenza per l'uso di cataloghi, repertori e bibliografie sono affiancati i servizi di ricerca su archivi bibliografici, tramite reti informatiche, e di richiesta di fotocopie e microcopie alle apposite fonti internazionali. Per tali servizi è necessario prendere accordi con la Biblioteca volta per volta, ed è richiesto il rimborso delle spese da parte del Dipartimento per conto del quale i servizi sono svolti. Per una esposizione più dettagliata sui servizi e sul regolamento delle biblioteche afferenti al Sistema Bibliotecario si rimanda all'apposito fascicolo informativo.

Laboratori Informatici di Base (LAIB)

I Laboratori Informatici di Base del Politecnico sono gestiti dal Ce.S.I.T. (Centro Servizi Informatici e Telematici) ed organizzati attualmente su 5 sedi: **Corso Duca degli Abruzzi, Castello del Valentino, Via P.C. Boggio, Lingotto, Corso Marche c/o Alenia.** Rispetto al primo laboratorio realizzato nel 1984, oggi il Centro gestisce 14 laboratori ed oltre 460 PC connessi in rete. È prevista una ulteriore crescita del numero di laboratori nel corso del 2001 e del 2002.

I laboratori costituiscono un punto di riferimento importante di aggregazione per gli studenti e di supporto alla didattica nell'ambito dei corsi istituzionali; permettono la gestione informatizzata degli esami; permettono di supportare la docenza al fine di garantire una preparazione omogenea nella cultura informatica di base e fornire allo studente autonomia operativa; assicurano agli studenti iscritti la possibilità di far uso dei PC dei laboratori configurati con ambienti operativi e software applicativo allo stato dell'arte; forniscono uno strumento per l'innovazione didattica nei corsi progettuali, indispensabile nei diversi settori dell'Ingegneria e dell'Architettura.

Sede	PC	Ore apertura/ settimana	Capacità max. studenti
Corso Duca degli Abruzzi			**540**
LAIB 1	70 + 7 per tesisti	59	
LAIB 1 Sala Internet	20	59	
LAIB 2	43+docente	48	
LAIB 3	64	48	
LAIB 4	58	48	
LAIB 5	10	48	
Castello Valentino			**220**
LAIB 1	35	50	
LAIB 2	21	50	
LAIB 3	20	50	
LIA (Laboratorio Inf. Avanzato)	27	50	
Via P.C.Boggio			**126**
LAIB 1	30+docente	55	
LAIB 2	33	48	
Corso Marche (ALENIA)			**248**
LAIB 1	32+docente	40	
LAIB 2	32+docente	40	
LAIB 3	60+docente	40	
Lingotto			**144**
LAIB 1	40	25	
LAIB 2	32	25	
Aula attrezzata	30	25	

I laboratori sono attrezzati in modo differenziato a seconda delle esigenze specifiche risultanti da, corsi, docenti e studenti. In particolare sono presenti sistemi di proiezione, stampanti laser ad alta velocità B/N e colore e vari Plotter A0 colori per elaborazioni di CAD, disegno, modellazione, supporti per videoconferenza.

Il numero attuale di postazioni di lavoro complessive rispetto all'anno 2001 è cresciuto del 6% circa. **Per maggiori informazioni: http://www.cesit.polito.it**

Servizi su Internet

Il Politecnico di Torino è presente sulla rete Internet con un proprio sito ufficiale *http://www.polito.it/*

Il sito contiene informazioni varie sull'Ateneo e servizi di utilità generale; di particolare interesse per gli studenti è la sezione "Didattica e studenti".

Dall'inizio del 2002 è presente, all'interno della sezione, il Portale della Didattica, uno strumento rivolto sia agli studenti sia ai docenti, per facilitare le reciproche comunicazioni.

Il portale presenta servizi a vari livelli, alcuni pubblici, (ad es. Guide dello studente) altri limitati a gruppi di utenti (ad es. il materiale didattico reso disponibile da un docente è visibile solo per gli studenti iscritti a quel corso), altri ancora sono disponibili solo per il singolo (ad es. il libretto elettronico, visibile solo dallo studente).

Per accedere al portale lo studente deve indicare come username S (maiuscolo) seguito direttamente dal proprio n° di matricola; ad es. la matricola 12345 deve scrivere S12345.

Come password deve essere utilizzata la stessa impostata per i box self-service.

Con il nuovo servizio del Portale della Didattica, l'ateneo mette a disposizione di tutti gli studenti iscritti una casella di posta elettronica.

È necessario considerare che il Politecnico utilizza gli strumenti informatici come mezzo di comunicazione ufficiale; pertanto, il proprio sito in generale, e la posta elettronica in particolare, possano sostituire a tutti gli effetti altri precedenti modi di comunicazione.

Si ricorda inoltre che per motivi di sicurezza e di protezione da possibili virus a livello informatico, *non saranno presi in considerazione messaggi di posta elettronica con* ***oggetto nullo***.

Centro Stampa - Sede corso Duca degli Abruzzi, 22

Presso il Politecnico è attivo il "Centro Stampa", che ha l'obiettivo di fornire servizi relativi alla riproduzione e al deposito di materiale didattico. Il centro si occupa inoltre di rilegatura e copiatura tesi, fotocopie a colori, fotocopie e stampa laser da dischetto ed altro.

Il centro è ubicato in corso Duca degli Abruzzi, 22 nel 2° prefabbricato; per informazioni è possibile telefonare al numero 011/564.5920 oppure inviare un messaggio di posta elettronica all'indirizzo polito@copysprinter.it.

Esistono vari enti che erogano borse di studio e provvidenze a favore degli studenti del Politecnico, principalmente il Politecnico stesso e l'Ente regionale per il Diritto allo Studio Universitario (E.Di.S.U.), ma anche altri enti pubblici o privati, seppure con iniziative più sporadiche.

Iniziative del Politecnico

Premesso che le iniziative di sostegno economico attivate dal Politecnico riguardano quasi esclusivamente gli studenti a tempo pieno, qui di seguito sono illustrate le iniziative attualmente in corso e che si prevede verranno attuate anche nell'a.a. 2002/2003.

Borse di studio

L'iniziativa più consistente è quella delle "borse di studio per l'acquisto di materiale didattico", circa 650 borse da circa 500 o 1000 Euro ciascuna, erogate agli studenti iscritti a tempo pieno nella forma del rimborso di spese sostenute nell'arco di un biennio per seguire gli studi.

Condizione per accedervi è avere una buona media negli esami sostenuti ed essere beneficiari di un esonero parziale dal pagamento delle tasse, secondo i parametri fissati nei bandi di concorso che vengono via via pubblicati.

Il bando di concorso è pubblicato indicativamente nel mese di febbraio.

Collaborazioni part-time degli studenti

Un'altra iniziativa a favore degli studenti gestita e finanziata dal Politecnico è quella delle collaborazioni retribuite per attività di supporto alla didattica ed ai servizi resi dall'Ateneo.

Queste collaborazioni (circa 1000 l'anno) sono riservate a studenti iscritti almeno per il terzo anno con un discreto numero di crediti acquisiti e comportano un'attività di 50, 60, 100, 120 oppure 150 ore retribuita sino ad un massimo di 1.700 Euro.

I bandi di concorso vengono abitualmente pubblicati nel mese di maggio per collaborazioni che si svolgeranno nei successivi mesi estivi, e nel mese di luglio per collaborazioni che si svolgeranno lungo tutto l'anno accademico successivo.

Le graduatorie sono stilate in base al merito scolastico acquisito.

Per tutte le informazioni relative alle borse di studio ed alle collaborazioni part-time (bandi di concorso, presentazione delle domande, graduatorie...), gli studenti devono fare riferimento:

- alle bacheche che recano la scritta "BORSE DI STUDIO" situate nella sede centrale (corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino) ed al Castello del Valentino (Viale Mattioli, 39 Torino)
- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica *diritto.studio@polito.it*
- al sito Internet **http://didattica.polito.it/tasse.html**

Contributi per tesi fuori sede

Annualmente il Consiglio di Amministrazione determina lo stanziamento di fondi da destinarsi a studenti del Politecnico di Torino quale sostegno finanziario per lo sviluppo di tesi da svolgersi fuori sede e per il quale lo studente debba necessariamente soggiornare fuori dalla propria residenza abituale.

In sintesi il Regolamento per l'assegnazione dei contributi per tesi fuori sede dispone che il contributo sia assegnato per due tipologie di permanenza fuori sede:

1) periodi di soggiorno per attività di ricerca e approfondimento finalizzata alla stesura della tesi presso Università, Centri di Ricerca, Aziende, non inferiori a 2 mesi e non superiori a 7 mesi;
2) periodi finalizzati all'acquisizione di documentazione, consultazione testi, ricerca bibliografica utile alla stesura della tesi, anche inferiori a 2 mesi (ma almeno di 15 giorni consecutivi).

La selezione delle domande e l'assegnazione dei contributi avverrà due quattro volte all'anno, orientativamente nei mesi di marzo, giugno, settembre e dicembre.

Per informazioni fare riferimento:

- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio;
- all'indirizzo di posta elettronica *diritto.studio@polito.it;*
- al sito Internet **http://didattica.polito.it/tasse.html.**

Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario (E.Di.S.U.)

In base alle vigenti leggi, il sostegno economico agli studenti universitari compete principalmente alle Regioni; l'E.Di.S.U. Piemonte amministra i fondi regionali ed eroga i servizi in materia, tra essi: borse di studio, posti letto nelle residenze universitarie, consulenza per stipula di contratti di locazione, servizio ristorazione, prestito libri, sale di studio, servizi del centro stampa, assistenza sanitaria, biglietti teatrali a prezzi agevolati ed attività culturali varie.

L'E.Di.S.U. sta facendo, con la collaborazione del Politecnico che mette a disposizione le proprie strutture, grossi sforzi per decentrare sul territorio i propri servizi.

Tra i servizi che l'E.Di.S.U. gestisce presso la sede del Politecnico, in corso Duca degli Abruzzi, è opportuno ricordare:

- uno sportello decentrato, gestito assieme al Politecnico, per fornire tutte le informazioni inerenti l'attività dell'Ente e ritirare le domande di concorso per i diversi servizi prima citati,
- un servizio di prestito libri di testo. Il periodo del prestito è di circa due mesi. Per informazioni rivolgersi alla sala studio del primo piano sopra la biblioteca centrale di corso Duca degli Abruzzi 24;
- una mensa universitaria in corso Lione 26/a, nei pressi della sede di corso Duca degli Abruzzi.

Informazioni più dettagliate, sono riportate nella "Guida ai Servizi" pubblicata dall'E.D.i.S.U. Piemonte. Essa può essere richiesta, oltre che allo "sportello unificato" presso il Politecnico, agli uffici di corso Raffaello, 20 Torino nel seguente orario:

lunedì, mercoledì e venerdì 8.30/13.00 - martedì e giovedì 8.30/15.00 (continuato).

Informazioni telefoniche: 011 653.11.11

Sito Internet **http://www.eds.unito.it**

Collegio Universitario "Renato Einaudi"

Il Collegio offre ospitalità agli studenti universitari regolarmente iscritti mettendo a disposizione camere singole con servizi privati o in comune. Oltre al servizio di ospitalità, il Collegio offre altri servizi: lavanderia, cucine di piano, palestre attrezzate, sale pianoforte, ecc.; supporti didattici: biblioteche, sale computer, Internet, posta elettronica, ecc.; nonché facilitazioni per attività culturali, ricreative e sportive.

Gli studenti del Politecnico vengono per lo più ospitati nelle sezioni di Via Galliari 30 (Architettura), di Via Bobbio 3 e di Corso Lione 24 (Ingegneria).

Per l'anno accademico 2002-03 verranno messi a concorso n. 240 posti di studio, di cui il 50% destinato alle matricole.

La selezione dei candidati è basata sul merito; la retta annuale è stabilita in base al reddito.

Per l'a.a. 2002/2003 la scadenza per la presentazione delle domande è fissata per il giorno 6 settembre 2002.

Il vincitore può usufruire del posto in Collegio per tutta la carriera scolastica rispettando le condizioni di merito previste dall'annuale bando di conferma disponibile dalla fine di giugno.

Per informazioni e per partecipare al concorso rivolgersi alla Direzione, Via Maria Vittoria, 39 - 10123 - Torino, tel.011/812.68.53 - fax 011/817.10.08; e-mail: **info@collegioeinaudi.it**

Per scaricare il bando e per ulteriori informazioni visitare il sito del Collegio: **www.collegioeinaudi.it**

Attività culturali, didattiche e sociali degli studenti

Il Politecnico mette a disposizione uno specifico budget destinato alle attività culturali, didattiche e sociali degli studenti.

Possono presentare richiesta di finanziamento le associazioni o i gruppi studenteschi che operano nelle sedi del Politecnico di Torino o siano composti in maggioranza da studenti iscritti all'Ateneo. Le iniziative da svolgere devono riguardare attività a carattere culturale, didattico o sociale che coinvolgano studenti del Politecnico di Torino e dovranno essere svolte all'interno dell'Ateneo, o comunque in luoghi che consentano un'ampia partecipazione studentesca.

Le richieste vengono valutate da un Comitato di gestione che esamina due volte all'anno, nei mesi di gennaio e giugno, le domande pervenute rispettivamente entro il 15 gennaio e il 15 giugno.

Tutte le pratiche relative ai fondi in oggetto sono gestite dall'Associazione Polincontri presso la propria sede (Corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino), che rappresenta il punto di riferimento per la presentazione della documentazione e per le richieste di informazioni.

Associazioni e rappresentanze studentesche

Al Politecnico operano numerose associazioni studentesche, alcune rivolte indifferentemente a tutte le facoltà dell'ateneo, altre specifiche per le diverse facoltà o i diversi interessi di studio e di attività.

Le associazioni e le rappresentanze studentesche elette negli organi di governo dell'ateneo dispongono di alcuni locali per lo svolgimento delle loro attività, siti nel piazzale A. Sobrero, all'interno della sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi 24.

C.U.S. (Centro Universitario Sportivo)

Il Centro Universitario Sportivo ha come scopo la promozione della pratica sportiva amatoriale ed agonistica, come complemento allo studio, ed è rivolto agli studenti degli atenei torinesi.

Per lo svolgimento delle attività sportive il CUS si avvale di due impianti propri: uno sito a due passi dalla sede centrale del Politecnico, in Via Braccini 1, appena ristrutturato e dotato di palestra polifunzionale, pista di atletica leggera coperta, tavoli da ping-pong, palestrina per body building, sale riunioni, segreterie, sala medica e fisioterapista in sede. L'altro impianto è invece in Via Panetti, 30 ed è dotato di pista di atletica all'aperto, campo da hockey su prato, campo da calcetto, quattro campi da tennis, palestra in parquet coperta, bar, terrazza e sala riunioni.

Per le attività che necessitano di altri impianti, il CUS Torino stipula convenzioni che permettono agli studenti di accedere a strutture solitamente piuttosto care a prezzi molto ridotti.

Le principali attività rivolte agli studenti sono: atletica, aerobica, balli latino americani, calcio a cinque, canottaggio, ginnastica generale, hockey su prato, nuoto, pallacanestro, pallavolo, paracadutismo, pattinaggio in linea, ping-pong, sci e vela, attività sportive per studenti disabili e, su richiesta di atleti disabili, corsi specifici di tutti gli sport a titolo gratuito.

Per quanto riguarda gli orari ed i costi (modici) delle attività si rimanda all'opuscolo che sarà disponibile da settembre, presso tutte le sedi di lezione, presso le segreterie ed i box office CUS Torino (presso il Politecnico è presente un infopoint presso il box posto nel cortile).

Inoltre tutti gli studenti possono ricevere gratuitamente la CUS CARD che permette di accedere ad un circuito di convenzioni con molte aziende e punti vendita torinesi per: teatro, cinema, acquisto e noleggio di automobili, riparazione automobili, telefonia, acquisti on line, scuola di lingue straniere, acquisto di materiale ed abbigliamento sportivo, sconto su ingressi e consumazioni presso alcuni locali, sconti in alcuni ristoranti, tariffe ridotte per l'affitto di palestre, campi da tenni e di calcio a 5.

La segreteria ha sede in Via Braccini, 1; poiché la sede è attualmente in fase di ristrutturazione e sarà nuovamente attiva a partire da febbraio 2003, per informazioni è possibile rivolgersi alla segreteria degli impianti di V. Panetti (aperta al pubblico dal lunedì al venerdì con orario 9.30-12.30 / 15.30-18.30) telefonando allo 011/605.62.31 - 011/605.71.06, oppure mandando un messaggio di posta elettronica all'indirizzo *segreteria@custorino.net*.

Per ulteriori informazioni è possibile consultare il sito Internet del Cus all'indirizzo **www.custorino.it.**

Servizio di counseling universitario

Il "Servizio di counseling universitario", operante all'interno del Servizio Gestione Didattica attraverso l'Ufficio Orientamento e Tutorato, si pone come una forma di relazione d'aiuto agli studenti che vivono situazioni di difficoltà personali.

Il counseling permette di attivare le risorse cognitive ed emotivo-affettive attraverso le quali l'individuo valuta in un primo momento la problematica da affrontare per poi avvicinarsi ed attingere ad una possibile soluzione.

L'intento è quindi quello di offrire uno spazio riservato di sostegno e di ascolto in cui poter individuare e affrontare le possibili motivazioni del disagio, eventualmente evidenziando la presenza di problemi di carattere meramente didattico derivati da scelte scolastiche inadeguate rispetto alle proprie attitudini personali.

Le richieste di consultazione possono essere inoltrate telefonando al numero 011/564.6154 o scrivendo un messaggio di posta elettronica all'indirizzo **couseling@polito.it**.

Il servizio è gratuito, volontario ed aperto a tutti.

Servizi per disabili

Il Politecnico, nell'ottica di assicurare l'integrazione scolastica ed il rispetto del diritto all'istruzione e all'educazione, attua una serie di interventi a favore degli studenti disabili. Essi possono rivolgersi all'ufficio Orientamento che, sentite le problematiche, valuterà le possibili soluzioni di supporto sia per agevolare gli studi sia per il disbrigo di tutte le pratiche di segreteria.

Sono previste anche agevolazioni economiche specifiche contenute nel "Regolamento tasse e contributi"; in particolare, è prevista l'esenzione totale dal pagamento delle tasse per chi ha un'invalidità superiore al 66%.

Per ulteriori informazioni scrivere a **orienta@polito.it**.

Assicurazione contro gli infortuni

Gli studenti iscritti presso questo Politecnico godono di assicurazione contro gli infortuni in base ad una polizza assicurativa che viene annualmente stipulata dall'Amministrazione.

Per l'anno accademico 2001/2002 è stata stipulata una nuova polizza, valida per tutti gli studenti regolarmente iscritti, durante la loro permanenza nell'ambito dei locali dell'Ateneo, e/o durante la partecipazione ad esercitazioni e ad iniziative e manifestazioni indette e organizzate dal Politecnico di Torino.

Tale polizza - stipulata con la Compagnia Universo, Gruppo Reale Mutua Assicurazioni - per il periodo 31.03.2001 / 31.03.2002, eventualmente rinnovabile, comprende le garanzie in seguito descritte relative ad infortuni che possono occorrere agli studenti durante:

- le attività svolte presso le sedi di altri Atenei in Italia e, in caso di permanenza all'estero, presso tutte le strutture Universitarie messe a disposizione dello studente dall'Università ospitante;
- la loro permanenza presso altre Università anche all'estero per attività svolte per conto del Politecnico;
- la loro partecipazione a manifestazioni e competizioni anche a carattere sportivo organizzate dal Politecnico o dall'Associazione Polincontri, con esclusione di sport pericolosi (quali ad esempio: pugilato, atletica pesante, alpinismo con scalata di rocce o ghiaccio, rugby, ecc.);

- lo svolgimento delle collaborazioni effettuate dagli studenti ai sensi dell'art. 13 della L. 2 dicembre 1991 n. 390;
- la loro partecipazione ad attività didattiche nell'ambito di progetti collegati ai programmi dell'Unione Europea.

È inoltre prevista la copertura per il rischio in itinere, cioè gli infortuni che dovessero colpire gli assicurati durante il tragitto dall'abitazione anche occasionale al luogo di studio e viceversa, purché questi avvengano durante il tempo strettamente necessario a compiere il percorso per via ordinaria o con abituali mezzi locomozione, tanto privati che pubblici, prima o dopo l'orario di inizio e cessazione delle lezioni.

La suddetta polizza può essere estesa anche agli studenti provenienti da altre Università, anche straniere, inseriti temporaneamente nell'Ateneo, a condizione che ne facciano richiesta. Per l'attivazione della garanzia assicurativa detti studenti potranno rivolgersi a: Ufficio Contrattazione Passiva del Politecnico di Torino - Corso Duca degli Abruzzi 24 - Torino.

Gli studenti che attendono ad esercitazioni pratiche o ad esperienze tecnico-scientifiche presso i laboratori universitari sono, inoltre, assicurati presso l'I.N.A.I.L. contro gli infortuni che possono loro accadere durante lo svolgimento di tali attività (Testo Unico della legislazione infortuni, approvato con D.P.R. 30 giugno 1965 n. 1124, art. 4, comma 5°).

In caso di infortunio, per adempiere a precise disposizioni di legge, è fatto obbligo di darne immediata comunicazione a: Servizio Prevenzione e Protezione del Politecnico di Torino - Telefono 011/564.6186 - 564.6085 - Fax 011/564. 6079 - 564.7969 e di depositare la relativa denuncia del fatto presso il Servizio Prevenzione e Protezione.

Si rammenta altresì che vanno segnalati al Servizio suddetto anche gli infortuni con prognosi di un solo giorno.

Infermeria

Il servizio di infermeria è stato attivato dal Politecnico presso la sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino ed è gestito dalla C.A.S. - Centro Associato Sanitario di Torino, Corso Einaudi, 20.

Il servizio osserva il seguente orario continuato:
dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 18.00.

Le prestazioni rivolte agli studenti sono:
- servizio di pronto soccorso;
- prestazioni sanitarie, terapia iniettiva e antitetanica dietro presentazione della richiesta del medico curante.
- servizio di psicologia (usufruibile previo appuntamento telefonico al numero 011/5647943 dal lunedì al venerdì dalle ore 8 alle ore 18).

Il garante degli studenti

Il nuovo Statuto del Politecnico di Torino in vigore dal 15 marzo 2000 prevede la nuova figura del Garante degli Studenti. Lo Statuto dice all'articolo 3.1:

.....

"6. Il Comitato nomina un referente per le funzioni di garanzia denominato "Garante degli Studenti", scelto tra i Professori di I fascia dell'Ateneo esterni al Comitato Paritetico per la Didattica.

7. Il Garante degli Studenti, sulla base del monitoraggio e delle segnalazioni pervenute da parte degli studenti, propone al Comitato le opportune iniziative.

Per le questioni di riservatezza personale il Garante degli Studenti riferisce direttamente al Rettore circa gli opportuni provvedimenti da adottare".

.....

Il Garante è stato nominato dal Comitato Paritetico per la Didattica secondo quanto prescritto dallo Statuto.

Per quanto riguarda le segnalazioni da parte degli studenti, il Garante ha stabilito la seguente procedura:

Gli studenti scrivono un messaggio per posta elettronica all'indirizzo *Garante.studenti@polito.it* specificando con ragionevole dettaglio il problema da esaminare, oppure scrivono una lettera tradizionale con il medesimo contenuto, da recapitare presso la sede del Comitato Paritetico per la Didattica (Corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino); la lettera deve contenere anche i necessari riferimenti perché il Garante possa mettersi in contatto con gli scriventi.

Il Garante non risponde a lettere anonime; si prega quindi di curare con la massima attenzione, specialmente se si usa la posta elettronica, che il messaggio contenga sempre almeno nome, cognome e numero di matricola dello scrivente o degli scriventi.

Si richiama l'attenzione degli studenti sulla necessità di inoltrare le segnalazioni che ritengono opportune *solamente per iscritto*. Il Garante non può prendere iniziative sulla base di voci o di conversazioni estemporanee. Nello stesso tempo il Garante adotterà ogni utile azione per salvaguardare la riservatezza personale degli studenti che decideranno di rivolgerglisi.

Sulla base delle segnalazioni scritte pervenutegli, il Garante esperisce le prime indagini ed eventualmente convoca gli scriventi specificando luogo ed ora, anche presso le sedi decentrate. Successivamente il Garante proseguirà le sue azioni secondo il dettato dello Statuto.

Legge sulla privacy

Secondo quanto previsto dall'art. 10 della legge 675/1996 "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali", si forniscono le seguenti informazioni circa il trattamento dei dati personali degli studenti.

Il Politecnico di Torino è titolare della banca dati, nella persona del Rettore con sede in Corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino.

Il responsabile del trattamento dei dati relativi agli studenti è il responsabile del Servizio Gestione Didattica.

I dati raccolti e conservati sono i seguenti:

- dati anagrafici forniti dallo studente
- dati inerenti la precedente carriera scolastica, forniti dallo studente al momento dell'immatricolazione
- dati relativi alla carriera universitaria seguita al Politecnico di Torino (piani di studio, esami superati, titoli conseguiti)
- pagamenti effettuati per tasse, contributi, more, sanzioni
- eventuale autocertificazione della propria situazione economica famigliare resa dallo studente per ottenere la riduzione di tassa e contributo
- borse di studio ottenute dal Politecnico di Torino, dall'Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario o da altri enti
- collaborazioni part-time prestate al Politecnico di Torino
- eventuali sanzioni inflitte.

I dati di cui sopra sono utilizzati dal Politecnico di Torino solo al proprio interno, ed

esclusivamente per le finalità proprie dell'istituzione: sono quindi forniti alle diverse strutture dell'ateneo le informazioni che sono loro necessarie per lo svolgimento delle attività di loro competenza, senza ulteriore informazione agli interessati.

I dati relativi agli studenti vengono comunicati all'esterno dell'ateneo nei seguenti casi:

- quando le richieste provengono da enti pubblici e i dati richiesti sono necessari al perseguimento dei fini istituzionali dell'ente richiedente; rientrano in questa fattispecie le informazioni scambiate periodicamente con l'Ente Regionale per il Diritto allo studio universitario e con il Ministero delle Finanze
- quando le richieste provengono dall'autorità giudiziaria.

Al momento dell'iscrizione all'esame di laurea verrà chiesto ai candidati di esprimere il loro consenso alla trasmissione di alcuni dati (espressamente indicati) a ditte o enti che ne facciano richiesta e che dichiarino di utilizzare i dati forniti solo al fine di attivare eventuali rapporti di lavoro o pubblicizzare attività formative/culturali.

Lo studente ha diritto di chiedere conferma dell'esistenza o meno di dati personali che lo riguardano, avanzando richiesta scritta al Responsabile del Servizio Gestione Didattica; può chiederne la cancellazione, il blocco o la modifica nei casi in cui ciò non pregiudica lo svolgimento del compito istituzionale del Politecnico di Torino.

Norme disciplinari

Allo studente che viola norme regolamentari, statutarie o legislative sono applicate sanzioni disciplinari; le sanzioni sono inflitte per atti compiuti nei locali dei Politecnico o altrove se i fatti sono attinenti alla qualità di studente universitario.

Agli studenti possono essere inflitte le seguenti sanzioni disciplinari:

- ammonizione;
- sospensione da uno o più esami di profitto per un periodo determinato; esclusione temporanea dall'utilizzo di servizi specificati (quali biblioteche, laboratori, ecc.) per un periodo determinato;
- esclusione temporanea o definitiva dalla possibilità di ottenere benefici economici dal Politecnico e/o l'assegnazione di collaborazioni part-time;
- esclusione temporanea dal Politecnico con inibizione di qualsiasi atto di carriera, compreso il trasferimento ad altra sede o altro corso di studio.

Le sanzioni inflitte non pregiudicano il diritto - dovere del Politecnico di rivolgersi all'autorità giudiziaria nel caso di reati civili o penali.

La giurisdizione disciplinare sugli studenti spetta al Rettore e al Senato Accademico. Il Senato Accademico nomina, su proposta del Rettore, una commissione di disciplina che avvia l'esame dei fatti a seguito di relazioni scritte a lei indirizzate.

La commissione deve convocare lo studente, per sentire le sue difese, prima di comminare una sanzione. La sanzione eventualmente inflitta dalla commissione è comunicata dalla stessa allo studente per iscritto. Lo studente può proporre appello al Rettore, entro dieci giorni dalla notifica; la decisione del Rettore è inappellabile.

Le sanzioni disciplinari inflitte sono registrate nella carriera universitaria dello studente.

Corso di Laurea in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

1° anno

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
1	**01EAR**	Chimica A	5		
1,2	**01EAW**	Funzioni di variabile reale I	11		
1,2	**01BMN**	Lingua inglese	5		
2	**01EAY**	Geometria analitica	5	01EAW	
3	**01EAQ**	Algebra lineare	5	01EAY	
3,4	**02AXL**	Fisica generale I	10	01EAQ	
3,4	**04AZN**	Fondamenti di informatica	10		
4	**02AAR**	Algebra	5		

2° anno

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
1		Esame a scelta (*)	6		
1,2	**02AXM**	Fisica generale II	10	02AXL 01EAX	
1,2	**01EAX**	Funzioni di variabile reale II	11	01EAQ	
2	**03AGG**	Calcolo delle probabilità	5	01EAW	
3	**01EAU**	Elementi di geometria differenziale	5	02AAR 01EAX	
3,4	**01AUL**	Elettrotecnica	10	02AXM 01EAX	
3,4	**01BPT**	Meccanica razionale	10	01EAX 02AXL	
4	**01EAV**	Elementi di topologia	5	02AAR 01EAX	

(*) Modulo da scegliere fra quelli proposti nella Tabella delle Scienze umane oppure fra quelli che saranno pubblicati nella bacheca del corso di laurea entro il 10 settembre 2002.

3° anno

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
1,2	**01EAT**	Elementi di analisi funzionale e complessa	10	01EAX 01EAV	
1,2	**01EAZ**	Metodi numerici I	10	01EAX 04AZN	
1,2	**02CVQ**	Termodinamica applicata	7	02AXM 01BPT	
1,4	**02EIJ**	Seconda lingua europea *	3		02EBG
3	**01AVD**	Equazioni differenziali *	6	01EAT	02EBG
3	**03BTR**	Modelli probabilistici e statistici	6	01EAX 03AGG	
3		**X** (1)	5		
3,4		Esame a scelta (2) (solo per gli studenti immatricolati fino all'a.a. 2000/01)	6		
3,4		*Esame a scelta* (3)	5		
3,4	**02EBG**	Stage *	9		01AVD 02EIJ
4	**02CTP**	Teoria dei segnali	6	01EAX 03AGG	
4		Prova finale	4		

* Alternativo ai corsi 01AVD e 02EIJ per chi non prosegue per la laurea specialistica

(1) Corso a scelta dello studente; vedere la tabella X per alcuni corsi consigliati.

(2) Modulo da scegliere fra quelli proposti nella Tabella delle Scienze umane oppure fra quelli che saranno pubblicati nella bacheca del corso di laurea entro il 10 settembre 2002.

(3) per gli studenti immatricolati fino all'a.a. 2000/01 questo esame è "*01EAS - Chimica C*"

Tabella X - Esami consigliati a scelta dello studente

Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
01EIL	Equazioni differenziali e teoria della stabilità	5	01EAX 01BPT	
01EIM	Ottimizzazione combinatoria	5	04AZN	
01EIN	Programmazione lineare	5	04AZN	

Tabella delle Scienze Umane

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
4	**01AOD**	Diritto dell'ambiente	3
4	**01DAO**	Estetica A (*)	3
4	**01DAP**	Estetica B	2
4	**01DAW**	Etica ambientale	3
4	**01DAQ**	Filosofia della mente A (mente, cervello e computer)(*)	3
4	**01DAR**	Filosofia della mente B (mente, cervello e computer)	2
4	**01DAY**	Filosofia e scienza del novecento	3
1	**01CCA**	Introduzione al pensiero contemporaneo	5
1	**01CJQ**	Sociologia delle comunicazioni di massa A	5

1	**01CJR**	Sociologia delle comunicazioni di massa B	5
4	**01DAS**	Storia contemporanea A	3
2	**01DAT**	Storia contemporanea B	2
4	**01DAU**	Storia della filosofia contemporanea A (*)	3
4	**01DAV**	Storia della filosofia contemporanea B	2
4	**01CLV**	Storia della tecnica	3
1	**01CLW**	Storia della tecnica A (Società, economia, scienza)	5
1	**01CLX**	Storia della tecnica B (L'età della tecnica: il XX secolo e lo spazio)	5
4	**01DAZ**	Tecniche di scrittura	3

(*) I corsi del secondo semestre costituiti da un corso base (A) seguito da un approfondimento tematico (B), i primi con valore di 3 crediti e i secondi con valore di 2 crediti, devono essere seguiti nella loro integrità ed equivalgono ad un corso ridotto. Inoltre tutti i corsi indicati con la lettera B presuppongono la frequenza dei corsi indicati con la lettera A.

Corso di Laurea Specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

La laurea specialistica è inserita nella classe delle lauree specialistiche in Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria, secondo quanto previsto dal D.M. 28 novembre 2000.

La durata complessiva del corso di studi per l'acquisizione della laurea specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria è di 2 anni con 120 crediti didattici ECTS (European Credit Transfer System). Le ore di attività didattica comprendono le attività formali, tutoriali e teorico pratiche, ovvero le attività di addestramento.

Rientrano in queste ultime anche gli stage in centri di ricerca industriali e la tesi di laurea.

I 120 crediti previsti dal piano di studi per il conseguimento della laurea sono così suddivisi:

1° anno

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
1,2	**02CYT**	Equazioni della fisica matematica	8		
1,2	**01BOW**	Meccanica dei continui	8		
1,2	**02EBA**	Metodi numerici II	8		
3	**05APM**	Dispositivi elettronici	6		
3	**02BPE**	Meccanica dei solidi	6	01BOW	
3		**X** (a)	6		
4	**03AYF**	Fluidodinamica	6	01BOW	
4		**Y1** (b)	6,7		
4		**Y2** (b)	6		

(a) Esame a scelta della tabella X

(b) Esami a scelta della tabella Y

2° anno (attivo dall'a.a. 2003/04)

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
		Esame a scelta	6,5		
		Z1	7		
		Z2	7		
		Z3	7		
		Y3	7		
		Y4	7		
		Stage o attività sostitutiva	9		
		Prova finale	10		

Tabella X- Esami consigliati a scelta dello studente

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
3	01AGP	Campi elettromagnetici	6		
3	01BPP	Meccanica delle vibrazioni	6		

Tabella Y- Esami consigliati a scelta dello studente

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
4	01FAO	Elementi di teoria dell'informazione e della trasmissione numerica	6		
4	01FGU	Modellazione strutturale	7	02BPE	
4	01FJX	Simulazione di dispositivi a semiconduttore	6		
	01EYJ	Analisi strutturale dinamica (c)	6		
	01FGI	Metodi numerici per l'elettromagnetismo (c)	7		
	01FDF	Meccanica della frattura (c)	7		
	01FGX	Modelli matematico-numerici per l'ingegneria elettrica (c)	6		
	01FHO	Progetto di reti di tefecomunicazione (c)	7		

(c) Esame attivato per l'a.a. 2003/04.

Tabella Z- Esami consigliati a scelta dello studente

PD	Codice	Denominazione	CFU	Prec.	Escl.
	01FBF	Fluidodinamica numerica (i) (c)	7		
	01FCG	Ingegneria del vento (i) (c)	7		
	01FDI	Introduzione alla teoria dei codici (i) (c)	7		
	01FDE	Meccanica dei mezzi porosi (i) (c)	7		
	01FGV	Modelli di trasporto e teorie cinetiche (i) (c)	7		

(c) Esame attivato per l'a.a. 2003/04.

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI DEL CORSO DI LAUREA

Il coordinatore del corso di studi è il
Prof. Giovanni MONEGATO
Dipartimento di Matematica tel. 011-564.75.17

02AAR ALGEBRA

Docente:	**Paolo VALABREGA**
Anno: 1°	Periodo: 4°
N. crediti:	5

Presentazione del corso

Nel corso vengono introdotti elementi di algebra astratta, preceduti da una introduzione riguardante i fondamenti della matematica. Lo studente dovrà acquisire il linguaggio e le tecniche di ragionamento propri di questo settore della matematica ed essere in grado di risolvere semplici problemi relativi agli argomenti trattati.

Requisiti

Numeri interi e razionali, calcolo letterale, equazioni algebriche, algebra lineare.

Programma

Fondamenti di matematica: dimostrazioni, assiomi, principio di induzione matematica, errori e paradossi;
Algebra astratta:
gruppi, sottogruppi, omomorfismi, gruppi quoziente,
anelli, ideali, anelli quoziente, domini d'integrità,
campi, estensioni algebriche e trascendenti, campi finiti.

Esercitazioni

Hanno lo scopo di insegnare a risolvere problemi usando i teoremi e le tecniche dimostrative introdotte nelle lezioni. Alcuni dei quesiti trattati nelle esercitazioni potranno essere proposti in anticipo, per dare allo studente la possibilità di una preventiva riflessione personale.

Bibliografia

M. Artin Algebra Proposte di Matematica, Fisica, Elettronica, ed. Bollati-Boringhieri 1997
T. Leighton Lectures on Mathematics for Computer Science Appunti MIT 1997
G. Lolli Corso di Fondamenti di matematica per la SIS 2000-2001 (appunti)

01EAQ ALGEBRA LINEARE

Docente:	**Gianfranco CASNATI**
Anno: 1°	Periodo: 3°
N. crediti:	5

Requisiti

Geometria analitica

Programma

- Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Isomorfismi. Applicazioni lineari assegnate su una base. Estensione delle applicazioni lineari. Applicazione lineare associata a una matrice. Matrice associata ad una applicazione lineare. Studio dell'immagine, delle controimmagini e del nucleo mediante le matrici associate
- Autovalori e autovettori: definizioni ed esempi. Polinomio caratteristico. Cambio base. Invarianza del p.c. Endomorfismi semplici e loro caratterizzazioni mediante gli autospazi. Diagonalizzazione delle matrici.
- Spazi vettoriali reali con prodotto scalare. Ortogonalità e basi ortonormali. Ortonormalizzazione di Grahm-Schmidt. Matrici ortogonali. Endomorfismi autoaggiunti. Il teorema fondamentale sugli endomorfismi autoaggiunti. Diagonalizzazione delle matrici simmetriche reali.
- Forme quadratiche e loro segno. Matrice simmetrica associata. Riduzione a forma canonica e relazioni con gli autovalori. Teorema di Sylvester
- Cambiamenti di riferimento nel piano e matrici ortogonali. Riduzione delle coniche a forma canonica. Coniche degeneri. Classificazione delle coniche
- Cenni sulle quadriche.

Bibliografia

Per le lezioni
S. Greco, P. Valabrega " Lezioni di algebra lineare e geometria" 2 voll. Editrice Levrotto & Bella, edizione 1999
Per gli esercizi si possono consultare:
G. Cervelli, A. Di Lello " Geometria:esercizi svolti".Clut
N. Catellani - N. Chiarli "Prepararsi all'esame di Geometria" Esculapio
N. Chiarli, S. Greco, P.Valabrega "100 esercizi di Algebra lineare" "100 esercizi di Geometria Analitica piana" "100 esercizi di Geometria Analitica dello spazio". Editrice Levrotto & Bella
G. Tedeschi "Test di geometria risolti".Esculapio

Modalità d'esame

- L'esame consiste in una prova scritta e orale.
- Non si possono usare né libri, né appunti, né calcolatrici.
- È obbligatoria la prenotazione, con le modalità che saranno tempestivamente comunicate, ed è obbligatorio presentarsi alla prova muniti di documento di riconoscimento.

03AGG CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Docente:	**Franco PELLEREY**
Anno: 2°	Periodo: 2°
N. crediti:	5

Obiettivo del corso

Il corso costituisce la prima introduzione al calcolo delle probabilità. Insieme con il corso Metodi Probabilistici e Statistici costituisce la preparazione di base di probabilità e statistica. Il corso è basato sulla presentazione rigorosa dei principali risultati matematici e su una introduzione ai metodi di calcolo statistico.

Requisiti

Funzioni di variabile reale I

Programma

Il corso è suddiviso in 5 capitoli, ciascuno del valore di un credito.
Probabilità, indipendenza, probabilità uniforme, schema di Bernoulli finito, densità discreta.
Variabili casuali e leggi, valore atteso, schema di Bernoulli infinito.
Variabili casuali assolutamente continue, momenti, funzioni generatrici.
Dipendenza e indipendenza. Distribuzione gaussiana.
Laboratorio di software statistico: metodi descrittivi.

Bibliografia

Testi consigliati.

P. Baldi, *Calcolo delle probabilità e statistica*, seconda edn, Ed. McGrawn-Hill, Milano, 1998
F. Fagnola, G. Pistone, *Primo semestre di probabilità: elettronica, informatica, telecomunicazioni*, seconda edn, Ed. CLUT, Torino, 1996.

Modalità d'esame

L'esame si compone di una prova scritta (eventualmente sostituibile con una tesina scritta), della valutazione della attività di laboratorio, di un esame orale. Per gli studenti di altri corsi di laurea l'esame orale non è richiesto.

01EAR CHIMICA A

Docente:	**Edoardo GARRONE**
Anno: 1°	Periodo: 1°
N. crediti:	5

Obiettivi generali del corso

Il corso tratterà i concetti fondamentali della Chimica, le leggi che la governano e le conoscenze indirizzate alle applicazioni in campo ingegneristico.

Programma

Leggi fondamentali della Chimica. Le reazioni chimiche; bilanciamento e calcoli stechiometrici. Termochimica. Leggi dei gas. Stato liquido e proprietà colligative delle soluzioni. (Lezioni ore 14; Esercitazioni ore 6).
La struttura dell'atomo. Sistema periodico e proprietà degli elementi. I legami chimici (legame ionico, covalente, metallico). Legami secondari. Solidi cristallini (Lezioni ore 10).
Cinetica chimica. Catalisi e sue applicazioni. Equilibri in fase gassosa e in soluzione acquosa. Acidi e basi. Equilibri eterogenei (Lezioni ore 12; Esercitazioni ore 6).
Elettrochimica. Potenziali di elettrodo. Elettrolisi. Pile (Lezioni ore 4; esercitazioni ore 2).

Laboratori

Lo studente eseguirà direttamente delle semplici esperienze di laboratorio, sotto la guida del docente.

Bibliografia

Appunti del Docente

01EAT ELEMENTI DI ANALISI FUNZIONALE E COMPLESSA

Docente:	**Luciano PANDOLFI**
Anno: 3°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	10

Presentazione del corso

Nella prima parte del corso si forniscono allo studente le nozioni fondamentali dell'Analisi Funzionale: premettendo una introduzione all'integrale di Lebesgue, si sviluppa la teoria degli spazi di Banach e di Hilbert e degli operatori su tali spazi. Tra le applicazioni, si vedranno le equazioni integrali, le serie e le trasformate di Fourier. La seconda parte riguarda la teoria delle funzioni di una variabile complessa, con applicazioni al calcolo di integrali con il metodo dei residui e alle trasformate di Laplace.

Requisiti

Lo studente deve possedere le nozioni svolte nel corso di Funzioni di variabile reale II (Analisi Matematica II) e di Elementi di Topologia.

Programma

I Modulo: Funzioni di una variabile complessa. Funzioni olomorfe. Equazioni di Cauchy-Riemann. Formula integrale di Cauchy. Sviluppi di Taylor. Singolarità isolate. Residui e applicazioni al calcolo di integrali. Trasformata di Laplace.
II Modulo: Integrale di Lebesgue e analisi funzionale. Misura di Lebesgue in R^n. Integrale di Lebesgue. Teoremi di convergenza monotona e di convergenza dominata. Teorema di Fubini. Derivazione sotto integrale. Spazi normati, completezza. Operatori lineari continui. Equivalenza tra norme. Spazio duale. Convergenza forte e debole. Teorema di Hahn-Banach, di limitatezza uniforme, del grafico chiuso e dell'applicazione aperta. Spazi Lp. Disuguaglianza di Hoelder. Spazi di Hilbert. Basi ortonormali. Serie di Fourier. Operatori su spazi di Hilbert: operatori autoaggiunti e unitari. Trasformata di Fourier e sue proprietà fondamentali.

Eercitazioni

Verranno forniti esempi e applicazioni degli argomenti sviluppati nelle lezioni.

Bibliografia

W.Rudin, Analisi reale e complessa, Boringhieri.
L.Pandolfi, Complementi di analisi matematica con esercizi, Levrotto&Bella.
L.Ahlfors, Complex analysis, McGraw Hill.

01EAU ELEMENTI DI GEOMETRIA DIFFERENZIALE

Docente:	**Letterio GATTO**
Anno: 2°	Periodo: 3°
N. crediti:	5

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di fornire una conoscenza approfondita degli elementi della geometria differenziale di curve e superfici nello spazio, presentare le nozioni fondamentali del calcolo differenziale (anche sulle varietà differenziabili) utili anche per una corretta formulazione matematica di vari problemi della meccanica classica.

Requisiti

Funzioni di variabile reale II (Analisi II), Geometria I, Algebra.

Programma

Curve: Triedro principale, curvatura, torsione. Evolute, curve inviluppo. Superfici: Geometria differenziale delle superfici. Metrica. Seconda forma fondamentale e classificazione dei punti di una superficie. Curvature principali, curvature media e gaussiana. Curve notevoli su una superficie, in particolare geodetiche. Corrispondenze tra superfici: isometrie locali, mappe conformi. Teorema di Gauss-Bonnet. Varietà differenziabili: Varietà differenziabili. Coordinate. Spazio tangente. Campi vettoriali. Curve integrali. Elementi di campi tensoriali.

Esercitazioni

Verranno forniti esempi e applicazioni degli argomenti sviluppati nelle lezioni.

Bibliografia

M.Do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces. Prentice Hall, 1976
T.J.Willmore, An introduction to Differential Geometry. Oxford, 1961.

01EAV ELEMENTI DI TOPOLOGIA

Docente: Jacopo PEJSACHOWICZ
Anno: 2° Periodo: 4°
N. crediti: 5

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di introdurre i concetti fondamentali della topologia degli spazi metrici e degli spazi topologici astratti propedeutici all'analisi negli spazi funzionali e allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali.

Requisiti

Analisi II, Geometria I, Algebra.

Programma

Spazi metrici: Spazi metrici, spazi normati. Topologia degli spazi metrici. Convergenza di successioni. Mappe continue, continuità uniforme. Successioni di Cauchy. Spazi metrici completi. Teorema delle contrazioni e applicazioni. Teoremi della funzione inversa e della funzione implicita. Caratterizzazione locale delle mappe di rango massimo. Moltiplicatori di Lagrange. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni differenziali. Topologia generale: Assiomi. Proprietà di separazione. Sottospazi. Continuità. Spazi quoziente e prodotto. Spazi connessi e connessi per archi. Compattezza. Caratterizzazione dei compatti e dei connessi negli spazi metrici.

Esercitazioni

Verranno forniti esempi e applicazioni degli argomenti sviluppati nelle lezioni.

Bibliografia

J. Dugundji, Topology, Allyn and Bacon Inc., 1966.
P.M.Fitzpatrick, Advanced Calculus. A course in Mathematical Analysis, PWS, 1996.
H.L.Royden, Real Analysis, Macmillan Publ.Co., 1989.

01AUL ELETTROTECNICA

Docente:	**Maurizio REPETTO**
Anno: 2°	Periodo: 3°, 4°
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Fisica II, Funzioni di variabile reale II
N. crediti:	10

Presentazione del corso

Lo studio dell'Elettrotecnica è basato in larga parte sull'uso del modello circuitale dei fenomeni elettromagnetici. Dato che questa tecnica presenta alcune difficolta' concettuali e richiede l'assimilazione di strumenti peculiari, il corso si propone di: fornire agli studenti le conoscenze di base di teoria dei circuiti arrivando ad una capacita' operativa su circuiti semplici e risolubili analiticamente a partire dalle capacita' di base acquisite elaborare una trattazione rigorosa degli algoritmi di soluzione al fine di poter utilizzare a pieno gli strumenti di analisi circuitale assistita da calcolatore.

Prerequisiti

Algebra lineare, numeri complessi, trasformata di Laplace.

Programma

Il corso si articola in due moduli che rispecchiano le finalita' sopra enunciate.

Modulo I

Modello circuitale dei fenomeni elettromagnetici, ipotesi fondamentale del modello circuitale, definizione di componente e classificazione dei componenti ideali, cenni ai componenti reali, leggi topologiche dei circuiti.

Teoremi di rete: teorema di sovrapposizione, teoremi dei circuiti equivalenti di Thevenin e di Norton, teorema di Millmann, trasformazioni energetiche nei circuiti e teorema di Tellegen.

Evoluzione dei circuiti nel tempo delle reti lineari tempo invarianti, richiami alla soluzione delle equazioni differenziali a coefficienti costanti, nozione di transitorio e regime, transitori nei circuiti del primo ordine, carica del condensatore e dell'induttore.

Regime sinusoidale, metodo simbolico, impedenza ed ammettenza, diagrammi vettoriali, fenomeno della risonanza ed antirisonanza, comportamento filtrante dei circuiti, potenza nei circuiti in regime sinusoidale, potenza attiva e reattiva.

Problematiche legate ai circuiti di potenza, rifasamento, tariffazione, sistemi trifase, sicurezza elettrica.

Modulo II

Analisi dei circuiti lineari e tempo invarianti: risposta al gradino e all'impulso, convoluzione, trasformata di Laplace, circuiti del secondo ordine, funzione di trasferimento, analisi nel dominio della frequenza, diagrammi di Bode.

Algoritmi per la soluzione automatica dei circuiti: definizione della topologia della rete, elementi di teoria dei grafi (alberi, coalberi, insiemi di taglio, maglie fondamentali), formulazione matriciale delle equazioni circuitali, metodo di analisi ai nodi e correnti cicliche, metodo del tableau, reti degeneri.

Equazioni di stato delle reti elettriche: variabili di stato elettriche, algoritmi per la definizione delle equazioni di stato in un circuito.

Cenni alle principali tecniche numeriche per la soluzione di reti nonlineari tempovarianti, metodo di Newton Raphson, Punto Fisso, tecniche di integrazione nel tempo.

Laboratori e/o esercitazioni

Nel primo modulo vengono svolte esercitazioni in aula sulla soluzione di reti in corrente continua, in transitorio ed in regime sinusoidale.
Nel secondo modulo vengono svolte esercitazioni in laboratorio utilizzando il programma SPICE per la soluzione delle reti.

Bibliografia

Sono disponibili note del corso a cura del docente
Testi di consultazione:
F. Ciampolini, Elettrotecnica generale, Ed. Pitagora BO
P.P. Civalleri, Elettrotecnica, Levrotto e Bella TO

Controlli dell'apprendimento

Esame al termine del modulo.

Modalità d'esame

L'esame si compone di una prova scritta riguardante gli argomenti del primo modulo ed una prova orale.

01AVD EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Docente:	**Claudio CANUTO**
Anno: 3°	Periodo: 3°
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire una introduzione allo studio delle equazioni alle derivate parziali lineari e dei problemi al bordo (e iniziali) ad essi connessi. In particolare, si presentano le formulazioni variazionali di tali problemi, ed i relativi spazi funzionali di tipo Sobolev; si analizzano le condizioni che garantiscono la buona positura dei problemi in tali spazi; si studiano le proprieta' delle soluzioni e le loro rappresentazioni in serie o integrali.

Prerequisiti

Elementi di analisi funzionale e complessa

Programma

- Generalita' sulle equazioni a derivate parziali; soluzioni classiche e deboli; distribuzioni; classificazione delle equazioni.
- Equazioni del primo ordine; caratteristiche; condizioni al bordo e iniziali; struttura delle soluzioni.
- Formulazione variazionale di problemi ellittici del secondo ordine; condizioni al bordo di Dirichlet, Neumann, Robin; spazi di Sobolev, spazi di traccia, duali; teorema di Lax-Milgram; regolarita' delle soluzioni all'interno e al bordo.
- Formulazione variazionale di problemi di evoluzione (parabolici e iperbolici); studio di tali problemi.
- Principio di massimo e applicazioni;
- Analisi spettrale di problemi ellittici; applicazione allo sviluppo in autofunzioni delle soluzioni di problemi alle derivate parziali.
- Rappresentazioni integrali; soluzioni fondamentali; funzioni di Green; potenziali di semplice e doppio strato.

Laboratori e/o esercitazioni

Verranno forniti esempi e applicazioni degli argomenti sviluppati nelle lezioni.

Bibliografia

- M.Renardy, R.C.Rogers, An Introduction to Partial Differential Equations, Springer 1992
- G.B.Folland, Introduction to Partial Differential Equations, Princeton
- Appunti del docente

01EIL EQUAZIONI DIFFERENZIALI E TEORIA DELLA STABILITÀ

Docente: **Andrea BACCIOTTI**
Anno: 3° Periodo: 3°
N. crediti: 5

Presentazione del corso

Nella progettazione, vengono spesso impiegati dispositivi di tipo meccanico o elettronico capaci di regolare in modo automatico o manuale il funzionamento ottimale dell'impianto. I modelli che si elaborano a tale scopo si dicono sistemi di controllo. Il corso fornisce le basi matematiche necessarie alla teoria dei sistemi di controllo e alle sue applicazioni. Argomento principale del corso e` la teoria della stabilita'.

Requisiti

Il contenuto essenzialmente matematico del corso richiede, quali conoscenze propedeutiche, quelle fornite nei corsi di Funzioni di variabile reale II, Algebra Lineare e Meccanica Razionale.

Programma

Sistemi in tempo continuo senza ingressi definiti da sistemi di equazioni differenziali ordinarie in dimensione finita, con particolare attenzione al caso lineare. Elementi di teoria qualitativa delle equazioni differenziali, con particolare riferimento al caso piano. Punti di equilibrio; stabilita' e stabilita' asintotica nel senso di Liapunov. Metodo delle funzioni di Liapunov Stabilita' in prima approssimazione, equazione matriciale di Liapunov.
Sistemi lineari tempo-invarianti con ingressi. Controllabilita' e osservabilita'. Stabilizzabilita' mediante retroazione.

Bibliografia

A. Bacciotti, Teoria Matematica dei Controlli, CELID, Torino, 1998

Modalità d'esame

L'esame prevede una prova scritta ed una prova orale per ciascun modulo.

02AXL FISICA GENERALE I

Docente:	**Marco OMINI**
Anno: 1°	Periodo: 3°, 4°
N. crediti:	10

Presentazione del corso

Cinematica e dinamica del punto; dinamica dei sistemi di punti materiali; gravitazione; dinamica del corpo rigido; termologia; teoria cinetica dei gas; primo e secondo principio; cicli termodinamici; potenziali termodinamici.

Requisiti

Conoscenze elementari di algebra e geometria, delle principali funzioni analitiche, dell'analisi infinitesimale delle funzioni in una sola variabile.

Programma

CINEMATICA:

Moto rettilineo unidimensionale, velocità e accelerazione. Moto rettilineo tridimensionale, velocità e accelerazione. Componenti polari della velocità. Accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare, velocità e accelerazione angolare. Moto armonico. Moto sotto accelerazione costante. Moto relativo. Trasformazioni di Galileo della velocità e dell'accelerazione.
Moto di rotazione uniforme relativa. Accelerazione centripeta e di Coriolis. Applicazioni al moto dei corpi sulle terra. Moto relativo generale di trascinamento.

DINAMICA:

Principio d'inerzia. Definizione di massa. Quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Definizione di Forza. Principio di azione e reazione. La classificazione delle forze. Forze fondamentali. Forze gravitazionale e peso. Forze elastiche. Forze d'attrito. Tensioni. Attrito nei fluidi. Definizione di momento angolare e momento di una forza. Conservazione del momento angolare. 2° legge di Keplero. Forze centrali.
Lavoro e potenza. Teorema dell'energia cinetica. Lavoro d'una forza costante. Forze conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia. Sistemi di molte particelle. Centro di massa e sue proprietà. Moto relativo di due corpi e massa ridotta. Momento angolare di un sistema di particelle ed energia di un sistema di particelle. Teoremi di conservazione del momento angolare e dell'energia. Variazione di energia in presenza di forze non conservative. Moto di un corpo sotto l'azione di una forza centrale. Curve di energia potenziale.
Urti elastici e anelastici. Moto armonico semplice e sua cinematica. Dinamica del moto armonico. Il pendolo semplice. Sovrapposizione di moti armonici. Battimenti. Oscillatori accoppiati. Oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate, oscillazioni non armoniche. Dinamica del corpo rigido. Momento angolare e momento d'inerzia. assi principali d'inerzia. Equazioni del moto. Energia cinetica di rotazione, Pendolo composto. Moto di rotolamento. Moto giroscopico. Dinamica dei fluidi. Pressione nei fluidi perfetti e imperfetti. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Principio di continuità. Equazione di Bernoulli. Applicazioni.
Campo gravitazionale ed elettrostatico. Definizione di campo. Messa inerziale e gravitazionale. Energia potenziale e potenziale. Principio di equivalenza. Relatività ristretta. Trasformazioni di Galileo e costanza della velocità della luce. Trasformazioni di Lorentz. Addizione delle velocità per trasformazioni di Lorentz, contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi.

Incompatibilità della conservazione delle quantità di moto classica con le trasformazioni di Lorentz. Nuova definizione di quantità di moto. Massa relativistica. Equivalenza massa energia e sue applicazioni.

TERMODINAMICA:

Concetto microscopico e macroscopico di temperatura. Gas perfetti gas reali ed equazioni di stato. Calcolo microscopico della pressione e distribuzione delle velocita` di Maxwell. Il primo principio e il significato statistico di calore. Lavoro e calore. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Isoterme ed adiabatche. Calori specifici. Il secondo principio e le sue varie formulazioni. Teorema di Carnot. Rendimento delle macchine termiche. Temperatura assoluta. Teorema di Clausius. La funzione di stato Entropia. Significato statistico dell'Entropia. Potenziali termodinamici. Potenziale chimico. Costante d'equilibrio nelle reazioni chimiche. Cambiamenti di stato. Regola delle fasi. Cenni sul terzo principio.

Bibliografia

Alonso - Finn: FISICA I
Mazzoldi, Nigro, Voci: Fisica I
Resnick - Halliday - Krane:Fisica I

Modalità d'esame

L'esame di Fisica generale I consiste di prove scritte che comportano risoluzione di problemi del tipo di quelli svolti nel corso di esercitazioni in aula, e di domande sulla teoria svolta a lezione. Inoltre, di regola, si sostiene anche un esame orale.

02AXM FISICA GENERALE II

Docente:	**Riccardo D'AURIA**
Anno: 2°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	10

ELETTROMAGNETISMO

Obiettivi generali del corso

Il corso ha per obiettivo quello di fornire agli studenti una conoscenza sufficientemente ampia dell'elettromagnetismo classico.

Prerequisiti

È richiesta una preliminare conoscenza delle leggi della meccanica e della termologia (argomenti trattati nei precedenti moduli di Meccanica e Termodinamica). È necessario saper effettuare derivate e integrali, conoscere le proprietà geometriche dei campi vettoriali, i principi dell'algebra delle matrici, i concetti di limite e di sviluppo in serie.

Programma

Campo elettrostatico nel vuoto e sue proprietà generali; campi generati da distribuzioni di cariche; conduttori in elettrostatica; capacità e condensatori nel vuoto; energia del campo elettrostatico. Dielettrici; polarizzazione dei materiali; campo all'interno di un dielettrico; spostamento elettrico; condensatori con dielettrico; dielettrici anisotropi. Correnti elettriche in regime stazionario. Legge di Ohm ed effetto Joule. Resistenze e resistori. Il campo magnetostatico nel vuoto e le sue proprietà generali; la forza di Lorentz; moto di cariche in campi magnetici statici; l'effetto Hall. Forze su correnti; l'amperometro. La legge di Ampère-Laplace e il calcolo di campi magnetici generati da correnti stazionarie; la relazione di Ampère. Proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Campi elettromagnetici dipendenti dal tempo. I fenomeni induttivi e la legge di Henry. La relazione di Ampère-Maxwell. Coefficienti di auto- e di mutua-induzione. Energia del campo magnetico di una corrente e densità di energia. Le equazioni di Maxwell.

Bibliografia

M. Omini: Lezioni di Fisica II, Volume I e II, ed. Esculapio, Bologna
A. Tartaglia: "Dall'elettrone all'entropia", ed. Levrotto & Bella, Torino
E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella: FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica, ed. Zanichelli, Bologna
C. Mencuccini, V. Silvestrini: FISICA, ed. Liguori, Napoli 1987
A. Tartaglia: "Esercizi svolti di elettromagnetismo e ottica", ed. Levrotto & Bella, Torino.
A. Tartaglia: "Esercizi di termodinamica e meccanica quantistica", ed. CLUT, Torino.

Controlli dell'apprendimento

Non sono previsti

Modalità d'esame

L'esame consisterà in una prova scritta (o in un test informatizzato) e in una prova orale.

FENOMENI ONDULATORI

Obiettivi generali del corso

Il corso concerne i concetti basilari dei fenomeni ondulatori e dei principi della meccanica quantistica.

Prerequisiti

È richiesta una preliminare conoscenza delle leggi della meccanica e della termologia (argomenti trattati nei precedenti moduli di Meccanica e Termodinamica), nonchè degli argomenti trattati nel corso di Elettromagnetismo. È necessario saper effettuare derivate e integrali, conoscere le proprietà geometriche dei campi vettoriali, i principi dell'algebra delle matrici, i concetti di limite e di sviluppo in serie.

Programma

Equazione delle onde; propagazione per onde. Fronti d'onda e raggi; principio di Huygens, principio di Fermat. Leggi di Snell; effetto Doppler. Velocità di fase e velocità di gruppo. Interferenza. Diffrazione di Fresnel e di Fraunhofer. Onde nella materia. Vibrazioni di una corda elastica. Onde sonore. Onde elettromagnetiche: densità di energia, momento trasportato, vettore di Poynting. Assorbimento di un'onda in un conduttore; coefficienti di trasmissione e riflessione; indice di rifrazione reale e complesso. Ottica geometrica: diottri, lenti sottili; apparati ottici. Interferenza della luce; dispositivo di Young, reticoli di diffrazione. Diffrazione e polarizzazazione della luce: birifrangenza naturale e artificiale; ellissoide di Fresnel; lamine polarizzatrici; angolo di Brewster; dicroismo, attività ottica. Proprietà ondulatorie della materia: diffrazione di elettroni. Operatori quantici di momento ed energia, principio di corrispondenza. De Broglie. Equazione di Schrödinger. Principio di Pauli; principio di indeterminazione. Buca di potenziale e quantizzazione dell'energia. Barriera di potenziale e effetto tunnel. Cenno alle statistiche quantistiche e alla radiazione di corpo nero

Bibliografia

M. Omini: Lezioni di Fisica II, Volume I e II, ed. Esculapio, Bologna
A. Tartaglia: "Dall'elettrone all'entropia", ed. Levrotto & Bella, Torino
E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella: FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica, ed. Zanichelli, Bologna
C. Mencuccini, V. Silvestrini: FISICA, ed. Liguori, Napoli 1987
A. Tartaglia: "Esercizi svolti di elettromagnetismo e ottica", ed. Levrotto & Bella, Torino.
A. Tartaglia: "Esercizi di termodinamica e meccanica quantistica", ed. CLUT, Torino.

Modalità d'esame

L'esame consisterà in una prova scritta (o in un test informatizzato) e in una prova orale.

04AZN FONDAMENTI DI INFORMATICA

Docente:	**Paolo LEPORA**
Anno: 1°	Periodo: 3°, 4°
N. crediti:	10

Presentazione del corso

Il corso intende presentare i fondamenti dell'informatica, con lo scopo di chiarirne i principi teorici per permettere una corretta valutazione delle possibilità applicative degli elaboratori elettronici. Ci si prefissa inoltre di fare acquisire agli allievi una discreta "manualità" nell'uso degli elaboratori, attraverso l'impiego di strumenti di produttività individuali e di un linguaggio di programmazione.
Il corso è propedeutico ai corsi specialistici di informatica. Inoltre fornisce le basi per molti corsi di carattere matematico-fisico che richiedono l'uso del calcolatore per le esercitazioni e lo sviluppo di casi di studio.

Requisiti

Non esiste nessuna propedeuticità specifica in termini di esami, ma è utile avere buone basi matematiche ed attitudine al ragionamento logico.

Programma

- *Cenni storici [2 ore]*

evoluzione del calcolo automatico: breve storia dei calcolatori meccanici, elettromeccanici ed elettronici.

- *Codifica dell'informazione [10 ore]*

sistemi di numerazione (in particolare il sistema binario); numeri relativi (codifica in modulo e segno ed in complemento a due); numeri frazionari (problemi di approssimazione; codifica fixed-point ed in floating-point; lo standard IEEE-754); codifica BCD; operazioni aritmetiche in binario puro ed in complemento a due; errori di overflow e di underflow; informazioni non numeriche (codici binari, codice ASCII); protezione dell'informazione dagli errori casuali (codici a rivelazione ed a correzione d'errore).

- *Logica booleana [4 ore]*

variabili booleane, operatori logici (and, or, not, exor), tavola di verità, teoremi booleani, minimizzazione di espressioni logiche

- *Tecnologia elettronica [4 ore]*

transistori, porte logiche, circuiti combinatori, flip-flop, circuiti sequenziali, registri; tecnologie elettroniche (MOS, bipolari, circuiti integrati)

- *Architettura degli elaboratori elettronici [8 ore]*

unità di input (buffer, ADC; tastiera, mouse, scanner, tavoletta grafica); unità di output (buffer; video, stampanti, plotter); unità operativa (ALU, registri, flag); memoria (indirizzamento, RAM, ROM; floppy-disk, hard-disk, CD-ROM; nastri magnetici, QIC, DAT); unità di controllo (program-counter, instruction-register, esecuzione di un'istruzione)

- *Il software [4 ore]*

il sistema operativo (funzionalità; sistemi batch, multitask, time-sharing, real-time, fault-tolerant); gli strumenti per lo sviluppo dei programmi (interprete, compilatore, linker, librerie statiche e dinamiche, debugger, profiler); linguaggi di programmazione (codice macchina, linguaggio

assembler, linguaggi ad alto livello)
- *Il sistema operativo ms-dos [4 ore]*
organizzazione interna, interfaccia utente, file di comandi, istruzioni di configurazione.
- *Strumenti di produttività individuale [8 ore]*
elaborazione di testi e tabelle in formato elettronico; database
- *Il linguaggio c [20 ore]*
tipi di dato, istruzioni di assegnazione, operazioni aritmetiche e logiche, istruzioni di controllo, sottoprogrammi e passaggio dei parametri, libreria di I/O, libreria matematica, file di testo.
- *Telematica [12 ore]*
tipologie di comunicazione (seriale, parallela; sincrona, asincrona; a commutazione di circuito e di pacchetto); reti di calcolatori (topologia a stella, ad anello ed a bus; LAN, MAN e WAN; esempi: lo standard IEEE 802.3, la rete Internet); strumenti di comunicazione in rete (posta elettronica, trasferimento di dati, terminale virtuale; il ciberspazio: gopher, veronica, wais, www); sistemi client-server.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni verteranno su:
- Codifica dell'informazione [2 ore]: conversioni tra basi diverse, codifica di numeri relativi e razionali, codifica di informazioni generiche, rivelazione e correzione di errori casuali
- operazioni aritmetiche [2 ore]: addizioni e sottrazioni in binario puro ed in complemento a due
- logica booleana [2 ore]: verifica di espressioni logiche, costruzione e minimizzazione di funzioni logiche
- architettura degli elaboratori elettronici [2 ore]: dimensionamento di componenti e calcolo di prestazioni
- i personal computer MS-DOS [4 ore]: configurazione software di un PC, scrittura di file di comandi
- programmazione in linguaggio C [16 ore]: interfacce a menù, applicazione di formule matematiche, riduzione di dati numerici, analisi di testi

L'attività di laboratorio riguarderà:
- uso dei Personal Computer MS-DOS [4 ore]
- programmazione in linguaggio C [14 ore]
- uso di strumenti di produttività individuale [4 ore]
- uso di strumenti per la navigazione in rete [2 ore]

Bibliografia

A.Lioy, "Fondamenti di Informatica - quaderno di testo", Politeko
P.Tosoratti, G.Collinassi, "Introduzione all'informatica", Ambrosiana
J.Purdum, "Guida al C - corso completo di programmazione", Jackson
Testi ausiliari (per approfondimenti):
P.Bishop, "Informatica", Jackson
B.Kernigham, D.Ritchie, "Il linguaggio C", Jackson

01EAW FUNZIONI DI VARIABILE REALE I

Docente:	**Marco CODEGONE**
Anno: 1°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	11

Presentazione del corso

Il corso si propone di introdurre innanzitutto al linguaggio e al ragionamento matematico, fornendo, insieme alle basi dell'analisi delle funzioni reali di variabile reale (teoremi sulle funzioni continue e calcolo differenziale e integrale) una metodologia di lavoro che, partendo da una comprensione critica degli strumenti acquisiti, conduca, (attraverso riferimenti a problemi della Fisica e dell'Ingegneria) alla loro applicazione alle successive discipline tecnologiche.

Requisitil

Sono richiesti i concetti fondamentali di algebra, di geometria elementare, di trigonometria e di calcolo dei logaritmi della scuola secondaria superiore.

Programma

- Introduzione al linguaggio matematico. Inquadramento insiemistico di relazioni e funzioni. Principio di induzione. Concetti di calcolo combinatorio. Insiemi numerici, in particolare numeri reali. Proprietà qualitative delle funzioni reali di variabile reale. [12 ore]
- Continuità in un punto e teoremi sulle funzioni continue; limiti e teoremi sui limiti; limiti di funzioni monotone. Confronto tra funzioni; infiniti e infinitesimi. Asintoti. [16 ore]
- Successioni. Proprietà globali delle funzioni continue. [6 ore]
- Derivata e differenziale; regole di derivazione; applicazioni allo studio della monotonia e degli estremi. [6 ore]
- Teoremi di Rolle e Lagrange, con applicazioni. Polinomi di Taylor: teoremi sul resto e applicazioni. Calcolo di polinomi di Taylor. Applicazione allo studio della convessità in un punto e dei flessi. [10 ore]
- Primitive (integrale indefinito) per funzioni continue a tratti. Regole di integrazione. [6 ore]
- Integrale definito (di Riemann); classi di funzioni integrabili; media integrale; proprietà algebriche e disequazioni relative all'integrale definito. Funzione integrale: proprietà e teorema fondamentale del calcolo integrale. [6 ore]
- Integrali impropri e criteri di convergenza. [6 ore]
- Equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. [4 ore]

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e potranno essere di due tipi: o svolte alla lavagna dal personale docente, o svolte ai rispettivi tavoli dagli allievi. [48 ore]

Bibliografia

A. Bacciotti e F. Ricci, "Analisi Matematica I", Liguori (I e II corso)
Testi ausiliari
P. Boieri e G. Chiti, "Precorso di Matematica", Zanichelli Editore
A. Tabacco e D. Giublesi, "Temi svolti di Analisi Matematica I", CLUT, Torino

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. Il superamento della prova scritta è condizione necessaria per accedere alla prova orale.
Per sostenere la prova scritta, gli studenti devono prenotarsi presso la segreteria didattica del Dipartimento di Matematica. Maggiori dettagli sulle modalità di svolgimento delle prove saranno forniti all'inizio del corso.

01EAX FUNZIONI DI VARIABILE REALE II

Docente:	**Marco PELOSO**
Anno: 2°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	11

Presentazione del corso

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riguardo al calcolo differenziale e integrale in più variabili, alla risoluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali, e ai metodi di sviluppo in serie.

Requisiti

Funzioni di variabile reale I (Analisi Matematica I), Algebra lineare (Geometria).

Programma

I MODULO: SERIE DI FUNZIONI

1) Serie numeriche, convergenza assoluta (durata: 6 ore di lezione, 3 di esercitazione).
2) Topologia dello spazio euclideo n-dimensionale, successioni; spazi vettoriali normati e successioni di funzioni; convergenza uniforme (durata: 8 ore di lezione, 2 di esercitazione).
3) Serie di Taylor e serie di potenze (durata: 8 ore di lezione, 6 di esercitazione).
4) Serie di Fourier: convergenza quadratica, puntuale e uniforme (durata: ore di lezione, 4 di esercitazione).
5) Sistemi differenziali: sistemi di equazioni differenziali e problemi di Cauchy (durata: 4 ore di lezione); equazioni e sistemi lineari a coefficienti costanti (durata: 8 ore di lezione, 4 di esercitazione).

II MODULO: CALCOLO IN PIÙ VARIABILI

6) Funzioni di più variabili: continuità, calcolo differenziale, formula di Taylor, massimi e minimi liberi (durata: 16 ore di lezione, 6 di esercitazione).
7) Calcolo differenziale su curve e superfici, funzioni implicite, massimi e minimi vincolati (durata: 8 ore di lezione, 6 di esercitazione).
8) Calcolo integrale in più variabili: misura degli insiemi, integrali multipli (durata: 8 ore di lezione, 4 di esercitazione)
9) Integrali su curve e superfici, integrali di linea e di flusso, campi vettoriali, Teoremi di Green, Gauss, Stokes (durata: 8 ore di lezione, 4 di esercitazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno di due tipi: o svolte alla lavagna dal personale docente, o svolte ai rispettivi tavoli dagli allievi.

Bibliografia

Libro di testo:
A. Bacciotti, F. Ricci, Lezioni di Analisi Matematica 2, Levrotto&Bella, Torino 1991
Testi ausiliari
P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di Matematica, volume secondo, (parte prima e seconda), Liguori 1991

S. Salsa, A. Squellati, Esercizi di Analisi Matematica 2, (parte prima, seconda e terza) Masson 1993
M. Mascarello, L. Mazzi, Temi d'esame di Analisi Matematica II del Politecnico di Torino, Progetto Leonardo, 1996
M. Spiegel, Manuale di Matematica, Collana SCHAUM, Edizione italiana ETAS, 1974

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. Il superamento della prova scritta e` condizione necessaria per accedere alla prova orale.
Al termine del primo modulo e` prevista una prova di accertamento il cui superamento esonera, limitatamente agli appelli della sessione invernale, dallo svolgimento degli esercizi contenuti nella prova scritta relativi alla parte del programma trattata nel primo modulo. Maggiori dettagli sulle modalità di svolgimento delle prove saranno forniti all'inizio del corso.

01EAY GEOMETRIA ANALITICA

Docente:	**Carla Massaza**
Anno: 1°	Periodo: 2°
N. crediti:	5

Requisiti

Corso di Funzioni di variabile reale I

Programma

- Richiami su vettori nel piano, Numeri complessi, Equazioni algebriche. Scomposizione dei polinomi
- Spazi vettoriali e sottospazi. Operazioni sui sottospazi. Combinazioni lineari. Insiemi liberi. Basi. Scarti successivi e completamento di un insieme libero ad una base.
Dimensione. Dimensione dei sottospazi. Dimensione e base di una somma diretta
- Matrici. Rango. Riduzione delle matrici con applicazione ai sottospazi. Prodotto tra matrici. Matrici invertibili.
- Sistemi lineari e loro risoluzione col metodo di riduzione. Teorema di Rouché-Capelli. Sistemi lineari omogenei. Sistemi lineari ad incognite vettoriali. Calcolo dell'inversa di una matrice. Determinanti. Matrici degeneri
- Generalità' su curve e superficie. Curve piane. Cilindri. Coni. Proiezioni
- Vettori applicati e liberi nel piano e nello spazio.
- La retta nel piano. Intersezioni, angoli, fasci, distanze. Piano a coordinate complesse. Circonferenza nel piano. Retta tangente. Fasci di circonferenze nel piano
- Rette e piani nello spazio. Intersezioni, angoli, distanze. Fasci di piani. Sfere.
Circonferenze nello spazio. Fasci di sfere.

Bibliografia

Per le lezioni
S.Greco, P.Valabrega " Lezioni di algebra lineare e geometria" 2 voll. Editrice Levrotto & Bella, edizione 1999
Per gli esercizi si possono consultare:
G.Cervelli, A.Di Lello " Geometria:esercizi svolti".Clut
N. Catellani - N.Chiarli "Prepararsi all'esame di Geometria" Esculapio
N.Chiarli, S.Greco, P.Valabrega "100 esercizi di Algebra lineare" "100 esercizi di Geometria Analitica piana" "100 esercizi di Geometria Analitica dello spazio". Editrice Levrotto & Bella
G.Tedeschi "Test di geometria risolti".Esculapio

Modalità d'esame

- L'esame consiste in una prova scritta e orale.
- Non si possono usare né libri, né appunti, né calcolatrici.
- È obbligatoria la prenotazione, con le modalità che saranno tempestivamente comunicate, ed è obbligatorio presentarsi alla prova muniti di documento di riconoscimento.

01BPT MECCANICA RAZIONALE

Docente: **Luigi PREZIOSI**
Anno: 2° Periodo: 3°, 4°
N. crediti: 10

Presentazione del corso

Scopo del corso è l'acquisizione dei modelli e metodi matematici atti allo studio di sistemi meccanici. Viene trattata la meccanica del corpo rigido e dei sistemi articolati, con particolare attenzione agli aspetti analitici e applicativi riguardanti l'ingegneria meccanica. Vengono inoltre introdotti i fondamenti matematici della meccanica dei continui.

Requisiti

È opportuna una buona conoscenza di analisi matematica, geometria e Fisica 1.

Programma

Calcolo vettoriale e tensoriale. [6 ore]
Teoria dei vettori liberi e applicati. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Tensori euclidei e matrici. Algebra e analisi tensoriale. Operatori differenziali.
Cinematica del moto rigido. [14 ore]
Modellizzazione discreta di sistemi materiali. Classificazione cinematica dei vincoli; vincoli di posizione e di rigidità. Sistemi olonomi, coordinate lagrangiane, gradi di libertà. Richiami di cinematica del punto. Cinematica del moto rigido. Formula fondamentale delle velocità. Analisi dell'atto di moto rigido, asse del moto elicoidale. Moti relativi e composizione di moti rigidi. Angoli di Eulero, velocità angolare di rotazione, moto sferico. Moti rigidi piani; centro di velocità, polari, profili coniugati. Cinematismi piani e problemi di trasmissione del moto.
Cinematica dei continui. [4 ore]
Modellizzazione continua dei sistemi materiali; descrizione euleriana e lagrangiana del moto. Analisi della deformazione finita. Gradiente di velocità, sua decomposizione e studio locale dell'atto di moto.
Geometria delle masse. [8 ore]
Baricentri, momenti statici, di inerzia e centrifughi. Tensore ed ellissoide d'inerzia; assi principali d'inerzia. Quantità di moto, momento angolare, energia cinetica e loro espressione per sistemi rigidi. Teorema del trasposto ed equazione di bilancio di conservazione della massa per sistemi dinamici continui.
Equazioni fondamentali della dinamica e della statica. [18 ore]
Principi della dinamica. Classificazione delle forze attive. Reazioni vincolari; coppie cinematiche senza attrito e riduzione del sistema di reazioni vincolari. Equazioni cardinali della statica. Studio analitico e grafico di equilibrio e di reazioni vincolari. Teoremi della quantità di moto e del momento angolare e relativi integrali primi. Teorema e integrale primo dell'energia; analisi qualitativa del moto di sistemi con un grado di libertà. Riduzione delle forze d'inerzia; applicazioni analitiche e grafiche allo studio di moti e reazioni vincolari dinamiche. Moto di un solido con asse fisso; rotore equilibrato dinamicamente e staticamente. Equazioni di Eulero del moto di un solido con punto fisso. Sistemi a struttura giroscopica e moti di precessione regolare; fenomeni giroscopici elementari. Dinamica relativa ed equilibrio relativo.
Introduzione alla dinamica dei continui. [6 ore]

Teorema di bilancio della quantità di moto, lemma di Cauchy, tensore degli sforzi. Applicazioni a fluidi perfetti e barotropici. Cenni introduttivi sulle equazioni alle derivate parziali della fisica matematica.
Meccanica dei sistemi olonomi. [8 ore]
Equazione simbolica della dinamica e principio dei lavori virtuali. Energia cinetica di sistemi olonomi. Equazioni di Lagrange; energia generalizzata ed equazioni di Hamilton (cenni). Analisi del moto nello spazio delle fasi.
Stabilità, vibrazioni e analisi del moto. [8 ore]
Stabilità delle configurazioni di equilibrio. Funzione di Liapunov e criteri di stabilità. Linearizzazione delle equazioni del moto. Vibrazioni libere, modi e frequenze proprie di vibrazione di sistemi conservativi. Ricerca delle soluzioni del moto; cenni sui metodi di integrazione numerica di sistemi dinamici non lineari.

Laboratori e/o esercitazioni

Agli studenti sono proposti esercizi e problemi applicativi sui seguenti argomenti: Cinematica del punto e del corpo rigido. [12 ore]
Sistemi di vettori applicati e riduzione delle forze d'inerzia. [4 ore]
Problemi di statica e dinamica con calcolo di reazioni vincolari. [10 ore]
Principio dei lavori virtuali; conservazione dell'energia. [4 ore]
Equazioni di Lagrange. [6 ore]
Dinamica e statica relativa. [4 ore]
Stabilità di configurazioni di equilibrio, linearizzazione delle equazioni del moto e frequenze proprie di vibrazione. [8 ore]
Nell'ultimo mese del corso gli studenti potranno svolgere un ciclo di esercitazioni di approfondimento su personal computer presso il LAIB, riguardanti l'analisi del moto di particolari sistemi meccanici non lineari.

Bibliografia

Testi di riferimento:
M. Fabrizio, Introduzione alla meccanica razionale e ai suoi metodi matematici, Zanichelli, Bologna, 1991.
R. Riganti, Fondamenti di meccanica classica, Levrotto & Bella, Torino, 1987.
Testi ausiliari:
Bampi, Morro, Problemi di meccanica razionale, ECIG, Genova, 1984.
S. Nocilla, Meccanica razionale, Levrotto & Bella, Torino, 1981.
È disponibile, presso la segreteria didattica del dipartimento di Matematica, una raccolta dei temi d'esame assegnati negli appelli degli ultimi anni accademici.

Modalità d'esame

L'esame consiste di una prova scritta e una orale. La prova scritta può essere sostenuta una sola volta in ciascuna delle sessioni d'esame È consentito effettuare la prova scritta nella terza sessione e concludere l'esame con la prova orale nella quarta sessione. È anche consentito sostenere la prova scritta e la prova orale in appelli diversi della medesima sessione. Inoltre durante l'ultimo Periodo del semestre è prevista una prova scritta, il cui superamento comporta l'esonero dalla prova scritta per gli appelli di giugno–luglio. È necessario iscriversi all'esame presso la segreteria didattica del dipartimento di Matematica.

01EAZ METODI NUMERICI I

Docente:	**Giovanni MONEGATO** (Dip. di Matematica)
Anno: 3°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	10

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di illustrare i metodi numerici di base e le loro caratteristiche (condizioni di applicabilità, efficienza sia in termini di complessità computazionale che di occupazione di memoria) e di mettere gli studenti nelle condizioni di saper di utilizzare o costruire metodi numerici efficienti per la risoluzione di modelli matematici.

Requisiti

Funzioni di variabile reale II, Algebra lineare, Fondamenti di informatica

Programma

1. Aritmetica del calcolatore e algoritmi numerici
Rappresentazione dei numeri in un calcolatore
Errori di arrotondamento, operazioni di macchina
Cancellazione numerica
Condizionamento di un problema, stabilità di un algoritmo
2. Introduzione a MATLAB
3. Sistemi lineari
Metodo di eliminazione di Gauss
Decomposizione di Gauss e fattorizzazione LU, Choleski
Determinazione matrice inversa
Metodi iterativi: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR , gradiente coniugato
4. Autovalori di matrici
Metodo delle potenze
Metodo delle potenze inverse
Fattorizzazione QR e decomposizione ai valori singolari
Cenni sul metodo QR
5. Approssimazione di dati e di funzioni
Interpolazione polinomiale: formule di Lagrange e di Newton
Interpolazione con funzioni polinomiali a tratti
Funzioni spline
Metodo dei minimi quadrati
6. Equazioni non lineari
Radici di equazioni non lineari: metodi di bisezione, secanti, tangenti; metodi iterativi in generale
Sistemi di equazioni non lineari: metodo di Newton e sue varianti; metodi iterativi in generale
7. Calcolo di integrali
Formule di quadratura di tipo interpolatorio: formule di Newton Cotes e formule Gaussiane
Formule composte
Cenni sulle routines automatiche
8. Equazioni differenziali ordinarie
Problemi a valori iniziali. Generalità.

Metodi one-step espliciti. Metodi Runge-Kutta
Metodi multistep lineari. Metodi di Adams
Convergenza e stabilità dei metodi numerici
Sistemi stiff
Cenni sui metodi numerici per problemi ai limiti.

Laboratori e/o esercitazioni

Vengono sottolineati, con esempi, aspetti particolarmente importanti degli argomenti trattati nelle lezioni, svolti esercizi che contribuiscono ad una miglior comprensione della teoria e costruiti algoritmi di calcolo. Lo studente viene inoltre addestrato all'utilizzo dei metodi numerici in ambiente MATLAB. Vengono infine proposte allo studente delle esercitazioni al calcolatore da svolgere a casa o presso i Laib del Politecnico.

Bibliografia

G. Monegato, Fondamenti di Calcolo Numerico, CLUT Ed., Torino, 1998.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale. Il superamento della prova scritta e` condizione necessaria per essere ammessi alla prova orale.
Durante la prova scritta non e` ammessa la consultazione di testi.

03BTR MODELLI PROBABILISTICI E STATISTICI

Docente:	**Mauro GASPARINI**
Anno: 3°	Periodo: 3°
N. crediti:	6

Obiettivo del corso

Il corso completa la preparazione di base di probabilità e statistica iniziata con il corso di calcolo delle Probabilità. Studenti di altri corsi di laurea dovranno avere una preparazione equivalente ottenuta tramite crediti in altrio corsi.

Requisiti

Funzioni di variabile reale II, Algebra lineare, Calcolo delle probabilità.

Programma

Il corso è suddiviso in 6 capitoli, ciascuno del valore di un credito.
Teoremi limite: legge dei grandi numeri, teorema limite centrale.
Attesa e distribuzione condizionata.
Catene di Markov, processo di Poisson.
Statistica: stima, verifica, decisioni.
Statistica: modello lineare gaussiano.
Laboratorio di software statistico: simulazione, procedure statistiche inferenziali.

Bibliografia

Testi consigliati:
Dacunha-Castelle, M. D. & Duflo, Probabilités et statistiques. Tome 1. Problémes à temps fixe, Collection Mathématiques Appliquées pour la Matrise, Masson, Paris, 1982.
Dacunha-Castelle, M. D. & Duflo, Probabilités et statistiques. Tome 2: Problémes à temps mobile, Collection Mathématiques Appliquées pour la Matrise, Masson, Paris, 1983.
S. M. Ross, Introduction to Probability Models, 6th edn, Academic press, san Diego, CA, 1997.

Modalità d'esame

L'esame si compone di una prova scritta (eventualmente sostituibile con una tesina scritta), della valutazione della attività di laboratorio, di un esame orale. Per gli studenti di altri corsi di laurea l'esame orale non è richiesto.

01EIM OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA

Docente: **Roberto TADEI**
Anno: 3° Periodo: 3°
Precedenze obbligatorie: Fondamenti di informatica
N. crediti: 5

Presentazione del corso

Il corso ha l'obiettivo di dotare gli studenti di strumenti teorici ed operativi per l'ottimizzazione di problemi nel discreto. Partendo da una serie di problemi reali e complessi, si sviluppa la teoria per la loro analisi, si costruiscono gli algoritmi relativi e si verifica la loro efficienza ed efficacia, sia dal punto di vista teorico sia da quello operativo, mediante implementazione su calcolatore.
Le competenze acquisite dagli studenti consistono nella capacità di "problem solver" per problemi discreti nelle Scienze dell'Ingegneria e nella conoscenza ed utilizzo dei più efficienti software di ottimizzazione oggi disponibili.
Durante il corso verranno proposte agli studenti tesine di ricerca attinenti gli argomenti trattati.

Programma

Analisi della Complessità Computazionale.
Metodo per l'enumerazione implicita delle soluzioni: Branch and Bound.
Analisi poliedrale e metodo Branch and Cut.
Programmazione Dinamica.
Metodi euristici: procedure costruttive polinomiali, Beam Search, tecniche di ricerca locale.
Metaeuristiche: Tabu Search, Simulated Annealing, Algoritmi Genetici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni. Nei laboratori gli studenti utilizzano direttamente i più efficienti software di ottimizzazione oggi disponibili per risolvere problemi reali nel discreto.

Bibliografia

R. Tadei, F. Della Croce, Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Esculapio, Bologna, 2001.
M. Minoux, Mathematical Programming. Theory and Algorithms, Wiley, 1986.
L.A. Wolsey, Integer Programming, Wiley, 1998.

Modalità d'esame

L'esame è scritto, con una possibile prova orale.

01EIN PROGRAMMAZIONE LINEARE

Docente:	**Roberto TADEI**
Anno: 3°	Periodo: 3°
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di informatica
N. crediti:	5

Presentazione del corso

Il corso si propone di dotare gli studenti degli strumenti di base per modellare e risolvere problemi di programmazione lineare propri delle Scienze dell'Ingegneria.
La modellizzazione del problema consiste nella formulazione dello stesso in termini di programmazione matematica, cioè nell'individuazione di funzione obiettivo da minimizzare o massimizzare e dei relativi vincoli, mentre la sua risoluzione consiste nella ricerca del minimo o del massimo nel rispetto dei vincoli e richiede l'utilizzo di opportuni algoritmi di calcolo.
Le competenze acquisite dagli studenti consistono nella capacità di "problem solver" per problemi lineari nelle Scienze dell'Ingegneria e nella conoscenza ed utilizzo dei più efficienti software di ottimizzazione oggi disponibili.
Durante il corso verranno proposte agli studenti tesine di ricerca attinenti gli argomenti trattati.

Programma

Aspetti di base della Programmazione Lineare.
Modellizzazione del problema.
Soluzioni di base.
Teorema Fondamentale della Programmazione Lineare.
Metodo del Simplesso.
Metodo del Simplesso Revisionato.
Dualità.
Analisi di Sensitività.
Condizioni di complementarietà.
Metodo del Simplesso Duale.
Metodo del Simplesso Primale-Duale.
Problema dei Trasporti. Algoritmo di Dantzig.
Problema dell'assegnamento. Algoritmo ungherese.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni. Nei laboratori gli studenti utilizzano direttamente i più efficienti software di ottimizzazione oggi disponibili per risolvere problemi reali nel continuo.

Bibliografia

R. Tadei, F. Della Croce, Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Esculapio, Bologna, 2001.
D.J. Luenberger, Introduction to Linear and Nonlinear Programming, Addison Wesley, 1984.

Modalità d'esame

L'esame è scritto, con una possibile prova orale.

02CTP TEORIA DEI SEGNALI

Docente:	**Lorenzo GALLEANI**
Anno: 3°	Periodo: 4°
N. crediti:	6

Requisiti

Precedenze obbligatorie: Funzioni di variabile reale II, Calcolo delle Probabilita`.
Requisiti: Conoscenze di base di analisi matematica e di calcolo delle probabilita`.

Programma

1. Segnali e sistemi deterministici a tempo continuo
-energia e potenza media
- analisi di Fourier: serie e trasformate
- spettri di energia e potenza; funzioni di autocorrelazione
- segnali periodici e spettri a righe
- sistemi lineari e stazionari a tempo continuo: risposta all'impulso, integrale di convoluzione, risposta in frequenza
- concetto di filtro
2. Segnali aleatori a tempo continuo
- generalita' sui processi casuali a tempo continuo
- caratterizzazione statistica: densita' di probabilita' di ordine generico, medie, autocorrelazione
- processi stazionari e ciclostazionari
- analisi spettrale di processi stazionari; spettri di potenza
- caratterizzazione statistica di processi casuali filtrati
- processi ergodici
- classi di processi utili nelle telecomunicazioni:
- processi gaussiani, rumore gaussiano bianco e colorato, processi per trasmissione dati
- modelli di canali di comunicazione

Bibliografia

L. Lo Presti, F. Neri, "L'analisi dei segnali", CLUT, 1992
L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai processi casuali", CLUT, 1993

02CVQ TERMODINAMICA APPLICATA

Docente: **Michele CALI'**
Anno: 3° Periodo: 1°, 2°
Crediti: 7

Presentazione del corso

Obiettivo del corso è guidare gli studenti a comprendere la teoria della termodinamica, mettendo in evidenza che essa è una struttura formale razionale per rappresentare e studiare i fenomeni e le trasformazioni indotti nei corpi materiali dalle interazioni energetiche. Si illustrerà quindi come queste interazioni possano determinare i processi evolutivi del mondo naturale e dei manufatti e delle macchine sviluppate dalla civiltà umana. Tra queste ultime si approfondirà lo studio di quelle che hanno le applicazioni più significative ed interessanti per le scienze dell'ingegneria ed i dispositivi che permettono di realizzarli.
Gli studi sono organizzati in modo tale da mettere gli allievi nelle condizioni di aver acquisito al termine del corso conoscenze adeguate da consentire loro di
1. Conoscere i principi generali di questa teoria del mondo fisico, enunciandone le leggi fondamentali, gli assiomi costitutivi che caratterizzano il comportamento dei materiali, e i principali teoremi.
2. Essere in grado di rappresentare con adeguate formulazioni matematiche i più significativi fenomeni fisici indotti dalle interazioni energetiche nei materiali e, tra questi, ponendo particolare attenzione ai fluidi.
3. Applicare i principi della termodinamica alla descrizione del funzionamento delle macchine a fluido, stabilendo le relazioni quantitative tra le grandezze che caratterizzano i processi studiati.
4. Descrivere alcuni dei più importanti dispositivi energetici e procedere al loro dimensionamento di massima.
5. Analizzare l'efficienza dei sistemi di conversione dell'energia tenendo conto della irreversibilità dei processi con gli strumenti che derivano dall'applicazione del primo e del secondo principio della termodinamica.
L'attività degli studenti prevede la partecipazione a lezioni teoriche, nelle quali si illustrano e si approfondiscono i fondamenti e gli aspetti applicativi degli argomenti previsti nel programma, ad esercitazioni nelle quali essi possono sviluppare in autonomia ma con la supervisione di un docente applicazioni di calcolo numeriche relative agli argomenti trattati ed assistere alla descrizione di particolari impianti o processi, e a laboratori o visite per acquisire esperienza diretta di sistemi e dispositivi reali.

Requisiti

Precedenze obbligatorie: Meccanica Razionale, Fondamenti di Fisica II, Funzioni di Variabile Reale II.
Si richiedono conoscenze pregresse ma elementari di Fisica, Analisi matematica, Chimica e nozioni di Informatica e programmazione a livello universitario.

Programma

Scopo della Termodinamica e cenni storici. Definizioni fondamentali. Grandezze primitive e derivate. Processi, spazio degli stati e linee di trasformazione. Processi diretti, inversi e ciclici. Equazioni di stato delle sostanze omogenee semplici.
Definizione di temperatura e cenni di termometria.

Lavoro meccanico e potenza. L'equazione dell'energia meccanica. Il lavoro generalizzato. Calore e di flusso termico. Calorimetria e trasformazioni principali dei sistemi semplici omogenei.
Il primo principio della Termodinamica. Energia interna ed entalpia.
Le macchine termiche ed il loro rendimento. L'irreversibilità dei processi. Il secondo principio della termodinamica. Il ciclo ed il teorema di Carnot. La temperatura assoluta. L'Equazione di Clapeyron. L'entropia. I teoremi del massimo rendimento e del lavoro massimo.
Energia interna, entalpia e potenziali termodinamici per i fluidi omogenei. Le equazioni di Maxwell. Equazioni di stato dei sistemi polifasi e la regola di Gibbs. Le trasformazioni liquido-vapore. L'equazione di Clapeyron. Rappresentazioni nei piani p-v, T-s e h-s.
Equazioni di stato dei gas reali. Fluidi omogenei con attrito ed effetto Joule-Thomson.
I sistemi aperti. Le leggi di conservazione della massa e della quantità di moto.
L'equazione di Bernoulli. Il primo ed il secondo principio della termodinamica per i sistemi aperti.
Le miscele di gas. Le leggi di Dalton e di Amagat.
Cenni di energetica: il teorema di Gouy- Stodola e il teorema dell'energia utilizzabile o "exergia".
Il rendimento generalizzato e l'efficienza di "secondo principio".
I cicli termodinamici a vapore. Le centrali termoelettriche e in cogenerazione.
I cicli termodinamici a gas di Carnot, Otto, Diesel. e di Joule e Brayton. I cicli termodinamici a gas con rigenerazione di Stirling ed Ericsson.
I cicli inversi delle macchine frigorifere e delle pompe di calore. Il funzionamento delle macchine frigorifere a compressione di vapore. Cenni agli impianti ad assorbimento. La liquefazione dei gas e la macchina di Linde.
Le equazioni fondamentali dei corpi continui. Le equazioni costitutive dei fluidi viscosi.
Cenni alla termodinamica dei fenomeni irreversibili e degli effetti termoelettrici.
Moto unidimensionale dei fluidi nei condotti e negli ugelli.

Laboratori e/o esercitazioni

È previsto l'esecuzione diretta da parte degli allievi di alcune prove sperimentali nel laboratorio didattico del dipartimento di Energetica.
È inoltre previsto lo svolgimento di esercizi di calcolo applicativi per ognuno degli argomenti trattati. Alcuni casi rappresentativi saranno sviluppati completamente in aula, mentre altri saranno proposti per essere risolti con l'ausilio di programmi di calcolo numerici (come ad esempio MatLAb, MathCad, Matematica, ecc.) nei laboratori informatici.

Bibliografia

M. Calì. P.Gregorio, Termodinamica, in 2 voll., Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna, 1997
Appunti delle lezioni e materiale distribuito dal docente.
M. Calì. M. Torchio, Fisica tecnica, Formulario, Ed. Politeko, 1998 Torino.
R. Borchiellini, M. Calì. M. Torchio, Fisica tecnica: Esercitazione di Termodinamica, Ed. Politeko, 1998 Torino.
R. Borchiellini, M. Calì. M. Torchio, Fisica tecnica: Esercitazione di Termocinetica, Ed. Politeko, 1999 Torino.
Testi di consultazione:
P. Brunelli, C. Codegone, Trattato di fisica tecnica, Giorgio, Torino, 1974.
V.A. Kirillin, V.V. Sycev, E. Sejndlin, Termodinamica tecnica, Ed. Riuniti, Roma, 1980.

D.R. Owen, A First Course in the Mathematical Foundations of Thermodynamics, Springer-Verlag. 1983.
V.V. Sycev, Sistemi termodinamici complessi, Ed. Riuniti, Roma, 1985.
M.W. Zemansky, M.M. Abbott, H.C. Van Ness, Fondamenti di termodinamica per ingegneri, Zanichelli, Bologna.
P. Gregorio, *Fisica tecnica: temi d'esame svolti*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

PROGRAMMI
DEGLI INSEGNAMENTI
DEL CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA

PROGRAMMI
DEGLI INSEGNAMENTI
DEL CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA

ANALISI STRUTTURALE DINAMICA

Anno: 2° Periodo:
N. crediti: 6

Programma non pervenuto

01AGP CAMPI ELETTROMAGNETICI

Docente:	**Renato ORTA**
Anno: 1°	Periodo: 3°
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche per la comprensione dei fenomeni di propagazione libera e guidata di onde elettromagnetiche II.
Concetto centrale del corso è quello di modo di propagazione. Per quanto riguarda la propagazione guidata, viene sviluppata la teoria delle linee trasmissione e delle guide d'onda metalliche. Per quanto riguarda l'irradiazione, sono presentate le caratteristiche di tipi comuni di antenne.

Requisiti

Fondamenti di Fisica II, Equazioni differenziali

Programma

- *Linee di trasmissione:*
  - Equazioni delle linee di trasmissione e loro soluzione
  - Impedenza locale e coefficiente di riflessione, carta di Smith
  - Linee di trasmissione con perdite
  - Esempi: cavo coassiale, microstriscia
  - Matrice scattering
  - Integrita' di segnale
- *Guide d'onda:*
  - Equazioni di Marcuvitz-Schwinger
  - Modi di propagazione: TE, TM, TEM
  - Linee di trasmissione modali
  - Guide d'onda rettangolari, circolari, coassiali
  - Discontinuita', iridi
- *Irradiazione :*
  - Funzione di Green dello spazio libero
  - Antenne elementari
  - Caratteristiche generali del campo elettromagnetico irradiato
  - Onde piane

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula verteranno sugli argomenti presentati a lezione. Sono previste esercitazioni di laboratorio.

Bibliografia

R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino
L.Matekovits, G.Perrone, P.Pirinoli, D.Trinchero, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione

e guide d'onda". Societa' Editrice Esculapio, Bologna, 1999
P.Savi, G.Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT

Modalità d'esame

Scritto e orale.

05APM DISPOSITIVI ELETTRONICI

Docente:	**Carlo NALDI**
Anno: 1°	Periodo: 3°
Precedenze:	Fondamenti di Fisica II
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso mira a fornire gli strumenti di base della modellistica matematica dei semiconduttori e dei principali dispositivi a semiconduttore. Il corso comprende una breve introduzione fisica alle caratteristiche elettroniche e di trasporto dei materiali semiconduttori, che conduce immediatamente alla formulazione di un modello matematico di prima approssimazione (il modello di deriva-diffusione), le cui estensioni saranno discusse in corsi successivi. Il modello è quindi applicato alla caratterizzazione di dispositivi elementari (giunzioni) ed è la base per lo sviluppo di modelli matematici di carattere empirico e/o fenomenologico per le principali classi di dispositivi (diodi, transistori bipolari e a effetto di campo). Tali modelli, maggiormente orientati al circuito e al sistema, sono discussi in modo schematico nel contesto della simulazione numerica di circuiti elettronici.

Requisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso risulta fondamentale l'aver acquisito piena padronanza sia delle tecniche fornite dall'elettrotecnica in termini di analisi di circuiti e degli strumenti elettromagnetismo e di struttura della materia forniti dagli insegnamenti di fisica.

Programma

Cenni di fisica dei solidi
Equazione di Schrödinger . Effetto tunnel. Modello di Krönig-Penney. Teoria delle bande d'energia nei cristalli.
Teoria elementare dei semiconduttori
Funzione distribuzione degli elettroni. Semiconduttori intrinseci e semiconduttori drogati. Modello all'equilibrio termodinamico.
Proprietà di trasporto
Meccanismi della conduzione, massa efficace e fononi.. Fenomeni di generazione e ricombinazione, fenomeni di diffusione. Equazione di continuità. Modello matematico dei semiconduttori.
Giunzioni
Giunzione metallo semiconduttore, giunzione p-n ed eterostrutture. Proprietà all'equilibrio termodinamico. Caratteristiche I(V) e C(V). Modello a controllo di carica.
Modelli
Caratteristiche di funzionamento globale. Punto di lavoro, linearizzazione. Comportamenti lineari e non lineari. Modelli circuitali di dispositivi.
Transistori
Panorama di dispositivi e relativi modelli.
Tecnologia elettronica
Cenni sulla tecnologia planare dei circuiti integrati e simulatori di processo.

Bibliografia

Masera, Naldi, Piccinini, "Introduzione all'analisi dei dispositivi elettronici", Hoepli, 1995.
G. Ghione, "Dispositivi per la microelettronica", McGraw-Hill, Milano, 1998
"Tabelle e grafici dei materiali e componenti per l'Elettronica", CELID 1995.

01FAO ELEMENTI DI TEORIA DELL'INFORMAZIONE E DELLA TRASMISSIONE NUMERICA

Docente: **Sergio BENEDETTO**
Anno: 1° Periodo: 4°
N. crediti: 6

Presentazione del corso

Il corso si propone di illustrare gli strumenti di analisi e i risultati che hanno aperto la via a quella che oggi si chiama "società dell'informazione". In sintesi, il risultato principale consiste nel dimostrare che l'informazione emessa da una qualunque sorgente (voce, dati, fax, tv, ...) può essere privata della sua ridondanza, ridotta al formato di una sequenza di numeri binari, e trasmessa senza perdita su un canale "rumoroso", cioé affetto da disturbi di vario tipo. Nel corso verranno illustrati il teorema fondamentale della teoria dell'informazione con le sue implicazioni, i concetti di "entropia" di sorgente e di capacità di canale, le tecniche di trasmissione dell'informazione in forma numerica, e una prima informazione sui codici di canale. Sul versante metodologico, verranno forniti, anche con l'ausilio di esercitazioni numeriche e di laboratorio, gli strumenti per l'analisi e la progettazione di massima di sistemi di trasmissione numerica affetti da disturbi con statistica Gaussiana.

Requisiti

Probabilità nel discreto e nel continuo, elementi di teoria dei processi aleatori.
Precedenze obbligatorie:
Modelli probabilistici e statistici.

Programma

Discretizzazione di sorgenti continue.
Entropia di sorgenti discrete.
Codifica di sorgente.
Capacità di canale.
Il teorema della codificazione di canale.
Elementi di trasmissione numerica su canale Gaussiano additivo.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di calcolo seguono gli argomenti delle lezioni. Nei laboratori gli studenti utilizzano strumenti "software" per la soluzione di problemi più complessi.

Bibliografia

S. Benedetto, E. Biglieri, Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, Plenum-Kluwer, New York, 1999.
A. J. Viterbi, J. Omura, Principles of Digital Communication and Coding, McGraw-Hill, New York, 1979.

Controlli dell'apprendimento

Compiti a casa bisettimanali.

Modalità d'esame

L'esame si compone di uno scritto e di un orale.

02CYT EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA

Docente:	**Nicola BELLOMO**
Anno: 1°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	8

Presentazione del corso

Il corso e' finalizzato a fornire agli studenti le conoscenze fondamentali per la deduzione ed analisi qualitativa dei modelli matematici della fisica di interesse per i sistemi dell'ingegneria. Si intende trattare il percorso completo: metodi di modellizzazione, classificazione, analisi qualitativa e validazione dei modelli. Il corso si articola fra lezioni, esercitazioni ed attivita' di laboratorio con utilizzo del software scientifico Matematica.

Requisiti

Conoscenze dei corsi di base di analisi matematica, fisica e meccanica

Programma

Il Corso si articola in due moduli:

Modulo 1.

Metodi di modellizzazione - Modelli alla scala microscopica, macroscopica - Complessita' descrizione cinetica di sistemi - Deduzione di modelli elementari: modelli di diffusione, propagazione ondosa, equazioni di Laplace, Poisson, Helmoltz - Classificazione modelli: ellittico, iperbolico e parabolico- Formulazione di problemi matematici e validazione dei modelli.

Modulo 2.

Metodi di soluzione analitica di equazioni lineari: metodi di separazione delle variabili, metodi di trasformazione integrale, metodo della funzione di Green.

Modelli e problemi nonlineari - Metodi di discretizzazione di modelli macroscopici e cinetici - Dai modelli elementari ai modelli delle scienze applicate: esempi ed applicazioni

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano applicazioni allo studio di modelli e problemi specifici. Queste sono integrate con attivita' di laboratorio con utilizzo del software scientifico Matematica.

Bibliografia

N. Bellomo e L. Preziosi, Modelling, Mathematical Methods and Scientific Computation, CRC Press, Boca Raton, (1995).

N. Bellomo, Equations of Mathematical Physics and Applied Sciences, Birkhauser, Boston, (In preparazione)

Modalità d'esame

L'accertamento si articola in due fasi relativamente al primo ed a secondo modulo e consiste in un colloquio orale sulla base di una trattazione scritta sui contenuti del corso.

03AYF FLUIDODINAMICA

Docente: **Daniela TORDELLA** (Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale)
Anno: 1° Periodo: 4°
N. crediti: 6

Presentazione del corso

Scopo di questo insegnamento è la presentazione sintetica, ma rigorosa, degli aspetti fondamentali della fluidodinamica - una scienza multidisciplinare che da un lato attinge alla fisica, alla termodinamica ed alla matematica applicata e dall'altro offre a queste medesime discipline risultati e modelli fisici su cui lavorare, sia a livello fondamentale che a livello applicativo industriale, ambientale, geofisico ed astrofisico.
Il risultato principale che ci si prefigge di ottenere è che gli studenti acquistino una buona confidenza con la struttura matematica e le implicazioni fisiche relative alle varie classi dei sistemi di equazioni della fluidodinamica e alle loro possibili semplificazioni legate alle caratteristiche geometriche e dinamiche delle applicazioni.

Requisiti

Calcolo delle probabilità, Fondamenti di termodinamica applicata, Meccanica dei continui.
Conoscenze richieste: calcolo differenziale ed integrale, calcolo vettoriale, equazioni differenziali. meccanica Newtoniana, termodinamica

Programma

1) Considerazioni preliminari sulle proprietà fisiche dei moti fluidi.
Derivazione dei coefficienti di viscosità, conducibilità termica e diffusivita` di massa.
2) Descrizione fenomenologica di alcune configurazioni base, geometricamente semplici, di moto: flusso nel canale e nel condotto circolare, flusso attorno al cilindro circolare indefinito, celle convettive.
Introduzione empirica ai numeri caratteristici.
3) Richiami sulle equazioni fondamentali dei sistemi fluidi ed analisi dimensionale.
Tensori della vorticità e della velocità di deformazione. Equazioni
costitutive, fluidi newtoniani e non. Equazioni di Stokes-Navier. Funzione di dissipazione.
Normalizzazione delle equazioni fondamentali: definizione dei numeri caratteristici e loro significato fisico. Modelli matematici semplificati.
Disaccoppiamento tra la parte meccanica e quella termica del campo nei flussi in cui la pressione dipende da una sola variabile termodinamica.
4) Dinamica della vorticità.
Moti rotazionali ed irrotazionali. Flussi con potenziale, equazione di Bernoulli, paradosso di D'Alambert. Equazione di Helmoltz. Stretching vorticoso. Strato limite viscoso e termico, separazione dello strato limite. Scie e getti.
5) Flussi potenziale.
6) Propagazione ondosa nei fluidi: fondamenti.
Dinamica di un onda piana. Proprietà generali delle onde di piccola ampiezza. Equazione di d'Alembert. Ampiezza finita: espansione semplice, compressione e genesi degli urti. Onde di gravità, relazione di dispersione, velocità di fase e velocità di gruppo, propagazione dell'energia.
7) Instabilità e transizione alla turbolenza. Cenni sulla meccanica della turbolenza.

Teoria lineare della stabilita'. Fenomenologia della transizione alla turbolenza. Natura del moto turbolento. Equazioni mediate. Il concetto di eddy. Caduta irreversibile dell'energia meccanica verso la dissipazione. Teoria di Obukhov-Kolmogorof. Coefficienti turbolenti di trasporto: del calore, della quantità di moto, della massa di una specie chimica.
Il problema della chiusura nella meccanica della turbolenza: modelli basati sul filtraggio alla Reynolds (modelli RANS - Reynolds averaged Navier-Stokes equations) e sul filtraggio spaziale (modelli LES - large eddy simulations).

Laboratori e/o esercitazioni

Esercizi sono direttamente svolti nelle ore di lezione, senza schema temporale prestabilto. Inoltre saranno proposti alcuni esercizi sulla determinazione di soluzioni numeriche di flussi di strato limite e di flussi liberi.

Bibliografia

Testo di riferimento:
D.J. Tritton, Physical Fluid-Dynamics, Oxford University Press, 1988.
Testi di approfondimento:
G.K. Batchelor, An introduction to fluid dynamics, Cambridge University Press, 1967.
L.D. Landau and E.M. Lifshitz, Fluid Mechanics, Pergamon Press, 1987.
C. Hirsh, Numerical Computation of internal and external Flows, Volume I, J. Wiley and Sons, New York, 1988.

Modalità d'esame

Colloquio orale.

01FBF FLUIDODINAMICA NUMERICA

Anno: 2° Periodo didattico:
Crediti: 7

Programma non pervenuto

INGEGNERIA DEL VENTO

Docente: **Luca BRUNO, Giovanni PISTONE**
Anno: 2°
N. crediti: 7

Presentazione del corso

La valutazione degli effetti del vento riveste un ruolo fondamentale nella progettazione di numerose strutture nell'ambito dell'Ingegneria Civile quali ponti di grande luce, edifici alti, antenne, torri di raffreddamento o tensostrutture. Il corso estende e approfondisce in modo unificato i concetti e i principi generali della Meccanica dei Solidi e della Fluidodinamica nell'ambito dell'Ingegneria Civile con l'obiettivo di sviluppare modelli matematici di sistemi caratterizzati dalla forte interazione fluido-struttura. Il corso intende porre le basi per la solida formazione di ricercatori e consulenti con competenze specifiche e multidisciplinari.
Il corso di Statistica del Vento presenta quelle parti della teoria dei processi stocastici e della statista che sono rilevanti in ingegneria del vento. La presentazione formale e generale lo rende utile anche per tutte quelle applicazioni che fanno intervenire la nozione di rischio in una situazione incerta dinamica. Il livello matematico è quello acquisito dai laureati in Matematica PLSI.
Il corso di Ingegneria del Vento Computazionale particolarizza e applica i metodi e gli strumenti della Fluidodinamica Computazionale allo studio del comportamento aerodinamico ed aeroelastico delle strutture civili.

Requisiti

Equazioni differenziali, Metodi Numerici II, Meccanica dei solidi, Fluidodinamica, Calcolo delle Probabilità, Modelli Probabilistici e Statistici, Teoria dei Segnali

Programma

Il corso si articola in tre moduli:
1° Modulo, Statistica del Vento: richiami di probabilità e processi stocastici, classi di processi, leggi di probabilità e convergenza in legge, metodi di calcolo della propagazione dell'incertezza in sistemi dinamici non lineari.
2° Modulo, Introduzione all'Ingegneria del Vento: caratterizzazione del vento nello strato limite atmosferico, aerodinamica di corpi tozzi, interazione Fluido - Struttura, fenomeni aerodinamici ed aeroelastici nell'ingegneria civile, metodi di analisi dell'ingegneria del vento.
3° Modulo, Ingegneria del Vento Computazionale: modelli di turbolenza, il metodo ai volumi finiti, soluzione delle equazioni di Navier-Stokes, geometrie complesse, approcci computazionali all'interazione fluido - struttura, griglie di calcolo mobili e deformabili, modellazione di strutture snelle con sistemi generalizzati a pochi gradi di libertà.

Laboratori e/o esercitazioni

L'attività di laboratorio è finalizzata alla formulazione di un modello di calcolo relativo ad un problema applicativo, benché semplice, nell'ambito dell'Ingegneria Civile. Le simulazioni del comportamento aerodinamico di un corpo tozzo e dell'interazione fluido-struttura sono affrontate attraverso un codice di calcolo di fluidodinamica computazionale.
Gli allievi sono chiamati ad utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare in dettaglio il problema assegnato, identificare le prestazioni da valutare attraverso l'analisi computazionale, formulare uno o più modelli di calcolo, effettuare le corrispondenti simulazioni, valutare criticamente da un punto di vista scientifico e ingegneristico la qualità dei risultati ottenuti e il loro

potenziale uso in un contesto di analisi e progettazione. Il rapporto finale comprenderà anche una ricerca bibliografica su articoli scientifici che prendono in esame problemi fluidodinamici e strutturali simili a quello assegnato.
Le esercitazioni avranno luogo parte in aula e parte presso il centro di calcolo automatico delle strutture (Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica).

Bibliografia

[1] E. Simiu and R. Scanlan, Wind effects on structures: fundamental and applications to design, 3rd edition, J.Wiley and Sons, 1996.
[2] R.W. Clough and J. Penzien, Dynamic of Structures, 2nd edition, McGraw Hill, 1993.
[3] J.H. Ferzinger and M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Verlag, 1999.
[4] J.F. Thompson, B. Soni and N.P. Weatherrill, Handbook of Grid Generation, CRC Press, 1998.
[5] K. Chakrabarti and C.A. Brebbia , Fluid Structure Interaction, Witpress, 2001.

Modalità d'esame

L'esame si articola in una prova scritta, relativa al corso di Statistica del Vento, e in una prova orale che consisterà in risposte sul programma teorico svolto e nella discussione del rapporto finale.

INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI CODICI

Docente: **Sergio BENEDETTO, Fabio FAGNANI**
Anno: 2°
N. crediti: 7

Presentazione del corso

I codici di canale sono lo strumento di elezione per proteggere l'informazione trasmessa in forma numerica su canali affetti da disturbi di vario genere. Oggi, tutti i sistemi di trasmissione numerica utilizzano i codici per migliorare la qualità della trasmissione. Il corso illustra le tecnica di codifica oggi più diffuse e utilizzate, basate su codificatori con memoria (convoluzionali) e senza memoria (a blocco).
La prima parte del corso si concentra sulla struttura algebrica e dinamica dei codici e dei loro codificatori, presentando alcuni naturali collegamenti con la teoria dei sistemi. In particolare, viene introdotta la rappresentazione a "traliccio" del codificatore, contenente tutte le sequenze di simboli appartenenti al codice. Tale rappresentazione è la base di varie tecniche di decodifica che saranno oggetto di una approfondita analisi. Infine, I "turbo" codici, un'invenzione recente che ha rivoluzionato il settore e che si appresta a sostituire i codici tradizionali in molteplici applicazioni, saranno illustrati in dettaglio con la loro tecnica iterativa di decodifica. Il corso si conclude con una panoramica sulle applicazioni più significative dei codici.

Requisiti

Elementi di Algebra,
Elementi di Teoria dell'Informazione e della Trasmissione Numerica.
Probabilità nel discreto e nel continuo, algebra, elementi di teoria dell'informazione e della trasmissione numerica.

Programma

Struttura dei codici convoluzionali (4 crediti)
- Codici a blocco e convoluzionali: struttura algebrica e dinamica.
- Proprietà sistemistiche, rappresentazioni di stato e a traliccio.
- Codificatori, sindromi come sistemi ingresso/uscita.
- Codici concatenati (i 'turbo' codici).
- Analisi delle prestazioni.

Algoritmi di decodifica dei codici a traliccio (3 crediti)
- Tecniche di decodifica 'soft' di codici a traliccio.
- L'algoritmo di Viterbi.
- L'algoritmo BCJR.
- La decodifica iterativa di codici concatenati.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni di calcolo seguono gli argomenti delle lezioni. Nei laboratori gli studenti utilizzano strumenti "software" per lo sviluppo di algoritmi di decodifica.

Bibliografia

S. Benedetto, E. Biglieri, Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, Plenum-Kluwer, New York, 1999.
A. J. Viterbi, J. Omura, Principles of Digital Communication and Coding, McGraw-Hill, New York, 1979.

Modalità d'esame

L'esame si compone di uno scritto e di un orale.
Compiti a casa bisettimanali.

01BOW MECCANICA DEI CONTINUI

Docente:	**Davide AMBROSI**
Anno: 1°	Periodo: 1°, 2°
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Fisica II, Meccanica razionale, Equazioni differenziali
N. crediti:	8

Presentazione del corso

Il corso intende fornire, in modo unificato, i concetti e i principi generali comuni alla Meccanica dei solidi e alla Meccanica dei Fluidi. Il corso è pertanto dedicato alle questioni introduttive e ai principi applicabili a tutti i continui.

Programma

1° Modulo:

Fondamenti matematici: Scalari, vettori e tensori. Diadi e diadiche. Campi tensoriali e calcolo tensoriale. Teoremi di Stokes e di Gauss.

Moto e deformazione: Descrizione lagrangiana ed euleriana. Derivata materiale. Gradiente di deformazione e tensore di deformazioni finite. Gradiente di velocità, velocità di deformazione, vorticità. Regole di trasporto.

Stato di sforzo: Principio degli sforzi di Cauchy. Tensore degli sforzi. Legge di trasformazione e valori principali. Componente sferica e deviatorica.

2° Modulo

Leggi fondamentali della meccanica dei continui: Conservazione della massa. Principio della quantità di moto. Principio del momento della quantità di moto. Prima legge della termodinamica. Entropia e seconda legge della termodinamica. Disuguaglianza di Clausius-Duhem e funzione dissipazione.

Elementi di elasticità lineare: Formulazione del problema in termini di spostamento. Formulazione del problema in termini di sforzo.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni riguardano la formulazione e risoluzione di problemi al contorno.

Bibliografia

G.E. Mase, Meccanica dei continui, McGraw.

MECCANICA DEI MEZZI POROSI

Docente: **Renato LANCELLOTTA, Luigi PREZIOSI**
Anno: 2°
Precedenze obbligatorie: Meccanica dei continui
N. crediti: 7

Presentazione del corso

Il corso estende, in modo unificato, i concetti e i principi generali della Meccanica dei Continui ai Mezzi Porosi, con l'obiettivo di sviluppare modelli matematici di sistemi caratterizzati dalla presenza di materiali con diverse proprietà termomeccaniche.
Il corso è strutturato in due moduli: il primo è dedicato alle questioni introduttive e ai principi applicabili a tutti i sistemi; nel secondo modulo si affrontano le problematiche relative ai legami costitutivi, con la formulazione del problema elastico, elastoplastico e elastoviscoso.

Programma

1° Modulo: Struttura del mezzo poroso: concetto di volume elementare rappresentativo. Metodi di trasformazione di scala. Cinematica: descrizione euleriana e lagrangiana del moto dei costituenti. Equazioni di bilancio. Condizioni sulle superfici di discontinuità. Termodinamica dei sistemi continui localmente aperti.
2° Modulo: Legami costitutivi: Aspetti fenomenologici. Assiomi costitutivi. Restrizioni imposte dalla disuguaglianza di Clausius-Duhem e dalla simmetria materiale. Termoporoelasticità. Elastoplasticità. Viscoelasticità.

Esercitazioni

Le esercitazioni riguardano la formulazione e risoluzione di problemi al valore iniziale e al contorno.

Bibliografia

R. Lancellotta, Geotechnical Engineering, Balkema, 1995.
R. Lancellotta, Coupling between the evolution of a deformable porous medium and the motion of the fluids in the connected porosity, Springer Volume on Porous Media, Ed.rs W.Ehlers and J.Bluhm, 2001.
K.Markov e L.Preziosi Ed.rs, Heterogeneous Media. Micromechanics Modeling. Methods and Simulations, Birkhauser, 2000.

02BPE MECCANICA DEI SOLIDI

Docente:	**Alberto CARPINTERI**
Anno: 1°	Periodo: 3°
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di completare e approfondire le nozioni di base impartite nel corso propedeutico di meccanica dei continui. Si propone infatti di fornire allo Studente della Laurea Specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria gli strumenti teorici necessari per la modellazione avanzata del comportamento meccanico di materiali e strutture. L'accento è posto sulla dualità statico-cinematica, principio valido per tutte le tipologie strutturali, che permette una diretta implementazione numerica tramite discretizzazione del dominio elastico. Vengono infine descritti i fenomeni di collasso più frequenti nell'ingegneria strutturale: lo svergolamento, lo snervamento e la frattura fragile.
Il corso comprenderà lezioni ed esercitazioni.

Requisiti

Meccanica dei continui

Programma

1. Travi rettilinee e curvilinee
Dualità statico-cinematica, Principio dei Lavori Virtuali, potenziale elastico, legge costitutiva elastica lineare, problema elastico (Lamè), Metodo di Müller-Breslau, Teoremi di Castigliano e Menabrea.
2. Lastre, gusci e membrane
Lastre piane inflesse: dualità statico-cinematica, problema elastico, equazione di Sophie Germaine, lastre multistrato composite. Lastre a doppia curvatura: dualità statico-cinematica, lastre di rivoluzione, membrane, lastre circolari e cilindriche. Solidi di rivoluzione, solidi micropolari.
3. Metodo degli elementi finiti
Formulazione variazionale: Principio di minimo dell'energia potenziale totale, applicazione del Metodo di Ritz-Galerkin. Formulazione ingegneristica: applicazione del Principio dei Lavori Virtuali, matrice di rigidezza locale, espansione, assemblaggio, matrice di rigidezza globale. Equivalenza delle due formulazioni.
4. Calcolo matriciale dei sistemi di travi
Metodo degli spostamenti, matrice di rigidezza della singola trave rettilinea, algoritmo di calcolo, matrice di rigidezza globale, condizioni vincolari, strutture reticolari, grigliati piani, telai piani e spaziali.

Laboratorio e/o esercitazioni

Sistemi iperstatici di travi
Metodo delle forze per la risoluzione di strutture intelaiate piane a nodi fissi; Metodo misto (forze-spostamenti) per la risoluzione di strutture intelaiate piane a nodi spostabili.

MECCANICA DELLA FRATTURA

Docente: **Alberto CARPINTERI**
Anno: 2
Precedenze obbligatorie: Meccanica dei solidi.
N. crediti: 7

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di introdurre i concetti e le nozioni fondamentali della Meccanica della Frattura. Definita la fenomenologia del collasso strutturale di tipo fragile e fatti alcuni cenni storici, il corso descrive agli Allievi della Laurea Specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria le metodologie matematiche per la soluzione del problema elastico relativo ad un corpo fessurato. In questo contesto vengono definiti i più rilevanti parametri statici ed energetici, che determinano lo stato di sollecitazione di una fessura così come la corrispondente condizione di stabilità nei confronti di una sua propagazione. Particolare enfasi viene posta agli effetti di scala che riguardano i fenomeni di fessurazione, rottura e frantumazione. Chiudono il corso alcuni casi concreti riguardanti l'Ingegneria Civile e Industriale, affrontati tramite l'utilizzo di specifici codici di calcolo.

Programma

- Introduzione e cenni storici
*Fenomenologia del collasso stru*tturale fragile, duttilità, energia di frattura, foro circolare od ellittico in una lastra tesa, criterio energetico di Griffith per una fessura lineare.
- Meccanica della Frattura Elastica Lineare
Metodo dei potenziali complessi (Westergaard), Modo II e Modi Misti, Metodo degli sviluppi in serie (Williams), relazione tra energia di frattura e valore critico del fattore di intensificazione degli sforzi, criteri di diramazione della fessura in condizioni di Modo Misto.
- Meccanica della Frattura Non-Lineare
Zona plastica all'estremità della fessura, effetti dimensionali su resistenza e tenacità, transizione duttile-fragile, leggi costitutive di tipo softening, modello della fessura coesiva, fenomeno dello snap-back, modello del "bridged crack" per materiali fibrorinforzati, fenomeno dello snap-through, statistica di Weibull, applicazione della geometria frattale.

Laboratori e/o esercitazioni

- Applicazioni dei concetti visti nel corso di teoria a casi concreti dell'Ingegneria Civile e Industriale, tramite l'utilizzo di specifici codici di calcolo
- Aspetti numerici e sperimentali
Determinazione sperimentale dei parametri di tenacità alla frattura, tecniche numeriche per la simulazione della singolarità tensionale, fenomeni di fatica nelle strutture metalliche.

Bibliografia

A. Carpinteri, Meccanica dei Materiali e della Frattura, Pitogora Editrice, Bologna, 1992.
A. Carpinteri, Mechanical Damage and Crack Growth in Concrete: Plastic Collapse to Brittle Fracture, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht Boston Lancaster, 1986.
A. Carpinteri (Editor), Applications of Fracture Mechanics to Reinforced Concrete, Elsevier Applied Science, London and New York, 1992.

A. Carpinteri, F. Mainardi (Editors), Fractals and Fractional Calculus in Continuum Mechanics, Springer-Verlag, Vienna and New York, 1997.
A. Carpinteri, C.A. Brebbia (Editors), Damage and Fracture Mechanics, Computational Mechanics Publications, Southampton 1998.
A. Carpinteri (Editor), Nonlinear Crack Models for Nonmetallic Materials, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht Boston Lancaster, 1999.
A. Carpinteri, M.H. Aliabadi (Editors), Computational Fracture Mechanics in Concrete Technology, Wit Press, Southampton and Boston, 1999.

01BPP MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Docente:	**Bruno PIOMBO**
Anno: 1°	Periodo: 3°
Precedenze obbligatorie:	Meccanica razionale, Equazioni differenziali
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso si propone di mostrare agli studenti sia, per un verso, quali siano le problematiche connesse alla dinamica strutturale e sia, per l'altro verso, quali siano gli strumenti matematici utilizzati per risolvere le problematiche stesse da un punto di vista teorico e/o da un punto di vista sperimentale.

Dopo l'aver definito quali siano i parametri caratteristici di sistemi meccanici vibranti ad un grado od a più gradi di libertà, si passa poi ad illustrare quali siano le tecniche utilizzate nell'analisi modale classica e nella teoria dei segnali al fine di determinare i valori dei parametri medesimi, si continua inoltre con l'esporre alcune tecniche innovative di identificazione e di ottimizzazione dei sistemi vibranti e si conclude infine con il mostrare come si possa, attraverso gli strumenti utilizzati nei problemi di controllo, cercare di ridurre, se non del tutto eliminare, effetti indesiderati nei sistemi in esame.

Programma

- Generalità sulle equazioni differenziali per la dinamica - Sistemi a Singolo grado di libertà senza smorzamento, con smorzamento viscoso, isteretico e coulombiano - Piano delle fasi - Stabilità
- Funzioni risposta in frequenza e loro rappresentazioni - Considerazioni energetiche.
- Sistemi a più gradi di libertà - Autovalori e deformate dinamiche - Coordinate modali e disaccoppiamento delle equazioni del moto - Applicazione ai casi di smorzamento viscoso e isteretico, proporzionale e non - Applicazione dell'analisi modale in simulazione FEM - Riduzioni dinamiche per sistemi MDOF, sottostrutturazione ed accoppiamenti strutturali.
- Modellizzazione di sistemi dinamici spazio-temporali tramite trasformazioni in co-domini: trasformate di Fourier, Laplace, Hilbert, Z - Acquisizione digitale di segnali - Convoluzione, auto e cross-spettri, correlazione e coerenza - Catene di misura sperimentali e problematiche connesse - Misure su strutture vibranti reali - Estrazione dei parametri modali dalle misure dinamiche.
- Metodi di soluzione e metodi matematici per l'identificazione di sistemi meccanici (ARMA, ITD, CVA) - Reti neurali e algoritmi genetici.
- Sistemi continui: cenni sulla loro modellizzazione e sulla risoluzione dei problemi connessi.
- Identificazione di strutture dinamiche non lineari e tecniche matematiche relative.
- Sistemi di controllo attivi per la dinamica strutturale: controllo in catena aperta e in catena chiusa; stabilità di sistemi retroazionati.

Laboratori e/o esercitazioni

Parte delle esercitazioni sarà svolta in aula e verterà su applicazioni fisiche delle metodologie illustrate, parte inoltre verrà svolta su calcolatore e parte infine verrà svolta in laboratorio allo scopo di meglio illustrare, da un punto di vista applicativo, quanto esposto durante le ore di lezione.

Bibliografia

Jacazio G., Piombo B., "Meccanica Applicata alle Macchine, Vol IV: Meccanica delle Vibrazioni", Levrotto & Bella, Torino, 1997.
Meirovitch L., "Elements of Vibration Analysis", McGraw - Hill Inc., 1975.

Testi ausiliari

Tse F.S., Morse I.E., Hinkle R.T., "Meccanical Vibration - theory and applications", Alland and Bacon Inc., 1978.
Ewins D.J., "Modal Testing, Theory and Practice", Research Studies Press Ltd., 1984.
Brook D., Wynne R.J., "Signal Processing - principles and applications", Edward Arnold, Great Britain, 1988.
Bendat J.S., Piersol A.G., "Random Data: Analysis and Measurements Procedures", 2nd ed., Wiley - Interscience, New York, 1986.
Blewins R.D., "Formulas for Natural Frequency and Mode Shape", Van Nostarnd Reinhold Company, New York, 1979.

Modalità d'esame

L'esame si svolge oralmente.

02EBA METODI NUMERICI II

Docente:	Claudio CANUTO
Anno: 1°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	8

Presentazione del corso

Il corso è una introduzione ad alcune metodologie di uso generale per il trattamento numerico di problemi alle derivate parziali, che modellizzano fenomeni di interesse ingegneristico. Particolare accento verrà dato al metodo degli elementi finiti e ai metodi iterativi per risolvere sistemi algebrici (lineari e non) di grandi dimensioni.

Requisitil

Elementi di topologia, Metodi numerici I, Equazioni differenziali e Equazioni della fisica matematica.

Programma

Formulazione variazionale di problemi ai valori al bordo per equazioni alle derivate parziali. Esempi.
Metodi di Galerkin e Petrov-Galerkin; legami con i metodi di collocazione.
Approssimazione di funzioni mediante funzioni polinomiali a tratti; elementi finiti e loro proprietà di approssimazione.
Il metodo degli elementi finiti; stabilità, consistenza, convergenza; stime dell'errore a priori e a posteriori; generazione della griglia e adattatività; sistemi algebrici originati da una discretizzazione ad elementi finiti e loro proprietà.
Metodi iterativi per sistemi algebrici di grandi dimensioni; precondizionamento; metodi di tipo gradiente e di tipo Lanczos; metodi multilivello. Esempi.

Esercitazioni

I metodi presentati a lezione verranno applicati alla risoluzione numerica di alcuni semplici problemi modello, quali ad esempio il calcolo dello spostamento di una membrana elastica, della distribuzione di temperatura in un corpo, della dispersione di un inquinante in un fluido.

Bibliografia

P.A.Raviart e J.M.Thomas, Introduzione all'analisi numerica delle equazioni alle derivate parziali, Masson, Milano 1988.
A. Quarteroni and A. Valli, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, Berlin 1997.
A.Greenbaum, Iterative methods for solving linear systems, SIAM, Philadelphia, 1997.

METODI NUMERICI PER L'ELETTROMAGNETISMO

Docente: **Roberto GRAGLIA**
Anno: 2°
Precedenze obbligatorie: Campi elettromagnetici
N. crediti: 7

Presentazione del corso

Lo scopo del corso è quello di presentare le metodologie più moderne per l'analisi e il progetto di componenti passivi a microonde. Ampio spazio verrà dato alla descrizione dettagliata delle varie tecniche di risoluzione e ai problemi relativi alla loro implementazione.

Programma

Il metodo dei momenti.
Principio di equivalenza.
Derivazione e soluzione numerica di equazioni integrali (IE) per problemi statici e problemi dinamici nel dominio della frequenza.
Problemi bidimensionali: formulazioni delle equazioni integrali del campo elettrico (EFIE) e magnetico (MFIE).
Stutture filari e giunzioni filo-filo.
Risonanze interne: equazioni integrali a campo combinato (CFIE) ed a sorgente combinata (CSIE).
Si porrà particolare enfasi sulla selezione delle funzioni di espansione e di test e sulla formulazione di problemi con interesse applicativo; verrà presentata e discussa la soluzione di problemi specifici (p.e.: strutture cilindriche di sezione arbitraria in materiale PEC=Perfectly Electric Conducting, od in materiale penetrabile, guide d'onda metalliche).
Approccio MoM allo studio della interazione EM con corpi a simmetria di rivoluzione e corpi 3D.
Strutture tridimensionali PEC di forma arbitraria, modellate con patch triangolari (formulazione EFIE).
Strutture filari connesse a corpi 3D PEC.
Modellazione di materiali anisotropi e modelli parametrici per geometrie curve.
Problemi di "Microstrip patch antennas".
Metodo degli elementi finiti.
Problemi di propagazione guidata affrontati con il FEM: l'enfasi sarà sulla versatilità del FEM per trattare un ampio spettro di componenti a microonde ed ottici.
Applicazioni del FEM a problemi di microonde, di guide d'onda a sezione uniforme, e di cavità
Il problema dei modi spuri e le soluzioni del problema (Elementi vettoriali).
Generazione adattativa delle mesh.
Problemi di onda guidata con il FEM.
Combinazione, per l'analisi nel dominio del tempo, del metodo FEM con il metodo delle differenze finite.
Differenze Finite (e TLM).
Introduzione al metodo TLM (Transmission Line Matrix) ed al metodo delle differenze finite nel dominio del tempo (FDTD) per la soluzione diretta delle equazioni di Maxwell "marciando nel tempo": concetti di base; confronto fra TLM e FDTD.
Applicazioni del metodo FDTD alla modellazione di "electronic packages" per circuiti a micoonde e digitali; soluzione di problemi di linee di trasmissione e di problemi di discontinuità; estrazione

di circuiti equivalenti; applicazioni alla simulazione di electronic packages.
FDTD non ortogonali ed approccio FEM nel dominio del tempo.
"Absorbing boundary conditions" nel metodo FDTD; concetti di base per la troncatura delle mesh in stutture aperte; condizioni al contorno di Bayliss-Turkel, Enguist-Majda, Mur e dispersive.
Approccio PML (Perfectly Matched Layer) alla troncatura delle mesh nel dominio del tempo e della frequenza.
Applicazioni a circuiti a microonde e sistemi di antenna, inclusi sistemi "hand-held" (telefonini); predizione del campo lontano (far field) e dell'impedenza.
Applicazioni dei metodi nel dominio del tempo a problemi di EMI ed EMC, incluse stime di rischi biologici per sistemi "hand-held".

Laboratori e/o esercitazioni

Si prevedono delle esercitazioni relative allo sviluppo di codici numerici per l'analisi di strutture elettromagnetiche semplici.

Bibliografia

Appunti del docente.
Testi di consultazione:
D.S. Jones, Methods in Electromagnetic Wave Propagation. Oxford, GB: Oxford University Press, 1979.
R. Mittra, Ed., Computer Techniques for Electromagnetics, Pergamon Press 1973.
J. Moore and R. Pizer, Eds., Moment Methods in Electromagnetics. New York: Wiley, 1984.
P. P. Silvester and R. L. Ferrari, Finite Elements for Electrical Engineers, Cambridge: Cambridge Press, 1990.
K. S. Kunz, R. J. Luebbers, The Finite Difference Time Domain Method for Electromagnetics. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1993.
A.Taflove, Computational Electrodynamics: The Finite-Difference
Time-Domain Method. Norwood, MA: Artech House, 1995.
L.B. Felsen, Ed., Transient Electromagnetic Fields, Springer, New York, 1976.

Modalità d'esame

Orale

01FGU MODELLAZIONE STRUTTURALE

Docente: **Giuseppe MANCINI**
Anno: 1 Periodo: 4
N. crediti: 7

Presentazione del corso

Nel corso vengono illustrati i concetti fondamentali e le modalità operative necessari alla definizione del modello matematico di una struttura reale, quali ad esempio edifici di grande altezza, ponti di media e grande luce, edifici per lo sport (stadi, palazzetti, ecc.). In pratica si analizzano le diverse categorie di tipologie strutturali e si individuano gli strumenti matematici più idonei a rappresentare la risposta in presenza delle azioni in progetto. Le esercitazioni vertono su applicazioni a strutture reali dei concetti e delle modalità illustrati nelle lezioni, con utilizzazione di programmi di calcolo automatico sia commerciali che sviluppati dagli studenti su argomenti specifici.

Requisiti

Meccanica del continuo - Meccanica dei solidi

Programma

Determinazione ed individuazione delle diverse tipologie strutturali e dei meccanismi resistenti
Ipotesi di base relative ai modelli impiegati nel calcolo strutturale:
- trave: Bernoulli / Timoshenko
- piastra: Kirchoff / Mindlin
- stati piani di tensione e deformazione - assialsimmetria
- guscio

Introduzione all'analisi nonlineare:
- materiale nonlineare
- grandi spostamenti con piccole deformazioni
- grandi spostamenti con grandi deformazioni

Formulazione incrementale delle equazioni del moto per la meccanica del continuo:
- impostazione generale
- total / update lagrangian formulations

Formulazione in termini di spostamenti e impiego di alcuni elementi finiti isoparametrici utilizzati nell'analisi strutturale:
- elementi monodimensionali (cavo - asta - trave)
- elementi bidimensionali (stato piano - piastra - guscio)

Utilizzazione di equazioni costitutive di materiali diversi nella formulazione dell'elemento:
- elastico nonlineare
- elastoplastico, creep
- calcestruzzo / acciaio

Utilizzazione dei metodi di soluzione delle equazioni non lineari:
- schema di Newton-Raphson
- metodo BFGS
- metodo di Riks
- criteri di valutazione della convergenza

Analisi di strutture reali in esercizio ed allo stato limite ultimo e discussione critica dei risultati

Laboratorio

Oltre ad esercitazioni tradizionali che illustrano le principali applicazioni degli argomenti delle lezioni, vengono svolti dei laboratori consistenti nella costruzione di modelli matematici di strutture reali presso il Centro di Calcolo Automatico delle Strutture

Modalità dell'esame

Negli appelli in calendario l'esame è solo orale e riguarda l'intero programma

MODELLI DI TRASPORTO E TEORIE CINETICHE (i)

Docente: **Nicola BELLOMO, Gianni COPPA**
Anno: 2
N. crediti: 7

Obiettivi generali del corso

1. Fornire le conoscenze fondamentali relative ai modelli matematici dei fenomeni di trasporto con particolare attenzione alle applicazioni nelle scienze dell'ingegneria: fenomeni di trasporto per sistemi di particelle, in mezzi porosi, nei semiconduttori, nei superconduttori, in neutronica.
2. Fornire le conoscenze fondamentali relative ai modelli matematici dei fenomeni di trasporto e della teoria cinetica dall'equazione di Boltzmann alle sue generalizzazioni con particolare attenzione alle applicazioni nell'ingegneria e nelle scienze applicate in generale: s0istemi di particelle neutre e cariche, modelli di semiconduttori, generalizzazioni dell'equazione di Boltzmann nelle scienze biologiche ed economiche.
3. Fornire le conoscenze relative ai problemi analitici e computazionali nell'applicazione dei modelli di trasporto e cinetici allo studio di sistemi dell'ingegneria.

Programma

Modulo I: Modelli Matematici delle Teorie Cinetiche
Equazioni di equilibrio e conservazione. Teorema del trasporto. Deduzione del modello di trasporto. Metodi computazionali per modelli iperbolici. Applicazioni: modelli matematici relativi a fenomeni di trasporto nei fluidi, nei semiconduttori, in neutronica. Deduzione dell'equazione di Boltzmann: proprieta' e problemi di termodinamica del non equilibrio. Modelli cinetici generalizzati: l'equazione di Boltzmann quantistica, modelli di sistemi socio-biologici.
Modulo 2: Metodi Analitici e Computazionali delle Teorie Cinetiche
Gerarchia BBGKY. Teorie asintotiche e deduzione di modelli idrodinamici dalla descrizione microscopica. metodi di Hilbert e Chapmann Enskog. Formulazione problemi al valore iniziale ed al contorno per modelli dell'equazione di Boltzmann. Metodi di discretizzazione di modelli della teoria cinetica. Metodi computazionali per modelli cinetici: fondamenti e applicazioni dei metodi Monte Carlo, metodi delle particelle e applicazioni.

Bibliografia

N. Bellomo e L. Preziosi, Modelling, Mathematical Methods and Scientific Computation, CRC Press, Boca Raton, (1995).
N. Bellomo e M. Pulvirenti eds., Modelling in Applied Sciences a Kinetic Theory Approach, Birkauser, Boston, (2000).
S. Chapman e T.G. Cowling, The Mathematical trheory of Non-uniform gases, Cambridge Univ. Press, Cambridge, (1952).
R.W. Hockney e Smit B., Understanding Molecular Simulation, Academic Press, New York, (1988).
Lux I. e Koblinger L., Monte Carlo Transport Methods, CRC Press, Boca Raton, (1991).

MODELLI MATEMATICO-NUMERICI PER L'INGEGNERIA ELETTRICA

Docente: **Mario CHIAMPI / Maurizio REPETTO**
Anno: 2
N. crediti: 5/7

Presentazione del corso

Il corso si propone di illustrare allo studente le problematiche legate all'uso dei modelli matematici e numerici ed alla loro applicazione nel campo dell'analisi e della progettazione di dispositivi elettromagnetici operanti in regime quasistazionario. Il corso si compone di due parti di cui una prima (5 crediti) a carattere generale ed una seconda di approfondimento (2 crediti).
Nella parte generale, dopo un richiamo sull'elettromagnetismo e sulle metodiche per il calcolo dei campi, sono esposti diversi aspetti computazionali che si presentano nell'uso dei modelli numerici per la soluzione di equazioni alle derivate parziali. Il corso prende quindi in esame le problematiche relative all'applicazione dei modelli medesimi allo studio di sistemi e macchine elettriche.
Nella parte di approfondimento si affronta lo studio dei modelli costitutivi dei materiali con particolare riferimento ai fenomeni non lineari e a memoria (isteresi).

Prerequisiti

Funzioni di variabili reali I e II, Fisica Generale I e II, Elettrotecnica

Programma

PARTE GENERALE
Richiami sul campo elettromagnetico quasistazionario: grandezze elettriche e magnetiche, formulazioni ed equazioni di campo.
Richiami sulle metodiche per il calcolo di campi: metodi analitici, metodi numerici differenziali, metodi numerici integrali.
Definizione del dominio: descrizione della geometria, definizione delle condizioni al contorno e delle sorgenti, discretizzazione dello spazio, deformazione del dominio, memorizzazione dei parametri.
Cenni alla modellistica dei materiali: trattamento di fenomeni non lineari ed isteretici.
Elaborazione dei risultati: rappresentazioni grafiche, calcolo di grandezze locali e integrali, interpretazione e valutazione dei risultati.
Campi tempovarianti: problemi periodici, problemi di evoluzione (procedure step-by-step).
Problemi accoppiati: interazione con circuiti elettrici, interazione con campo termico, interazione con sistemi meccanici.
Studio di campi statici: campo di corrente (impianti di terra), campo elettrostatico (calcolo di capacità), campo magnetico (macchine elettriche, attuatori).
Studio del campo elettromagnetico: applicazione agli impianti elettrici (condutture, campi ambientali, schermi, forni a induzione), applicazione alle macchine elettriche (accoppiamenti tra induttore e indotto, correnti parassite, perdite).
Cenni sulle tecniche di ottimizzazione in ambito elettromagnetico, problemi inversi
PARTE DI APPROFONDIMENTO
Richiami sul comportamento fisico dei materiali magnetici.

Modelli e metodi per la non linearità magnetica.
Modelli matematici dei fenomeni a memoria e loro implementazione numerica.
Soluzione di campo in presenza di materiali ferromagnetici.

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni di calcolo sugli argomenti del corso.
Controlli sull'apprendimento

Modalità d'esame

L'esame consiste nella stesura di una relazione sull'attività di calcolo svolta e nella relativa discussione. E' prevista un'unica prova di esame comprensiva di entrambe le parti per coloro che intendono frequentare sia il modulo generale che quello di approfondimento.

PROGETTO DI RETI DI TELECOMUNICAZIONE

Docente:	Marco **Ajmone MARSAN**
Anno: 2°	
Precedenze obbligatorie:	Equazioni differenziali, Metodi numerici I, Modelli probabilistici e statistici.
N. crediti:	7

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di illustrare i modelli stocastici piu`comunemente utilizzati per la valutazione ed il progetto di reti di telecomunicazione per servizi di telefonia e dati, fornendo esempi della loro applicazione a casi di studio di complessita` accettabile.

Programma

1. Cenni alle reti di telecomunicazione per servizi di telefonia e dati (classi di servizio, qualita` del servizio e metriche relative, tecniche di commutazione, le centrali delle reti telefoniche ed i router di Internet, architetture e protocolli).
2. I problemi di valutazione, progetto e pianificazione di una rete di telecomunicazione.
3. Elementi di processi stocastici (convergenza stocastica, processi di Markov, processi renewal, processi autosimili).
4. Modelli di traffico nelle reti di telecomunicazioni (modelli Markoviani, modelli con correlazione di lungo periodo).
5. Teoria delle code (code in isolamento e reti di code, analisi con modelli fluidici).
6. Esempi di applicazione di modelli stocastici ai problemi di valutazione, progetto e pianificazione di una rete di telecomunicazione, con riferimento ai casi di Internet e di reti per telefonia fissa e mobile.

Esercitazioni

Vengono proposti esercizi per familiarizzare gli studenti con l'uso delle tecniche stocastiche descritte a lezione.

Bibliografia

L'esame consiste in una prova scritta, durante la quale è ammessa la consultazione di testi ed appunti.

01FJX SIMULAZIONE DI DISPOSITIVI A SEMICONDUTTORE

Docente: **Giovanni GHIONE**
Anno: 1° Periodo: 4°
Precedenze obbligatorie: Dispositivi Elettronici, Equazioni differenziali
N. crediti: 6

Presentazione del corso

Fornire conoscenze avanzate sulla simulazione matematica dei dispositivi a semiconduttore attraverso tecniche di discretizzazione spaziale e temporale. Il corso descrive in modo sistematico i principali modelli matematici dei dispositivi, partendo dai modelli fondamentali (equazione di Boltzmann) per giungere ai modelli basati su equazioni di trasporto a derivate parziali (modello idrodinamico, modello di trasporto di energia, modello di deriva-diffusione). La soluzione numerica nelle varie condizioni di funzionamento è trattata in dettaglio, in modo da mettere gli studenti in grado di utilizzare con conoscenza di causa gli strumenti di CAD tecnologico (TCAD) diffusi in ambienti applicativi.

Prerequisiti

Per una buona comprensione dei contenuti del corso risulta fondamentale la conoscenza dei dispositivi elettronici e conoscenze di base di analisi numerica, oltre che le basi di fisica (elettromagnetismo, meccanica) e di teoria dei circuiti.

Programma

1. Richiami sulle caratteristiche cristalline, elettroniche e di trasporto dei materiali semiconduttori. Leghe di semiconduttori e eterostrutture.
2. Cenni alle tecniche di simulazione delle proprietà elettroniche e di trasporto di un semiconduttore. Calcolo della struttura a bande. Calcolo delle proprietà di trasporto attraverso il metodo Monte Carlo applicato all'equazione di Boltzmann.
3. Il modello matematico per i dispositivi a semiconduttore: l'equazione di trasporto quasi-classica (Boltzmann). Il metodo dei momenti. Il modello idrodinamico. Il modello di trasporto dell'energia. Il modello di deriva-diffusione. Il modello di deriva-diffusione in equilibrio termodinamico.
4. Simulazione numerica dei dispositivi a semiconduttore. Tecniche di discretizzazione e di soluzione. La soluzione nei diversi regimi di funzionamento: analisi in continua, analisi di piccolo segnale nel dominio del tempo e della frequenza, analisi di ampio segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Cenni alla analisi di rumore e di sensitività.
5. Tecniche di numerica. Discretizzazione della equazione di Poisson e delle equazioni di trasporto mediante tecniche FEM, a differenze finite generalizzate. Lo schema di Scharfetter-Gummel. Schemi FEM upwind. Problematiche numeriche di stabilità e accuratezza.
6. Simulazione mixed-mode: accoppiamento del modello fisico del semiconduttore con altri modelli (circuitali, termici, elettromagnetici).
7. Esempi di simulazione di dispositivi per la microelettronica e l'optoelettronica.

Bibliografia

S. Selberherr, Analysis and simulation of semiconductor devices, Springer 1984
G. Ghione, Dispositivi per la microelettronica, McGraw-Hill, Milano, 1998
F.Bonani, G.Ghione, Noise in semiconductor devices: modelling and simulation, Springer 2001
C. Jacoboni, P. Lugli, The Monte Carlo method for semiconductor device simulation, Springer, 1989

Insegnamenti del corso di Laurea

02AAR	Algebra	59
01EAQ	Algebra lineare	60
03AGG	Calcolo delle probabilità	61
01EAR	Chimica A	62
01EAT	Elementi di analisi funzionale e complessa	63
01EAU	Elementi di geometria differenziale	64
01EAV	Elementi di topologia	65
01AUL	Elettrotecnica	66
01AVD	Equazioni differenziali	68
01EIL	Equazioni differenziali e teoria della stabilità	69
02AXI	Fisica generale I	70
02AXm	Fisica generale II	72
04AZN	Fondamenti di informatica	74
01EAW	Funzioni di variabile reale I	76
01EAX	Funzioni di variabile reale II	78
01EAY	Geometria analitica	80
01BPT	Meccanica razionale	81
01EAZ	Metodi numerici I	83
03BTR	Modelli probabilistici e statistici	85
01EIM	Ottimizzazione combinatoria	86
01EIN	Programmazione lineare	87
02CTP	Teoria dei segnali	88
02CVQ	Termodinamica applicata	89

Insegnamenti del corso di Laurea specialistica

	Analisi strutturale dinamica	95
01AGP	Campi elettromagnetici	96
05APM	Dispositivi elettronici	98
01FAO	Elementi di teoria dell'informazione e della trasmissione numerica	100
02CYT	Equazioni della fisica matematica	102
03AYF	Fluidodinamica	103
01FBF	Fluidodinamica numerica	104
	Ingegneria del vento	105
	Introduzione alla teoria dei codici	107
01BOW	Meccanica dei continui	109
	Meccanica dei mezzi porosi	110
02BPE	Meccanica dei solidi	111
	Meccanica della frattura	112
01BPP	Meccanica delle vibrazioni	114
02EBA	Metodi numerici II	116
	Metodi numerici per l'elettromagnetismo	117
01FGU	Modellazione strutturale	119
	Modelli di trasporto e teorie cinetiche (i)	121
	Modelli matematico-numerici per l'ingegneria elettrica	122
	Progetto di reti di telecomunicazione	124
01FJX	Simulazione di dispositivi a semiconduttore	125