

AGLI STUDENTI



**POLITECNICO
DI TORINO**

**MATEMATICA PER LE
SCIENZE DELL'INGEGNERIA**

**GUIDA DELLO STUDENTE
MANIFESTO DEGLI STUDI
GUIDA AI PROGRAMMI
ANNO ACCADEMICO 2001/2002**

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

A CURA DEL SERVIZIO GESTIONE DIDATTICA

■ PREMESSA

La I Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino ha attivato, a partire dall'anno accademico 1999/2000, un corso di studi in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria.

L'iniziativa decolla in un momento in cui le Università italiane, e quindi anche il Politecnico di Torino, stanno rielaborando i contenuti e la struttura dei propri percorsi formativi per armonizzarli con quelli degli altri paesi europei. Si tratta di un'evoluzione significativa resa possibile da recenti provvedimenti di legge che conferiscono alle università importanti spazi di autonomia didattica.

Il corso di studi in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria ha inizio in un contesto normativo in forte evoluzione. Le indicazioni che seguiranno potranno essere quindi oggetto di modifiche imposte da provvedimenti di legge o dalla necessità di correggere la struttura o i contenuti del percorso formativo per adeguarlo a nuove esigenze. In ogni caso il carattere di sperimentaltà dell'iniziativa non comporta incertezze significative in ordine al complesso delle conoscenze e delle abilità che si intendono far acquisire dagli allievi.

■ LA RIFORMA UNIVERSITARIA

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

- permettere agli studenti di terminare gli studi in un tempo vicino a quella che è la durata normale prevista: per questo si stanno rivedendo l'organizzazione dei corsi di studio e i contenuti delle singole materie di insegnamento;
- dare una formazione che faciliti l'inserimento nell'attività lavorativa; a differenza di quanto avveniva in passato, i nuovi corsi di studio sono oggi elaborati 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 contribuire all'integrazione anche culturale dell'Europa: è stato concordato nel 1998, tra i principali Paesi europei, uno schema di organizzazione dei corsi di studio universitari verso il quale i diversi paesi si sono impegnati a convergere.

Le innovazioni più profonde riguardano:

- l'introduzione, per tutti i corsi di studio, di titoli di due livelli;
- 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.

Per questo motivo è molto importante che tutti gli studenti siano consapevoli e aggiornati; per alcuni anni non si potrà più dare per scontato che le cose avvengano come nell'anno precedente. D'altra parte la disinformazione può anche portare come conseguenza a non saper sfruttare le nuove opportunità offerte.

Introduzione generale

■ I CAMBIAMENTI IN ATTO AL POLITECNICO

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

- **attivazione di tutti i corsi del 1° e del 2° anno con la struttura a due livelli;**
- **attribuzione dei crediti formativi a tutti i corsi;**
- **definizione del carico didattico ed iscrizione a tempo pieno o a tempo parziale;**
- **apertura delle segreterie didattiche decentrate.**

■ AMPLIAMENTO DEI SERVIZI

In questi anni il Politecnico si è mosso per venire incontro alle esigenze degli studenti anche attraverso l'apertura delle 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 a 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 su nuove postazioni self-service, oltre ai consueti servizi decentrati di certificazione ed iscrizione, l'accesso ai siti Web del Politecnico e a numerosi servizi on-line.

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.

In particolare presso gli sportelli automatizzati è possibile:

- iscriversi
- 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

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 è il seguente:

"Operazione completata, studente iscritto all'anno accademico 2001/2002"

(*) Gli studenti sono invitati a tenere aggiornato il proprio indirizzo in quanto d'ora in avanti il Politecnico non invierà più le comunicazioni presso l'indirizzo di residenza, ma presso il recapito indicato dallo studente.

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:

I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Disegno Industriale	Alenia
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.)	Alenia

II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale	Castello
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.)	Castello, Boggio, Ce.Te.M.
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali	Castello, Boggio

I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Ingegneria Aerospaziale	Area Sud, Alenia
Ingegneria Biomedica	Area Sud
Ingegneria Chimica	Area Centro
Ingegneria Civile	Area Centro
Ingegneria dei Materiali	Area Centro
Ingegneria dell'Autoveicolo	Lingotto, Area Sud
Ingegneria della Protezione del Territorio	Area Centro
Ingegneria Edile	Area Centro
Ingegneria Elettrica	Area Centro
Ingegneria Energetica	Area Sud
Ingegneria Meccanica	Area Sud
Ingegneria Nucleare	Area Sud
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Area Centro
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria	Area Centro
Produzione Industriale	Area Sud

SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Ingegneria Logistica e della Produzione	Area Sud
Organizzazione	Area Sud
Ingegneria Gestionale	Area Sud

III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

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

Alenia	C.so Marche ingresso C.so Francia, 366
Area Centro	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. alle spalle dell'Aula Magna
Area Nord	C.so Duca degli Abruzzi, 24, nel seminterrato lato C.so Montevicchio
Area Sud	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. nei pressi dell'aula 19 lato C.so Einaudi
Boggio	Via Boggio, 71 A
Ce.Te.M.	C.so Duca d'Aosta, 19
Lingotto	V. Nizza 262, int.56
Castello	Viale Mattioli, 39

L'offerta formativa del Politecnico di Torino

Di seguito sono indicati tutti i corsi di primo livello che il Politecnico di Torino intende attivare per l'anno accademico 2001/2002. Nella tabella sono indicati anche i corsi di secondo livello (nessuno dei quali al momento attivo). A questi corsi sarà possibile accedere senza debiti formativi se si è conseguito il corrispondente titolo di primo livello, oppure con il titolo stabilito per l'accesso dalla struttura didattica competente.

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

■ I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino	Torino
Disegno Industriale *	Torino	Torino
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.) *	Torino	

■ II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino, Mondovi	Torino, Mondovi
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale *	Torino	Torino
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.) Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali *	A distanza	
	Torino	Torino

■ I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ing. Aerospaziale	Torino	Torino
Ing. Agroalimentare	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Ing. Biomedica	Torino	Torino
Ing. Chimica	Torino, Biella	Torino
Ing. Civile	Torino	Torino
Ing. Civile per la Gestione delle Acque	Mondovi	Mondovi
Ing. dei Materiali	Torino	Torino
Ing. dell'Autoveicolo *	Torino	Torino
Ing. della Protezione del Territorio	Torino	Torino
Ing. delle Materie Plastiche	Alessandria	(Ing. dei Materiali)
Ing. Edile	Torino	Torino
Ing. Elettrica **	Torino, Alessandria	Torino
Ing. Energetica	Torino	Torino
Ing. Meccanica **	Torino, Alessandria, Mondovi	Torino
Ing. Nucleare	laurea quinquennale	ad esaurimento
Ing. per l'Ambiente e il Territorio	Torino, Mondovi	Torino
Ing. per la Meccanizzazione e le Macchine Agricole	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria *	Torino	Torino
Produzione Industriale *	Torino/Parigi	

■ SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

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

■ II FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Civile	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Elettronica	"	"
Ingegneria Energetica	"	"
Ingegneria Informatica	"	"
Ingegneria Meccanica	"	"

■ III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria dell'Automazione	Torino	Torino
Ingegneria dell'Informazione	Torino, Aosta	(Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni)
Ingegneria delle Telecomunicazioni **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Elettronica **	Torino, Aosta, Mondovì	Torino
Ingegneria Fisica	Torino	
Ingegneria Informatica **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Meccatronica	Ivrea	
Ingegneria Telematica	Mondovì	

* Corsi a numero programmato

** Per questi corsi è prevista anche la possibilità di frequenza a distanza.

In questo caso l'iscrizione non prevede obbligo del test. Per ulteriori informazioni consultare il sito:

<http://www.polito.it/cetem/>

Nota: Alcuni corsi di studio potrebbero non essere attivati nel caso non raggiungessero un certo numero di iscritti.

Calendario accademico 2001/2002

- Apertura del periodo per le iscrizioni alla prova di ammissione **23 luglio 2001**
- Apertura del periodo per la definizione del carico didattico **27 agosto 2001**
- 3^a sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 **27 ago. - 29 set. 2001**
- Termine per le iscrizioni alla prova di ammissione **31 agosto 2001**
- Prova di ammissione al 1° anno **3 settembre 2001**
- Apertura del periodo per le domande di trasferimento ad altra sede e per cambio di facoltà o di corso di laurea **3 settembre 2001**
- Scadenza per la presentazione delle domande di immatricolazione da parte di coloro che risultano in posizione utile nella graduatoria **14 settembre 2001**
- Convocazione degli idonei per la redistribuzione dei posti rimasti scoperti **15 settembre 2001**
- Periodo per la presentazione delle domande di immatricolazione da parte degli idonei sui posti redistribuiti **17 set. - 5 ott. 2001**
- Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico **1 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per il cambiamento di corso di laurea **5 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per il passaggio interno di facoltà **5 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo pieno **10 ottobre 2001**
- Sospensioni delle lezioni **19 - 24 nov. 2001**
- Termine per il pagamento della prima rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno **30 novembre 2001**
- Vacanze natalizie **24 dic. 01 - 6 gen. 2002**
- Fine delle lezioni del 1° periodo **26 gennaio 2002**
- Sessione esami di profitto **28 gen. - 2 mar. 2002**
- Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico **4 marzo 2002**
- Termine per il pagamento della seconda rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno **29 marzo 2002**
- Vacanze pasquali **28 mar. - 3 apr. 2002**
- Sospensioni delle lezioni **29 apr. - 4 mag. 2002**
- Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo parziale **31 maggio 2002**
- Fine delle lezioni del 2° periodo didattico **22 giugno 2002**
- Sessione esami di profitto **25 giu. - 24 lug. 2002**
- Termine per il superamento degli esami di profitto per laurearsi nella I sessione **24 luglio 2002**
- Termine per la presentazione delle domande di laurea, corredate dei prescritti documenti, per laurearsi nella I sessione **da definire**
- Termine per la presentazione dell'elaborato di laurea (I sessione) **da definire**
- I sessione degli esami di laurea (*) **da definire**
- Sessione esami di profitto **da definire**

(*) Scadenze orientative.

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 di laurea/diploma universitario.

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 dai vari corsi di studio, sia del vecchio che del nuovo ordinamento sono stati quotati in crediti.

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

Nuovo Ordinamento

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

Novità per l'anno accademico 2001/2002

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, valutata la sperimentazione del nuovo sistema di iscrizione, ha ritenuto opportuno apportare alcuni interventi correttivi al Regolamento Studenti.

In particolare ha ridefinito i seguenti punti:

- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo parziale;
- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo pieno distinguendo tra vecchio e nuovo ordinamento;
- La possibilità per gli studenti del vecchio ordinamento che devono ultimare gli obblighi di frequenza di incrementare il numero di crediti del carico didattico.
- La possibilità, per gli studenti ai quali mancano meno di 37 crediti per concludere il percorso formativo, di optare tra l'iscrizione a tempo parziale o a tempo pieno.

Nei capitoli seguenti sono indicate nel dettaglio le nuove regole di iscrizione.

Iscriversi ai corsi

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:

- **Nuovo ordinamento**
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 numero di crediti inferiore a 37.

La definizione del carico didattico costituisce l'iscrizione per il nuovo anno accademico e deve essere effettuata ai terminali self-service, nel periodo 27 agosto - 10 ottobre 2001.

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:

30 novembre 2001 per la prima rata - 29 marzo 2002 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 precedenza 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 2000/2001; i crediti relativi ai corsi 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 10 ottobre 2001** potrà farlo in seguito solo come studente a tempo parziale;
- e) lo studente che abbia chiesto di cambiare facoltà, corso di laurea o corso di diploma universitario, può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento, 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 di riferimento, 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 o alla monografia di diploma 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 con esclusione dei crediti relativi agli insegnamenti già frequentati; 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 di riferimento è invece possibile pagare utilizzando il bollettino di c/c postale.

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 ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenze didattiche, determinate dalla sequenza nella quale gli stessi sono inseriti nel piano di studio consigliato. Pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo al piano di studio;
- b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito. 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;

Iscriversi ai corsi

- c) la procedura è ripetibile ma solo per aggiungere crediti. I crediti inseriti in precedenza non si possono togliere né cambiare;
- d) l'operazione di carico didattico può essere effettuata dal **27 agosto 2001 al 31 maggio 2002**. Resta inteso che non potranno essere inseriti insegnamenti la cui frequenza sia prevista in un periodo didattico terminato o già iniziato;
- e) chi, **entro il 31 maggio 2002**, non abbia definito il carico didattico come studente a tempo parziale, sarà considerato non iscritto per l'anno accademico 2001/2002 e non potrà, quindi, usufruire delle sessioni di esami di profitto e di laurea previste tra il 1 giugno e il 30 settembre.

Iscrizione a singoli insegnamenti

Per esigenze curriculari, 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 di riferimento 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.

■ TASSA E CONTRIBUTO D'ISCRIZIONE

L'iscrizione al Politecnico comporta il versamento di una somma massima annua complessiva di lire 2.295.000 (€ 1.185,25) per gli studenti con iscrizione a tempo pieno e di una somma annua massima di lire 1.120.000 (€ 578,43) per gli studenti con iscrizione a tempo parziale.

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 L. 170.000 (€ 87,80)

La tassa è prevista per legge.

- **Ministero delle Finanze**

Imposta di bollo, di L. 20.000 (€ 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, il cui costo è di circa lire 3.000 (€ 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. 2000/2001 compreso), qualora decidessero di pagare le tasse con bollettino di conto corrente postale, **di utilizzare i bollettini parzialmente pre-compilati che riceveranno o hanno ricevuto nel corso dell'estate**: 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 dallo scorso anno 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 2001/2002" in distribuzione dal mese di luglio 2001. **Tutti gli studenti sono vivamente invitati a prenderne una copia.**

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 lire 535.000 (€ 276,30) annue, 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.

Iscrivarsi ai corsi

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.

In generale si è provveduto ad una revisione, rispetto agli anni scorsi, che agevola gli studenti nelle scadenze e modalità di pagamento; è tuttavia bene fare riferimento al Regolamento tasse ed ai calendari pubblicati nelle prime pagine di questa guida al fine di evitare di incorrere nelle more per ritardati pagamenti che continuano ad essere previste.

FREQUENZA

Le lezioni iniziano il **1° ottobre 2001**.

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

La frequenza ai corsi è obbligatoria. Essa viene accertata da ciascun docente secondo modalità concordate con il proprio Consiglio di Area di Formazione. Per i corsi di diploma universitario gli studenti sono tenuti a presenziare ad almeno il 70% delle lezioni e delle esercitazioni.

Al termine del periodo didattico il docente ufficiale del corso, invia alla Segreteria Didattica di riferimento 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.

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

Appelli

Attenzione:

- nelle sessioni di esami di profitto poste al termine dei due periodi didattici (21/1 - 2/3 e 17/6 - 24/7) gli studenti possono sostenere, in entrambi gli appelli, esami relativi solo ai corsi frequentati nel periodo didattico appena terminato; eventuali esami lasciati in arretrato possono essere recuperati solo nella sessione di settembre 2002 (da definire).

Sessioni	Validità degli statini	Appelli (definiscono la possibilità di ripetizione)	Date
3 ^a 2000/2001	Generale	7	27 agosto - 15 settembre 2001
		8	17 - 29 settembre 2001
1 ^a 2001/2002	Solo insegnamenti	1	28 gennaio - 19 febbraio 2002
		2	
		I semestre	3
2 ^a 2001/2002	Solo insegnamenti	4	25 giugno - 13 luglio 2002
		5	
		II semestre	6
3 ^a 2001/2002	Generale	7	da definire
		8	da definire

Frequenza ai corsi ed esami

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 dalla Segreteria Didattica di riferimento senza necessità di ulteriori comunicazioni agli interessati. Al termine di ogni sessione gli studenti sono invitati a controllare ai terminali self-service se tutti gli esami sostenuti sono stati registrati. In caso contrario devono rivolgersi alla Segreteria Didattica di appartenenza.

■ ESAME DI LAUREA

L'esame di laurea in Ingegneria consiste nella discussione pubblica di una tesi scritta. In ogni caso la valutazione del candidato avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio sull'esame finale.

Sessioni di laurea

sessione	anno	turno	data
1 ^a (Nuovo ordinamento)	2001/2002	1°	da definire

La prova finale 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.

L'argomento della prova finale è assegnato dal Presidente dell'Area di formazione. Lo studente deve pertanto inoltrare, alla segreteria didattica competente, apposita domanda (foglio giallo) entro il **29 aprile 2002**.

Al termine del lavoro lo studente deve presentare alla Segreteria Didattica di riferimento, 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 Presidente dell'Area di formazione di corso di laurea, 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 di riferimento; entro la stessa data altra copia deve essere consegnata al Presidente dell'Area di formazione o di settore; una copia, infine, deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.

Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di laurea

La domanda di laurea deve essere presentata alla Segreteria Didattica di riferimento, 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 Presidente dell'Area di formazione, dal relatore e dagli eventuali co-relatori.

Occorre inoltre provvedere al versamento della somma di L. 50.000, 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 L. 20.000 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 al quale è iscritto. 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 e sono precisate, di volta in volta, anche con avviso affisso nelle apposite bacheche della Segreteria Didattica di riferimento.

Tutte le scadenze relative agli esami di laurea sono INDEROGABILI.

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"

Allo scopo di facilitare l'accesso dei propri laureati e diplomati al mondo del lavoro e delle professioni, il Politecnico aderisce, a partire dal 1999, alla banca dati "ALMALAUREA".

Tale banca dati consente alle Aziende una rapida ricerca di personale qualificato, riducendo i tempi d'incontro tra domanda ed offerta di lavoro.

L'inserimento nella banca dati ALMALAUREA può quindi essere utile non solo per il primo impiego, ma anche per possibili opportunità di ricollocazioni successive.

Per realizzare tale banca dati è stato predisposto un apposito "questionario" che i laureandi interessati devono compilare e consegnare alla Segreteria Didattica di riferimento prima della discussione della Tesi di laurea o della monografia.

A breve il questionario cartaceo sarà sostituito da un questionario elettronico. Le modalità di compilazione saranno disponibili presso le Segreterie didattiche di riferimento.

Il conferimento dei dati è facoltativo.

La volontà di non essere inseriti nella banca dati ALMALAUREA deve risultare da comunicazione scritta dell'interessato.

La domanda di laurea è valida solo a seguito della consegna del questionario compilato (almeno nella parte riguardante i dati anagrafici) o della dichiarazione sostitutiva in distribuzione presso le Segreterie Didattiche di riferimento.

Le informazioni contenute in ALMALAUREA sono cedute solo ed esclusivamente per scopi di selezione di personale o di avviamento all'occupazione, e sono raccolte, trattate e diffuse nel rispetto ed in applicazione della Legge 675 del 31/12/1996.

Ulteriori informazioni sono disponibili al sito <http://almalaurea.cineca.it>

Servizi di segreteria

■ 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 Didattica di riferimento con i seguenti allegati:

- ricevuta comprovante il versamento di L. 20.000, da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.
- dichiarazione resa dall'interessato ad un funzionario della Segreteria attestante lo smarrimento, da parte dell'interessato, del libretto stesso o le circostanze della distruzione.

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 Didattica di riferimento, allegando ricevuta comprovante l'avvenuto versamento di L. 10.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

■ 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.

Alla domanda, da presentare alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, occorre allegare:

- a) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica;
- b) la quietanza del versamento del contributo fisso di L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

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 2001/2002 la domanda deve essere presentata alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, corredata del libretto di iscrizione e del tesserino personale dello studente. 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 del corso di laurea competente, valutata la carriera pregressa, stabilisce l'ulteriore corso degli studi, trasmettendo la relativa delibera alla Segreteria Didattica di riferimento. 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 i passaggi ai corsi di Laurea del Nuovo Ordinamento gli studenti dovranno in ogni caso tenere presente che, la carriera pregressa può essere valutata solo ai fini dell'ammissione agli anni attivi di tali corsi e non possono quindi essere date garanzie su convalide riferite ad insegnamenti non attivati.

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").

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 di riferimento:

- 1) la domanda, su carta legale da L. 20.000, 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 L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria;
- 3) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica.

Servizi di segreteria

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

È consentita l'ammissione diretta di studenti provenienti da altri corsi di studio o da altri atenei, purché il numero di tali richieste non superi il numero di posti disponibili. Qualora il numero di richieste superasse il numero di posti disponibili, verrà effettuata una selezione sulla base della carriera universitaria oppure tramite test.

Tutte le domande devono pervenire entro il 5 ottobre 2001.

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 ed immatricolarsi entro le scadenze previste; successivamente potranno richiedere (entro il 5 ottobre 2001) il riconoscimento dei crediti già acquisiti presso l'Università di provenienza.

Gli studenti che desiderano avere informazioni di massima prima di avviare formalmente l'iter del trasferimento si possono rivolgere al Servizio Gestione Didattica telefonando dal lunedì al venerdì dalle ore 13,00 alle 14,00 al numero 011/5646254.

■ 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 L. 50.000 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 di riferimento 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 delle Segreterie Didattiche di riferimento 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 di riferimento.

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; per informazioni telefonare, dalle ore 13 alle ore 14, ai numeri 011/5646254 - fax 011 5646299.

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 o diploma

Servizi di segreteria

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.

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;

Studenti immatricolati prima dell'anno accademico 1998/99

- a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un Corso universitario;
- b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
- c) per le richieste successive: essere iscritto ed aver superato due esami nell'anno solare;
- d) aver completato tutti gli esami previsti dal piano degli studi e dover sostenere, dopo il 31 dicembre, il solo esame di laurea.

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 una busta formato mezzo protocollo affrancata (raccomandata R.R.) e compilata con il proprio indirizzo. La Segreteria provvederà alla spedizione del diploma in due o tre giorni. Non è più previsto, infine, il rilascio di copie autentiche del diploma degli studi medi, a meno che non vi sia l'impossibilità momentanea della restituzione (richiesta fotocopie per posta).

Certificati rilasciati a laureati e diplomati

I certificati predisposti per i laureati 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);

I certificati sono rilasciati esclusivamente presso la Segreteria Didattica di riferimento in tempo reale.

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 alle ore 14, ai numeri 011/5646254 - fax 011/5646299.

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 in caso di furto, oppure dichiarazione resa dall'interessato ad un funzionario della Segreteria attestante lo smarrimento del diploma stesso o le circostanze della distruzione;
- 2) ricevuta comprovante il versamento di L. 60.000

■ LINGUE STRANIERE

Tutti gli studenti iscritti per la prima volta nell'anno accademico 2000/01 e anni successivi 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". Sono ritenuti validi anche i certificati di cui alla "Tabella i" (ad esclusione dell'esame P.E.T. con risultato "Pass" e dell'esame "TOEFL" con 180 punti. Per l'esame TOEFL il punteggio corrispondente al P.E.T. con "Pass with Merit" è di 210 punti. La III Facoltà non riconosce l'esame TOEFL).

Per sostenere l'esame P.E.T. occorre:

- 1) Superare il pre-test obbligatorio, con i punteggi indicati dal C.L.A., nel periodo precedente la sessione d'esame.
- 2) Nel caso in cui non si superi il pre-test non saranno più ammesse iscrizioni a pagamento. Gli studenti ritenuti non idonei potranno ripresentarsi la sessione successiva per sostenere il pre-test.
- 3) Resta fermo che gli studenti assenti ad un esame P.E.T. cui siano iscritti saranno tenuti a pagare un contributo di L. 100.000 per iscriversi ad una sessione successiva (dopo aver superato nuovamente il pre-test).

Per ulteriori informazioni rivolgersi al C.L.A. di Corso Duca degli Abruzzi o consultare il sito internet www.polito.it/centri/cla/.

Tabella i

Certificati ammessi

Lingua inglese	Preliminary English Test
	First Certificate in English
	Certificate in Advanced English
	Certificate of Proficiency in English
	TOEFL con almeno 180 punti

■ 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, all'interno di una stessa "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) e quindi 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, la facoltà ha 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.

■ 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: **C.so Duca degli Abruzzi, Castello del Valentino, Via P.C. Boggio, Lingotto, C.so 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
C.so Duca degli ABRUZZI			530
LAIB 1	70 + 7 per tesisti	55	
LAIB 1 Sala Internet	20	55	
LAIB 2	42+docente	48	
LAIB 3	64	48	
LAIB 4	58	48	
LAIB 5	10	48	
Castello Valentino			150
LAIB 1	35	50	
LAIB 2	21	50	
LAIB 3	20	50	
LIA (Laboratorio Inf. Avanzato)	27	50	
Via P.C. Boggio			120
LAIB 1	30+docente	55	
LAIB 2	33	48	
C.so Marche (ALENIA)			140
LAIB 1	32+docente	40	
LAIB 2	32+docente	40	
Lingotto			70
LAIB 1	36	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.

Per maggiori informazioni: <http://www.cesit.polito.it>

Servizi Didattici

■ POLITECNICO 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, come la Guida dello Studente, i programmi dei corsi, gli orari delle lezioni, l'elenco telefonico interno, e molti altri; è attivo anche un sistema di prenotazione esami per alcuni insegnamenti dell'Ateneo.

Altri siti di interesse per gli studenti:

Servizio Gestione Didattica <http://www.didattica.polito.it/>

Facoltà di Architettura <http://www.archi.polito.it/>

II Facoltà di Ingegneria <http://www.vercelli.polito.it>

III Facoltà di Ingegneria <http://www.infotech.polito.it/>

Sistema Bibliotecario <http://www.biblio.polito.it/>

Studenti del Politecnico <http://www.poli.studenti.to.it/>

Tutti questi siti sono consultabili da un qualsiasi calcolatore collegato ad Internet, all'interno o all'esterno del Politecnico. In particolare, all'interno del Politecnico sono utilizzabili gli elaboratori di molti LAIB, quelli dei "Punti Internet" situati in alcuni corridoi dell'Ateneo, e quelli dei vari Dipartimenti.

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 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. 2001/2002.

Borse di studio

L'iniziativa più consistente è quella delle "borse di studio per l'acquisto di materiale didattico", circa 650 borse da 1 o 2 milioni di lire ciascuna, erogate agli studenti 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 3.300.000 lire.

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://www.sds.polito.it/tasse.html>

Servizi di sostegno economico agli studenti

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.

Il Regolamento per l'assegnazione dei contributi per tesi fuori sede è in via di revisione, al fine di adeguarlo ai nuovi ordinamenti; è tuttavia ragionevole supporre che alcune delle disposizioni del vecchio Regolamento siano conservate, si tenga quindi presente che, in linea di massima il contributo sarà 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 volte all'anno, orientativamente nei mesi di giugno 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://www.sds.polito.it/tasse.html> (dove saranno pubblicati il nuovo regolamento e la modulistica).

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 nei collegi universitari, servizio mensa, prestito libri, sale di studio, servizi del centro stampa (dispense, fotocopie ecc.), assistenza sanitaria, 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:

- 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 C.so Duca degli Abruzzi 24;
- uno sportello decentrato, gestito assieme al Politecnico, per fornire ed accettare le domande di concorso per i diversi servizi prima citati, aperto nei mesi da luglio ad ottobre; a partire dall'anno accademico entrante questo sportello sarà abilitato ad espletare le procedure per la concessione dell'esonero tasse del Politecnico.

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 C.so 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 mettendo a disposizione vari servizi (lavanderia, cucine di piano, palestra...), supporti didattici (biblioteche, sale computer, Internet, posta elettronica) nonché facilitazioni per attività culturali, ricreative e sportive.

Gli studenti del Politecnico vengono per lo più ospitati nei locali di Via Gallari 30 (Architettura) e Via Bobbio e Corso Lione (Ingegneria).

Annualmente il collegio mette a disposizione un centinaio di nuovi posti di cui il 75% riservato alle matricole. La selezione dei candidati è basata sul merito; la retta annuale è stabilita in base al reddito.

La sezione di Corso Lione sarà chiusa per ristrutturazione per l'intero anno accademico 2001/2002. A seguito di tale chiusura il collegio prevede (solo per l'anno accademico 2001/2002) una riduzione del numero dei posti di nuova assegnazione.

Il vincitore potrà usufruire del posto per tutta la carriera scolastica se rispetterà le condizioni di merito previste dall'annuale bando di conferma disponibile dalla fine di giugno. Per l'a.a. 2001/2002 il termine per la consegna delle domande è fissato per il giorno 14 settembre 2001.

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**

Ulteriori informazioni sul sito:

www.collegioeinaudi.it

Gli studenti si incontrano

■ 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 (C.so 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.

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.

La segreteria ha sede in Via Braccini, 1 e risponde allo 011/385.5566 38.6911 - fax 011/385.9401.

■ LEGGE SULLA PRIVACY

Secondo quanto previsto dall'art. 10 della legge 675/1997 "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 C.so 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 familiare 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.

■ 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.

Informazioni varie

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 - C.so 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 SIPA Studio Professionistico Professionale Associato di Chivasso (To).

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.

■ 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 e 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 segnalazioni anonime. Nello stesso tempo il Garante adotterà ogni utile azione per salvaguardare la riservatezza personale degli studenti che decideranno di rivolgergli.

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.

■ NORME DISCIPLINARI

Allo studente che viola norme regolamentari, statutarie o legislative sono applicate sanzioni disciplinari; le sanzioni sono inflitte per atti compiuti nei locali del 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.

■ INFERRERIA

Il servizio di infermeria è stato istituito dal Politecnico presso la sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino ed è diretto dalla Sign. Giulio Professione, Presidente Associazione di Chimici (I°).

Il servizio opera a seguenti orari dipendenti:

dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 18.00

Le prestazioni rivolte agli studenti sono:

- cure di pronto soccorso

- prestazioni ambulatorie, terapia inferiva e diagnostica oltre l'assistenza della infermiera del medico curante.

■ FINALITÀ FORMATIVE

Lo sviluppo dei vari settori dell'ingegneria, dovuto alla richiesta di innovazione tecnologica proveniente dal mercato, richiede conoscenze sempre più ampie ed approfondite di tipo matematico. I gruppi che svolgono attività di ricerca sia in ambito aziendale sia in settori di ricerca a livello nazionale ed europeo manifestano la necessità di costituire gruppi di lavoro nei quali siano presenti, oltre a laureati in Ingegneria, anche matematici applicati dotati di una preparazione di base di tipo ingegneristico.

Obiettivo del nuovo corso di studi è quindi quello di creare una nuova figura professionale di laureato, che unisca a solide conoscenze matematiche la capacità di dialogare attivamente con il mondo delle scienze applicate, di darne adeguato trattamento matematico e di trasferire i risultati ottenuti agli utilizzatori. La formazione di questa figura vede pertanto la confluenza di tre ambiti formativi: quello matematico, che fornisce una solida preparazione matematica di base istituzionale, quello fisico/ingegneristico, che fornisce gli strumenti per la comprensione e descrizione dei problemi dell'ingegneria, e uno di tipo modellistico numerico in cui l'approccio matematico e quello fisico/ingegneristico sono fortemente integrati. Quest'ultimo segmento formativo è finalizzato allo sviluppo di una mentalità di "problem solver" nell'Ingegneria mediante strumenti matematici avanzati.

La nuova figura di laureato si differenzia sia da quella del matematico tradizionale, la cui finalità consiste soprattutto nello sviluppo delle teorie matematiche in quanto tali e che ricerca le motivazioni del proprio lavoro all'interno della matematica stessa, sia da quella dell'ingegnere classico, che usa la matematica come strumento e ne persegue le applicazioni alle scienze tecnologiche. Il futuro laureato dovrà invece avere come suo fine principale l'invenzione e lo sviluppo di metodologie matematiche adeguate alla trattazione dei problemi nuovi che si pongono continuamente nella gestione dell'innovazione tecnologica, della produzione industriale, dei servizi sociali. Esso dovrà trovare le motivazioni del proprio lavoro direttamente nelle applicazioni.

Il nuovo corso di laurea presenta una caratteristica fortemente innovativa, e cioè il superamento della divisione netta tra le scienze matematiche e le scienze applicate; in particolare esso prevede la presenza di nuovi corsi dai contenuti marcatamente interdisciplinari tenuti da un matematico e un ingegnere. Sono inoltre previsti stage presso laboratori e centri di ricerca.

Le caratteristiche del laureato in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria dovranno pertanto essere:

- possesso di solide conoscenze matematiche;
- conoscenza delle problematiche delle scienze applicate all'ingegneria;
- capacità di darne un trattamento matematico, anche con l'uso di metodologie matematiche originali;
- capacità di dialogare con gli ingegneri e di trasferire i risultati nel loro contesto e con il loro linguaggio.

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

■ PROSPETTIVE PROFESSIONALI

Il nuovo laureato opererà principalmente all'interno di centri di Ricerca & Sviluppo o uffici di progettazione di enti pubblici e privati. Egli interverrà - attraverso la definizione e la messa a punto di strumenti matematici innovativi - nella fase di progettazione di nuove tecnologie, nell'analisi del comportamento di sistemi ad alta complessità, nella elaborazione di nuove strategie di gestione.

La figura professionale non sarà quella di un ingegnere dotato di solide basi matematiche, ma piuttosto quella di un matematico con una forte preparazione tecnologica. Il suo punto di forza sarà la capacità di dialogo e interazione con gli ingegneri e più generalmente con gli altri attori del processo di innovazione tecnologica. Attualmente, in Italia, la maggior parte dei laureati in Matematica impiegati nell'industria non svolge funzioni in cui la preparazione professionale è utilizzata appieno. La causa di ciò viene in massima parte collegata con le difficoltà che l'attuale laureato ha nell'inserirsi nel processo di progettazione e sviluppo, sia per le sue limitate conoscenze fisico-ingegneristiche sia per l'assenza di una adeguata formazione specifica. La creazione della nuova figura di laureato in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria intende quindi colmare un vuoto di offerta formativa.

In Italia si contano varie presenze di gruppi di modellizzazione e simulazione matematica in ambito industriale, ad esempio nei settori dell'Energia e delle Telecomunicazioni, nell'industria Aerospaziale, nelle industrie di produzione di Mezzi di trasporto. Tuttavia, l'impatto delle metodologie matematiche sul nostro sistema produttivo è minore che in altri paesi europei, negli Stati Uniti e in Giappone. L'istituzione del Corso di Laurea in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria vuole anche contribuire, insieme ad altre iniziative, a colmare questo divario. Non bisogna tuttavia dimenticare che, alle soglie dell'unificazione europea, le prospettive di lavoro per un laureato italiano - la cui preparazione è in genere ben apprezzata all'estero - vanno ricercate non soltanto in ambito nazionale ma in una ben più vasta dimensione continentale.

Pur non essendo una laurea in ingegneria, si può tuttavia prevedere che il laureato in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria possa inoltre trovare inserimento nelle principali realtà industriali nazionali ed europee, anche in ruoli che non siano strettamente di ricerca.

■ PREREQUISITI

Il Corso di laurea è rivolto agli studenti interessati alle applicazioni della matematica all'Ingegneria. Si richiede gusto per il rigore matematico e interesse per i problemi delle discipline fisico-tecnologiche.

La formazione scolastica dovrà aver evidenziato predisposizione per la matematica e la fisica e dimestichezza con il ragionamento matematico.

Più in dettaglio, valgono anche per il Corso di laurea in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria le indicazioni relative ai corsi di laurea in ingegneria contenute nella Guida all'Orientamento del Politecnico di Torino.

■ PERCORSO FORMATIVO

La durata complessiva del corso di studi per l'acquisizione della laurea specialistica in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria è di 5 anni con 300 crediti didattici ECTS (European Credit Transfer System); è altresì prevista l'acquisizione di una conoscenza certificata della lingua inglese e di una seconda lingua europea. 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.

Le materie insegnate possono essere raggruppate nei seguenti tre ambiti:

- matematico;
- fisico-ingegneristico;
- modellistico-costruttivo.

L'ambito modellistico-costruttivo costituisce la parte finale del piano di studi e rappresenta la sintesi tra i due precedenti.

I 300 crediti previsti dal piano di studi per il conseguimento del titolo di secondo livello sono così suddivisi:

a) Discipline matematiche di base obbligatorie	(110 crediti)
Algebra	5 ETCS
Algebra lineare	5 ETCS
Calcolo delle probabilità	5 ETCS
Elementi di analisi funzionale e complessa	10 ETCS
Elementi di geometria differenziale	5 ETCS
Elementi di topologia	5 ETCS
Equazioni della fisica matematica	8 ETCS
Funzioni di variabile reale I	11 ETCS
Funzioni di variabile reale II	11 ETCS
Geometria analitica	5 ETCS
Meccanica razionale	10 ETCS
Metodi numerici I	10 ETCS
Metodi numerici II	8 ETCS
Modelli probabilistici e statistici	6 ETCS
Equazioni differenziali	6 ETCS
b) Discipline di Ingegneria di base obbligatorie	(90 crediti)
Chimica A	5 ETCS
Dispositivi Elettronici	6 ETCS
Elettrotecnica	10 ETCS
Fisica Generale I	10 ETCS
Fisica Generale II	10 ETCS
Fondamenti di Informatica	10 ETCS
Meccanica dei continui	8 ETCS
Meccanica dei Fluidi o Fluidodinamica	6 ETCS
Meccanica dei Solidi	6 ETCS
Meccanica delle Vibrazioni, oppure Campi Elettromagnetici,	6 ETCS
Teoria dei Segnali	6 ETCS
Termodinamica Applicata	7 ETCS

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

c) Corsi integrati obbligatori (21 crediti)

Almeno 3 corsi integrati (v. Tabella allegata) di 7 ETCS ciascuno. Questi corsi saranno svolti congiuntamente da un docente ingegnere e un docente matematico. Verrà presentato un problema ingegneristico, la sua formalizzazione matematica, il trattamento matematico del modello e infine le implicazioni sul problema originario.

Questa è la parte più innovativa rispetto ai corsi attualmente offerti. I corsi che verranno insegnati dipenderanno dal numero di studenti e dai loro interessi.

d) Ulteriori corsi a scelta (48 crediti)

e) Lingue straniere (8 crediti)

f) Prova finale per il titolo di I livello, stage e Tesi di Laurea (23 crediti)

La durata del corso di laurea (nuovo ordinamento) in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria è di 3 anni con 180 crediti (ECTS) didattici. L'acquisizione di tale titolo avviene al termine del terzo anno del piano di studi.

PIANO DIDATTICO

Piano di studio per gli studenti iscritti al I anno fino all'a.a. 2000/2001

1° Anno (non attivato)

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
4	01EAQ	Algebra lineare	5
1	01EAR	Chimica A	5
2	01EAS	Chimica C	5
3,4	02AXM	Fisica generale I	10
3,4	04AZN	Fondamenti di informatica	10
1,2	01EAW	Funzioni di variabile reale I	11
3	01EAY	Geometria analitica	5
1,2	01BMN	Lingua inglese	5

2° Anno

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	01AAR	Algebra	5
1,2	02AXL	Fisica generale II	10
1,2	01EAX	Funzioni di variabile reale II	11
2	03AGG	Calcolo delle probabilità	5
3	01EAU	Elementi di geometria differenziale	5
3,4	01AUL	Elettrotecnica	10
3,4	01BPT	Meccanica razionale	10
4	01EAV	Elementi di topologia	5

3° Anno

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1,2	01EAT	Elementi di analisi funzionale e complessa	10
1,2	01EAZ	Metodi numerici I	10
1,2	02CVQ	Termodinamica applicata	7
3	01AVD	Equazioni differenziali **	6
3	03BTR	Modelli probabilistici e statistici	6
3,4	X		6
	Y		5
4		Stage*	9
4	02CTP	Teoria dei segnali	6
4		Seconda lingua europea **	3
3,4		Prova finale***	4

* Per chi non intende proseguire verso la Laurea Specialistica

** Per chi intende proseguire verso la Laurea Specialistica

*** Tesina relativa allo stage o associata a corsi caratterizzanti, affini o integrativi

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

Corsi X di abilità informatiche e relazionali

Corsi presi dalla seguente tabella per un totale di 6 crediti

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
2	01DAO	Estetica A	3
2	01DAW	Etica ambientale	3
2	01DAQ	Filosofia della mente A (mente, cervello e computer)	3
2	01DAY	Filosofia e scienza del novecento	3
2	01DAS	Storia contemporanea A	3
2	01DAX	Storia dell'innovazione (L'innovazione tecnologica prima e dopo la rivoluzione industriale)	3
2	01DAU	Storia della filosofia contemporanea A	3
2	01DAZ	Tecniche di scrittura	3

Corso Y: corso a scelta tra i seguenti:

01EIK	Calcolo delle variazioni e controllo ottimo	5
01EIL	Equazioni differenziali e teoria della stabilità	5
01EIM	Ottimizzazione combinatorica	5
01EIN	Programmazione lineare	5
01AGN	Calcolo parallelo e architetture complesse	5

4° Anno (passibile di lievi modifiche nel prossimo a.a.)

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1,2		Equazioni della Fisica Matematica	8
1,2		Meccanica dei continui	8
1,2		Metodi numerici II	8
2	X1		6
3		Meccanica dei solidi	6
3		Meccanica dei fluidi o Fluidodinamica	6
3		Dispositivi elettronici	6
4	Z1	Corso integrato	7
4	Y1	Corso libero	6

5° Anno (passibile di lievi modifiche nel prossimo a.a.)

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
	X2	Corso a scelta	5
	Y2	Corso libero	7
	Z1	Corso integrato	7
	Z2	Corso integrato	7
	Y3	Corso libero	7
	Y4	Corso libero	7
		Stage o attività sostitutiva	9
		Prova finale	10

X1: un corso a scelta tra: Campi elettromagnetici e Meccanica delle vibrazioni.

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

Possibili corsi di tipo Y:

- Analisi strutturale dinamica
- Meccanica della frattura
- Elementi di teoria dell'informazione e della trasmissione numerica
- Progetto di reti di telecomunicazione
- Simulazione di dispositivi a semiconduttore
- Altri presi dai settori non formativi

Corsi di tipo Z tra i quali scegliere:

- Modelli di trasporto e teorie cinetiche
- Affidabilità e sicurezza
- Meccanica dei mezzi porosi
- Fluidodinamica numerica
- Introduzione alla teoria dei codici
- Metodi numerici per l'elettromagnetismo

3° Anno	P.D.	Codice	Titolo	Crediti
3,4	01EAV	4	Elementi di topologia	5
3,4	01EAT	10	Meccanica razionale	10
3,4	01EAT	10	Elettrotecnica	10
3	01EAV	3	Elementi di geometria differenziale	5
3	02A00	5	Calcolo delle probabilità	5
1,2	01EAX	11	Formoni di variabile reale	11
1,2	02AXI	10	Elementi di geometria differenziale	10
1,2	01ADG	5	Algebra lineare e geometria	5
1,2	01EAT	10	Elementi di analisi funzionale e complessa	10
3,4	02EAT	4	Prova finale**	4
4	02CTE	4	Teoria dei segnali	4
4	02EAT	4	Stage*	4
5	X	5	Y	5
5	03EAT	5	Modelli probabilistici e statistici	5
3	01AVD	3	Equazioni differenziali **	3
1,2	02CVO	7	Termodinamica applicata	7
1,2	01EAX	10	Metodi numerici I	10
1,2	01EAT	10	Elementi di analisi funzionale e complessa	10

* Per chi non intende proseguire verso la Laurea Specialistica
 ** Per chi intende proseguire verso la Laurea Specialistica
 *** Totale relativo alle varie prove orali e scritte a corso caratterizzanti, affini e integrativi

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

Piano di studio per gli studenti iscritti al I anno nell'a.a. 2001/2002

1° Anno

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
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
3,4	02AXM	Fisica generale I	10
3,4	04AZN	Fondamenti di informatica	10
3	01EAQ	Algebra lineare	5
4	02AAR	Algebra	5

2° Anno

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1		Abilità informatiche e relazionali	6
1,2	02AXL	Fisica generale II	10
1,2	01EAX	Funzioni di variabile reale II	11
2	03AGG	Calcolo delle probabilità	5
3	01EAU	Elementi di geometria differenziale	5
3,4	01AUL	Elettrotecnica	10
3,4	01BPT	Meccanica razionale	10
4	01EAV	Elementi di topologia	5

3° Anno

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1,2	01EAT	Elementi di analisi funzionale e complessa	10
1,2	01EAZ	Metodi numerici I	10
1,2	02CVQ	Termodinamica applicata	7
3	01AVD	Equazioni differenziali **	6
3	03BTR	Modelli probabilistici e statistici	6
		X	5
		Y	5
4		Stage*	9
4	02CTP	Teoria dei segnali	6
4		Seconda lingua europea **	3
3,4		Prova finale***	4

* Per chi non intende proseguire verso la Laurea Specialistica

** Per chi intende proseguire verso la Laurea Specialistica

*** Tesina relativa allo stage o associata a corsi caratterizzanti, affini o integrativi

Corso di studi di Matematica per le Scienze dell'Ingegneria

Corso X: corso a scelta

Corso Y: corso a scelta tra i seguenti:

01EIK	Calcolo delle variazioni e controllo ottimo	5
01EIL	Equazioni differenziali e teoria della stabilità	5
01EIM	Ottimizzazione combinatorica	5
01EIN	Programmazione lineare	5
01AGN	Calcolo parallelo e architetture complesse	5

Corsi di abilità informatiche e relazionali

Corsi presi dalla seguente tabella per un totale di 6 crediti

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
2	01DAO	Estetica A	3
2	01DAW	Etica ambientale	3
2	01DAQ	Filosofia della mente A (mente, cervello e computer)	3
2	01DAY	Filosofia e scienza del novecento	3
2	01DAS	Storia contemporanea A	3
2	01DAX	Storia dell'innovazione (L'innovazione tecnologica prima e dopo la rivoluzione industriale)	3
2	01DAU	Storia della filosofia contemporanea A	3
2	01DAZ	Tecniche di scrittura	3

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

*In coda ai programmi degli insegnamenti del Corso di Laurea
sono pubblicati, a titolo informativo,
i programmi di alcuni insegnamenti del
Corso di Laurea Specialistica.*

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

GAAR ALGEBRA

Direttore:	VALSERINA
Anno I°	Periodo I°
Impegno (ore)	lezioni 6 - esercitazioni 2
5 crediti	5

GAAR ALGEBRA

Direttore:	Chia MARAZITA del SIA RCG
Anno I°	Periodo I°
Impegno (ore)	lezioni 6 - esercitazioni 2
5 crediti	5

Presentazione del corso

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

Requisiti

Elementi di logica e nozioni elementari di teoria degli insiemi.

PROGRAMMI DEI CORSI DEL I-II-III ANNO

Programma

Fondamenti di assiomatica: dimostrazione, induzione, principio di induzione matematica, assiomi e paradossi.

Algebra astratta

Gruppi, sottogruppi, omomorfismi, gruppi finiti, anelli, ideali, anelli quoziente, divisione e integralità, campi, estensioni algebriche, campi finiti.

Esercitazioni

Varie lo scopo di integrare e risolvere problemi usando i teoremi e le tecniche di dimostrazione presentate nelle lezioni. In ogni del ciclo di lezioni, le esercitazioni potranno essere proposte in itinere per dare allo studente la possibilità di una personale valutazione personale.

Bibliografia

- 1. Artin Algebra: Foundations of Mathematics, Physics, Electronics, ed. Dolan-DeGruyter, 1997.
- 2. Lighthill Lectures on Mathematics for Computer Science Applied, MIT, 1997.
- 3. Lodi Corso di Fondamenti di matematica per la SIS (2000-2001) (opzioni).

01AAR ALGEBRA

Docente:	VALABREGA
Anno: 1°	Periodo: 4°
Impegno (ore):	lezioni: 6 esercitazioni: 2
N. crediti:	5

02AAR ALGEBRA

Docente:	Carla MASAZZA (tel 564.7524)
Anno: 2°	Periodo: 4°
Impegno (ore):	lezioni: 6 esercitazioni: 2
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 dimostrate 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 (tel 564.7565)
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 contromimmagini 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 Gram-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

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:	Giovanni PISTONE (tel 564.7550)
Anno: 2°	Periodo: 2°
Impegno (ore):	Lezioni: 6 Esercitazioni: 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.

Struttura del corso

Il corso è suddiviso in 5 capitoli, ciascuno del valore di un credito.

Esami

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.

Programma

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. McGraw-Hill, Milano, 1998

F. Fagnola, G. Pistone, *Primo semestre di probabilità: elettronica, informatica, telecomunicazioni*, seconda edn, Ed. CLUT, Torino, 1996.

Docente:	da nominare
Anno: 1°	Periodo: 1°
Impegno (ore):	lezioni: 40 esercitazioni: 14
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:	da nominare
Anno: 3°	Periodo: 1°, 2°
Impegno (ore):	lezioni: 6 esercitazioni: 2 (ore settimanali)
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 \mathbb{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 L_p . 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.

Esercitazioni

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.

Docente:	da nominare
Anno: 2°	Periodo: 3°
Impegno (ore):	lezioni: 6 esercitazioni: 2 (ore settimanali)
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

Analisi II, Geometria I, Algebra.

Programma

Curve: Triedro principale, curvatura, torsione. Evolute, curve involuppo. 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 (tel 564.7542)
Anno: 2°	Periodo: 4°
Impegno (ore):	lezioni: 6 esercitazioni: 2 (ore settimanali)
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 ELETTRTECNICA

Docente: **Maurizio REPETTO**
Anno: 2° Periodo: 3°, 4°
N. crediti: 10

Precedenze obbligatorie

Fondamenti di Fisica II, Funzioni di variabile reale II

Obiettivi generali

Lo studio dell'Elettrotecnica è basato in larga parte sull'uso del modello circuitale dei fenomeni elettromagnetici. Dato che questa tecnica presenta alcune difficoltà 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 capacità operativa su circuiti semplici e risolvibili analiticamente a partire dalle capacità 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 finalità 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 temporali, 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:	da nominare
Anno: 3°	Periodo: 3°
Impegno (ore):	lezioni: 7 esercitazioni: 3 (ore settimanali)
N. crediti:	6

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire una introduzione alle questioni riguardanti equazioni differenziali alle derivate parziali di tipo ellittico e parabolico. In particolare si svilupperanno i metodi di risoluzione dell'equazione di Laplace, la teoria delle funzioni armoniche, elementi di teoria del potenziale, metodi di separazione delle variabili.

Requisiti

Lo studente deve possedere le nozioni svolte nel corso di Elementi di analisi funzionale e complessa.

Programma

Distribuzioni, spazi di Sobolev. Equazione di Laplace. Problemi di Dirichlet e Neumann. Potenziali newtoniani. Funzioni armoniche. Proprietà della media e principio del massimo. Funzioni di Green. Cenni a problemi inversi. Equazione del calore. Metodo della separazione delle variabili e costruzione delle soluzioni.

Esercitazioni

Verranno forniti esempi e applicazioni degli argomenti sviluppati nelle lezioni.

Bibliografia

W.Rudin, analisi reale e complessa, Boringhieri.
G.Folland, Introduction to partial differential equations.

02AXM FISICA GENERALE I

Docente:	Riccardo D'AURIA (tel 564.7353)
Anno: 1°	Periodo: 3°, 4°
Impegno (ore sett.)	Lezioni: 6 esercitazioni: 2, Laboratorio: 2
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 velocità di Maxwell. Il primo principio e il significato statistico di calore. Lavoro e calore. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Isoterme ed adiabathe. 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

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.

02AXL FISICA GENERALE II

Docente:	Bruno MINETTI
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 terminologia (argomenti trattati nei precedenti moduli di Meccanica e Termodinamica), nonché 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 polarizzazione 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 (tel 564.7512)		
Anno: 1°	Periodo: 3°, 4°		
Impegno (ore sett.)	lezioni: 6	esercitazioni: 2	laboratori: 2
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 cibernazio: 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:	Valeria CHIADÒ PIAT (tel 564.7541)
Anno: 1°	Periodo: 1°, 2°
Impegno (ore sett.)	lezione: 6 esercitazione/laboratorio: 4
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.

Requisiti

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

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:	Anita TABACCO (tel 564.7545)
Anno: 2°	Periodo: 1°, 2°
Impegno (ore sett.):	lezione: 6 esercitazione: 4
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

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.

Al termine del primo modulo è 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:	Paolo VALABREGA (tel 564.7520)
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

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.

Docente:	Luigi PREZIOSI (tel 564.7531)
Anno: 2°	Periodo: 3°, 4°
Impegno (ore sett.)	lezioni: 6 esercitazioni: 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.

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) (coll.: Letizia SCUDERI)
Anno: 3°	Periodo: 1°, 2°
Impegno (ore sett.)	lezione: 6 esercitazione: 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 in grado di utilizzare librerie scientifiche per la risoluzione di problemi numerici.

Requisiti

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

Programma

I MODULO

1. Aritmetica del calcolatore e algoritmi numerici (5 ore)
Rappresentazione dei numeri in un calcolatore
Errori di arrotondamento, operazioni di macchina
Cancellazione numerica
Condizionamento di un problema, stabilità di un algoritmo
2. Sistemi lineari (12 ore)
Metodo di eliminazione di Gauss
Decomposizione di Gauss e fattorizzazione LU
Determinazione matrice inversa
Metodi iterativi: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR
3. Autovalori di matrici (5 ore)
Metodo delle potenze
Metodo delle potenze inverse
Cenni sul metodo QR

4. Approssimazione di dati e di funzioni (12 ore)
Interpolazione polinomiale: formule di Lagrange e di Newton
Interpolazione con funzioni polinomiali a tratti
Funzioni spline
Metodo dei minimi quadrati

II MODULO

5. Equazioni non lineari (4 ore)
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
6. Calcolo di integrali (6 ore)
Formule di quadratura di tipo interpolatorio: formule di Newton Cotes e formule Gaussiane
Formule composte
Cenni sulle routines automatiche

7. Equazioni differenziali ordinarie (10 ore)
Metodi one-step espliciti. Metodi Runge-Kutta
Metodi multistep lineari. Metodi di Adams
Convergenza e stabilità dei metodi numerici
Sistemi stiff
8. Equazioni alle derivate parziali (16 ore)
Caratteristiche. Classificazione delle equazioni quasi-lineari di ordine 2
Metodi alle differenze finite
Metodi dei residui pesati (collocazione, Galerkin); elementi finiti

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. 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.

Esame

Negli appelli in calendario l'esame è solo orale e riguarda l'intero programma. È tuttavia previsto, al termine di ciascun modulo e per i soli iscritti al corso, un accertamento scritto sostitutivo dell'esame orale. Durante le prove scritte non è ammessa la consultazione di testi.

03BTR MODELLI PROBABILISTICI E STATISTICI

Docente:	da nominare
Anno: 3°	Periodo: 3°
Impegno (ore):	Lezioni: 6 Esercitazioni: 2
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 altro corsi.

Struttura del corso

Il corso è suddiviso in 6 capitoli, ciascuno del valore di un credito.

Esami

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.

Programma

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. Problèmes à temps fixe*, Collection Mathématiques Appliquées pour la Matrise, Masson, Paris, 1982.

Dacunha-Castelle, M. D. & Duflo, *Probabilités et statistiques. Tome 2: Problèmes 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.

02CTP **TEORIA DEI SEGNALI**

Docente:	MONDIN – LO PRESTI
Anno: 4°	Periodo: 1°, 2°
N. crediti:	10

Requisiti

Precedenze obbligatorie: Funzioni di variabile reale II, Calcolo delle Probabilità`.

Requisiti: Conoscenze di base di analisi matematica e di calcolo delle probabilità`.

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
Impegno (ore sett.)	lezione: 4 esercitazione. laboratorio: 4 (ore totali) lezione: 56 esercitazione: 56 laboratorio: 8
Precedenze obbligatorie:	Meccanica Razionale, Fondamenti di Fisica II, Funzioni di Variabile Reale II

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. Cali. P.Gregorio, Termodinamica, in 2 voll., Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Bologna, 1997

Appunti delle lezioni e materiale distribuito dal docente.

M. Cali. M. Torchio, Fisica tecnica, Formulario, Ed. Politeko, 1998 Torino.

R. Borchellini, M. Cali. M. Torchio, *Fisica tecnica: Esercitazione di Termodinamica*, Ed. Politeko, 1998 Torino.

R. Borchellini, M. Cali. 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. Sejdinlin, *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.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Docente: Giovanni PISTONE (tel. 504.7550)
Insegnamento: Laurea 6 - Esperimento 2
N. crediti: 3

Obiettivo del corso

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

Struttura del corso

Il corso è suddiviso in 7 capitoli, ciascuno del valore di un credito.

Esami

L'esame è composto di una prova scritta teoricamente sostituita con una lezione scritta, della valutazione della attività di laboratorio, di un esame orale. Per gli studenti di altri corsi di laurea l'esame sarà orale e ridotto.

Programma

Probabilità, indipendenza, prova **PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI
DEL CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA**
discreta.
Variabili casuali e leggi, valore
Variabili casuali assolutamente continue, marginali, funzioni generatrici.
Dipendenza e indipendenza. Distribuzione gaussiana.
Laboratorio di software statistico: metodi descrittivi.

Bibliografia

Testi consigliati

P. Billal, *Calcolo delle probabilità e statistica*, seconda edn, Ed. McGraw-Hill, Milano, 1998.
F. Foglia, G. Pagan, *Primo seminario di probabilità elettronica, informatica, telecomunicazioni*, seconda edn, Ed. CLU, Torino, 1994.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

Docente:	Giovanni PISTONE (tel 564.7550)
Impegno (ore):	Lezioni: 6 Esercitazioni: 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.

Struttura del corso

Il corso è suddiviso in 5 capitoli, ciascuno del valore di un credito.

Esami

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.

Programma

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. McGraw-Hill, Milano, 1998

F. Fagnola, G. Pistone, *Primo semestre di probabilità: elettronica, informatica, telecomunicazioni*, seconda edn, Ed. CLUT, Torino, 1996.

CALCOLO DELLE VARIAZIONI E CONTROLLO OTTIMO

Docente:

Andrea BACCIOTTI

N. crediti:

5

Requisiti

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

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 è il calcolo delle variazioni, i fondamenti della teoria dei sistemi con ingressi e il controllo ottimo.

Programma

Problema base del calcolo delle variazioni ed equazione di Eulero. Estremanti deboli ed estremanti forti. Problemi classici: minima distanza, minima area di rotazione, brachistocrona. Equazione accessoria e punti coniugati. Problemi a valori terminali liberi e problemi con vincoli. Controllo ottimo e principio di massimo di Pontrjagin. Applicazione ai problemi di tempo minimo e al regolatore quadratico.

Bibliografia

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

Modalità dell'esame

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

DISPOSITIVI ELETTRONICI

Docente:	Carlo NALDI, Gianluca PICCININI
Impegno (ore sett.)	lezione: 6 esercitazione: 4
N. crediti:	10

Requisiti

Fisica II

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.

Presentazione del corso

Il corso è il primo corso dell'albero di insegnamenti di Elettronica, con il compito di spiegare il funzionamento dei componenti. Il successivo corso di Teoria dei Circuiti Elettronici ne studierà l'inserimento nei circuiti attivi. Inoltre è l'insegnamento fondamentale per gli orientamenti rivolti verso i componenti e le tecnologie elettroniche. Si compone di due moduli.

Materiali e dispositivi elettronici passivi

Dopo un richiamo dei principi della fisica dei solidi, si derivano da questi le principali caratteristiche dei materiali usati nei sistemi elettronici con particolare attenzione ai semiconduttori. Si studiano e si progettano i principali componenti passivi e si termina con l'esame delle tecnologie dei circuiti integrati ibridi a film spesso e a film sottile. Dispositivi e tecnologie per la microelettronica

Vengono descritti i fondamentali dispositivi a semiconduttore per impiego nella microelettronica. Vengono fornite nozioni di base sulla tecnologia dei circuiti monolitici e sulla realizzazione in forma integrata di ciascun componente.

I Modulo: MATERIALI E DISPOSITIVI ELETTRONICI PASSIVI

Requisiti

Elettrotecnica e Fisica Generale II

Programma

Cenni di fisica dei solidi:

Equazione di Schrödinger barriera di potenziale: effetto tunnel; struttura cristallina, legami covalenti; semiconduttori IV e III-V gruppo [7 + 4]

Fenomeni di trasporto:

Teoria delle bande di energia nei cristalli; fenomeni di generazione e ricombinazione; meccanismo della conduzione, massa efficace e fononi. Funzione distribuzione degli elettroni

Resistori reali. Tecnologia del film sottile e del film spesso, circuiti ibridi. [9 + 5]

Materiali magnetici:

Richiami su paramagnetismo, ferromagnetismo, ferrimagnetismo e antiferromagnetismo. Perdite per isteresi e per correnti parassite. Cenni su materiali magnetici dolci: leghe Fe-Si, Fe-Ni, Ferriti

Induttori reali: parametri parassiti. Nuclei compressi di materiali polverizzati (tecniche di

progetto). Induttori con nucleo di ferrite. Magneti permanenti. Nastri magnetici. [3 + 2]

Materiali dielettrici:

Richiami sulle proprietà dielettriche. Materiali ferroelettrici e piezoelettrici. Isolanti inorganici: mica, quarzo, zaffiro, ceramiche. Polimeri dielettrici: polietilene, polipropilene, poliolefine, resine poliviniliche, polistirolo, teflon e teflon "caricato", poliammidi. Resine epossidiche

Condensatori reali: condensatori ceramici, condensatori elettrolitici e a tantalio condensatori a carta, a film plastico, a mica. Fibre ottiche [4 + 0]

Tecnologia dei circuiti integrati ibridi:

Circuiti stampati. Substrati per circuiti ibridi. Circuiti a film sottile: deposizione (evaporazione e "sputtering") e fotolitografia, componenti passivi (condensatori e induttori). Circuiti a film spesso: serigrafia e vernici, taratura per "trimming", resistori, interconnessioni ("bonding"). Circuiti integrati a microonde [3 + 0]

Teoria elementare dei semiconduttori:

Semiconduttore intrinseco e semiconduttori drogati; fenomeno di diffusione. Equazione di continuità [6 + 9]

II Modulo: DISPOSITIVI E TECNOLOGIE PER LA MICROELETTRONICA

Requisiti

Materiali e Dispositivi elettronici passivi

Programma

Tecnologia dei circuiti integrati:

Circuiti integrati ibridi: substrati, componenti passivi. Tecnologia planare: fasi del processo. Crescita del monocristallo (metodo Czochralski). Ossidazione, litografia, attacco chimico. Impiantazione ionica, diffusione e solubilità dei droganti. Processi CVD: crescita epitassiale, deposizione di polisilicio, di ossidi e di strati metallici. Cenni sulla tecnologia dell'arseniuro di gallio. Interconnessioni, packaging e testing. Resistori integrati [6 + 4]

Giunzione metallo semiconduttore:

Barriera di Schottky; capacità differenziale. Tecnica di misura C(V) dei profili di drogaggio; diodo Schottky e contatti ohmici. [3 + 4]

Giunzione p-n:

Giunzione all'equilibrio, capacità di transizione; correnti nel diodo; diodo reale: effetto della temperatura. Tecnologia dei diodi integrati: isole, defocalizzazione della corrente, strato sepolto. Modello a controllo di carica. Fenomeni di rottura: effetto Zener, effetto valanga. Diodi Zener e diodi Tunnel [5 + 7]

Transistore a effetto di campo a giunzione, JFET [2 + 0]

Transistore a effetto di campo metallo-semiconduttore, MESFET [2 + 0]

Transistore bipolare:

Effetto transistorore; regioni di funzionamento; modelli di Ebers-Moll e modelli SPICE. Effetto Early. Tempi di commutazione, modello a controllo di carica. Effetto della resistenza distribuita di base. Breakdown a valanga e perforazione diretta.

Tecnologia dei transistori integrati: transistorore planare npn; transistorore parassita, transistori pnp. Modello di processo; transistorore Schottky e isolamento a ossido [7 + 4]

MOSFET:

Diodo MIS: inversione di popolazione, tensione di soglia di diodi ideali e reali. Modelli analitici dei MOS. MOS ad arricchimento e a svuotamento. Tecniche per il controllo della tensione di soglia. Tecnologia metal gate e silicon-gate (NMOS) [6 + 2]

Tecnologia VLSI. Ciclo di progetto dei circuiti integrati:

Livelli di astrazione. Metodologie di progetto VLSI: full custom, standard cell, gate

array. Tecniche di scalamento e limiti di integrazione. Interfaccia progettista-fabbrica: regole di progetto. Invertitori [2 + 2]
Uso del simulatore di componenti SPICE presso il LAIB [0+2+4]

Bibliografia

- Naldi, Piccinini, "Dispositivi Elettronici", CELID, 1995
Masera, Naldi, Piccinini, "Introduzione all'analisi dei dispositivi a semiconduttore", Hoepli, 1995
"Tabelle e grafici dei materiali e componenti per l'Elettronica", CELID, 1995
Testi ausiliari
R.S. Muller, T.I. Kamins, "Dispositivi Elettronici" 2 ediz., Bollati-Boringhieri, Torino, 1993
G. Ghione, "Dispositivi per la microelettronica", McGraw-Hill, Milano, 1998

Esame

L'esame è relativo ai due moduli in cui è diviso il corso.

L'accertamento del primo modulo si può superare con un solo scritto. Per il secondo modulo con il solo scritto si può arrivare a un massimo di 27/30. Per voti superiori, su richiesta, vi è una prova orale.

ELEMENTI DI TEORIA DELL'INFORMAZIONE E DELLA TRASMISSIONE NUMERICA

Docente: Sergio BENEDETTO
N. crediti: 6

Requisiti

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

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", cioè 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.

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 dell'esame

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

EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA

Docente:	Nicola BELLOMO		
Impegno (ore)	lezione: 4	esercitazione: 2	laboratorio: 2 (LAIB)
N. crediti:	8		

Requisiti

Conoscenze dei corsi di base di analisi matematica, fisica e meccanica.
Equazioni Differenziali, Meccanica Razionale.

Presentazione del corso

Il corso è finalizzato a fornire agli studenti le conoscenze fondamentali di modellizzazione matematica per i sistemi dell'ingegneria e quindi allo sviluppo di metodi matematici di analisi qualitativa e simulazione. Si intende trattare il percorso completo: metodi di modellizzazione, classificazione, simulazione e validazione dei modelli. Il corso si articola fra lezioni ed attività di laboratorio informatico. Le simulazioni sono sviluppate utilizzando software scientifico: Matlab e Matematica. Il corso è totalmente rivolto allo studio di problemi non lineari.

Programma

Il Corso si articola in tre moduli dei quali due moduli risultano orientati allo studio di modelli matematici ed uno allo studio di metodi di simulazione con software scientifici.

1. Metodi di modellizzazione - Classificazione modelli - Problemi di validazione dei modelli - Modelli alla scala microscopica e macroscopica. Descrizione cinetica di sistemi delle scienze applicate. Applicazione ad alcuni modelli matematici elementari.
2. Modelli delle scienze applicate: Modelli idrodinamici, Modelli di traffico veicolare e nelle reti, Modelli superconduttori, Modelli semiconduttori, Modelli per sistemi biologici, Modelli nelle scienze sociali ed economiche.
3. Formulazione di problemi matematici nella applicazione dei modelli. Metodi di discretizzazione, Programmazione con il Software Matematica. Simulazioni e validazione dei modelli.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni parte in aula e parte al LAIB sono finalizzate alla trattazione, in un rapporto scritto, di un modello specifico e quindi dello studio di problemi matematici relativi all'analisi del modello stesso.

Bibliografia

- N. Bellomo e L. Preziosi, Modelling, Mathematical Methods and Scientific Computation, CRC Press, Boca Raton, (1995).
N. Bellomo, Z. Brzezniak e L. de Socio, Nonlinear Stochastic Problems in Applied Sciences, Kluwer, Amsterdam, (1992).

Controlli nell'apprendimento

Il controllo nell'apprendimento si svolge nell'ambito della redazione del rapporto scritto. Redazione che avviene interattivamente con il docente.

Modalità di esame

L'accertamento finale si basa sulla discussione alla dissertazione scritta ed ad un colloqui sui contenuti del corso.

EQUAZIONI DIFFERENZIALI E TEORIA DELLA STABILITÀ

Docente: **Andrea BACCIOTTI**

N. crediti: **5**

Requisiti

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

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 è la teoria della stabilità.

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; stabilità e stabilità asintotica nel senso di Liapunov. Metodo delle funzioni di Liapunov Stabilità in prima approssimazione, equazione matriciale di Liapunov.

Sistemi lineari tempo-invarianti con ingressi. Controllabilità e osservabilità. Stabilizzabilità mediante retroazione.

Bibliografia

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

Modalità dell'esame

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

Docente:	Daniela TORDELLA (Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale)
Impegno (ore sett.)	lezione: 8 esercitazione: *
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 diffusività 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'Alembert. Equazione di Helmholtz. 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 quantita 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 prestabilito. 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.

Esame

Colloquio orale.

INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI CODICI

Docente:

Sergio BENEDETTO, Fabio FAGNANI

N. crediti:

7

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.

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 tecniche 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.

Programma

Introduzione ai codici di canale.

Codificatori, sindromi, rappresentazioni di stato e a traliccio.

Codici a blocco.

Codici convoluzionali.

Codici concatenati (i "turbo" codici).

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 dell'esame

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

Compiti a casa bisettimanali.

MECCANICA DEI CONTINUI

Docente: da nominare
N. crediti: 8

Precedenze obbligatorie

Fondamenti di Fisica II, Meccanica razionale, Equazioni differenziali

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. Gradienti 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:
N. crediti:

Prof. Renato LANCELLOTTA, Prof. Luigi PREZIOSI
7

Precedenze obbligatorie

Meccanica dei continui

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.

Bibliografia

S. Jangid, E. Rogers, Principles of Digital Transmittivity with Wireless Applications, Prentice-Hall, New York, 1999.

A. J. Auld, J. D'Auria, Principles of Digital Communications, John Wiley, New York, 1979.

Modelli del corso

Lezioni di Meccanica dei Mezzi Porosi, Scritto e letto da:
Lancellotta e Preziosi

MECCANICA DEI SOLIDI

Docente:	da nominare
Impegno (ore totali)	lezione: 50 esercitazione: 70
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

N. crediti:

6

Precedenze obbligatorie

Meccanica dei solidi.

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 definiscono 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 rottura e frantumazione.

Programma

1. Introduzione e cenni storici

Fenomenologia del collasso strutturale fragile, duttilità, energia di frattura, foro circolare od ellittico in una lastra tesa, criterio energetico di Griffith per una fessura lineare.

2. Metodi analitici

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.

3. Effetti di scala

Zona plastica all'estremità della frattura, effetti dimensionali su resistenza e tenacità e transizione duttile-fragile, 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

1. Applicazioni dei concetti visti nel corso di teoria a casi concreti dell'Ingegneria Civile e Industriale

Dighe, ponti, perforazioni, comminuzioni, etc. .

2. 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.

METODI NUMERICI II

Docente:	da nominare	
Impegno (ore):	lezioni: 7	esercitazioni: 3
N. crediti:	6	

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.

Requisiti

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; preconditionamento; 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**

N. crediti: **7**

Precedenze obbligatorie

Campi elettromagnetici

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).

Strutture 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 microonde 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 strutture 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. Taflov, *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 dell'esame

Orale

MODELLI DI TRASPORTO E TEORIE CINERICHE

Docente: Nicola BELLOMO, Gianni COPPA

N. crediti: 7

Requisiti

Conoscenze di base della matematica e della fisica.

Precedenze obbligatorie:

Equazioni Differenziali, Meccanica Razionale.

Presentazione del corso

Il corso si propone di 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.

Inoltre il corso intende fornire opportune conoscenze relative ai problemi matematici ed relativi alla applicazione dei modelli di trasporto e cinetici allo studio di sistemi dell'ingegneria con sviluppo di metodi di simulazione.

Si tratta di un corso integrato in collaborazione fra matematici ed ingegneri con attenzione sia ai fondamenti teorici, sia agli aspetti applicativi.

Programma

Il programma è articolato in tre moduli:

1. Metodi di modellizzazione: descrizione microscopica, macroscopica e cinetica. Equazioni di equilibrio e conservazione. Teorema del trasporto. Deduzione del modello di trasporto. Generalizzazioni ed applicazioni: modelli matematici relativi a fenomeni di trasporto nei fluidi, in mezzi porosi, nei semiconduttori, in neutronica. Sistemi iperbolici. Equazioni in forma conservativa. Applicazioni allo studio di problemi matematici nelle scienze dell'ingegneria.

2. Deduzione dell'equazione di Boltzmann. Proprieta' dell'equazione di Boltzmann e problemi di termodinamica del non equilibrio. Gerarchia BBGKY. Teorie asintotiche e deduzione di modelli

idrodinamici dalla descrizione cinetica. Modelli cinetici generalizzati: l'equazione di Boltzmann quantistica e modelli per semiconduttori, modelli di sistemi socio-biologici.

3. Formulazione problemi per modelli dell'equazione di Boltzmann e modelli cinetici generalizzati. Metodi di discretizzazione di modelli della teoria cinetica. Strato limite e interazioni particelle con pareti solide. Metodi computazionali per modelli cinetici generalizzati. Fondamenti e applicazioni dei metodi Monte Carlo e dei metodi delle particelle. Applicazioni allo studio di problemi nelle scienze dell'ingegneria.

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, Birkhauser, Boston, (2000).

S. Chapman and T.G. Cowling, The Mathematical Theory of Non Uniform Gases, Cambridge University Press, Cambridge, (1952).

I. Lux e Koblinger L., Monte Carlo Transport Methods, CRC Press, Boca Raton, (1991).

Controlli dell'apprendimento

Il controllo avviene nell'ambito di una relazione scritta (tesina) e redatta interattivamente con il docente.

Modalità dell'esame

L'esame si svolge sulla base della relazione scritta (tesina) e di un colloquio sui contenuti del corso.

OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA

Docente: **Federico DELLA CROCE**
N. crediti: 5

Precedenze obbligatorie

Fondamenti di informatica

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 dell'esame

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

PROGETTO DI RETI DI TELECOMUNICAZIONE

Docente: **Ajmone MARSAN**
N. crediti: 6

Precedenze obbligatorie

Equazioni differenziali, Metodi numerici I, Modelli probabilistici e statistici.

Presentazione del corso

Il corso ha lo scopo di illustrare i modelli stocastici più 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 complessità accettabile.

Programma

1. Cenni alle reti di telecomunicazione per servizi di telefonia e dati (classi di servizio, qualità 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.

PROGRAMMAZIONE LINEARE

Docente: **Roberto TADEI**
N. crediti: **5**

Precedenze obbligatorie

Fondamenti di informatica

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 Simplexso.

Metodo del Simplexso Revisionato.

Dualità.

Analisi di Sensitività.

Condizioni di complementarità.

Metodo del Simplexso Duale.

Metodo del Simplexso 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 dell'esame

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

SIMULAZIONE NUMERICA E DISPOSITIVI A SEMICONDUZIONE

Docente: **Giovanni GHIONE**
N. crediti: **6**

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.

Precedenze obbligatorie:

Dispositivi Elettronici, Equazioni differenziali

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.

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