POLITECNICO
DI TORINO

II FACOLTÀ DI INGEGNERIA

SEDE VERCELLI

GUIDA DELLO STUDENTE

MANIFESTO DEGLI STUDI

ANNO ACCADEMICO 2000/2001

A CURA DEL SERVIZIO GESTIONE DIDATTICA

AGLI STUDENTI

La Guida dello Studente - Manifesto degli Studi *è lo strumento che annualmente esplicita i reciproci diritti e doveri degli studenti e dell'Ateneo.*

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

Le eventuali modifiche che si rendessero necessarie in corso d'anno vengono comunicate tramite avvisi; quindi gli studenti hanno l'obbligo di prendere visione dei comunicati affissi, di volta in volta, negli Albi Ufficiali del Politecnico, che hanno valore di notifica ufficiale.

Tutti gli studenti sono caldamente invitati a ritirare, la Guida dello Studente - Manifesto degli Studi *e la* Guida ai Programmi dei Corsi *in distribuzione gratuita presso la Segreteria Studenti o le sedi decentrate.*

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

Sommario

Introduzione generale 11

La riforma universitaria 11

I cambiamenti in atto al Politecnico nell'a.a. 2000/2001 12

Ampliamento dei servizi 12

L'offerta formativa del Politecnico di Torino 14

I Facoltà di Architettura 14

II Facoltà di Architettura 14

I Facoltà di Ingegneria 14

II Facoltà di Ingegneria 15

III Facoltà di Ingegneria 15

Scuola Politecnica in Economia e Organizzazione 15

Calendario accademico 2000/2001 V.O. 16

Riepilogo Calendario per argomenti 18

Calendario accademico 2000/2001 N.O. 19

Riepilogo Calendario per argomenti 20

Iscriversi ai corsi 21

Modalità d'iscrizione ad anni successivi al primo 21
Iscrizione in qualità di studente a tempo pieno ("full-time") 21
Iscrizione in qualità di studente a tempo parziale ("part-time") 22
Iscrizione a singoli insegnamenti 23

Tassa e contributo d'iscrizione 24

Frequenza ai corsi ed esami 25

Frequenza 25

Esami di profitto 25
Appelli Vecchio Ordinamento 25
Appelli Nuovo Ordinamento 26

Esame di laurea 27
Sessioni di laurea 27
Tesi di laurea 27
Prova di sintesi 28
Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di laurea 29

Sommario

Esame di Diploma 30
Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di diploma 30
Sostegni finanziari per lo svolgimento della tesi fuori sede 31

Banca dati laureati e diplomati "ALMALAUREA" 31

Servizi di segreteria **32**

Documenti rilasciati agli studenti 32
Libretto universitario 32
Tessera magnetica 32

Trasferimenti 33
Passaggi interni di facoltà 33
Cambiamento di Corso di Laurea o di Diploma Universitario 33
Cambiamento di Indirizzo 33
Proseguimento degli studi dei Diplomati universitari in un Corso di Laure del Vecchio Ordinamento 34
Trasferimenti per altra sede 34
Trasferimenti da altra sede 34

Interruzione degli studi 35
Rinuncia al proseguimento degli studi 35
Decadenza 36

Certificazioni 36
Certificati rilasciati agli studenti iscritti 36
Rinvio del servizio militare 37
Restituzione del titolo originale di studi medi 37
Certificati rilasciati a laureati e diplomati 38
Rilascio del titolo accademico originale e di eventuali duplicati 38

Servizi Didattici **39**

Lingue straniere 39
Informazioni generali 39
Prove di accertamento per studenti immatricolati in anni precedenti al 1997/98 39
Prove di accertamento per studenti immatricolati nell'a.a. 1997/98 39
Prove di accertamento per studenti immatricolati nell'a.a. 1998/99 e 1999/2000 40
Centro linguistico CLAIV (sede staccata del CLA) 40
Corsi con Scuole specializzate 41
Costi 41

Saper comunicare 43
Premessa 43
Come scrivere 43
Che cosa si sta facendo al Politecnico? 44
Bibliografia 44

Mobilità degli studenti 45
Stages in italia 45
Programmi europei 45
Altri programmi 48
Programmi particolari: Il Progetto TOP – UIC (U.S.A) 48

Biblioteca 51

Laboratori 52
Laboratorio Informatico di Base (LAIB) 52
Laboratorio didattico avanzato di Informatica 52
Laboratorio di Ingegneria Meccanica 52
Laboratorio di Ingegneria Elettronica 53
Laboratorio di Ingegneria Civile 54

Politecnico su Internet 56

Politecnico a casa 56

Servizi di sostegno economico agli studenti **57**

Iniziative del Politecnico 57
Borse di studio 57
Collaborazioni part-time degli studenti 57
Altre iniziative di sostegno 58

Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario (EDISU) 58

Collegio universitario "Renato Einaudi" 59

Gli studenti si incontrano **60**

Attività culturali, didattiche e sociali degli studenti 60

Associazioni e rappresentanze studentesche 60

C.U.S (Centro Universitario Sportivo) 60

Informazioni varie **62**

Legge sulla privacy 62

Assicurazione contro gli infortuni 63

Infermeria 64

Il garante degli studenti 65

Norme disciplinari 66

Sommario

Piani di Studio della II Facoltà di Ingegneria 67

Piani di studio ufficiali 67

Formulazione dei Piani di studio 68

Piani di studio Vecchio Ordinamento 71
Corso di laurea in Ingegneria Civile 72
Corso di laurea in Ingegneria Elettronica 75
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica 78
Corso di laurea in Ingegneria Energetica 81

Piani di studio Nuovo Ordinamento 85
Corso di laurea in Ingegneria Civile 86
Corso di laurea in Ingegneria Elettronica 91
Corso di laurea in Ingegneria Energetica 94
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica 97

LA RIFORMA UNIVERSITARIA

La riforma universitaria in atto in questi anni prevede una profonda trasformazione dei percorsi di studio offerti ai giovani, con diversi scopi:

- 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 del piano di studio 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 gli studenti che volessero approfondire l'argomento si consiglia la consultazione del sito Internet del Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica alla pagina: http://www.murst.it/progprop/autonomi/autonomi.htm dove sono raccolti tutti i documenti preparatori e le norme in materia di riforma universitaria.

L'adeguamento alle innovazioni prevede una trasformazione molto ampia dell'organizzazione didattica, dello sviluppo delle carriere e della composizione dei piani di studio che non potrà essere realizzata d'un colpo solo, nello stesso momento per tutti; in ogni caso una volta completata la fase di transizione, agli studenti verrà offerta un'università molto diversa da quella precedente, più flessibile e più attenta alle loro esigenze.

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 NELL'A.A. 2000/2001

Il Politecnico di Torino ha iniziato ad introdurre dallo scorso anno alcune novità in ambito didattico, in particolare l'attivazione di alcuni corsi sperimentali strutturati a 2 livelli e la possibilità per tutti gli studenti di iscriversi a tempo pieno o a tempo parziale. Altre importanti novità sono state annunciate per l'anno accademico 2000/2001 da un'informativa inviata all'indirizzo di residenza di tutti gli studenti del Politecnico e qui di seguito elencate con gli opportuni riferimenti di approfondimento.

- *Attivazione di quasi tutti i corsi del 1° anno con la struttura a 2 livelli*
  vedi capitolo che segue: "Offerta formativa"

- *Formulazione del piano di studio* *vedi pag. ...*

- *Definizione del carico didattico ed iscrizione a tempo pieno o a tempo parziale*
  vedi capitolo "Iscriversi ai corsi"

- *Pagamento tasse e contributi* *Vedi apposito regolamento*

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.

Nel corso del prossimo anno gli studenti potranno rivolgersi alle attuali segreterie didattiche o a quelle che verranno create ex novo 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.

E' 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 agli anni successivi al primo
- predisporre il piano di studi
- effettuare 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

ecc... ecc...

Avvertenza

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.

L'offerta formativa del Politecnico di Torino

Di seguito sono indicati tutti i corsi che il Politecnico di Torino intende attivare per l'anno accademico 2000/2001 (1° anno). Si ricorda che tutti i corsi attivati nel 1999/2000 proseguono con le medesime denominazioni.

I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Architettura	Torino	Torino
Disegno Industriale	Torino	Torino

Tecniche e Arti della Stampa (D.U.) Torino

II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Architettura	Torino	Torino, Mondovì
Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali	Torino	Torino

Sistemi Informativi Territoriali (D.U.) Torino (•)

I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Ingegneria Aerospaziale	Torino	Torino
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Torino	Torino
Ingegneria dell'Autoveicolo	Torino	Torino
Ingegneria Biomedica	Torino	Torino
Ingegneria Chimica	Torino, Biella	Torino
Ingegneria Civile	Torino	Torino
Ingegneria Civile (orientamento per la Gestione delle Acque)	Mondovì	Mondovì
Ingegneria Edile	Torino	Torino
Ingegneria Elettrica (•)	Torino, Alessandria	Torino
Ingegneria Energetica	Torino	Torino
Ingegneria Meccanica (•)	Torino, Alessandria, Mondovì	Torino
Ingegneria Meccanica Agroalimentare (••)		Mondovì
Ingegneria per la meccanizzazione e le macchine agricole (••)		Mondovì

Ingegneria dei Materiali	Torino	Torino
Ingegneria delle Materie Plastiche	Alessandria	
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria (•••)		Torino
Produzione Industriale	Torino/Parigi	

II FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Ingegneria Civile	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Elettronica	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Energetica	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Meccanica	Vercelli	Vercelli

III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Ingegneria Elettronica	Torino, Aosta, Mondovì	Torino
Ingegneria delle Telecomunicazioni (•)	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Informatica (•)	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria dell'Automazione	Torino	
Ingegneria Elettronica (orientamento Ingegneria dell'Informazione)	Torino, Aosta	
Ingegneria Elettronica (orientamento Ingegneria Fisica)	Torino	
Ingegneria delle Telecomunicazioni (orientamento Telematica)	Mondovì	
Ingegneria Elettronica (orientamento Meccatronica)	Ivrea	

SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Corso	Laurea	Laurea Specialistica
Ingegneria Logistica e della Produzione (•)	Torino, Bolzano	
Ingegneria Gestionale		Torino

(•) Per il I livello di questi corsi è previsto anche l'insegnamento a distanza (corsi teledidattici).
(••) Nell'a.a. 2000/2001 questi corsi di studio saranno limitati ad orientamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.
(•••) Corso di laurea quinquennale.

Calendario accademico 2000/2001 - V.O.

- Apertura del periodo unico per la formulazione dei piani dei studio e per le domande di cambio di indirizzo — **3 luglio 2000**
- Apertura del periodo per la definizione del carico didattico — **10 luglio 2000**
- Termine per la formulazione dei piani di studio e per le domande di cambio di indirizzo — **31 luglio 2000**
- Apertura del periodo per le domande di trasferimento per altra sede e di cambio di Facoltà o di Corso di laurea — **21 agosto 2000**
- Termine per la presentazione dei moduli gialli con l'argomento della tesi per gli esami di laurea della 1ª sessione dell'a.a. 2000/2001 — **28 agosto 2000**
- 3ª Sessione esami di profitto a.a. 1999/2000 — **28 ago. - 23 sett. 2000**
- Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 3ª sessione 1° turno a.a. 1999/2000 — **1 settembre 2000**
- Termine per il superamento esami per laurearsi nella 3ª sessione 1° turno a.a. 1999/2000 — **23 settembre 2000**
- Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico — **25 settembre 2000**
- Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella 3ª sessione 1° turno a.a. 1999/2000 — **27 settembre 2000**
- Chiusura del periodo per il cambiamento del corso di laurea — **29 settembre 2000**
- Chiusura del periodo per il passaggio interno di Facoltà — **29 settembre 2000**
- Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo pieno — **29 settembre 2000**
- Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella 3ª sessione 1° turno a.a 1999/2000 — **3 ottobre 2000**
- 3ª sessione esami di laurea 1° turno a.a. 1999/2000 — **09 - 13 ottobre 2000**
- Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 3ª sessione 2° turno a.a. 1999/2000 — **2 novembre 2000**
- Prolungamento 3ª sessione esami di profitto a.a. 1999/2000 — **6 - 18 nov. 2000**
- Termine per la presentazione dei moduli gialli con l'argomento della tesi per gli esami di laurea della 2ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001 — **15 novembre 2000**
- Termine per il superamento esami per laurearsi nella 3ª sessione 2° turno a.a. 1999/2000 — **18 novembre 2000**
- Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella 3ª sessione 2° turno a.a. 1999/2000 — **28 novembre 2000**
- Termine per il pagamento della prima rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno — **30 novembre 2000**
- Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella 3ª sessione 2° turno a.a. 1999/2000 — **5 dicembre 2000**

– 3ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 1999/2000	**11-15 dicembre 2000**
– Vacanze natalizie	**23 dic. 00 - 7 gen. 2001**
– Termine per la richiesta della prova di sintesi per la	
– 1ª sessione turno unico a.a. 2000/2001	**10 gennaio 2001**
– Fine delle lezioni del 1° periodo didattico	**12 gennaio 2001**
– Termine per la presentazione dei moduli gialli con l'argomento della tesi per gli esami di laurea della 2ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001	**15 gennaio 2001**
– 1ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**15 gen. - 24 feb. 2001**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella 1ª sessione turno unico a.a. 2000/2000	**3 febbraio 2001**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella 1ª sessione turno unico a.a. 2000/2001	**8 febbraio 2001**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella 1ª sessione turno unico a.a. 2000/2001	**13 febbraio 2001**
– 1ª sessione esami di laurea turno unico a.a. 2000/2001	**19 - 23 febbr. 2001**
– Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico	**26 febbraio 2001**
– Termine per il pagamento della 2° rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno	**30 marzo 2001**
– Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 2ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001	**2 aprile 2001**
– Anticipo 2ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**09 - 28 aprile 2001**
– Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della 3ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001	**11 aprile 2001**
– Vacanze pasquali	**12 - 18 aprile 2001**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella 2ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001	**28 aprile 2001**
– Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella 2ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001	**3 maggio 2001**
– Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella 2ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001	**8 maggio 2001**
– 2ª sessione esami di laurea 1° turno a.a. 2000/2001	**14 - 18 maggio 2001**
– Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo parziale	**31 maggio 2001**
– Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 2ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001	**5 giugno 2001**
– Fine delle lezioni del 2° periodo didattico	**8 giugno 2001**
– 2ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**11 giu. - 21 lug. 2001**
– Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della 3ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001	**15 giugno 2001**
– Termine per il superamento esami per laurearsi nella 2ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001	**30 giugno 2001**

- Termine per la presentazione delle domande di laurea corredate dei prescritti documenti per laurearsi nella 2ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001 — **5 luglio 2001**
- Termine per la presentazione degli elaborati per laurearsi nella 2ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001 — **10 luglio 2001**
- 2ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 2000/2001 — **16 - 20 luglio 2001**
- 3ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **27 ago. – 22 set. 2001**
- Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della 1ª sessione a.a. 2001/2002 — **31 agosto 2001**
- Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 3ª sessione 1° turno a.a. 2000/2001 — **3 settembre 2001**
- 3ª sessione esami di laurea 1° turno 2000/2001 — **da definire 2001**
- Termine per la richiesta della prova di sintesi per la 3ª sessione 2° turno a.a. 2000/2001 — **31 ottobre 2001**
- Prolungamento 3ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **da definirsi 2001**
- 3ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 2000/2001 — **da definirsi 2001**

Riepilogo calendario per argomenti

Lezioni

- Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico — **25 settembre 2000**
- Fine delle lezioni del 1° periodo didattico — **12 gennaio 2001**
- Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico — **26 febbraio 2001**
- Fine delle lezioni del 2° periodo didattico — **8 giugno 2001**

Sessioni di esame

- 3ª sessione esami di profitto a.a. 1999/2000 — **28 ago. - 23 sett. 2000**
- Prolungamento della 3ª sessione esami di profitto a.a. 1999/2000 — **6 – 18 novembre 2000**
- 1ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **15 gen.- 24 feb. 2001**
- Anticipo della 2ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **9 - 28 aprile 2001**
- 2ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **11 giu.- 21 lugl. 2001**
- 3ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **27 ago.- 22 sett. 2001**
- Prolungamento della 3ª sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 — **da definire**

Sessioni di laurea

- 3ª sessione esami di laurea 1° turno a.a 1999/2000 — **9 – 13 ottobre 2000**
- 3ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 1999/2000 — **11 - 15 dicembre 2000**
- 1ª sessione esami di laurea turno unico a.a. 2000/2001 — **19 – 23 febbraio 2001**
- 2ª sessione esami di laurea 1° turno a.a. 2000/2001 — **14 – 18 maggio 2001**
- 2ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 2000/2001 — **16 – 20 luglio 2001**
- 3ª sessione esami di laurea 1° turno a.a. 2000/2001 — **da definire**
- 3ª sessione esami di laurea 2° turno a.a. 2000/2001 — **da definire**

– Apertura del periodo unico per la formulazione dei piani dei studio e per le domande di cambio di indirizzo	**3 luglio 2000**
– Apertura del periodo per la definizione del carico didattico	**10 luglio 2000**
– Termine per la formulazione dei piani di studio e per le domande di cambio di indirizzo	**31 luglio 2000**
– Apertura del periodo per le domande di trasferimento per altra sede e di cambio di Facoltà o di Corso di laurea	**21 agosto 2000**
– Sessione esami di profitto a.a 1999/2000	**28 ago-23 sett. 2000**
– Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico	**25 settembre 2000**
– Chiusura del periodo per il cambiamento del corso di laurea	**29 settembre 2000**
– Chiusura del periodo per il passaggio interno di Facoltà	**29 settembre 2000**
– Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo pieno	**29 settembre 2000**
– Termine per il pagamento della prima rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno	**30 novembre 2000**
– Termine delle lezioni del 1° periodo didattico	**2 dicembre 2000**
– Settimana polmone	**4 - 9 dicembre 2000**
– Verifiche dei moduli del 1° periodo didattico	**11 - 22 dicembre 2000**
– Vacanze natalizie	**23 dic. 00-7 gen. 2001**
– Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico	**8 gennaio 2001**
– Fine delle lezioni del 2° periodo didattico	**17 marzo 2001**
– Settimana polmone	**9 - 24 marzo 2001**
– Verifiche dei moduli del 2° periodo didattico	**26 mar. - 7 apr. 2001**
– Termine per il pagamento della 2° rata delle tasse da parte degli studenti a tempo pieno	**30 marzo 2001**
– Inizio delle lezioni del 3° periodo didattico	**9 aprile 2001**
– Vacanze pasquali	**12 – 18 aprile 2001**
– Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo parziale	**31 maggio 2001**
– Fine delle lezioni del 3° periodo didattico	**24 giugno 2001**
– Settimana polmone	**25 - 30 giugno 2001**
– Verifiche dei moduli del 3° periodo didattico	**2 - 14 luglio 2001**
– Sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**16 - 28 luglio 2001**
– Sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**3 - 29 settembre 2001**

Calendario accademico 2000/2001 - N.O.

Riepilogo calendario per argomenti

Lezioni

– Inizio delle lezioni del 1° periodo didattico	**25 settembre 2000**
– Fine delle lezioni del 1° periodo didattico	**2 dicembre 2000**
– Inizio delle lezioni del 2° periodo didattico	**8 gennaio 2001**
– Fine delle lezioni del 2° periodo didattico	**17 marzo 2001**
– Inizio delle lezioni del 3° periodo didattico	**9 aprile 2001**
– Fine delle lezioni del 3° periodo didattico	**24 giugno 2001**

Sessioni di esame

– Sessione esami di profitto a.a. 1999/2000	**28 ago. - 23 sett. 2000**
– Verifiche dei moduli del 1° periodo didattico	**11 - 22 dicembre 2000**
– Verifiche dei moduli del 2° periodo didattico	**26 mar.- 7 apr. 2001**
– Verifiche dei moduli del 3° periodo didattico	**2 - 14 luglio 2001**
– Sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**16 - 28 luglio 2001**
– Sessione esami di profitto a.a. 2000/2001	**3.- 29 settembre 2001**

MODALITÀ DI ISCRIZIONE AD ANNI SUCCESSIVI AL PRIMO

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, diventano operanti dall'anno accademico 2000/2001 tutte le innovazioni preannunciate nell'introduzione al Manifesto degli Studi pubblicato nell'anno accademico 1999/2000.

Da quest'anno infatti non ci si iscrive più ad un particolare "anno di corso" ma semplicemente per la n-esima volta al corso di laurea/diploma universitario in ...

Scompaiono, pertanto, 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 nascono 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 definisce 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 afferenti ai vari corsi di studio, sia del vecchio che del nuovo ordinamento, attivati al Politecnico sono stati quotati in crediti.

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

Lo studente a tempo pieno è quello che definisce per ogni anno accademico un carico didattico che preveda da un minimo di 50 ad un massimo di 80 crediti. Egli paga un importo prefissato per tasse e contributi (volendo in due rate con scadenza **30 novembre e 30 marzo**) con la possibilità di richiedere riduzioni di tale importo in funzione della situazione economica del proprio nucleo familiare e di avere rimborsi in relazione al merito conseguito nell'anno accademico precedente. Per informazioni più precise in tal senso è necessario consultare il Regolamento tasse.

La definizione del carico didattico, che costituisce sostanzialmente l'iscrizione per il nuovo anno accademico, può essere effettuata ai terminali self-service di nuovo tipo, da parte dello studente a tempo pieno, nel periodo **10 luglio - 29 settembre 2000.**

Egli deve tenere presente quanto segue:

a) nella prima applicazione di tale procedura è stato necessario, per motivi tecnici, considerare come base di partenza da cui attingere i crediti che vanno a formare il carico didattico debba essere il piano di studio consolidato dallo studente. E' evidente che chi ha già un piano completo, almeno per l'anno accademico 2000/2001, e non ha intenzione o non può modificarlo può procedere direttamente alla definizione del carico didattico. Coloro che devono completare o modificare il piano di studio devono attendere le necessarie procedure di approvazione;

in caso di approvazione automatica è possibile procedere immediatamente alla definizione del carico didattico, mentre in caso di mancata approvazione automatica è necessario attendere l'approvazione dell'apposita Commissione. Gli studenti iscritti ai corsi di diploma universitario devono completare il piano con l'eventuale scelta dell'indirizzo o dell'orientamento. Le operazioni sui piani di studio, come specificato nell'apposito paragrafo, possono essere effettuate ai terminali self-service di vecchio tipo nel periodo **3 - 31 luglio 2000;**

b) 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 per ogni corso di laurea o di diploma universitario;

c) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito al **30 settembre 2000** per gli insegnamenti degli anni precedenti; i crediti relativi sono da considerarsi inclusi d'ufficio nel carico didattico. E' chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile, anzi, quasi certo, che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più degli 80 crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte della Segreteria Studenti consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine che lo studente avrà avuto cura di indicare;

d) la procedura è ripetibile;

e) chi non definisce il carico didattico come studente a tempo pieno **entro il 29 settembre 2000** potrà farlo solo come studente a tempo parziale;

f) lo studente che **entro il 29 settembre** 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 Studenti, solo a seguito della notifica della delibera di passaggio;

g) lo studente proveniente da altro Ateneo può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Studenti, solo a seguito della notifica della delibera di ammissione.

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

E' studente a tempo parziale chi definisce per il nuovo anno accademico un carico didattico che preveda da un minimo di 20 ad un massimo di 49 crediti.

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, pertanto, ai terminali self-service come mezzo di pagamento può essere utilizzata solo la tessera Bancomat. Agli sportelli della Segreteria Studenti è invece possibile pagare anche utilizzando il bollettino di c/c postale.

Lo studente a tempo parziale è escluso da tutti i 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.

Nel definire il carico didattico lo studente a tempo parziale deve tener conto, oltre che dei punti **a), b)** e **c)** del paragrafo dedicato agli studenti a tempo pieno, anche delle seguenti ulteriori indicazioni:

a) l'operazione di carico didattico può essere effettuata **dal 10 luglio 2000 al 31 maggio 2001**. Resta inteso che non potranno essere inseriti insegnamenti la cui frequenza sia prevista in un periodo didattico terminato o già iniziato;

b) chi, **entro il 31 maggio 2001**, non abbia definito il carico didattico come studente a tempo parziale, sarà considerato non iscritto per l'anno accademico 2000/2001 e non potrà, quindi, usufruire delle sessioni di esami di profitto previste tra il 1 giugno e il 30 settembre;

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

d) il limite massimo specificato al punto **c)** del paragrafo riservato agli studenti a tempo pieno (80 crediti), per gli studenti a tempo parziale è ovviamente 49.

Iscrizione a singoli insegnamenti

Per esigenze curricolari, concorsuali, di aggiornamento e di riqualificazione professionale è possibile, per chi sia 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 Studenti 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 Studenti 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 L. 2.100.000 per gli studenti con iscrizione a tempo pieno e di una somma annua massima di L. 790.000 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
  La tassa è prevista per legge.
- **Ministero delle Finanze**
  Imposta di bollo, di L. 20.000
  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 (ancora da precisare per l'a.a. 2000/2001) è di circa L. 10.000 l'anno.

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 2000/2001" in distribuzione dal mese di giugno 2000. **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) dalle tasse, 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 L. 498.000 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.

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 **25 settembre 2000.**

Gli studenti devono prendere visione degli orari ufficiali dei corsi direttamente presso le bacheche della Facoltà.

La frequenza ai corsi è obbligatoria. Essa viene accertata da ciascun docente secondo modalità concordate con il proprio Consiglio di Corso di Laurea o di Diploma Universitario. 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 Studenti 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 pubblicate nella bacheca della presidenza di Facoltà.

Appelli Vecchio Ordinamento

Il calendario degli appelli sotto riportato è valido per i Corsi di laurea del Vecchio Ordinamento e per il Corso di Diploma universitario in Ingegneria Energetica, con le seguenti specificazioni:

- Le sessioni previste dal 6 al 18 novembre 2000 e dal 9 al 28 aprile 2001 sono riservate a studenti iscritti al Vecchio Ordinamento dei Corsi di Laurea che non abbiano obblighi di frequenza nel periodo didattico in corso. Nella sessione di novembre possono inoltre sostenere esami gli studenti che non abbiano definito il carico didattico per l'a.a. 2000/2001.
- Per gli studenti del 3° anno del Diploma Universitario in Energetica, non sono previste sessioni di esami di profitto a novembre e ad aprile; chi intende quindi diplomarsi a dicembre e a maggio deve superare l'ultimo esame rispettivamente entro il 23 settembre ed entro il 24 febbraio. Inoltre non è loro consentito ripetere l'esame fallito nell'ambito della stessa sessione.

Frequenza ai corsi ed esami

Sessioni	Sottosessioni (delimitano la validità degli statini)	Appelli (definiscono la possibilità di ripetizione)	Date
3ª 1999/2000	Ordinaria	7	28 agosto – 16 settembre 2000
		8	
	Prolungamento	9	6 – 18 novembre 2000
1ª 2000/2001	Ordinaria	1	15 gennaio – 10 febbraio 2001
		2	
		3	12 - 24 febbraio 2001
2ª 2000/2001	Anticipo	4	9 – 28 aprile 2001
	Ordinaria	5	11 giugno – 7 luglio 2001
		6	
		7	9 – 21 luglio 2001
3ª 2000/2001	Ordinaria	8	27 agosto - 22 settembre 2001
		9	
	Prolungamento	10	Da definire

Nota

Gli esami si possono sostenere in uno solo degli appelli di ciascun accorpamento ed è possibile ripeterli solamente a partire dal primo appello dell'accorpamento successivo. 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 Studenti senza necessità di ulteriori comunicazioni agli interessati.

Appelli Nuovo Ordinamento

Il calendario degli appelli sotto riportato è valido per i Corsi di laurea del Nuovo Ordinamento. Lo studente deve tenere presente che in ogni sessione, anche qualora si svolgano più appelli, l'esame può essere sostenuto una sola volta.

Sessione	Tipo Appello	Date
1ª 2000/2001	Verifiche sui moduli del 1° periodo didattico	11 dic. - 22 dic. 2000
2ª 2000/2001	Verifiche sui moduli del 2° periodo didattico	26 mar. - 8 apr. 2001
3ª 2000/2001	Verifiche sui moduli del 3° periodo didattico	2 lug. - 14 lug. 2001
4ª 2000/2001	Esami di profitto su tutti i moduli	16 lug. - 28 lug. 2001
5ª 2000/2001	Esami di profitto su tutti i moduli	27 ago. - 22 sett. 2001

ESAME DI LAUREA

L'esame di laurea in Ingegneria consiste nella discussione pubblica di una tesi scritta o, a scelta dello studente e per i Corsi di Laurea che la prevedono, in una prova di sintesi. In ogni caso la valutazione del candidato avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio sull'esame finale.

Per gli esami generali di laurea sono previsti due turni per la 2ª e 3ª sessione e un turno unico per la 1ª sessione, distribuiti come segue:

Sessioni di laurea

sessione	anno	turno	data
3ª	1999/2000	1°	9 - 13 ottobre 2000
		2°	11 – 15 dicembre 2000
1ª	2000/2001	unico	19 - 23 febbraio 2001
2ª	2000/2001	1°	14 - 18 maggio 2001
		2°	16 - 20 luglio 2001
3ª	2000/2001	1°	da definire
		2°	da definire

Tesi di laurea

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

Lo studente, per essere ammesso allo svolgimento della tesi di laurea, deve inoltrare apposita domanda alla Presidenza di Facoltà (foglio giallo) rispettando le scadenze previste.

Al termine del lavoro di tesi lo studente deve presentare alla Segreteria Studenti, secondo modalità di seguito riportate, la domanda di ammissione all'esame di laurea a cui deve essere allegato un apposito modulo (foglio bianco), firmato dal relatore e dagli eventuali co-relatori e timbrato dalla Presidenza di Facoltà, 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 Presidenza di Facoltà; altra copia deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.

Prova di sintesi

La prova di sintesi, intesa ad accertare la capacità dello studente di svolgere lavoro individuale su un tema prefissato, consiste, per i Corsi di Laurea che la prevedono, nello sviluppo di un elaborato scritto e nella sua successiva pubblica discussione davanti alla commissione degli esami di laurea.

La richiesta per l'assegnazione del tema della prova di sintesi, compilata sull'apposito modulo rosa, deve essere presentata alla Presidenza di Facoltà entro le date di seguito riportate.

sessione	anno	turno	data
3ª	1999/2000	1°	1° settembre 2000
		2°	2 novembre 2000
1ª	2000/2001	unico	10 gennaio 2001
2ª	2000/2001	1°	2 aprile 2001
		2°	5 giugno 2001
3ª	2000/2001	1°	da definire
		2°	da definire

Il Presidente di ogni singolo corso di laurea vaglia le domande, prepara ed assegna i temi ai singoli laureandi in accordo agli indirizzi culturali del proprio corso di laurea.

Con avviso nelle bacheche della Presidenza di Facoltà sono comunicati i titoli e i termini di consegna dell'elaborato scritto per ciascun candidato.

Con tale affissione l'assegnazione dei temi si intende legalmente notificata a ogni effetto.

I temi assegnati devono essere sviluppati e discussi nella sessione alla quale si riferisce la richiesta di assegnazione del tema. Qualora lo studente non si laurei in tale sessione deve inoltrare nuova richiesta.

Gli elaborati della prova di sintesi devono essere redatti in due copie. Una copia, firmata dal candidato, deve essere consegnata alla Presidenza di Facoltà; altra copia deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.

L'avvenuta consegna alla Presidenza di Facoltà deve essere documentata da una dichiarazione della Presidenza stessa da consegnarsi alla Segreteria Studenti entro il termine previsto dal calendario accademico per la consegna dell'elaborato.

N.B. La presentazione della richiesta di assegnazione della prova di sintesi, annulla automaticamente la tesi di laurea eventualmente richiesta e assegnata precedentemente.

Tesi e sintesi devono essere redatte in fogli di formato UNI A4; con una densità di scrittura corrispondente ad almeno 35 righe di 60 battute.

Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di laurea

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

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 e di una somma di L. 10.000 per ogni credito relativo all'elaborato finale. I versamenti possono essere effettuati utilizzando i bollettini di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria Studenti o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.

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 Studenti.

Tutte le scadenze relative agli esami di laurea sono INDEROGABILI.

*Al compimento degli studi viene conseguito il titolo di "**Dottore in Ingegneria**" con la specificazione del Corso di Laurea frequentato. Dell'indirizzo eventualmente seguito viene fatta menzione solo sul certificato di laurea. Non sono invece dichiarati gli orientamenti che corrispondono a minori differenziazioni culturali.*

ESAME DI DIPLOMA

L'esame di diploma consiste nella discussione pubblica di una monografia scritta che attesta lo svolgimento di un progetto o di uno studio di carattere tecnico o scientifico su argomenti propri del corso di Diploma Universitario seguito.

La valutazione finale del candidato avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio dell'esame di diploma ed è espressa con voti in centodecimi.

I temi per le monografie vengono preparati ed assegnati da apposite Commissioni, in accordo con gli indirizzi culturali propri di ciascun Corso di Diploma.

Per l'anno accademico 2000/2001 le sessioni degli esami di diploma rispecchiano esattamente, per date e scadenze, le sessioni previste per gli esami di laurea.

Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di diploma

La domanda per partecipare ad ogni singola sessione deve essere presentata alla Segreteria Studenti entro la data stabilita dal calendario accademico. Alla domanda devono essere allegati il libretto di iscrizione, la tessera magnetica ed un modulo, in distribuzione sia presso la Segreteria Studenti sia presso la Segreteria didattica, con l'indicazione dell'argomento della monografia svolta, firmato dai relatori.

Occorre inoltre provvedere al versamento della somma di L. 50.000, corrispondente al costo del diploma e all'imposta di bollo assolta in modo virtuale e di una somma di L. 10.000 per ogni credito relativo all'elaborato finale. I versamenti possono essere effettuati utilizzando i bollettini di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria Studenti o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.

Le monografie devono essere redatte su fogli di formato Uni A4 usando una densità di scrittura corrispondente a 35 righe di 60 battute.

Una copia della monografia, firmata dai relatori, deve essere consegnata alla Presidenza di Facoltà entro la data prevista dal calendario accademico; altra copia deve essere portata dallo studente alla seduta di diploma.

Al momento della presentazione della domanda in Segreteria lo studente deve aver superato tutti gli esami previsti dal piano di studi nonché, per lo studente iscritto ai diplomi che afferiscono al Progetto Campus, aver ottenuto tutte le idoneità relative agli specifici Moduli Didattici previsti da tale Progetto. Deve altresì essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi per tutti gli anni accademici a cui si è iscritto.

Tutte le scadenze relative alle sessioni di diploma sono riportate nel calendario accademico e precisate, di volta in volta, anche con avviso affisso nelle apposite bacheche della Segreteria Studenti. **Le scadenze 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.

Possono richiedere il contributo gli studenti iscritti da almeno 5 anni ai corsi di laurea vecchio ordinamento purché la prima immatricolazione non sia anteriore a anni 8, o iscritti da almeno 3 anni ai corsi di diploma universitario o ai corsi di I livello purché la prima immatricolazione non sia anteriore a 4 anni, Il contributo viene 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 avviene due volte all'anno, orientativamente nei mesi di giugno e dicembre.

Le richieste di contributo devono essere avanzate dagli studenti seguendo le norme indicate nello specifico Regolamento.

Per informazioni e ritiro moduli e Regolamento rivolgersi all'Ufficio Laureati.

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 Studenti prima della discussione della Tesi di laurea o della monografia.

Il conferimento dei dati è facoltativo.

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

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**

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 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 o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.
- 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, piani di studio, iscrizioni 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, 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 o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.

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 della Facoltà di Architettura è sempre obbligatorio superare il test di ammissione.

Alla domanda, da presentare alla Segreteria Studenti entro il termine del **29 settembre 2000,** 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 o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.

Cambiamento di Corso di Laurea o di Diploma Universitario

Lo studente può richiedere, prima dell'inizio del nuovo anno accademico, di passare ad altro Corso di laurea o Diploma nell'ambito della stessa Facoltà.

Per l'anno accademico 2000/2001 la domanda deve essere presentata alla Segreteria Studenti entro il termine del **29 settembre 2000,** 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 o di Diploma competente, valutata la carriera pregressa, stabilisce l'ulteriore corso degli studi, trasmettendo la relativa delibera alla Segreteria Studenti. 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.

Resta inteso che agli studenti iscritti ai Diplomi universitari non è consentito il passaggio ai Corsi di laurea del Vecchio Ordinamento se non a carriera conclusa.

E' possibile invece, sia per gli studenti iscritti ai Corsi di laurea del Vecchio Ordinamento che per gli iscritti ai Diplomi Universitari, richiedere il passaggio ai Corsi di Laurea del Nuovo Ordinamento. Essi dovranno in ogni caso tenere presente che la carriera pregressa può essere valutata solo ai fini dell'ammissione al primo e secondo anno di tali Corsi e, non essendo ancora attivati anni successivi, non possono essere date garanzie su convalide riferite a insegnamenti di tali anni

Cambiamento di Indirizzo

Per l'anno accademico 2000/2001 il cambio dell'indirizzo di laurea può essere richiesto, **entro il 1 agosto 2000**, presentando apposita domanda presso gli sportelli della Segreteria Studenti ed allegando alla stessa il piano di studio proposto per il nuovo indirizzo. Solo a seguito dell'approvazione del piano di studio, e quindi del cambio di indirizzo, da parte della Commissione piani di studio sarà possibile per lo studente definire il proprio carico didattico per il nuovo anno accademico.

Proseguimento degli studi dei Diplomati universitari in un Corso di Laurea del Vecchio Ordinamento

Gli studenti che hanno conseguito il titolo di diplomato universitario possono chiedere l'iscrizione con abbreviazione di carriera a un Corso di Laurea del Vecchio Ordinamento. Per i Corsi di laurea strettamente affini (con la stessa denominazione o con affinità specificata direttamente dal Regolamento Didattico) l'ammissione avviene su un percorso didattico già predisposto, mentre, per qualsiasi altra richiesta, l'ulteriore corso degli studi viene definito dal competente Consiglio di Corso di laurea a seguito della valutazione della carriera precedente.

Le domande possono essere presentate agli sportelli della Segreteria Studenti **entro il 27 ottobre 2000** e, esclusivamente per gli studenti che conseguano il titolo nella sessione di diploma di dicembre, **entro il 22 dicembre 2000**.

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 Studenti:

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 o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.
3) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica.

Deve, inoltre, ricordare che:

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

Trasferimenti da altra sede

Alle Facoltà di Ingegneria del Politecnico sono accolti, senza obbligo del test di ammissione, gli studenti provenienti da altre sedi che abbiano superato almeno due esami convalidabili per il Corso a cui intendono iscriversi. Fanno eccezione i Corsi a numero programmato per i quali è obbligatorio sostenere il test di ammissione ed essere in posizione utile nella relativa graduatoria.

Per l'anno accademico 2000/2001 i fogli di congedo devono pervenire al Politecnico **entro il 29 settembre 2000.** Gli studenti interessati sono pertanto consigliati a inoltrare la domanda di trasferimento presso la sede in cui sono iscritti almeno entro il mese di agosto.

Al Politecnico essi devono presentarsi presso gli sportelli della Segreteria Studenti per inoltrare la domanda di ammissione alla prosecuzione della carriera. La carriera ulteriore viene stabilita dalla struttura didattica competente e, in funzione di essa, lo studente viene invitato, sempre presso gli sportelli della Segreteria Studenti, a definire il proprio carico didattico per il nuovo anno accademico.

Non verranno accettati fogli di congedo di studenti stranieri extracomunitari oltre il limite numerico predeterminato e senza preventivo rilascio di nullaosta da parte della Segreteria Studenti.

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 Studenti 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, salvo che non chiedano apposita certificazione. 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
- il libretto universitario e la tessera magnetica
- la domanda, compilata su modulo predisposto in distribuzione presso lo sportello 2 oppure seguendo il fac-simile disponibile su sito internet del Servizio Gestione Didattica.

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

Decadenza

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 Studenti.

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

CERTIFICAZIONI

Agli studenti iscritti, ai laureati ed ai diplomati 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 il proprio documento d'identità; 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 011/5646258/9 - 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

Tutti i certificati devono essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" dislocati nell'Ateneo ed in alcune sedi decentrate, a cui si accede con la tessera magnetica ed il codice personale. Solo per i certificati a carattere particolare è possibile rivolgersi presso gli sportelli della Segreteria Studenti.

I certificati degli studenti presenti nell'archivio informatico della Segreteria *(con numero di matricola superiore a 25.000)* sono emessi in tempo reale ad eccesione dei certificati di carattere particolare.

Agli studenti iscritti non presenti nell'archivio informatico della Segreteria *(con numero di matricola inferiore a 25.000)*, la certificazione viene emessa in due o tre giorni ed inviata al recapito dello studente; è pertanto necessario presentare:

a) richiesta sul modulo predisposto;
b) una busta affrancata e compilata con il proprio indirizzo per la spedizione del certificato.

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 di facoltà 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.

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, 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 e i diplomati sono i seguenti:

- di laurea/diploma senza voto finale;
- di laurea/diploma con voto finale;
- di laurea/diploma con voto finale ed esami di profitto;
- di laurea/diploma con voto finale e titolo della tesi;
- di laurea/diploma con storico carriera (certifica tutti gli anni di iscrizione);
- di laurea/diploma ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);

solo per i laureati:

- di ammissione alle prove dell'esame di stato;
- di abilitazione all'esercizio professionale;
- di abilitazione all'esercizio professionale senza voti finali con dichiarazione di diploma non pronto;
- di abilitazione con voti finali;

I certificati sono rilasciati esclusivamente presso la Segreteria Studenti.

Ai laureati e diplomati presenti nell'archivio informatico della Segreteria (*con numero di matricola superiore a 25.000*) i certificati sono emessi in tempo reale ad eccezione dei certificati di carattere particolare.

Ai laureati e diplomati non presenti nell'archivio informatico della Segreteria (*con numero di matricola inferiore a 25.000*), la certificazione viene emessa in due o tre giorni e inviata al recapito del laureato/diplomato; è pertanto necessario presentare:

a) richiesta sul modulo predisposto;
b) una busta affrancata e compilata con il proprio indirizzo per la spedizione del certificato.

Rilascio del titolo accademico originale e di eventuali duplicati

La Segreteria Studenti 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 011/5646258/9 - fax 011/5646299.

Per ottenere il ***duplicato del diploma*** per smarrimento, distruzione o furto occorre presentare richiesta in carta semplice alla Segreteria Studenti 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, da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa.

LINGUE STRANIERE

Informazioni generali

Tutti gli studenti devono dimostrare di conoscere *una o due lingue straniere, a seconda dell'anno di immatricolazione.* Le lingue ammesse sono: *francese, inglese, spagnolo, tedesco.*

Per chi desideri iniziare l'apprendimento di una delle quattro lingue ammesse, ovvero migliorarne la conoscenza, indipendentemente dalla prova di accertamento, sono previsti corsi di lingue tenuti da Scuole specializzate.

Presso il Centro Linguistico CLAIV è inoltre possibile studiare le lingue con l'ausilio di attrezzature audiovisive (video e audio registratori, computer), sotto la guida di tecnici.

Prove di accertamento per studenti immatricolati in anni precedenti al 1997-98

Lingue obbligatorie: una a scelta tra le seguenti: francese, inglese.

Lingua francese per gli studenti immatricolati nell'anno accademico 1996-97 o in anni precedenti

Obbligatoria entro il conseguimento della laurea.

Le prove si tengono 4-5 volte nell'anno all'interno del Politecnico e sono annunciate con appositi manifesti.

A tutti gli studenti è comunque consentito, per assolvere l'obbligo della prova, presentare uno dei certificati della tabella f.

Lingua inglese per gli studenti immatricolati nell'anno accademico 1996-997 o in anni precedenti

Obbligatoria entro il conseguimento della laurea.

E' obbligatorio l'esame PET (Preliminary English Test) dell'Università di Cambridge con il risultato *Pass.*

A tutti gli studenti è consentito, per assolvere l'obbligo della prova, presentare uno dei certificati della tabella i.

Prove di accertamento per gli studenti immatricolati nell'anno accademico 1997/98

Tali studenti hanno l'obbligo di superare entro il conseguimento della laurea l'esame PET di Cambridge con il risultato Pass with merit. Nessuna altra lingua è consentita.

L'esame PET consente di ottenere un certificato valido in tutta Europa, rilasciato dall' Università di Cambridge (Inghilterra). Il PET si può sostenere presso una delle sedi autorizzate (in Torino: signora Gunzi Danile), oppure presso il Politecnico.

Le sessioni di PET nel Politecnico si tengono in linea di massima tre volte l'anno e sono annunciate al CLAIV con appositi cartelli.

Informazioni e libretti e depliant illustrativi sul PET si possono ottenere al CLAIV.

Sono accettati, oltre al PET, per assolvere l'obbligo della prova di lingua inglese, tutti i certificati della tabella i.

Prove di accertamento per studenti immatricolati nell'anno accademico 1998-99 e 1999-2000

Sono obbligatorie due prove: lingua inglese e una seconda lingua fra: francese, spagnolo, tedesco.

Lingua inglese

Obbligatoria entro il conseguimento della laurea.

Gli studenti hanno l'obbligo di superare l'esame PET di Cambridge con il risultato Pass with merit.

Sono ammessi anche i certificati di cui alla tabella i.

Seconda lingua

Obbligatoria entro il conseguimento della laurea.

Gli studenti devono superare, oltre all'esame PET di Cambridge con Merit, una prova a scelta di una delle seguenti lingue: francese, spagnolo, tedesco.

La prova consiste in uno fra i seguenti esami certificati:

Francese: *DELF unità A1 e A2*

Spagnolo: *Diploma Inicial de Español*

Tedesco: *Zertifikat Deutsch. (ZD)*

Tali esami consentono di ottenere certificati validi in tutta Europa, rilasciati da Enti quali il Centre culturel Français de Turin, il Göthe Institut, l'Istituto Cervantes.

Le informazioni si richiedono al CLAIV.

Obbligo di pretest

Tutti gli studenti che intendono sostenere esami PET, DELF 1 e 2, ZD, Diploma Inicial devono sostenere presso il CLAIV un pretest che indichi la concreta possibilità di superare l'esame. L'iscrizione all'esame (o il rimborso per il diploma Inicial) sarà concessa solo qualora si superi il pretest.

Sono anche accettati, per assolvere l'obbligo della prova di lingua francese, spagnola o tedesca, tutti i certificati delle tabelle f,s,t.

Centro linguistico CLAIV (sede staccata del CLA)

Il laboratorio linguistico è aperto tutto l'anno in orari affissi sulla porta di accesso.

Può essere utilizzato da tutti gli studenti, indipendentemente dal fatto che seguano corsi.

Il CLAIV. è attrezzato con apparecchiature audiovisive e multimediali e fornito di corsi ed esercizi linguistici a tutti i livelli per la lingua inglese e anche la lingua francese; vi sono inoltre libri di testo, grammatiche, dizionari.

Con l'assistenza di un tecnico si possono seguire attività linguistiche a vari livelli, anche con l'aiuto di strumenti informatici e multimediali. Le attività, oltre all'inglese, possono riguardare anche la lingua francese, spagnola, tedesca.

Nel laboratorio è vietato introdurre borse, zaini e cibi o bevande; per ottenere qualsiasi materiale si deve depositare il proprio tesserino.

In orari esposti sulla porta di accesso è disponibile il tecnico per tutte le informazioni e le consulenze riguardanti il Centro e le prove di accertamento.

Corsi con Scuole specializzate

Corsi di inglese con Scuole specializzate.

Per gli studenti principianti (ed eventualmente di livello intermedio, se necessario) sono previsti corsi di inglese tenuti da Scuole specializzate nei locali del Politecnico; essi vengono annunciati con cartelli al CLAIV nei mesi di luglio e di settembre. I corsi, di 50-60 ovvero di 25-30 ore ciascuno, possono durare tutto l'anno, un semestre o essere intensivi a seconda delle richieste.

Corsi di francese, spagnolo, tedesco con scuole specializzate.

Corsi di spagnolo e tedesco sono tenuti da Scuole specializzate, qualora si raccolga un numero sufficiente di adesioni; essi vengono annunciati con cartelli al CLAIV nel mese di settembre. I corsi, di 50-60 ovvero di 25-30 ore ciascuno, possono durare tutto l'anno, un semestre o essere intensivi a seconda delle richieste.

Costi degli esami PET, DELF1 e 2, ZD, Diploma Inicial

La partecipazione è gratuita. Se lo studente, nonostante l'iscrizione, non si presenta alla prova contribuisce alla spesa la volta successiva con modalità che vengono decise e comunicate all'inizio di ogni anno.

In presenza di particolari difficoltà familiari si può ottenere l'esonero da ogni contributo. Per informazioni occorre rivolgersi al CLAIV.

Certificati ammessi per le lingue inglese, francese, spagnolo, tedesco

TABELLA i

LINGUA	CERTIFICATI AMMESSI
inglese	Preliminary English Test (PET) First Certificate In English Certificate in Advanced English Certificate of Proficiency in English TOEFL con almeno 210 punti (180 per studenti iscritti prima del 1997/98)

TABELLA f

LINGUA	CERTIFICATI AMMESSI
francese	DELF unità A1 e A2 DELF completo DALF Diplôme de Langue Française Diplôme Supérieur d'Etudes Françaises Modernes

TABELLA s

LINGUA	CERTIFICATI AMMESSI
spagnolo	Diploma Inicial de Español Diploma Bàsico de Español Diploma Superior de Español

TABELLA t

LINGUA	CERTIFICATI AMMESSI
tedesco	Zertifikat Deutsch Zentrale Mittelstufenprüfung Kleines Deutsches Sprachdiplom

Tutti i certificati che a parere delle Commissioni esaminatrici siano di livello pari o superiore ai precedenti.

Registrazione della prova con esibizione di uno dei certificati sopra elencati: rivolgersi al CLAIV con una fotocopia del certificato e il libretto di iscrizione.

Nota sugli esami certificati diversi dal PET.
Per sostenere gli esami
First Certificate in English
Certificate in Advanced English
Certificate of Proficiency in English
TOEFL
Gli studenti interessati possono rivolgersi al CLAIV, dove riceveranno le informazioni necessarie.

Gli esami di lingua straniera sono obbligatori prima del conseguimento della laurea.

Gli studenti del IV anno che non hanno ancora superato l'esame di lingua straniera devono presentarsi in settembre al CLAIV per sostenere un test e concordare un percorso di apprendimento che porti a superare la prova obbligatoria.

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).

Sull'importanza del saper comunicare è interessante rammentare quanto era già stato stampato nel 1982 nel volumetto *La Facoltà di Ingegneria: cos'è, com'è*. Nel capitolo "Come scrivere" si legge:

Presto o tardi, e probabilmente più presto di quanto non vi aspettiate, vi si chiederà di fare delle prove scritte.

Vi si chiede questo non per imporvi un'ulteriore fatica, ma perché la capacità di pensare alle cose che state imparando, di farne scaturire vostre idee e di esporle in modo chiaro e preciso è una parte importante del processo di apprendimento. Inoltre, attraverso i vostri lavori scritti, il docente è in grado di avvertirvi se avete capito ciò che avete letto o ascoltato o che state facendo, e se avete fatto gli opportuni collegamenti con quanto avete appreso in altri corsi.

In altre parole è essenzialmente attraverso ciò che voi avete scritto che il docente può rendersi conto se voi avete realmente imparato, e imparare è una cosa diversa dal ricordare, copiare o ripetere.

In una facoltà di ingegneria saper scrivere può sembrare un problema marginale, considerando che nel primo anno, ma anche nel secondo, 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 tener 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.

Per approfondire i punti elencati sopra sono indicati nel seguito alcuni riferimenti bibliografici che si raccomandano vivamente.

Che cosa si sta facendo al Politecnico?

Un'inchiesta tra i docenti della Facoltà, a cui ha risposto oltre il 65%, ha messo in luce il sostanziale interesse per iniziative intese ad incrementare le capacità di espressione tecnica degli studenti. E' risultato inoltre che nel 44% dei corsi impartiti dai docenti che hanno risposto al questionario, sono richieste per l'esame relazioni scritte sulle esercitazioni, che sono valutate anche in base alla chiarezza di presentazione e alla correttezza linguistica, mentre nel 31% dei corsi che hanno un esame scritto, l'elaborato viene valutato anche in base alla chiarezza e alla correttezza del testo.

Per venire incontro alle esigenze degli studenti, non meno che a quelle dei docenti, la Facoltà ha nominato una commissione per redigere il volumetto *Saper comunicare*.

Il volumetto è regolarmente distribuito a tutti gli studenti iscritti almeno al 3° anno che ne facciano richiesta presso la segreteria della Sede di Vercelli.

Bibliografia

C. Beccari, *La tesi di laurea scientifica*, Hoepli, Milano 1991.
R. Lesina, *Il manuale di stile*, Zanichelli, Bologna 1986.
E. Matricciani, *La scrittura tecnico scientifica*, Città Studi, Milano 1992.
J.M. Lannon, *Technical writing*, Massachussets University, Boston 1992.
M.T. Turner, *A practical approach to technical writing*, Reston Pubblishing Co., Reston, Virginia 1984.

MOBILITÀ DEGLI STUDENTI

Stages in italia

Il Politecnico attiva convenzioni con aziende ed enti per lo svolgimento di stages in territorio nazionale da parte di studenti laureandi o diplomandi, o di neo-laureati e neo-diplomati. Nel primo caso gli stages sono prevalentemente orientati a completare la formazione dello studente e sono spesso correlati con l'argomento della tesi; nel secondo caso gli stages possono costituire un'utile forma di orientamento per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Gli stages non prevedono né retribuzione né corresponsione di borse di studio; per le possibilità di ottenere borse di studio si vedano i capitoli relativi ai servizi di sostegno economico agli studenti.

La gestione degli stages è affidata al COREP (Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente) di cui il Politecnico è socio fondatore.

Per informazioni rivolgersi dal lunedì al venerdì dalle ore 10,30 alle 11,30 e dalle ore 16,00 alle 17,00 al: COREP - Sig.ra Giusy Spinasanta Tel. 564.5103 - Fax 564.5199.

Programmi europei

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

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

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

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

Socrates

La partecipazione del Politecnico a questo programma consente di organizzare lo scambio di studenti e di docenti tra università di paesi dell'Unione Europea e, a partire dall'anno 1998/99, anche di alcuni paesi dell'est europeo: Romania, Ungheria, Repubblica Ceca.

Attraverso la predisposizione di un Contratto Istituzionale ogni ateneo dichiara la volontà di collaborare con un certo numero di atenei di altri Paesi eleggibili nel Programma Socrates, precisando il tipo di cooperazione che verrà effettuata con ciascuno di essi.

La mobilità degli studenti è promossa per consentire loro di seguire all'estero corsi ufficiali che saranno riconosciuti dall'università di origine, procedere alla preparazione parziale o totale della tesi e addirittura conseguire un doppio titolo di studio (doppia laurea).

La mobilità dei docenti è finalizzata allo studio dell'organizzazione didattica di istituzioni estere, alla predisposizione di scambi di studenti e a svolgere all'estero corsi o parti di corsi ufficiali e/o seminari.

Doppia laurea

Il traguardo più ambizioso cui tendono varie iniziative nell'ambito del programma Socrates è quello dell'ottenimento del doppio titolo di studio - per esempio, la laurea in ingegneria del Politecnico di Torino ed il titolo equivalente di una Università estera dell'Unione Europea - attraverso un curriculum di studio concordato fra le due Università, che si svolge parte nell'una e parte nell'altra.

Gli studenti che si recano all'estero per il conseguimento della doppia laurea possono beneficiare di una borsa Socrates/Erasmus per un periodo massimo di 12 mesi.

Progetti per studenti di Ingegneria Elettronica

Sin dall'anno 1989/90 un accordo riguardante gli studenti di Ingegneria Elettronica è stato stipulato con l'Ecole Nationale Supérieure d'Electronique ed Radiotechnique (ENSERG), appartenente all'Institut Nationale Polytechnique de Grenoble (INPG). Gli studenti, che seguono il 4 anno e il primo semestre del 5 anno nell'istituzione dell'altro paese, conseguono contemporaneamente la laurea in Ingegneria Elettronica del Politecnico di Torino e il diplome d'ingenieur de l'ENSERG con l'evidente beneficio dell'allargamento del loro orizzonte di lavoro e dell'arricchimento della loro base culturale.

Altri accordi per il conseguimento del doppio titolo, basati su un anno di studi più lo svolgimento della tesi di laurea (16 mesi) nell'istituzione ospitante, sono stati stipulati con altre Scuole. Su questo schema si basano le doppie lauree con l'Ecole Nationale Supérieure d'Electricité (SUPELEC - Parigi, Rennes e Metz) e con l'Institut Science de l'Ingenieur Montpellier (ISIM), per studenti elettronici; con la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Telecomunicaciò della Universitat Politècnica de Catalunya (Barcellona), con la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Telecomunicaciò della Universitat Politècnica de Catalunya (Barcellona), con la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Telecomunicaciò della Universitat Politècnica de Madrid e infine con l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (TELECOM, Parigi), con la KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma (Svezia) e con EPFL di Losanna.

Progetti per studenti di Ingegneria Meccanica

Per gli studenti di Ingegneria meccanica esiste l'opportunità di conseguire il doppio titolo con la Ecole nationale dde Papeterie (EPFG) appartenente all'INP di Grenoble. Il progetto è basato su un anno di studi (corsi) più lo svolgimento della tesi di laurea (16 mesi totali) presso l'istituzione ospitante.

Progetti nel Settore Civile

Anche nel Settore Civile è stato stipulato un accordo per il conseguimento del doppio titolo con l'Ecole Nationale de Ponts et Chaussées di Parigi (Francia).

È in fase di completamento un progetto di doppia laurea con la KTH -Royal Institute of Technology di Stoccolma (Svezia).

Orientamento in Ingegneria della Carta

Gli studenti di Ingegneria Meccanica, seguendo il 5° anno di studi presso l'Ecole Nationale de Papeterie (EFPG) appartenente all'Institut Nationale Polytechnique de Grenoble (INPG, Francia), possono conseguire il titolo dell'Année Spéciale de Ingenieur de Papeterie. Per questo progetto sono previste borse di studio offerte da alcune industrie cartarie italiane che si vanno ad aggiungere alle borse Socrates/Erasmus.

Progetto Time

Con l'etichetta TIME (Top Industrial Managers for Europe) un gruppo di 31 Università tecniche di Paesi dell'Unione Europea ha stabilito una rete di rapporti che prevedono anche il conseguimento del doppio titolo di studio attraverso un accordo diretto fra due Università del gruppo.

Il Politecnico di Torino ha stabilito accordi con le Ecole Centrale des Arts et Manufactures di Parigi (Coordinatrice del Progetto), Lille, Lione e Nantes (Francia).

Sia gli studenti francesi di tali scuole che gli studenti italiani del Politecnico che frequentino il 3° e 4° anno (il cosiddetto tronc commun) nell'Ecole Centrale, e che poi frequentino a Torino un certo numero di corsi (quelli del 5° anno più altri, prevedendo l'eventualità di un anno ulteriore), preparando altresì la tesi di laurea e superando l'esame finale relativo, ottengono al tempo stesso la laurea in ingegneria e il diplome d'ingenieur des arts ed manufactures dell'Ecole Centrale frequentata.

Questa possibilità, presente per la prima volta nell'a.a. 1990/91, riguarda i corsi di laurea in ingegneria Civile, Elettronica, Meccanica.

Progetto EURECOM

L'Ecole Nationale Supérieure de Télécommunication de Paris e l'Ecole Fédérale de Lausanne hanno creato a Sophia Antipolis (Antibes, Francia) una Scuola per lo studio degli aspetti più avanzati delle comunicazioni (comunicazioni mobili, multimediali, corporate communication, ecc.).

Il Politecnico è diventato socio effettivo di Eurecom per permettere ai suoi studenti di seguire i corsi di Eurecom e conseguirne il diploma. Questa possibilità è offerta agli studenti di Ingegneria Elettronica. A partire dal 2° semestre del 4° anno si seguono due semestri di corsi e un semestre per lo svolgimento della tesi di laurea presso un laboratorio di ricerca industriale, spesso in imprese di paesi anche extraeuropei.

Al termine lo studente avrà conseguito, insieme col diploma EURECOM, la laurea in Ingegneria Elettronica.

Allo studente che partecipa ai programmi di mobilità si richiede certamente uno sforzo maggiore, a fronte del quale stanno però le più ampie opportunità di lavoro e l'esperienza straordinaria di una immersione in ambiente culturale e sociale diverso.

Informazioni

Informazioni sui programmi di mobilità studenti indicati precedentemente vengono fornite presso il Socrates Information Centre (SIC) ubicato sopra la sala Consiglio di Facoltà (1° piano, accesso dalle scale collocate a fianco del corridoio delle aule pari). A tale Ufficio lo studente può rivolgersi per informazioni di tipo generale, amministrativo e logistico nel seguente orario:
dalle ore 9.00 alle 11.30 tutti i giorni esclusi martedì e sabato
tel. 011564.4123 oppure 0115646115 – fax 011/564.6295
e-mail: erasmus@polito.it socrates@polito.it

Ulteriori informazioni potranno essere fornite agli studenti tramite affissione di avvisi nelle bacheche del Servizio Gestione Didattica collocate nei corridoio aule dispari e pari e nella bacheca del Socrates Information Centre (corridoio sul retro Sala Consiglio di Facoltà).

Inoltre è disponibile la consultazione in rete al sito
http://www.sds.polito.it/socrates/socrates

Per informazioni più specifiche e relative agli aspetti didattici e dei piani di studio lo studente potrà rivolgersi ai membri della Commissione Socrates di cui fanno parte delegati responsabili dei vari consigli di Corso di Laurea o di Settore:

Ingegneria Civile	referente Vercelli:	Prof. L. Morra
Ingegneria Elettronica	referente Vercelli:	Prof. G. Ghione
Ingegneria Meccanica:	referente Vercelli:	Prof. E. Paulucci

Altri programmi

Per ulteriori informazioni sulla mobilità verso la Russia e alcuni Paesi extra-europei lo studente può rivolgersi all'Ufficio di Presidenza della Facoltà di Ingegneria di Torino.

Programmi con altri paesi: Il Progetto TOP – UIC (U.S.A)

Master of Science dell'University of Illinois al Politecnico di Torino

Informazioni generali

- Il titolo di *Master of Science* (MS) è il secondo titolo Universitario tecnico-scientifico del sistema nordamericano, che segue il titolo di Bachelor of Science (BS); è il primo a livello *graduate,* ed il più avanzato di interesse generale industriale ed aziendale in genere.
- Il titolo di MS è riconosciuto a livello internazionale (in Europa e fuori) in tutte le industrie ed altre aziende ed organizzazioni che operino in settori connessi all'ingnegneria.
- Il Politecnico di Torino offre programmi che conducono al titolo di MS della *University of Illinois at Chicago*; il programma MS è offerto nei settori *Electrical Engineering / Computer Science* (EECS, settore dell'Informazione) e *Mechanical Engineering* (ME, Meccanica).
- La *University of Illinois at Chicago (UIC)* ha una lunga tradizione di eccellenza del campo dell'ingegneria, ed una lunga esperienza di formazione continua e nel segmento di interesse industriale, che ha portato alla realizzazione di corsi di Master molto integrati con le aziende USA.
- Tutti i corsi si svolgono al Politecnico, *in inglese*, mentre la Tesi e` discussa alla UIC. Il programma è *completamete integrato* nel percorso di Laurea, come gli altri che conducono a doppi titoli.
- Il titolo ottenuto con questo programma è *lo stesso* che si otteniene negli Stati Uniti presso la UIC.
- La durata del programma è di circa un anno solare.

Cosa prevede il progetto

L'offerta del programma di MS al Politecnico è parte di un progetto di collaborazione tra il Politecnico di Torino (TOP) e la *University of Illinois at Chicago (UIC)*; il programma è stato avviato (in fase sperimentale) nell'anno accademico 1997/98 con due corsi di Master, in Elettronica e Telecomunicazioni (Electrical Engineering) e in Meccanica (Mechanical Engineering); dall'anno accademico 1998/99 è attiva anche la specializzazione in Computer Science (CS, Ingegneria Informatica), portando così tutte le Lauree del Settore dell'Informazione nel programma EECS. I corsi si svolgono presso il Politecnico di Torino, e conducono all'ottenimento del titolo di *Master of Science (MS)* della UIC, ma tutti i corsi sono anche automaticamente riconosciuti come equivalenti a corsi istituzionali della Laurea (secondo equivalenze prestabilite dai Consigli di Laurea o di Settore); dal 1998/99, i percorsi che portano al titolo di MS in EECS della UIC sono inseriti in piani di studio ufficiali appositamente predisposti dal Consiglio del Settore dell'Informazione (Lauree in Ingegneria Elettronica, delle Telecomunicazioni ed Informatica).

Al corso di Master of Science possono accedere italiani e stranieri, europei e non. Sono ammissibili al corso di Master of Science coloro che sono *iscritti* al corso di Laurea corrispondente presso il Politecnico di Torino, oltre a coloro che hanno già ottenuto una Laurea oppure un Diploma Universitario. Nel seguito saranno riportate però solo le informazioni di interesse per gli studenti iscritti ai corsi di Laurea del Politecnico in Ingegneria Meccanica o del Settore dell'Informazione. Ulteriori (ed aggiornate) informazioni posso essere reperite nel sito Web del Politecnico.

Ammissione

Sono ammissibili al programma gli studenti che abbiano completato il terzo anno del Settore dell'Informazione, oppure il quarto di Ingegneria Meccanica; per ciò, si intende che devono essere in grado di iscriversi al quarto anno (Settore dell'Informazione) o al quinto anno (Meccanica). Per essere ammessi bisogna soddisfare due requisiti fondamentali:

1) avere superato l'esame di lingua Inglese TOEFL con un punteggio minimo di 550 entro il 31 Luglio dell'anno per cui si chiede l'iscrizione al programma;
2) avere superato un certo numero di esami obbligatori entro il 30 Settembre dell'anno in cui si chiede l'iscrizione al programma (gli esami sono riportati in tabelle in visione presso il referente organizzativo); avere ottenuto almeno 140 crediti ECTS (superato circa 14 esami), con una media complessiva non inferiore a 24/30.

E' necessaria una pre-iscrizione (non vincolante, tuttavia) entro il 30 Aprile di ogni anno.

Costi e sostegni economici

Ottenere un titolo di studio nordamericano richiede *sempre* il pagamento di *tuition fees* (che si potrebbero tradurre con la parola "retta" in italiano) alle Università.

Per il programma di MS all'interno del progetto TOP-UIC, la UIC riconosce tuttavia particolari agevolazioni agli iscritti del Politecnico, in quanto i *tuition fee* sono gli stessi che per i residenti nello Stato dell'Illinois, cioè di molto inferiori a quelli che uno studente pagherebbe per lo stesso curriculum di studi negli Stati Uniti (oltre 10000 USD). Il costo approssimativo totale dei tuition fees è di circa 4200 USD.

Per agevolare gli studenti migliori, il Politecnico offrirà un sostegno economico per la partecipazione al programma, su base concorsuale. Tale sostegno economico è sempre e comunque inteso a coprire la *differenza* tra le tasse di iscrizione al Politecnico e i tuition fees alla UIC. Per i primi classificati, il contributo coprirà totalmente questa differenza, per gli altri coprirà una parte decrescente. Vi sono degli obblighi connessi a tale sostegno economico, in particolare relativi alla frequenza e al profitto durante il programma MS.

Il numero di tali contributi varia di anno in anno, e gli interessati sono invitati ad informarsi sia consultando le pagine sul Web, sia prendendo contatto con i responsabili della iniziativa.

Corsi ed equivalenze

I corsi offerti e la loro equivalenza è riportata nella sezione piani di studio per le Lauree in Ingegneria Elettronica, delle Telecomunicazioni ed Informatica. Il dettaglio dei corsi e delle equivalenze è presente in rete al sito del Politecnico.

Ulteriori Informazioni

Le informazioni riportate sono corrette al momento della pubblicazione della Guida, ma le norme e le caratteristiche del programma possono essere soggetti a mutamenti. Si invitano pertanto gli interessati a:

1) prestare attenzione alle occasioni in cui il programma verrà presentato pubblicamente agli studenti,
2) prendere contatto con i responsabili della iniziativa,
3) consultare le informazioni presenti sul sito Web del Politecnico.

Persone di Riferimento

per questioni organizzative

Mirko Varano,
Socrates Information Centre
tel. 011-564-4123,
e-mail: *varano@polito.it*

per questioni accademiche:
per il programma EECS

Prof. Giuseppe Vecchi,
Dip. Elettronica,
tel. 011-564-4055,
fax 011-564-4099
e-mail: *vecchi@polito.it*

per il programma ME

Prof. Muzio Gola,
Dip. Meccanica
tel. 011-564.69.20,
fax 011-564-69.99
e-mail: *gola@polito.it*

BIBLIOTECA

La biblioteca è aperta dal lunedì al giovedì dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 17.00, il venerdì dalle 9.00 alle 15.00. Nel mese di agosto e nel periodo natalizio la biblioteca rimane chiusa.

I servizi sono riservati agli studenti regolarmente iscritti a corsi dell'Ateneo e al personale docente e non docente. E' 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). Il materiale su supporto cartaceo che rientra in queste categorie è liberamente consultabile in sala di lettura (80 posti), quello su supporto elettronico è accessibile dalle 6 postazioni a disposizione degli utenti, collegate al server della biblioteca e al tower cd.

Il restante materiale librario è disponibile per la lettura ed il prestito, regolati dalle seguenti norme.

Per la lettura i libri richiesti vengono affidati all'utente che ha l'obbligo di depositare un documento personale fino alla restituzione dei libri che deve avvenire entro la giornata.

Il prestito è concesso per un periodo di due settimane, rinnovabile per lo stesso periodo se non è stata attivata la prenotazione sul prestito. Il rinnovo può essere richiesto per telefono (0161/226342) o per email (***salussolia@sb.polito.it***).

E' ordinariamente concesso agli studenti il prestito di due 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 personalemente e, 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).

E' inoltre attivo un servizio di prestito interbibliotecario con le due biblioteche centrali di Ingegneria e Architettura di Torino e, per i soli tesisti, con le biblioteche del Dipartimento a cui afferisce il docente. In questi casi, le regole di prestito sono dettate dalle biblioteche che forniscono i volumi. Il servizio è gratuito e viene effettuato due volte alla settimana.

Agli usuali servizi di consulenza per l'uso dei cataloghi, repertori e bibliografie sono affiancati i servizi di ricerca su archivi bibliografici, tramite reti informatiche, e di richiesta fotocopie e microcopie alle apposite fonti internazionali (in quest'ultimo caso è richiesto il rimborso delle spese da parte del Dipartimento o Centro per il quale sono svolti I servizi).

Per un'esposizione più dettagliata sui servizi e sul regolamento delle biblioteche afferenti al Sistema Bibliotecario si rimanda all'apposito fascicolo informativo.

LABORATORI

Laboratorio Informatico di Base (LAIB)

Il laboratorio informatico di base ha essenzialmente un duplice scopo istituzionale:

- in primo luogo, fornire un valido supporto alla didattica per i corsi (di base o avanzati) che prevedono l'utilizzo del personal computer e di sistemi operativi semplici (DOS/Windows) abbinati ad applicativi software di tipo generico (word processor, fogli di calcolo etc.) o più specifico (C.A.D. , simulatori, etc.);
- in secondo luogo, assicurare agli studenti iscritti la possibilità di utilizzare liberamente le attrezzature del laboratorio, per scopi direttamente connessi alle attività istituzionali.

Nel laboratorio sono disponibili complessivamente 35 postazioni di lavoro, attrezzate con calcolatori aventi diverse prestazioni in termini di capacità di calcolo e corredate da periferiche per la stampa, in modo da soddisfare le varie esigenze.

Tutti i calcolatori sono connessi in rete. La rete è gestita da due server, i quali oltre che occuparsi della gestione della rete stessa, rendono disponibili verso i client, tutta una serie di programmi software che soddisfano interamente le richieste per la didattica.

Il laboratorio è aperto tutti i giorni dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 18.00 .

Laboratorio didattico avanzato di Informatica

Questo laboratorio ha lo scopo di fornire le attrezzature informatiche necessarie per quelle applicazioni che richiedono una piattaforma basata sul sistema operativo UNIX.

Il laboratorio dispone di 12 posti di lavoro collegati in rete locale con un server DIGITAL ed un server SUN ed è utilizzato sia per le esercitazioni dei diversi insegnamenti, sia per lo svolgimento di tesi di laurea.

Il collegamento della rete locale con la rete di Ateneo permette di accedere in modo trasparente a tutte le applicazioni installate su una qualunque macchina UNIX del Politecnico di Torino.

Laboratorio di Ingegneria meccanica

Laboratorio didattico sperimentale area meccanica (LA.DI.SPE)

Il laboratorio didattico sperimentale fornisce agli studenti dei corsi di ingegneria meccanica ed energetica una serie di apparecchiature e di strumenti di lavoro utili per fare esperienze di sperimentazione e di misura nel campo della meccanica.

Il laboratorio è attualmente suddiviso in tre aree. La prima è dedicata alla costruzione di macchine, alla meccanica sperimentale, alla meccanica delle vibrazioni ed alle misure meccaniche. La seconda contiene le attrezzature dedicate alla fisica tecnica, alla energetica, alla pneumatica ed alla tecnologia meccanica. Nella terza vi sono attrezzature e strumentazione per prove sui materiali, organi di macchine e strutture meccaniche, per esperienze di meccanica dei fluidi e di interesse motoristico.

Tutte le attrezzature sono di recente acquisizione, le apparecchiature per la misurazione ed il controllo sono connesse a calcolatori elettronici equipaggiati con software per la gestione delle macchine, l'acquisizione e l'elaborazione delle misure sperimentali.

I laboratori sono utilizzati sia per le esercitazioni dei corsi sia per lo svolgimento delle tesi di laurea.

Laboratorio CAD/CAM/CAE (LABCCC)

Il laboratorio CAD/CAM/CAE è stato sviluppato per offrire agli studenti dei corsi di ingegneria meccanica la possibilità di effettuare esperienze pratiche con gli

strumenti che l'informatica mette a attualmente disposizione per la progettazione meccanica ed il calcolo ingegneristico. A questo scopo è stato impostato un "laboratorio aperto" liberamente fruibile nelle ore non occupate per esercitazioni.

Le attrezzature informatiche sono ripartite in un'area personal computer ed un'area workstation. Tramite i personal computer si accede agli strumenti software di uso più comune (software di office automation, visualizzazione grafica e calcolo matematico in generale) e sono disponibili per tutti gli studenti. L'area workstation è ad accesso controllato, riservato ai laureandi ed agli studenti di corsi che prevedano l'uso di software specializzati (quali CATIA per il disegno assistito dal calcolatore ed ADAMS, ANSYS, DYNA3D per il calcolo strutturale). Sia i personal computer sia le workstation possono accedere alla rete locale a quella globale di ateneo e sono completamente integrati tra di loro.

Attualmente l'offerta di risorse è così organizzata:

- i personal computer sono equipaggiati con monitor da 17" e amministrati con due server NT
- le workstation, per la maggior parte Silicon Graphics, hanno architettura RISC che permette di usufruire di grandi capacità di calcolo e sono equipaggiati con monitor di grandi dimensioni

Le due aree sono in grado di ospitare fino a sessanta studenti e permettono di svolgere lezioni interattive con l'uso di videoproiettore.

Laboratorio di Ingegneria Elettronica

Laboratorio Didattico Sperimentale (LA.DI.SPE)

Presso il LA.DI.SPE Elettronica si svolgono principalmente le esercitazioni pratiche dei corsi ad indirizzo elettronico di tipo misuristico/circuitale, che prevedono l'utilizzo di strumentazione elettronica di base o avanzata.

Ogni postazione di lavoro è attrezzata con la strumentazione di base (alimentatore, oscilloscopio, generatore di funzioni, etc.) e con un personal computer che, tramite opportune schede di interfaccia, permette di automatizzare le misure e di effettuare acquisizioni ed elaborazione di dati.

Il laboratorio è anche attrezzato per la realizzazione di circuiti elettronici di prova a componenti discreti e possiede un'area dedicata agli studenti, che sviluppano una di tesi di laurea su argomenti di tipo elettronico.

Laboratorio di Campi Elettromagnetici

Il laboratorio di Campi Elettromagnetici ha lo scopo di fornire un supporto alla didattica dei corsi afferenti al gruppo K02X (Campi Elettromagnetici, Antenne e Propagazione, Compatibilità, Microonde, ecc.). Esso permette agli studenti di utilizzare attrezzature e strumenti che consentono una visione applicativa delle nozioni teoriche.

Nel laboratorio sono disponibili:

- un banco Feedback in microstriscia
- due banchi in guida d'onda (Sivers e Arra) per misure in linea a fessura e antenne
- due PC per l'uso di software applicativi già installati per l'analisi di problemi di microonde, di antenne e di copertura elettromagnetica
- un analizzatore di reti HP 8714ET utilizzabile fino a 3 GHz.

Il laboratorio utilizza, quando necessario per la didattica, anche strumentazione a microonde afferente al Ladispe di Vercelli (per esempio l'analizzatore di reti HP fino a 6 GHz) ed al laboratorio di Campi Elettromagnetici di Torino (per esempio la linea a fessura GR in coassiale).

Il laboratorio non dispone di tecnici, e pertanto l'accesso ad esso e` organizzato in una serie di esercitazioni assistite a squadre per gli studenti dei corsi di Campi Elettromagnetici, Antenne e propagazione, Microonde, ed anche ad accesso individuale per lo svolgimento di tesi, tesine, ecc.

Laboratorio di CAD elettronico

Il laboratorio di CAD elettronico ha lo scopo di avviare gli studenti del corso di Laurea in Elettronica all'uso dei programmi di CAD elettronico ormai di impiego insostituibile nella realta' industriale.

Nel laboratorio sono installate dieci workstation SUN con sistema operativo UNIX sulle quali sono presenti software CAD per i seguenti campi: microonde, microelettronica, compatibilta' elettromagnetica, elettromagnetismo e teoria dei segnali.

In aggiunta a tali programmi sulle macchine sono inoltre installati programmi di varia utilita' come ad esempio compilatori C e Fortran e quelli per la stesura di relazioni oppure tesi di laurea.

Tutte le postazioni di lavoro sono connesse in rete e il laboratorio e' aperto tutti i giorni, dal lunedi' al venerdi', dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18.

Laboratori di Ingegneria Civile

Laboratorio Didattico Sperimentale (LA.DI.SPE)

Nell'ambito del Corso di Laurea in Ingegneria Civile, che attualmente ha attivi gli orientamenti "Edile", "Infrastrutture territoriali" e "Strutture" l'attività didattica sperimentale è parte integrante e fondamentale della formazione degli allievi. Allo scopo è stato istituito un laboratorio suddiviso in settori specifici e integrati per lo svolgimento di tale attività. Tenendo conto della radice comune e della interdisciplinarità di alcune tematiche presenti negli orientamenti di studio citati, e nello stesso tempo tenendo presente la diversa caratterizzazione delle aree disciplinari di specializzazione, si è proceduto alla creazione del Laboratorio Didattico Sperimentale (LADISPE) costituito da settori che coprono le aree disciplinari: a) Area Edile, b) Area Idraulica, c) Area Scienza e Tecnica delle costruzioni / Geotecnica d) Area Trasporti - Strade, e) Area Topografia / Fotogrammetria.

Il laboratorio é destinato sia allo svolgimento di tutte le esercitazioni sperimentali specifiche (rilievo, misura, progetto, controllo, impiego tecnologico), sia allo svolgimento dell'attività sperimentale inerente l'elaborazione delle tesi di Laurea.

Strumentazioni informatiche

All'interno del suddetto laboratorio sono disponibili 10 stazioni di lavoro dipendenti da due server, uno primario e uno di backup. Tutti gli elaboratori sono PC pentium con 40 Mbytes di RAM che lavorano sotto il sistema operativo Windows '95. Completano l'hardware una stampante laser e una a colori, un plotter a penne formato A0 e uno a colori a getto di inchiostro sempre formato A0, senza dimenticare come periferica di input uno scanner piano.

Dal punto di vista del software, su tutte le stazioni sono installati Office '97, Autocad nelle versioni 12, 13 e 14. Completano il software altri programmi di CAD come Microstation e 3dstudio, di grafica come Adobe Photoshop e Omnipage, e programmi per la gestione dei cantieri come Primavera e Winproject. L'area di Idraulica dispone del software danese Mike per lo studio dei bacini idrici in condizioni di piena.

Il LADISPE Civili è completato da un secondo laboratorio riservato alla ricerca e ai tesisti, dove si hanno sei stazioni appartenenti alle Aree di Edilizia, Geotecnica, Trasporti e Topografia e Fotogrammetria. L'hardware viene completato con un secondo scanner con kit per diapositive, una tavoletta digitalizzatrice A1 e stampanti laser, a colori e a sublimazione.

Area Edile

Didattica interessata: corsi di Architettura tecnica, Ergotecnica edile, Caratteri costruttivi e distributivi degli edifici, Programmazione e costi nell'edilizia. Sono presenti apparecchiature di prova sperimentali nonché apparecchiature di diagnostica dell'esistente quali rilevatori ad ultrasuoni, rilevatori di metalli nascosti, sclerometri, ecc. E' a disposizione anche un repertorio di campioni relativo ai materiali e prodotti edilizi di più diffuso impiego (laterizi, isolanti termici, prodotti per coperture, per pareti, ecc.) con esemplificazioni di tecniche di posa. E' stato approntato anche un campo dimostrativo di prove di esposizione all'aperto per la valutazione del comportamento nel tempo di prodotti edilizi.

Sono disponibili modellini in scala di macchine da cantiere per livellazione, movimento e trasporto terra, ecc...al fine di mostrare agli studenti le macchine che si usano in un cantiere edilizio.

Area di Idraulica e meccanica dei fluidi

Didattica interessata: corsi di Idraulica, Meccanica dei fluidi, Idrologia tecnica, Impianti speciali idraulici, Infrastrutture idrauliche. Sono presenti banchi per simulazione del regime di moto nei canali, studio dei problemi di foronomia, misura delle portate e moto nelle condotte in pressione; inoltre computer per la gestione e l'elaborazione dati più periferiche e relativi software di simulazione e calcolo.

Geotecnica

Il laboratorio è integrato con quello della corrispondente area del LADISPE Meccanici (CAD/CAM/CAE). E' attrezzato per poter eseguire delle prove di classificazione (1), prove edometriche (2) e di taglio diretto (3). Didattica interessata: corsi di Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Geotecnica, Meccanica delle rocce, Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso. Oltre a un estrusore universale motorizzato, a una stufa ad essicazione e a una bilancia elettronica, sono disponibili le seguenti attrezzature:

1a. Scissometro tascabile, 1b. Penetrometro, 1c. Peso specifico delle terre, 1d. Serie completa di apparecchi per l'analisi granulometrica di un terreno secondo il metodo del densimetro, 1e. Setacciatore, 1f. Apparecchiatura per prova di degradabilità, 1g. Cucchiaio di Casagrande, 2a. Edometro a fulcro fisso, 3a. Apparecchiatura per prova di taglio diretto su terreni.

Per concludere si ha a disposizone in comune con il LADISPE Meccanici CAD /CAM /CAE una macchina per le prove di trazione e compressione Dartek.

Area di Topografia e Fotogrammetria

Topografia

Il laboratorio dispone di livelli ottici di alta precisione, di autolivelli di media precisione, di stazioni totali di media precisione, di stadie per la livellazione, e di un GPS di alta precisione. Ovviamente dette apparecchiature sono accompagnate dai software corrispondenti che permettono la gestione dei dati acquisiti sul terreno.

Fotogrammetria

All'interno del laboratorio si ha un restitutore analitico a due controlli o semplificato, adatto sia per la restituzione di fotogrammi su carta che su negativi e diapositive, una camera semimetrica per l'acquisizione di fotogrammi 6 per 6, dotata di reticolo di calibrazione, stereoscopi di tipo professionale e da campo. Sono disponibili anche programmi per la restituzione digitale di fotogrammi aerei e terrestri, così come pure software per l'elaborazione di ortofoto e raddrizzamenti.

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.sds.polito.it/*
Facoltà di Architettura	*http://obelix.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.

POLITECNICO A CASA

Per favorire le comunicazioni all'interno dell'Ateneo e il reperimento di informazioni, il servizio Politecnico@Casa con la collaborazione del CeSIT, ha strutturato un progetto di fornitura di casella di posta elettronica per tutti gli studenti dell'Ateneo, richiedibile direttamente all'atto d'iscrizione tramite appositi moduli. Sono inoltre disponibili i seguenti servizi:

- gestione e assistenza per le mailing list dei corsi
- spazio Web personale richiedibile allo sportello del servizio
- biblioteca tematica sul mondo Internet e sui sistemi operativi
- distribuzione di sistemi operativi Linux
- distribuzione di applicativi software per studenti di architettura ed ingegneria su sistema operativo Linux
- organizzazione di corsi base sull'utilizzo della rete Internet e Linux
- assistenza telefonica per ogni problema riguardante i propri servizi e configurazioni di connessioni modem.

Maggiori informazioni possono essere reperite:

- via Internet all'indirizzo *http://www.poli.studenti.to.it/policasa/*
- via posta elettronica scrivendo all'indirizzo *info@studenti.to.it*
- telefonando al servizio di Helpdesk al 011/564.7965
- recandosi all'ufficio Politecnico@Casa in Corso Duca degli Abruzzi, 24. Torino (cortile interno di Piazzale Sobrero).

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. 2000/2001.

Borse di studio

L'iniziativa più consistente è quella delle "borse di studio per l'acquisto di materiale didattico", circa 800 borse da 750.000 o 1.500.000 lire ciascuna, erogate agli studenti nella forma del rimborso di spese sostenute 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 per gli studenti del secondo anno e degli anni successivi è indicativamente pubblicato nel mese di ottobre, quello per gli studenti del primo anno invece nel febbraio successivo.

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 dei corsi di laurea o diploma iscritti almeno al terzo anno 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" del Segreteria Studenti in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica *diritto.studio@polito.it*
- al sito Internet ***http://www.sds.polito.it/tasse.html***

Altre iniziative di sostegno

Il Politecnico sostiene (in parte con fondi messi a disposizione da enti pubblici o privati) alcune iniziative indirizzate ad un numero più limitato di studenti: si tratta ad esempio di soggiorni di studio all'estero, svolgimento di particolari tesi di laurea, frequenza di corsi di perfezionamento post-universitari.

Non è possibile dare indicazioni precise in ordine ai tempi di pubblicizzazione e realizzazione di tali iniziative che sono forzatamente legati a fattori esterni all'Ateneo, tuttavia una apposita struttura del Servizio Studenti, l'Ufficio laureandi e laureati (tel. 011/564.7986 fax 011/5647990) è a disposizione per dare tutte le informazioni disponibili.

■ 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.

È importante ricordare che si tratta di un ente totalmente autonomo rispetto all'amministrazione del Politecnico, pertanto gli uffici del Politecnico non sono in grado di dare informazioni sulle materie di competenza dell'E.Di.S.U.

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;
- un ufficio decentrato, per fornire ed accettare le domande di concorso per i diversi servizi prima citati, aperto nei mesi da luglio ad ottobre;

Informazioni più dettagliate, sono riportate nella "Guida ai Servizi" pubblicata dall'E.D.i.S.U. Piemonte. Essa può essere richiesta 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: 011 653.1111

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 Galliari 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 è basata sul merito, la retta sul reddito.

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. 2000/2001 il termine per la consegna delle domande è fissato per il giorno 8 settembre 2000.

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.

A partire dal mese di luglio per ulteriori informazioni è possibile consultare il sito web del Collegio:

www.collegioeinaudi.it

o scrivere all'indirizzo e-mail:

info@collegioeinaudi.it

ATTIVITÀ CULTURALI, DIDATTICHE E SOCIALI DEGLI STUDENTI

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

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

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

Tutte le pratiche relative ai fondi in oggetto sono gestite dall'Associazione Polincontri presso la propria sede (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.

Per mettersi in contatto rivolgersi all'ufficio dei rappresentanti degli studenti, tel. 564.7992.

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.

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 famigliare resa dallo studente per ottenere la riduzione di tassa e contributo
- borse di studio ottenute dal Politecnico di Torino, dall'Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario o da altri enti
- collaborazioni part-time prestate al Politecnico di Torino
- eventuali sanzioni inflitte.

I dati di cui sopra sono utilizzati dal Politecnico di Torino solo al proprio interno, ed esclusivamente per le finalità proprie dell'istituzione: sono quindi forniti alle diverse strutture dell'ateneo le informazioni che sono loro necessarie per lo svolgimento delle attività di loro competenza, senza ulteriore informazione agli interessati.

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

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

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

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

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 1999/00 è stata stipulata una nuova polizza, valida per tutti gli studenti regolarmente iscritti, durante la loro permanenza nell'ambito dei locali dell'Ateneo, e/o durante la partecipazione ad esercitazioni e ad iniziative e manifestazioni indette e organizzate dal Politecnico di Torino.

Tale polizza - stipulata con i Lloyd's per il periodo 31.10.1999/31.10.2000 eventualmente rinnovabile - comprende le garanzie in seguito descritte relative a 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. 6379 - 564.7969 e di depositare la relativa denuncia del fatto presso l'Ufficio Contrattazione Passiva del Politecnico.

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 Torino di Corso Duca degli Abruzzi, 24 ed è gestito dall'IPAC Associazione Infermieri professionali di Carmagnola.

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 (provvisoriamente) 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.

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

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 rivolgerglisi.

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 dì ottenere benefici economici dal Politecnico e/o l'assegnazione di collaborazioni part-time;
- esclusione temporanea dal Politecnico con inibizione dì 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.

PIANI DI STUDIO UFFICIALI

FORMULAZIONE DEI PIANI DI STUDIO

Come è noto dall'anno accademico 2000/2001 l'iscrizione avviene tramite la definizione del carico didattico da parte dello studente. Nella prima applicazione di tale procedura è stato necessario, per motivi tecnici, considerare come base di partenza da cui attingere i crediti che vanno a formare il carico didattico il piano di studio consolidato dallo studente. Per il corrente anno accademico, pertanto, tutti gli studenti, sia iscritti ai Corsi di laurea che ai corsi di Diploma universitario, sono chiamati, qualora non l'avessero ancora fatto, a completare il proprio piano di studio, almeno per l'anno accademico 2000/2001, in accordo con le regole specifiche previste per ogni corso che, tra l'altro, non contemplano più la differenziazione tra piani ufficiali e individuali ma solo una serie di piani consigliati.

Le operazioni di modifica o completamento del piano di studio si devono effettuare ai terminali self-service di vecchio tipo, utilizzando la funzione PIANI DI STUDIO, nel periodo **3 - 31 luglio 2000**. Tali operazioni sono ripetibili per gli studenti iscritti ai Corsi di laurea (l'ultima proposta introdotta sarà quella ritenuta valida), mentre per gli iscritti ai Corsi di Diploma universitario, in considerazione del fatto che i piani di studio sono molto più vincolati, non sono previste ripetizioni.

Nel formulare il piano di studio lo studente iscritto ai Corsi di laurea deve tenere presente quanto segue:

- il piano di studi deve articolarsi in cinque anni; non deve contenere né meno di 3 né più di 8 annualità per ogni anno accademico e non più di 4 annualità per ogni periodo didattico;
- le modifiche al piano di studio relative agli anni accademici già trascorsi possono consistere solo in cancellature;
- gli insegnamenti frequentati negli anni accademici precedenti a quello in corso e cancellati mediante una precedente modifica del piano di studio, possono essere reinseriti solo negli anni in cui erano collocati inizialmente;
- se il piano di studio prevede più di 29 annualità, devono essere indicati esplicitamente quegli insegnamenti che sono da considerarsi in soprannumero; il piano di studio deve comunque essere congruente con le regole generali e particolari di ogni corso di laurea anche prescindendo dagli insegnamenti soprannumerari.
- la funzione self service PIANI DI STUDIO emette, al termine della digitazione, una stampa contenente la proposta di piano, corredata da una ulteriore stampa relativa alle eventuali anomalie riscontrate dalla diagnostica automatica. Tali stampe, per problemi tecnici, potranno ancora far riferimento a un piano di tipo "ufficiale" o "individuale"; esse sono da consegnare in Segreteria Studenti **entro e non oltre il 1 agosto 2000** solo nel caso che il piano che il piano di studio risulti "non approvato";
- la funzione self service PIANI DI STUDIO non permette il cambiamento dell'indirizzo del corso di laurea, pertanto, chi fosse intenzionato a cambiarlo deve presentare domanda, e relativo piano di studio formulato su apposito modulo, direttamente agli sportelli sella Segreteria Studenti **entro e non oltre il 1 agosto 2000;**

- ogni Consiglio di Corso di Laurea ha delegato una Commissione per l'esame dei piani di studio che non soddisfano le regole di approvazione automatica. Essa può convocare lo studente mediante avviso affisso nella bacheca ufficiale e, trascorsi 7 giorni dall'affissione, ha facoltà di approvare d'ufficio il piano di studio, apportandovi le opportune modifiche, oppure di respingerlo; se la richiesta di modifica del piano di studio viene respinta, resta in vigore il piano di studio precedente;
- poiché di anno in anno gli insegnamenti attivati in ogni Corso di Laurea possono variare, lo studente è tenuto a verificare sul manifesto annuale degli studi che gli insegnamenti previsti nel suo piano di studio siano effettivamente attivati; in caso contrario egli è tenuto a modificare il piano al fine di adeguarlo alla nuova disponibilità di corsi.

Sono nel seguito presentati i piani di studio predisposti dalla II Facoltà di Ingegneria per ogni singolo Corso di Laurea e per il Diploma Universitario in Ingegneri Energetica.

PIANI DI STUDIO
VECCHIO ORDINAMENTO

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**S0231**	Analisi matematica I	10
	1	**S0620**	Chimica	10
1	1	**S1370**	Disegno	10
	2	**S2300**	Geometria	10
	2	**S1901**	Fisica generale I	10
	1	**S0232**	Analisi matematica II	10
	1	**S1902**	Fisica generale II	10
2	1	**S2170**	Fondamenti di informatica	9
	2	**S3370**	Meccanica razionale	10
	2	**S3040**	Istituzione di economia	9
	2	**S6020**	Topografia	10
	1	**S4600**	Scienza delle costruzioni	9
	1	**S2490**	Idraulica	9
3	1	**S5570**	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	9
	2	**S5460**	Tecnica delle costruzioni	9
	2	**S2060**	Fisica tecnica	9
	2	**S0330**	Architettura tecnica	9
	1	**Z (1)**		
	1	**Z (2)**		
4	1	**X (1)**		
	2	**S2340**	Geotecnica	9
	2	**Y (1)**		
	2	**Y (2)**		
	1	**S1000**	Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti	9
	1	**X (2)**		
5	1	**X (3)**		
	2	**Y (3)**		
	2	**Y (4)**		
	2	**Y (5)**		

Z (1) e Z (2) insegnamenti a scelta tra i seguenti:

S3215	Meccanica applicata alle macchine/Macchine	9
S1790	Elettrotecnica	9
S2190	Fotogrammetria	9

Gli insegnamenti contraddistinti da **X** e **Y** sono relativi ai seguenti orientamenti:

- orientamento Edile
- orientamento Infrastrutture territoriali
- orientamento Strutture

Ciascun orientamento è caratterizzato da otto insegnamenti, dei quali alcuni obbligatori e altri a scelta.

Orientamento Edile

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	X (1)	S5510	Tecnica urbanistica	9
4	Y (1)	S1860	Ergotecnica edile	9
	Y (2)	SA540	Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e c.a. precompresso	9
	X (2)	S0550	Caratteri costruttivi e distributivi degli edifici	9
	X (3)	S5204	Storia dell'architettura I	5
		S5206	Storia dell'architettura II	5
	Y (3)	S2880	Infrastrutture idrauliche	9
5	Y (4)	S0310	Architettura e composizione architettonica	9
			Due a scelta tra:	
	Y (5)	S5414	Tecnica del controllo ambientale I	5
		S5416	Tecnica del controllo ambientale II	5
		S9064	Programmazione e costi per l'edilizia	5

Lo studente che abbia superato l'esame di lingua inglese con attestato non inferiore al "pass whit merit" può inserire uno degli insegnamenti ridotti accorpandolo all'esame ***SA744*** *Lingua inglese* (5 crediti) per formare un'intera annualità.

Orientamento Infrastrutture Territoriali

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	X (1)	SA440	Idrologia	9
	Y (1)	S5490	Tecnica ed economia dei trasporti	9
4	Y (2)		*a scelta tra:*	
		S1860	Ergotecnica edile	9
		SA540	Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e c.a. precompresso	9
	X (2)		*a scelta tra:*	
		S3910	Pianificazione dei trasporti	9
		S2800	Impianti speciali idraulici	9
	X (3)		*a scelta, con esclusione di quelli già inseriti nel piano, tra:*	
		S2190	Fotogrammetria	9
		S5510	Tecnica urbanistica	9
		S3910	Pianificazione dei trasporti	9
		S2800	Impianti speciali idraulici	9
5		S5204	Storia dell'architettura I	5
		S5206	Storia dell'architettura II	5
	Y (3)	SA360	Cantieri e impianti per infrastrutture	9
	Y (4)	S2880	Infrastrutture idrauliche	9
	Y (5)		*a scelta tra:*	
		S4180	Progettazione di sistemi di trasporto	9
		S5414	Tecnica del controllo ambientale I	5
		S5416	Tecnica del controllo ambientale II	5
		S9064	Programmazione e costi per l'edilizia	5
		SA980	Ingegneria geodetica	5

Lo studente che abbia superato l'esame di lingua inglese con attestato non inferiore al "pass whit merit" può inserire uno degli insegnamenti ridotti accorpandolo all'esame ***SA744*** *Lingua inglese* (5 crediti) per formare un'intera annualità.

Orientamento Strutture

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	X (1)		*a scelta tra:*	
		S5510	Tecnica urbanistica	9
4		SA860	Meccanica computazionale delle strutture	9
	Y (1)	SA540	Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e c.a. precompresso	9
	Y (2)	S5490	Tecnica ed economia dei trasporti	9
	X (2)	S3340	Meccanica delle rocce	9
	X (3)	S2180	Fondazioni	9
	Y (3)	S2880	Infrastrutture idrauliche	9
	Y (4) e Y (5)		*a scelta tra:*	
5		S1860	Ergotecnica edile	9
		SA360	Cantieri e impianti per infrastrutture	9
		S4180	Progettazione di sistemi di trasporto	9
		S5414	Tecnica del controllo ambientale I	5
		S5416	Tecnica del controllo ambientale II	5
		S9064	Programmazione e costi per l'edilizia	5

Lo studente che abbia superato l'esame di lingua inglese con attestato non inferiore al "pass whit merit" può inserire uno degli insegnamenti ridotti accorpandolo all'esame *SA744 Lingua inglese* (5 crediti) per formare un'intera annualità.

N.B. Oltre ai piani che rispettino la struttura degli orientamenti precedentemente illustrati, saranno automaticamente approvati i piani di studio che prevedano soltanto spostamenti di anno di insegnamenti opzionali. I piani di studio che non rispettino le condizioni anzidette saranno valutati caso per caso dall'apposita Commissione coordinata dal Prof. Luigi Morra.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**T0231**	Analisi matematica I	10
	1	**T0620**	Chimica	10
1	2	**T2300**	Geometria	10
	2	**T1901**	Fisica generale I	10
	2	**T2170**	Fondamenti di informatica	10
	1	**T0232**	Analisi matematica II	10
	1	**T1902**	Fisica generale II	10
	1	**T1790**	Elettrotecnica	9
2	2	**T1441**	Dispositivi elettronici I	9
	2	**T0234**	Analisi matematica III	5
	2	**T0494**	Calcolo delle probabilità	5
	2	**T5954**	Termodinamica applicata	5
	2	**T3214**	Meccanica applicata alle macchine	5
	1	**T5770**	Teoria dei circuiti elettronici	9
	1	**T0510**	Calcolo numerico	9
3	1	**T5800**	Teoria dei segnali	9
	2	**T5011**	Sistemi informativi I	9
	2	**T0530**	Campi elettromagnetici	9
	2	**TA410**	Elettronica	9
	1	**T0800**	Comunicazioni elettriche	9
	1	**T3670**	Misure elettroniche	9
4	1	**X (1)**		
	2	**T4540**	Reti logiche	9
	2	**T0840**	Controlli automatici	9
	2	**X (2)**		
	1	**X (3)**		
	1	**X (4)**		
5	1	**X (5)**		
	2	**T1530**	Economia ed organizzazione aziendale	9
	2	**X (6)**		
	2	**X (7)**		

X (1) è scelta fra:
T3570 Microonde (9 crediti) e **T0760** Compatibilità elettromagnetica (9 crediti).

X (2) è scelta fra:
T3560 Microelettronica (9 crediti) e **T6120** Elettronica delle microonde (9 crediti).

Gli insegnamenti contraddistinti da **X (3), X (4), X (5)** possono essere scelti fra i seguenti, con esclusione di quelli eventualmente già inseriti nel piano di studi del IV anno:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	**T0370**	Automazione industriale	9
1	**T0410**	Basi di dati	9
1	**T0760**	Compatibilità elettromagnetica	9
1	**T1730**	Elettronica dei sistemi digitali	9
1	**T1760**	Elettronica di potenza	9
1	**T3570**	Microonde	9
1	**T3874**	Optoelettronica I (*)	5
1	**T3876**	Optoelettronica II (*)	5
1	**T4534**	Reti di telecomunicazioni I	5
1	**T4536**	Reti di telecomunicazioni II	5
1	**T4550**	Ricerca operativa	9
1	**T5694**	Tecnologie e materiali per l'elettronica I (*)	5
1	**T5696**	Tecnologie e materiali per l'elettronica II (*)	5
1	**T5870**	Teoria dell'informazione e codici	9

(*) Le coppie di corsi ridotti **Optoelettronica I / Optoelettronica II e Tecnologie e materiali per l'elettronica I / Tecnologie e materiali per l'elettronica II** verranno attivate ad anni alterni; pertanto gli studenti, nella preparazione dei loro piani di studio, dovranno tener conto del fatto che nell'a.a. 2000 / 2001 verranno attivati i corsi di Tecnologie e materiali per l'elettronica I / Tecnologie e materiali per l'elettronica II e nell'a.a. 2001 / 2002 i corsi di Optoelettronica I / Optoelettronica II. Gli studenti dovranno inoltre tenere conto del fatto che il corso di Optoelettronica II ha come prerequisito il corso di Optoelettronica I e il corso di Tecnologie e materiali per l'elettronica II ha come prerequisito il corso di Tecnologie e materiali per l'elettronica I.
Gli studenti non possono inserire nello stesso piano di studio i corsi di Tecnologie e materiali per l'elettronica II e Optoelettronica II.

Gli insegnamenti contraddistinti da **X (6), X (7)** possono essere scelti fra i seguenti, con esclusione di quelli eventualmente già inseriti nel piano di studi del IV anno:

P. D.	Codice	Titolo	Crediti
2	**T0275**	Antenne/Propagazione	9
2	**T0300**	Architettura dei sistemi integrati	9
2	**T0770**	Componenti e circuiti ottici	9
2	**T0850**	Controllo dei processi	9
2	**T6120**	Elettronica delle microonde	9
2	**T2940**	Ingegneria del software	9
2	**T3560**	Microelettronica	9
2	**T3690**	Misure per l'automazione e la produzione industriale	9
2	**T4880**	Sistemi di elaborazione	9
2	**TA950**	Sistemi di telecomunicazioni per mezzi mobili	9

Ai fini del conseguimento della laurea sarà, inoltre, possibile ottenere il riconoscimento di crediti per attività preparatorie alla tesi, inserendo i seguenti progetti speciali che non comportano didattica in aula e che possono sostituire fino a due degli insegnamenti contraddistinti da **X (3)** a **X (7)**:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1-2	**TA960**	Progetto speciale A	9
1-2	**TA970**	Progetto speciale B	9

L'attività di elaborazione e preparazione della tesi è valutata 30 crediti.

N.B. Oltre ai piani che rispettino la struttura precedentemente illustrata, saranno automaticamente approvati i piani di studio che prevedano soltanto spostamenti di anno di insegnamenti opzionali. I piani di studio che non rispettino le condizioni anzidette saranno valutati caso per caso dall'apposita Commissione coordinata dal Prof. Giovanni Ghione.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**U0231**	Analisi matematica I	10
	1	**U0620**	Chimica	10
1	1	**U2170**	Fondamenti di informatica	10
	2	**U2300**	Geometria	10
	2	**U1901**	Fisica generale I	10
	1	**U0232**	Analisi matematica II	10
	1	**U1902**	Fisica generale II	10
	1	**U1430**	Disegno tecnico industriale	9
2	2	**U3370**	Meccanica razionale	10
	2	**U1795**	Elettrotecnica / Macchine elettriche	10
	2	**U5575**	Tecnologia dei materiali e chimica applicata / Tecnologia dei materiali metallici	9
	1	**U4600**	Scienza delle costruzioni	9
	1	**U3230**	Meccanica dei fluidi	9
3	1	**U3210**	Meccanica applicata alle macchine	9
	2	**U0846**	Controlli automatici / Elettronica industriale	9
	2	**U2060**	Fisica tecnica	9
	2	**U1405**	Disegno di macchine / Tecnologia meccanica	9
	1	**U3111**	Macchine I	9
	1	**U0940**	Costruzione di macchine	9
4	1	**X (1)**		
	2	**U5640**	Tecnologia meccanica	9
	2	**U3112**	Macchine II	9
	2	**X (2)**		
	1	**U4020**	Principi e metodologie della progettazione meccanica	9
	1	**X (3)**		
5	1	**X (4)**		
	2	**U2730**	Impianti meccanici	9
	2	**U1530**	Economia ed organizzazione aziendale	9
	2	**X (5)**		

Gli insegnamenti contraddistinti da **X (1), X (2), X (3), X (4), X (5)** (tre obbligatori e due a scelta) sono relativi ai seguenti indirizzi:

- indirizzo Costruzioni
- indirizzo Energia
- indirizzo Produzione

I due insegnamenti e l'eventuale stage di seguito indicati (comuni ai tre indirizzi) hanno una valenza pari a 0,5 annualità ciascuno. Lo studente, per formare un'intera annualità può inserirne uno accorpandolo all'esame **UA744 Lingua inglese** (5 crediti) superato con attestato non inferiore al "pass with merit".

P. D.	Codice	Titolo	Crediti
1	**U7614**	Gestione aziendale	5
1	**U0134**	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	5
2	**UA804**	Stage aziendale 1	5

Indirizzo Costruzioni

L'indirizzo Costruzioni prevede gli insegnamenti **X (1), X (2), X (3)** come obbligatori:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
X (1)	U3385	Meccanica sperimentale / Metallurgia meccanica	9
X (2)	U4110	Progettazione assistita di strutture meccaniche	9
X (3)	U3360	Meccanica delle vibrazioni	9

mentre gli insegnamenti **X (4), X (5)** possono essere scelti tra i seguenti:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	U0350	Automazione a fluido	9
1	U2820	Impianti termotecnici	9
1	UA280	Programmazione e controllo della produzione	9
1	U5130	Sperimentazione sulle macchine	9
1	U0134	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	5
1	U7614	Gestione aziendale	5
2	U2460	Gestione industriale della qualità	9
2	U3850	Oleodinamica e pneumatica	9
2	U5410	Tecnica del controllo ambientale	9
2	U3280	Meccanica dei robot (*)	9
2	U3410	Meccatronica (*)	9
2	UA804	Stage aziendale I	5

(*) Corsi ad anni alterni. Per l'a.a. 2000/2001 è prevista l'attivazione del corso di Meccatronica.

Indirizzo Energia

L'indirizzo Energia prevede gli insegnamenti **X (1), X (3), X (5)** come obbligatori:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
X (1)	U0350	Automazione a fluido	9
X (3)	U2820	Impianti termotecnici	9
X (5)	U3850	Oleodinamica e pneumatica	9

mentre gli insegnamenti **X (2), X (4)** possono essere scelti tra i seguenti:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	U3360	Meccanica delle vibrazioni	9
1	U3385	Meccanica sperimentale/Metallurgia meccanica	9
1	UA280	Programmazione e controllo della produzione	9
1	U5130	Sperimentazione sulle macchine	9
1	U0134	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	5
1	U7614	Gestione aziendale	5
2	U2460	Gestione industriale della qualità	9
2	U4110	Progettazione assistita di strutture meccaniche	9
2	U5410	Tecnica del controllo ambientale	9
2	U3280	Meccanica dei robot (*)	9
2	U3410	Meccatronica (*)	9
2	UA804	Stage aziendale 1	5

(*) Corsi ad anni alterni. Per l'a.a. 2000/2001 è prevista l'attivazione del corso di Meccatronica.

Indirizzo Produzione

L'indirizzo Produzione prevede gli insegnamenti **X (1), X (2), X (3)** come obbligatori:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
X (1)	U0350	Automazione a fluido	9
X (2)	U2460	Gestione industriale della qualità	9
X (3)	UA280	Programmazione e controllo della produzione	9

mentre gli insegnamenti **X (4), X (5)** possono essere scelti tra i seguenti:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	U2820	Impianti termotecnici	9
1	U3360	Meccanica delle vibrazioni	9
1	U3385	Meccanica sperimentale/Metallurgia meccanica	9
1	U5130	Sperimentazione sulle macchine	9
1	U0134	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	5
1	U7614	Gestione aziendale	5
2	U3850	Oleodinamica e pneumatica	9
2	U4110	Progettazione assistita di strutture meccaniche	9
2	U5410	Tecnica del controllo ambientale	9
2	U3280	Meccanica dei robot (*)	9
2	U3410	Meccatronica (*)	9
1	UA804	Stage aziendale I	5

(*) Corsi ad anni alterni. Per l'a.a. 2000/2001 è prevista l'attivazione del corso di Meccatronica.

N.B. Oltre ai piani che rispettino la struttura precedentemente illustrata, saranno automaticamente approvati i piani di studio che prevedano soltanto spostamenti di anno di insegnamenti opzionali. I piani di studio che non rispettino le condizioni anzidette saranno valutati caso per caso dall'apposita Commissione coordinata dal Prof. Maurizio Orlando.

DIPLOMA UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA ENERGETICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	6310J	Istituzioni di matematiche I	7
	1	6315J	Istituzioni di matematiche II	7
	1	6065J	Chimica	6
	1	6137J	Economia applicata all'ingegneria	6
	1	6296J	Informatica di base	6
1	2	6320J	Istituzioni di matematiche III	6
	2	6045J	Calcolo numerico / Statistica matematica	6
	2	6220J	Fisica generale I	6
	2	6225J	Fisica generale II	6
	2	6465J	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6
	2	CP007	Lingua straniera	5
	1	6085J	Comportamento meccanico dei materiali	5
	1	6150J	Fondamenti di meccanica teorica e applicata	5
	1	6533J	Termodinamica e fondamenti di energetica	5
	1	6534J	Trasmissione del calore e fluidodinamica	5
	1	6190J	Elettrotecnica	5
2	1	CP005	Energia e società	2
	2	6325J	Macchine	5
	2	6440J	Sistemi energetici	5
	2	6438J	Sistemi elettrici per l'energia	5
	2	6133J	Economia e organizzazione dei servizi	5
	2	Y (1)		
	2	CP003	Cultura europea	2
	1	6300J	Ingegneria chimica ambientale	5
	1	CP010	Trasferimento tecnologico e innovazione nella piccola impresa	2
	1	Y (2)		
	1	Y (3)		
	1	Y (4)		
3	1	Y (5)		
	2	6377J	Misure meccaniche e termiche	5
	2	6527J	Tirocinio I	5
	2	6531J	Tirocinio II	5
	2	CP006	Risorsa umana nel lavoro organizzato	2
	2	Y (6)		
	2	Y (7)		
	2		Monografia finale	5

Orientamento Sistemi e impianti

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
2	Y (1)	6330J	Macchine elettriche	5
	Y (2)	6686J	Protezione e impatto ambientale dei sistemi energetici	5
	Y (3)	6131J	Disegno tecnico industriale / Tecnologia meccanica	5
3	Y (4)	6295J	Impianti termotecnici	5
	Y (5)	6508J	Metodi e tecnologie per il risparmio energetico	5
	Y (6)	6158J	Elettronica applicata	5
	Y (7)	6116J	Diagnostica e collaudo degli impianti energetici	5

Orientamento Sicurezza sul lavoro

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
2	Y (1)	6696J	Tecnica della sicurezza elettrica	5
	Y (2)	6690J	Sicurezza e analisi di rischio	5
	Y (3)	6667J	Elementi di diritto in materia di sicurezza, igiene sul lavoro e ambiente	5
3	Y (4)	6688J	Sicurezza antincendio e controllo ambientale	5
	Y (5)	6698J	Valutazione e gestione dei rischi nell'ambiente di lavoro	5
	Y (6)	6689J	Sicurezza delle costruzioni meccaniche	5
	Y (7)	6672J	Fondamenti di medicina e igiene del lavoro	5

N.B. Gli studenti che intendano proseguire gli studi nel Corso di laurea specialistico in Ingegneria Energetica dovranno seguire l'orientamento "Sistemi e Impianti" e frequentare i corsi di *"Modelli per la termotecnica"* (3 crediti) e di *"Metodi Matematici per l'Ingegneria I"* (7 crediti) al posto dei due Tirocini.

Gli studenti che abbiano concluso gli studi nel Diploma Universitario in Ingegneria Energetica, possono proseguirli iscrivendosi, previa verifica da parte della struttura competente dei crediti didattici acquisiti, al Corso di laurea in Ingegneria Meccanica (Indirizzo Energia) con la riserva che, se nel corso dell'anno accademico saranno emanati i decreti istitutivi delle classi delle Lauree specialistiche, potranno transitare nel Corso di laurea specialistico in Ingegneria Energetica (vedere apposito paragrafo).

Note particolari

Gli studenti iscritti al 3° anno del Diploma Universitario in Ingegneria Energetica seguono il calendario didattico previsto per i Corsi di laurea del Vecchio Ordinamento. Essi devono, pertanto, attenersi alle date e scadenze ivi riportate lezioni, sessioni di esami di profitto (con esclusione di anticipi e prolungamenti) e sessioni di diploma (per le corrispondenti sessioni di esami di laurea).

Per completezza di informazione si riportano nel seguito alcuni paragrafi contenenti disposizioni specifiche per i diplomi universitari.

Frequenza

La frequenza ai corsi è obbligatoria. Essa viene accertata da ciascun docente secondo modalità concordate con il proprio Consiglio di Corso di Diploma. Per ottenere l'attestazione di frequenza, necessaria per l'ammissione agli esami, gli studenti devono avere presenziato ad almeno il 70% delle lezioni e delle esercitazioni di ciascun modulo didattico.

Esami di profitto

Gli esami di profitto riguardano tutti i moduli didattici, previsti nel Regolamento Didattico del Politecnico di Torino e nel Manifesto degli Studi, che lo studente deve superare prima di sostenere l'esame di diploma.

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

Le valutazioni sono espresse in trentesimi.

Gli statini d'esame possono essere richiesti di volta in volta direttamente ai terminali "self-service" del servizio studenti 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 della sessione d'esame ed hanno validità per tutta la durata della stessa.

Sono previste tre sessioni d'esame, una al termine di ciascuno dei due periodi didattici e una prima dell'inizio dell'anno accademico successivo. **Nel corso della stessa sessione non è possibile ripetere l'esame fallito.**

Esame di diploma

L'esame di diploma consiste nella discussione pubblica di una monografia scritta che attesta lo svolgimento di un progetto o di uno studio di carattere tecnico o scientifico su argomenti propri del corso di D.U. seguito.

La valutazione finale del candidato avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio dell'esame di diploma ed è espressa con voti in centodecimi.

I temi per le monografie vengono preparati ed assegnati da apposite Commissioni, in accordo con gli indirizzi culturali propri di ciascun Corso di Diploma.

Gli esami di diploma si effettuano presso le sedi di svolgimento dei corsi e degli esami di profitto. Le date esatte dello svolgimento delle prove vengono esposte nella bacheca della Presidenza di Facoltà.

Per gli esami di diploma, sono previste le seguenti sessioni:

1ª	mese di febbraio	turno unico
2ª	mese di maggio	1° turno
	mese di luglio	2° turno
3ª	mese di ottobre	1° turno
	mese di dicembre	2° turno

Documentazione richiesta

Lo studente deve presentare alla Segreteria Studenti, inderogabilmente entro la data stabilita dal calendario accademico:

- domanda indirizzata al Rettore;
- il libretto di iscrizione e il tesserino magnetico;
- quietanza comprovante l'avvenuto versamento della somma di L. 50.000, corrispondente al costo del diploma e all'imposta di bollo assolta in modo virtuale. Il versamento può essere effettuato utilizzando il bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria o servendosi della propria tessera BANCOMAT ed utilizzando i terminali P.O.S. di cui sono forniti tutti gli sportelli della Segreteria stessa;

- modulo, in distribuzione presso la Segreteria centrale o decentrata, con l'indicazione dell'argomento della monografia svolta, firmato dai relatori.

Le monografie devono essere redatte su fogli di formato Uni A4 usando una densità di scrittura corrispondente a 35 righe di 60 battute.

Una copia della monografia, firmata dai relatori, deve essere consegnata alla Presidenza di Facoltà entro la data prevista dal calendario accademico; altra copia deve essere portata dallo studente alla seduta di diploma.

Al momento della presentazione della domanda in Segreteria lo studente deve aver superato tutti gli esami previsti dal piano di studi nonché, per lo studente iscritto ai diplomi che afferiscono al Progetto Campus, aver ottenuto tutte le idoneità relative agli specifici Moduli Didattici previsti da tale Progetto. Deve altresì essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi per tutti gli anni accademici a cui ha preso iscrizione.

PIANI DI STUDIO
NUOVO ORDINAMENTO

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**01AGO**	Calcolo per ingegneri	9
	1	**01BVP**	Orientamento all'ingegneria e cultura europea	2
	1	**01BJE**	Introduzione all'informatica	4
	1	**01AOO**	Disegno	4
	2	**01AAW**	Algebra lineare per ingegneri	5
1	2	**01BRD**	Metodi probabilistici e statistici	5
	2	**03BOQ**	Meccanica	5
	2	**01ATD**	Elettromagnetismo e ottica	4
	3	**01AIC**	Chimica per l'ingegneria	6
	3	**01AZE**	Fondamenti di economia applicata all'ingegneria	4
	3	**01AOS**	Disegno automatico	5
	3	**01CBB**	Progetto multidisciplinare I	3
	1	**02AUL**	Elettrotecnica	4
	1	**01BEK**	Idraulica	5
	1	**01CQV**	Tecnologia dei materiali e chimica applicata I	5
	1	**01CWR**	Topografia	5
	2	**01BYN**	Produzione edilizia	5
	2	**02BAG**	Fondamenti e applicazioni di termodinamica	6
2	2	**02BQY**	Metodi matematici per l'ingegneria I (1)	7
		oppure		
	2	**01AZV**	Fondamenti di meccanica teorica e applicata	5
	2	**02CQW**	Tecnologia dei materiali e chimica applicata II (2)	5
	3	**01CFO**	Scienza delle costruzioni	10
	3	**01AVT**	Estimo	3
	3	**02CXF**	Trasmissione del calore, acustica e illuminotecnica	5
	3	**07CBB**	Progetto multidisciplinare II (2)	3

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**01CPB**	Tecnica delle costruzioni	10
	1	**01AEL**	Architettura tecnica I	5
	1	**02BEQ**	Idraulica II (1)	5
			oppure	
	1	**02BGT**	Impianti speciali idraulici (2)	5
			oppure	
	1	**02BGY**	Impianti termotecnici	5
	2	**01BHR**	Infrastrutture idrauliche	5
	2	**01BCO**	Geotecnica	5
	2	**01CPG**	Tecnica ed economia dei trasporti I	5
3	2	**01ALV**	Costruzione di strade, ferrovie e aeroporti	5
	3	**02CZZ**	Esame P.E.T.	5
	3	**02BQZ**	Metodi matematici per l'ingegneria II (1)	6
			oppure	
	3	**02CPK**	Tecnica urbanistica (2)	5
			oppure	
	3	**02CUT**	Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e in c.a. precompresso (2)	5
	3	**01CBD**	Progetto multidisciplinare III (strutturale o edilizio o territoriale)	4
	3	**04CWH**	Tirocinio (3)	5
	3	**01AON**	Discussione finale	5

(1) Moduli didattici propri per la prosecuzione degli studi senza debito formativo per il conseguimento del titolo di II livello. Sono sostituibili con i moduli alternativi da coloro che prevedono di non proseguire.

(2) Moduli didattici previsti solo per coloro che prevedono di non proseguire gli studi per il conseguimento del titolo di II livello o di proseguire con debito formativo.

(3) Il Tirocinio non è obbligatorio; chi non fa il Tirocinio deve introdurre uno dei seguenti moduli didattici:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
1	**02BNK**	Macchine e sistemi energetici	5
1	**02CPS**	Tecniche della sicurezza nell'edilizia	5

La prova finale comprende il progetto multidisciplinare del 3° anno più la discussione finale.

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CIVILE

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1		Fisica generale III	3
	1		Costruzione di strade, ferrovie e aeroporti II	5
	1		Geotecnica II	5
	1		Scienza delle costruzioni II	5
	2		Tecnologia dei materiali e chimica applicata II	5
	2		Fisica tecnica ambientale II	5
4	2		Architettura tecnica II	5
	2		Topografia II	5
	3		Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e in c.a. precompresso	5
	3		Progetto multidisciplinare (stradale - idraulico o edilizio o strutturale)	5
	3		SCELTA STUDENTI	10
	1		Costruzioni idrauliche	5
	1		SCELTA STUDENTI	15
5	2		Impianti elettrici	5
	2		Programmazione e costi in edilizia	5
	2		SCELTA STUDENTI	10
	3		Tirocinio e Tesi di laurea	20

SCELTE STUDENTI
(10 crediti al 3° periodo didattico del quarto anno e 25 crediti al quinto anno)

Specializzazione Edile

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
4	3		Tecnica urbanistica	5
	3		Ergotecnica edile	5
	1		Storia dell'architettura I	5
5	1		Caratteri costruttivi e distributivi degli edifici	10
	2		Storia dell'architettura II	5
	2		Architettura e composizione architettonica	5
			oppure	
	1		Caratteri costruttivi e distributivi degli edifici	10
5	1		Tecnica del controllo ambientale I	5
	2		Storia dell'architettura II	5
	2		Tecnica del controllo ambientale II	5

Specializzazione Infrastrutture Territoriali

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
4	3		Idrologia	10
	1		Infrastrutture idrauliche II	5
5	1		Impianti speciali idraulici II	10
	2		Fotogrammetria	10

oppure

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
4	3		Tecnica ed economia dei trasporti II	5
	3		Tecnica urbanistica	5
	1		Cantieri e impianti per infrastrutture	5
	1		Pianificazione dei trasporti	10
5	2		Fotogrammetria	10
			oppure	
	2		Progettazione di sistemi di trasporto	10

Specializzazione Strutture-Geotecnica

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
4	3		Progetto di strutture	5
	3		Meccanica computazionale delle strutture	5
	1		Teoria e progetto delle costruzioni in c.a.	
5			e in c.a. precompresso II	5
	1		Meccanica delle rocce	10
	2		Teoria e progetto di ponti	10

oppure

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
4	3		Dinamica dei terreni	5
	3		Ingegneria geotecnica dei terremoti	5
	1		Meccanica delle rocce	10
	1		Teoria e progetto delle costruzioni in c.a.	
5			e in c.a. precompresso II	5
			oppure	
	1		Ingegneria sismica	5
	2		Fondazioni	10

Ai crediti complessivi così come riportati sono da aggiungere i 2 crediti della seconda lingua straniera.

Gli studenti che nel corso degli studi per il conseguimento della Laurea non hanno opzionato gli specifici moduli "advanced" previsti per la prosecuzione nella Laurea specialistica (Metodi matematici per l'ingegneria I e II e Idraulica II), devono assolvere il debito formativo nel corso del quarto anno. In tal caso le SCELTE STUDENTI possono ricomprendere le discipline già svolte nel curriculum precedente in corrispondenza delle mancate scelte "advanced".

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	01AGO	Calcolo per ingegneri	9
	1	03AIC	Chimica per l'ingegneria	5
	1	01BVP	Orientamento all'ingegneria e cultura europea	2
	2	01AAW	Algebra lineare per ingegneri	5
	2	01BQV	Metodi matematici e statistici	5
1	2	03BOQ	Meccanica	5
	2	01ATD	Elettromagnetismo e ottica	4
	3	01AUO	Elettrotecnica I	5
	3	01AUQ	Elettrotecnica II	5
	3	01CBH	Programmazione (modulo base)	6
	3	03ASO	Elementi di informatica	3
	3	02CBB	Progetto multisciplinare I	3
	1	02APM	Dispositivi elettronici	5
	1	01AGB	Calcolatori elettronici I	5
	1	01CTP	Teoria dei segnali	5
	1	01BUG	Reti telematiche	5
	2	01AKW	Controlli automatici I	5
2	2	01AKX	Controlli automatici II	5
	2	01CTG	Teoria dei circuiti elettronici	5
	2	01ATI	Elettronica applicata	5
	3	01BSP	Misure elettroniche	5
	3	01CNO	Strumentazione elettronica di misura	5
	3	01AJY	Comunicazioni elettriche	5
	3	01AZE	Fondamenti di economia applicata all'ingegneria	4
	1	01AGQ	Campi elettromagnetici I	5
	1	01CSI	Tecnologie e materiali per l'elettronica	5
	1	01CEK	Reti logiche	5
3	1	X (1)		5
	2	01AGR	Campi elettromagnetici II	5
	2	01ATT	Elettronica digitale	5
	2	Y (1)		5
	2	Z (1)		5

(per il conseguimento di un titolo professionalizzante)

3	02CZZ	Esame P.E.T.	5
3		Tirocinio ed esame finale	19

(per il proseguimento nella laurea specialistica senza debiti formativi)

3	02CZZ	Esame P.E.T.	5
3	02AJK	Complementi di matematica II	5
3	02CTS	Teoria dei segnali digitali	5
3		Elaborato ed esame finale	9

X (1) Y (1) e Z (1) sono moduli didattici a scelta, su un elenco che sarà successivamente fornito, per lo studente che intende conseguire un titolo professionalizzante; per lo studente che intende proseguire gli studi per il conseguimento della laurea specialistica senza debito formativo sono invece così individuati:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
X (1)	02AJO	Complementi di teoria dei circuiti	5
Y (1)	02AIJ	Complementi di matematica I	5
Z (1)	02AJD	Complementi di campi elettromagnetici	5

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1		Calcolo numerico	5
	1		Programmazione avanzata	5
	1		Elettronica dei sistemi digitali	5
	1		Sistemi di radiocomunicazione	5
	2		Antenne e telerilevamento	5
	2	**X (1)**		5
	2		Microelettronica I	5
			oppure	
			Elettronica lineare delle microonde	5
4			*oppure*	
			Optoelettronica I	5
	2		Microelettronica II	5
			oppure	
			Elettronica non lineare delle microonde	5
			oppure	
			Optoelettronica II	5
	3		Complementi di reti logiche	5
	3		Compatibilità elettromagnetica	5
	3		Reti di telecomunicazione	5
		X (2)		5
	1		SCELTA STUDENTI	20
	2		SCELTA STUDENTI	10
5	2		SCELTA STUDENTI	10
			oppure	
	2		Attività per la tesi	10
	3		Attività per la tesi	20

I moduli didattici **X (1) e X (2)**, nonché quelli previsti dalla SCELTA STUDENTI sono da scegliere da un apposito elenco che sarà in seguito fornito.

Sono previste due tipologie di tesi: una richiede maggiore impegno e permette il riconoscimento di 30 crediti, l'altra, con impegno inferiore, permette il riconoscimento di 20 crediti.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ENERGETICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**01AGO**	Calcolo per ingegneri	9
	1	**01BVP**	Orientamento all'ingegneria e cultura europea	2
	1	**01BJE**	Introduzione all'informatica	4
	1	**01BQG**	Metodi di comunicazione tecnica	3
	2	**01AAW**	Algebra lineare per ingegneri	5
1	2	**01BRD**	Metodi probabilistici e statistici	5
	2	**03BOQ**	Meccanica	5
	2	**01ATD**	Elettromagnetismo e ottica	4
	3	**01AIC**	Chimica per l'ingegneria	6
	3	**01AZE**	Fondamenti di economia applicata all'ingegneria	4
	3	**03AUL**	Elettrotecnica	4
	3	**03CBB**	Progetto multidisciplinare I	3
	1	**01BNM**	Macchine elettriche	4
	1	**02BOX**	Meccanica dei fluidi	5
	1	**01BOO**	Materiali per l'ingegneria	7
	1	**01ARK**	Economia e organizzazione dei servizi	4
	2	**01AZV**	Fondamenti di meccanica teorica e applicata	5
2	2	**01BAG**	Fondamenti e applicazioni di termodinamica	5
	2	**01BHW**	Ingegneria chimica ambientale	5
	2	**05APG**	Disegno tecnico industriale	5
	3	**01BSV**	Misure meccaniche e termiche	5
	3	**01CXF**	Trasmissione del calore, acustica, illuminotecnica	5
	3	**02AJR**	Comportamento meccanico dei materiali	5
	3	**04CBB**	Progetto multidisciplinare II	3

Orientamento Sistemi e impianti

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	02BNI	Macchine	7
	1	01CIL	Sistemi elettrici per l'energia I	2
	1	01BAJ	Fonti di energia non convenzionali	4
	1	02BGY	Impianti termotecnici	5
	1	01CCQ	Protezione e impatto ambientale dei sistemi energetici	5
	1	CP010	Trasferimento tecnologico e innovazione nella piccola impresa	2
	2	01CIN	Sistemi energetici	5
3	2	01CIM	Sistemi elettrici per l'energia II	3
	2	01BQQ	Metodi e tecnologie per il risparmio energetico	4
	2	01ATI	Elettronica applicata	4
	2	01AND	Diagnostica e collaudo degli impianti energetici	4
	2	CP006	Risorsa umana nel lavoro organizzato	3
	3	02CWH	Tirocinio	10
	3	01BUH	Monografia	5
	3	02CZZ	Esame P.E.T.	5

Orientamento Sicurezza sul lavoro

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	02BNI	Macchine	7
	1	01CIL	Sistemi elettrici per l'energia I	2
	1	02ASH	Elementi di diritto in materia di sicurezza, igiene sul lavoro e ambiente	4
	1	02CGM	Sicurezza antincendio e controllo ambientale	4
	1	02CPA	Tecnica della sicurezza elettrica	4
	1	CP010	Trasferimento tecnologico e innovazione nella piccola impresa	2
3	2	01CIN	Sistemi energetici	5
	2	02AZW	Fondamenti di medicina e igiene del lavoro	4
	2	02CYG	Valutazione e gestione dei rischi nell'ambiente di lavoro	5
	2	01DAA	Sicurezza e analisi di rischio I	4
	2	02CGQ	Sicurezza delle costruzioni meccaniche	4
	2	CP006	Risorsa umana nel lavoro organizzato	3
	3	02CWH	Tirocinio	10
	3	01BUH	Monografia	5
	3	02CZZ	Esame P.E.T.	5

N.B. Gli studenti che vorranno proseguire gli studi nel Corso di laurea specialistico in Ingegneria Energetica dovranno seguire l'orientamento "Sistemi e impianti" e frequentare il corso ***02BQY*** *Metodi matematici per l'ingegneria I* (7 crediti) ed un corso i cui contenuti saranno definiti nel Manifesto degli studi per l'anno accademico 2001/2002 al posto del tirocinio e dei due moduli CAMPUS.

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ENERGETICA

Nell'eventualità che vengano approvati i Decreti d'Area relativi alla Laurea Specialistica e il Regolamento Didattico di Ateneo dai competenti Organi del Politecnico, la Facoltà ha provveduto a delineare il percorso formativo del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica. Nel caso in cui non si pervenga all'emanazione in tempo utile gli studenti in possesso del Diploma Universitario in Ingegneria Energetica potranno, se interessati al proseguimento degli studi, iscriversi al 4° anno del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica – indirizzo Energia. Il passaggio avverrà sulla base della verifica dei crediti acquisiti e della loro tipologia.

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**02BQY**	Metodi matematici per l'ingegneria I	7
	1	**01EAA**	Economia, organizzazione e gestione aziendale (1)	10
	1	**01EAB**	Elementi di diritto (2)	4
	1	**01CPA**	Tecnica della sicurezza elettrica (3)	4
4	1	**01DAA**	Sicurezza ed analisi di rischio I (4)	4
	2		Sistemi elettrici per l'energia II	5
	2	**01BAJ**	Fonti di energia non convenzionali	6
	2	**01AYG**	Fluidodinamica ambientale	5
	2	**02EAC**	Regolazione e controllo	6
	2	**01BNQ**	Macchine II (5)	8

(1) Mutuato dai corsi **U1530** Economia e organizzazione aziendale e **U7614** Gestione aziendale (r)
(2) Parzialmente mutuato dal corso **6667J** Elementi di diritto in materia di sicurezza, igiene sul lavoro e ambiente
(3) Mutuato da **6696J** Tecnica della sicurezza elettrica
(4) Mutuato da **6690J** Sicurezza e analisi di rischio
(5) Parzialmente mutuato da **U3112** Macchine II

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1		Modelli e scenari per la pianificazione energetica	5
	1		Impianti termotecnici II (1)	5
	1		Gestione dei servizi energetici	5
	1		Sistemi energetici urbani	5
5	1		Sperimentazione sulle macchine (2)	10
	2		Sicurezza e analisi di rischio II	6
	2	**X (1)**		10
	2	**X (2)**		5
	2		Monografia	10

(1) Parzialmente mutuato da **U2820** Impianti termotecnici
(2) Mutuato da **U5130** Sperimentazione sulle macchine

X (1) Può essere scelto tra:

U3850	Oleodinamica e pneumatica
	Tecnologie per il risparmio energetico civile e industriale

X (2) Può essere mutuato da:

U5410	Tecnica del controllo ambientale
U2730	Impianti meccanici
6689J	Sicurezza delle costruzioni meccaniche

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Anno	P. D.	Codice	Titolo	Crediti
	1	**01AGO**	Calcolo per ingegneri	9
	1	**01BVP**	Orientamento all'ingegneria e cultura europea	2
	1	**01BJE**	Introduzione all'informatica	4
	1	**01BQG**	Metodi di comunicazione tecnica	3
	2	**01AAW**	Algebra lineare per ingegneri	5
1	2	**01BRD**	Metodi probabilistici e statistici	5
	2	**03BOQ**	Meccanica	5
	2	**01ATD**	Elettromagnetismo e ottica	4
	3	**02AIC**	Chimica per l'ingegneria	6
	3	**01AZE**	Fondamenti di economia applicata all'ingegneria	4
	3	**03AUL**	Elettrotecnica	4
	3	**05CBB**	Progetto multidisciplinare I	3
	1	**01BNM**	Macchine elettriche	4
	1	**02BOX**	Meccanica dei fluidi	5
	1	**01BOO**	Materiali per l'ingegneria	7
	2	**01AZV**	Fondamenti di meccanica teorica e applicata	5
	2	**01BAG**	Fondamenti e applicazioni di termodinamica	5
2	2	**01ARC**	Economia e produzione industriale	4
	2	**05APG**	Disegno tecnico industriale	5
	3	**01BOT**	Meccanica applicata alle macchine	5
	3	**01CXF**	Trasmissione del calore, acustica, illuminotecnica	5
	3	**02AJR**	Comportamento meccanico dei materiali	5
	3	**06CBB**	Progetto multidisciplinare II	5
	1	**02BNI**	Macchine	7
	1	**01CRL**	Tecnologia meccanica	7
	1	**01BPV**	Meccanica sperimentale	5
3	1	**02BGG**	Impianti industriali	5
	2	**01CIN**	Sistemi energetici	5
	2	**01CCX**	Qualità e metrologia industriale	5
	2	**01ASB**	Elementi costruttivi delle macchine	7
	2	**X (1)**		

(per il conseguimento di un titolo professionalizzante)

3	3	**02CZZ**	Esame P.E.T.	5
	3	**02CWM**	Tirocinio e relazione tecnica	15+5

(per il proseguimento nella laurea specialistica senza debiti formativi)

3	**02CZZ**	Esame P.E.T.	5
3	**02BQZ**	Metodi matematici per l'ingegneria II	6
3	**02BOW**	Meccanica dei continui	7
3	**02CBE**	Progetto multidisciplinare e relazione tecnica	5

X (1) è individuata nel modulo **02BQY** Metodi matematici per l'ingegneria I (7 crediti) per lo studente che intende proseguire gli studi per il conseguimento della laurea specialistica senza debito formativo; per lo studente che intende conseguire un titolo professionalizzante è invece una scelta fra i seguenti moduli:

P.D.	Codice	Titolo	Crediti
2	**02AFG**	Automazione industriale	5
2	**02BYY**	Progettazione assistita di strutture meccaniche	5
2	**02AFD**	Automazione a fluido	5
2	**02CYG**	Valutazione e gestione dei rischi nell'ambiente di lavoro	5

Il Progetto multidisciplinare consiste in un'attività di studio/sperimentazione condotta dallo studente su tema assegnato, intesa ad accertare il grado di maturazione delle metodologie e delle nozioni apprese in corso d'anno, nell'ambito di più moduli didattici.

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA MECCANICA

Saranno attivati i seguenti tre indirizzi:
- **Costruzioni**
- **Energia**
- **Produzione**

Indirizzo Costruzioni

Anno	Titolo	Crediti
	Costruzione di macchine	9
	Progettazione assistita di sistemi meccanici	9
	Analisi sperimentale delle tensioni / Metallurgia meccanica	9
	Tre insegnamenti a scelta tra:	
	Complementi di macchine	9
4	Studi di fabbricazione	9
	Regolazione e controllo dei sistemi meccanici	9
	Gestione industriale della qualità	9
	Meccanica delle vibrazioni	9
	Impianti termotecnici	9
	Programmazione e controllo della produzione	9
	Principi e metodologie della progettazione meccanica	
	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	
	Quattro insegnamenti a scelta tra:	
	Sperimentazione sulle macchine	
	Gestione aziendale	
5	Oleodinamica e pneumatica	
	Tecnica del controllo ambientale	
	Meccanica dei robot	
	Meccatronica	
	Impianti meccanici	
	Economia e organizzazione aziendale	

Indirizzo Energia

Anno	Titolo	Crediti
	Complementi di macchine	9
	Impianti termotecnici	9
	Regolazione e controllo dei sistemi meccanici	9
	Tre insegnamenti a scelta tra:	
	Costruzione di macchine	9
4	Studi di fabbricazione	9
	Analisi sperimentale delle tensioni / Metallurgia meccanica	9
	Progettazione assistita di sistemi meccanici	9
	Gestione industriale della qualità	9
	Meccanica delle vibrazioni	9
	Programmazione e controllo della produzione	9
	Sperimentazione sulle macchine	
	Oleodinamica e pneumatica	
	Quattro insegnamenti a scelta tra:	
	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	
5	Gestione aziendale	
	Tecnica del controllo ambientale	
	Meccanica dei robot	
	Meccatronica	
	Impianti meccanici	
	Economia e organizzazione aziendale	

Indirizzo Produzione

Anno	Titolo	Crediti
	Studi di fabbricazione	
	Gestione industriale della qualità	
	Programmazione e controllo della produzione	
	Tre insegnamenti a scelta tra:	
	Complementi di macchine	
4	Costruzione di macchine	
	Analisi sperimentale delle tensioni / Metallurgia meccanica	
	Progettazione assistita di sistemi meccanici	
	Regolazione e controllo dei sistemi meccanici	
	Meccanica delle vibrazioni	
	Impianti termotecnici	
	Impianti meccanici	
	Economia e organizzazione aziendale	
	Quattro insegnamenti a scelta tra:	
	Principi e metodologie della progettazione meccanica	
	Sperimentazione sulle macchine	
5	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	
	Gestione aziendale	
	Oleodinamica e pneumatica	
	Tecnica del controllo ambientale	
	Meccanica dei robot	
	Meccatronica	

N.B. L'ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI NON È DEFINITIVO E POTRÀ ESSERE MODIFICATO IN RELAZIONE ALLE DELIBERE DELLA FACOLTÀ.

PROGRAMMI DEL VECCHIO ORDINAMENTO

U0134 AFFIDABILITÀ E SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI MECCANICHE

Docente:	**Giovanni BELINGARDI**
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti di Ingegneria Meccanica una serie di nozioni riguardanti la sicurezza nella progettazione delle macchine e dei sistemi meccanici, nozioni e strumenti della progettazione affidabilistica e per la progettazione robusta, le metodologie per l'analisi non distruttiva dei manufatti e per la diagnostica.
Il corso prevede lezioni ed esercitazioni applicative sia in aula sia in laboratorio.

PREREQUISITI

Lo studente deve avere frequentato il corso di Costruzione di Macchine

PROGRAMMA

Lezioni: modalità di cedimento: richiami sulle diverse modalità di cedimento delle strutture meccaniche, complementi sulla fatica e sulla meccanica della frattura, normativa per la progettazione di recipienti in pressione e macchine di sollevamento, usura, complementi sul collasso per instabilità in campo elastico e in campo plastico
Affidabilità: richiami sul concetto di affidabilità e la sua valutazione probabilistica, analisi e carta di probabilità di Weibull, progettare per la sicurezza, progettazione safe life, progettazione fail safe, metodologie di analisi affidabilistica (FMEA, FTA, DOE, metodi Taguchi,), la progettazione robusta
Metodi di CND e di diagnostica: metodi di controllo non distruttivo, monitoraggio del comportamento dinamico delle macchine
Esercitazioni: verranno proposte applicazioni da svolgere in aula e in laboratorio:

BIBLIOGRAFIA

- Belingardi G. - "Strumenti statistici per la meccanica sperimentale e l'affidabilità", ed Levrotto&Bella
- Audenino A., Goglio L., Rossetto M. - "Metodi sperimentali per la progettazione", ed Levrotto&Bella
- Leitch R.D. - "Reliability analysis for engineers",Oxford Science
- Fowlkes W.Y., Creveling C.M. - "Engineering methods for robust product design", Addison Wesley

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È richiesto di tenere una raccolta ordinata dei temi svolti durante le esercitazioni e di predisporre una breve relazione delle attività svolte in laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta della sola prova orale e comprende la discussione delle relazioni delle attività di laboratorio. Il programma d'esame è quello svolto nell'anno accademico in corso. È necessario prenotarsi all'esame almeno due giorni lavorativi prima della data dell'appello.

T0275 ANTENNE / PROPAGAZIONE

Docente:	**Mario OREFICE**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Campi elettromagnetici, e relative precedenze
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso tratta della propagazione delle onde elettromagnetiche, con particolare riferimento ai sistemi di telecomunicazione, e dei metodi di analisi e di progetto delle antenne, ponendo in risalto gli aspetti applicativi e pratici.
L'insegnamento e` completato da esercitazioni sugli argomenti svolti.

PREREQUISITI

Esame propedeutico e` "Campi Elettromagnetici e Circuiti"; e` inoltre utile la conoscenza delle tecniche di programmazione su calcolatori (p.es. FORTRAN) per lo svolgimento di lavori individuali o di gruppo.

PROGRAMMA

Il programma qui di seguito indicato, e soprattutto la distribuzione delle ore, ha necessariamente solo valore indicativo, in quanto il corso si deve adattare di lezione in lezione alle esigenze didattiche e del calendario.

PROPAGAZIONE

* Concetti fondamentali sull'irradiazione e nozioni generali sulle antenne.
Bande di frequenza e loro utilizzazione. Fenomeni fisici influenzanti la propagazione al variare della frequenza (da pochi kHz alle onde millimetriche) (4 ore)
* Propagazione in vista ottica: interferenza con l'onda riflessa; zone di Fresnel. Onda superficiale. Fenomeni di fading. Diffrazione da ostacoli.
Teoria Geometrica della Diffrazione e sue applicazioni (8 ore)
* Propagazione troposferica: indice di rifrazione nell'atmosfera, equazioni dell'ottica geometrica, dotto troposferico, propagazione in presenza di pioggia e nebbia, etc.
Propagazione ionosferica: indice di rifrazione nei plasmi, caratteristiche della ionosfera terrestre (8 ore).

ANTENNE

* Irradiazione da antenne ad apertura (8 ore):
campo vicino e lontano; trattazione di problemi elettromagnetici con metodi quasi ottici; metodi di calcolo del campo diffratto: metodo delle aperture, metodo dell'ottica fisica. Esempi di applicazioni.
* Analisi e progetto di vari tipi di antenne ad apertura (26 ore):
trombe, paraboloidi,cassegrain, antenna a fascio sagomato, lenti.
Antenne ad onda progressiva: antenne "surface wave" e "leaky wave".
* Antenne a microstriscia (4 ore).
* Irradiazione da antenne filiformi (10 ore):
Tecniche di calcolo, accoppiamento tra antenne: mutua impedenza. Metodo dei momenti.
Antenne per VLF, LF, MF: criteri generali ed esempi. Antenne ad elementi parassiti: Yagi- Uda, ecc. Antenne a larga banda: spirali coniche e piane, log-periodiche, ecc. Antenne ad elica in modo assiale e normale.
* Schiere di antenne (8 ore):
metodi di calcolo e di progetto. Schiere a scansione elettronica: criteri generali di progetto, vari tipi di realizzazione, loro applicazioni. Elementi irradianti delle schiere: trombe, dipoli, fessure, antenne stampate.

* Misure su antenne (10 ore):
Guadagno, diagramma di irradiazione.
Misure di fase, di polarizzazione e di impedenza. Varie tecniche di misura in campo lontano e in campo vicino.

PROGRAMMA DELLE ESERCITAZIONI IN AULA

Le esercitazioni vertono sul programma svolto a lezione, e sono integrate con le lezioni.

PROGRAMMA DELLE ESERCITAZIONI (assistite) IN LABORATORIO

* Misure su antenne a tromba / a riflettore
Progetto - Realizzazione - Misura di Antenne stampate

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento: Testo in preparazione, attualmente raccolto sotto forma di dispense.
Testi ausiliari (per approfondimenti)

R.E. Collin: "Antennas and radiowave propagation", Mc.Graw-Hill, 1985.
Jasik - Johnson, "Antenna engineering handbook", 2nd ed., McGraw Hill, 1984.
A. Rudge et al., "The handbook of antenna design", 2 voll., Peter Peregrinus, 1983.
S. Silver, "Microwave antenna theory and design", McGraw Hill, 1949
J.D. Kraus, "Antennas", 2nd ed., McGraw Hill, 1988

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

V. ESAME.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame può essere sostenuto secondo due modalità distinte:

1. esame tradizionale
2. esame con tesina

1. L'esame tradizionale consiste in una prova scritta ed una prova orale che devono essere sostenute nella stessa sessione. Entrambe le prove vertono sull'intera materia del corso. Per accedere alla prova orale è necessario ottenere una valutazione della prova scritta superiore o uguale a 10/30. La valutazione in trentesimi dell'esame consiste nella media dei due voti ottenuti nella prova scritta e nella prova orale.
   È possibile sostenere separatamente l'esame sulle due parti (propagazione/antenne): in tal caso vi sara` un test scritto ed un colloquio orale per entrambe.
2. L'esame con tesina consiste nello svolgimento, in sostituzione della prova scritta, di una tesina su un argomento proposto dal docente.

Tipologia delle prove

La prova scritta consiste in un esercizio di progetto o di analisi di un canale elettromagnetico e/o di una configurazione d'antenna.
Durante gli scritti si può consultare qualunque testo.

T0300 ARCHITETTURA DEI SISTEMI INTEGRATI

Docente: **Maurizio ZAMBONI**
Dip. di Elettronica. Tel. 564 4079 E-mail: ZAMBONI@POLITO.IT
Periodo: 5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si inquadra nell'ambito di un curriculum di studi di natura microelettronico-circuitale e verterà principalmente sullo studio, analisi e definizione di architetture di sistemi integrati su silicio.
Verrà data particolare enfasi alla parte metodologica e allo studio di sistemi da realizzare in forma digitale. Saranno analizzate varie soluzioni architetturali, a partire da semplici architetture interne di microcontrollori fino alle soluzioni architetturali per sistemi di elaborazione complessi.
Nelle esercitazioni ed in laboratorio si utilizzerà un linguaggio di descrizione dell'hardware (VHDL) per l'analisi, la simulazione e la sintesi di alcuni circuiti significativi e del caso di studio che gli studenti svilupperanno nel corso.

PREREQUISITI

Conoscenze di Elettronica digitale sviluppate nel corso di Microelettronica o Elettronica dei Sistemi Digitali.

PROGRAMMA

- Aspetti generali e metodologici relativi alla sintesi architetturale. Panoramica sui principali passi di progetto, metodi di valutazione. Analisi di requisiti funzionali, valutazione del grado di parallelismo, descrizione in forma di strutture e di gerarchie funzionali, metodi data-flow e control-flow.
- Analisi e caratterizzazione degli elementi base, delle interconnessioni e delle sezioni di interfaccia. Tecniche di ripartizione e di scheduling, generazione di sotto-specifiche funzionali e di interfaccia.
- Regimi di temporizzazione. Analisi di sistemi sincroni a flip-flop e a latch. Tecniche di minimizzazione degli skew. Timing Chart Diagram. Interfacciamento tra diversi regimi di clock. Metodi per la sincronizzazione dei dati e degli eventi.
- Sintesi del controllo. Macchine di Moore e di Mealy. Sequenziatori e Generatori di comando. Metodi di sintesi con PLA e ROM. Tecniche di sintesi Hardwired.
- Sintesi del controllo in macchine microprogrammate. Architetture base. Definizione di controlli gerarchici (set di istruzioni, microcodice, nanocodice). Metodi di valutazione e scelta ottimale. Confronto fra macchine CISC e RISC.
- Sintesi dell'Unità operativa. Scelta del numero e del tipo di link locali. Metodologie di ottimizzazione. Operatori base (barrel shifter, ALU, moltiplicatori, etc...). Aumento delle prestazioni mediante il concetto di pipelining. Architetture pipelined, scalari e superscalari.
- Organizzazione gerarchica della memoria. Memorie associative. Cache integrate e non. Tecniche di interfacciamento della Unità di elaborazione con la memoria.
- Sintesi delle interconnessioni. Segnali e protocolli. Problemi elettrici. Teoria delle linee e riflessioni. Tecniche di analisi e di progetto. Rumore e accoppiamento tra linee (crosstalk).
- Sistemi di elaborazione a grande complessità. Macchine SIMD, MIMD, Array Sistolici e a Fronte d'onda. Metodologia di progetto di macchine a grande parallelismo.
- Testabilità e collaudabilità delle macchine. Design for testability. Tecniche per aumentare il grado di testabilità. Self-test, Scan-path.

Esercitazioni:

- Analisi dei diversi passi di progetto architetturale. Uso di simulatori e linguaggi di simulazione. Il linguaggio VHDL. Fondamenti di programmazione con VHDL nel progetto gerarchico. Primitive del linguaggio ed applicazioni a casi reali.
- Ogni anno sarà trattato il progetto di un caso di studio che gli studenti analizzeranno e sintetizzeranno durante le esercitazioni. Il progetto completo partirà dalla validazione dell'algoritmo e porterà, secondo i passi definiti a lezione, alla sintesi di una architettura descritta e simulata in VHDL.

Laboratorio:

- Familiarizzazione con il linguaggio VHDL. Scrittura e simulazione di semplici circuiti a livello comportamentale e strutturale.
- Simulazione del caso di studio proposto ad esercitazione partendo dal livello comportamentale fino alla descrizione delle funzioni elementari a livello gate.

BIBLIOGRAFIA

Non esiste per il momento un testo anche per la evoluzione continua degli argomenti trattati.

Testi Ausiliari:

- J.L. Hennessy, D.A. Patterson, "Computer Architecture: a Quantitativa Approach", Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Mateo CA, 1996.
- F. Anceau, " The Architecture of Microprocessors", Addison Wesley, 1986.
- R. Airiau, J.Bergè, V. Olive, " Circuit Synthesis with VHDL", Kluwer, 1994.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non è previsto nessun accertamento in itinere

MODALITÀ D'ESAME

Prova orale sugli argomenti approfonditi nel corso.

S0310 ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

Docente:	**Fabrizio ASTRUA**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Architettura tecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è finalizzato alla formazione ed addestramento alla progettazione architettonica, con attenzione sia al recupero degli edifici che alla edificazione ex-novo.

PREREQUISITI

Le discipline propedeutiche di Architettura Tecnica e di Caratteri distributivi e costruttivi degli edifici trovano nel corso la loro logica integrazione, per conseguire capacità critica e compositiva nell'esercizio professionale della progettazione.

PROGRAMMA

1° unità didattica - Gli interventi di riuso nei centri storici

Relazioni con le preesistenze ed analisi dei temi ricorrenti negli interventi di recupero. Lettura ed analisi del tessuto edilizio nei centri storici minori (lezioni 16 ore, esercitazioni e laboratori 16 ore).

2° unità didattica - Gli edifici per la residenza.

Significati espressi dai linguaggi morfologici di alcuni elementi (tetto, i fronti, ecc.) e dei materiali formeranno oggetto di verifiche e critiche per comprendere ed interpretare, nelle nuove esperienze progettuali, i processi evolutivi dell'architettura moderna alle soglie del 2000. Analisi del tema proposto con attenzione al significante ed al significato (lezioni 16 ore, esercitazioni e laboratori 16 ore).

3° unità didattica - Le infrastrutture di quartiere.

Analisi del rapporto compositivo forma - funzione unitamente al valore ed al significato della caratterizzazione urbana. Teorie ed applicazioni della progettazione architettonica, dai paradigmi del Movimento Moderno alle realizzazioni dei maestri più significativi del razionalismo, dell'espressionismo, dell'esperienza organica e di quella post - funzionalista (lezioni 12 ore, esercitazioni e laboratori 12 ore).

4° unità didattica - La caratterizzazione delle aree di frangia e gli interventi di caratterizzazione urbana.

Il progetto della città: gli spazi pubblici e le aree per il tempo libero. Gli elementi di arredo urbano quale occasione per caratterizzare le periferie (lezioni 8 ore, esercitazioni e laboratori 10 ore).

Nel complesso il programma del corso è teso a compiere un excursus circa i possibili e più immediati campi di esercizio dell'attività professinale nell'ambito dell'ingegneria civile - edile.

Le esercitazioni verranno svolte a due livelli.

Il primo campo di applicazione, con riferimento alle prime due unità didattiche, è quello relativo allo svolgimento di temi con un tempo lungo, attinente all'intero arco di durata del corso. In questo quadro verranno affrontati temi relativi alla residenza, con attenzione sia ad un intervento di recupero che ad una progettazione per una costruzione ex-novo. Gli argomenti sono comunque circoscritti a casi che l'esperienza acquisita dagli allievi nei corsi precedenti e la loro maturità, oltre che capacità, consentano di affrontare con soddisfazione, facendo riferimento anche a possibili condizioni di attività professionale in un futuro non troppo lontano.

Il secondo campo di applicazione, con riferimento alle ultime due unità didattiche, attinente invece alle esercitazioni extempore, fa riferimento ad interventi attinenti la vita di una centro

urbano di provincia o di quartiere, con attenzione a temi compositivi quali infrastrutturazioni semplici (scuole primarie/secondarie, biblioteca di quartiere, centro sportivo, aree attrezzate per il tempo libero, spazi di riqualificazione urbana, ecc.) con particolare attenzione al tema delle aree di frangia e di periferia urbana non caratterizzata.

BIBLIOGRAFIA

Per gli argomenti trattati nelle lezioni saranno fornite le indicazioni bibliografiche relative o i relativi testi/articoli cosicché gli allievi possano disporre del materiale di loro interesse.

MODALITÀ D'ESAME

Schedatura redatta su un edificio a scelta. Temi svolti nelle esercitazioni extemporanee. Lavori di elaborazione, anche a gruppi di due/tre allievi, relativamente alle esercitazioni di progetto assegnate. Prova orale sugli argomenti del corso.

S0330 ARCHITETTURA TECNICA

Docente:	**Riccardo NELVA**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Disegno
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a fornire metodi e nozioni, in ambito architettonico-edilizio, relativi alla progettazione e costruzione degli edifici civili e industriali, con riguardo particolare agli elementi costruttivi dell'edificio visti come parti congruenti dell'unità edilizia e con finalità all'integrazione e al compendio con le discipline statico-strutturali, tecnico-impiantistiche ed urbanistico-territoriali.

PREREQUISITI

Nozioni di disegno per civili, nozioni generali di scienza delle costruzioni, conoscenza dei principali fenomeni di fisica e chimica legati al comportamento dei materiali e dei sistemi edilizi.

PROGRAMMA

1° unità didattica - Criteri generali di progettazione, barriere architettoniche, prevenzione incendi:
esigenze dell'utenza, requisiti ambientali e tecnologici, esposizione solare, organizzazione distributiva e dimensionamento delle unità residenziali; eliminazione delle barriere architettoniche, accessibilità, visitabilità, adattabilità; carico di incendio, reazione al fuoco, resistenza al fuoco REI, protezioni, compartimentazioni, vie di esodo e scale, (lez. 12 ore, esercitaz. 16 ore).
2° unità didattica - Strutture portanti orizzontali e verticali, fondazioni, scale:
difesa dall'umidità del sottosuolo, intercapedini ventilate, impermeabilizzazione di strutture interrate, fondazioni, edifici in muratura portante (dimensionamento), strutture a telaio in c.c.a, strutture portanti orizzontali in legno, a travi metalliche, in laterocemento; dimensionamento tracciamento e realizzazione delle scale. (lez. 8 ore, esercitaz. 8 ore)
3° unità didattica - Coperture continue e discontinue, strutture portanti in legno:
funzionamento termoigrometrico delle coperture, impermeabilità all'acqua, azione del vento e della neve, tetti ventilati e non, elementi discontinui e manti impermeabili, terrazzi, strutture in legno per coperture, orditure tradizionali e moderne, sistemi di giunzione e loro dimensionamento, legno lamellare, edifici leggeri in legno, (lez. 16 ore, esercitaz. 16 ore).
4° unità didattica - Serramenti, pareti, rivestimenti:
serramenti interni ed esterni, sistemi di apertura e di oscuramento, tenuta all'acqua e all'aria, idoneità secondo normativa; pareti a cassa vuota, pareti in mattoni paramano, risparmio energetico, taglio termico, isolamento degli edifici, rivestimenti lapidei sottili di facciata, partizioni verticali interne, pavimentazioni, controsoffitti (lez. 12 ore, esercitaz. 8 ore)
5° unità didattica - Edilizia industrializzata e prefabbricata:
schemi tipologici di capannoni industriali, sistemi di prefabbricazione pesante per l'edilizia industriale e residenziale (lez. 4 ore, esercit. 4 ore).
Le esercitazioni consistono nell'elaborazione di progetti esecutivi di componenti edilizi sulla base di un progetto di un edificio residenziale pluripiano. **Laboratorio:** metodi diagnostici nell'edilizia (7 ore)

BIBLIOGRAFIA

Per ogni argomento monografico delle lezioni verrà fornita l'indicazione bibliografica e il testo di pubblicazioni in tema. Testi ausiliari: R. Nelva, Le coperture discontinue, guida alla progettazione, BE-MA, Milano 1989; Norme dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione - UNI; E. NEUFERT, Enciclopedia pratica per progettare e costruire, Hoepli, Milano.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste due prove extemporanee di progettazione su tema assegnato, esse sono considerate esercitazioni e sono finalizzate ad affinare e a velocizzare le capacità di sintesi progettuale degli studenti.

MODALITÀ D'ESAME

È previsto un esame orale sui contenuti delle lezioni, previa verifica degli elaborati grafici oggetto delle esercitazioni e delle prove extemporanee.

U0350 AUTOMAZIONE A FLUIDO

Docente:	**Massimo SORLI** (Dip. di Meccanica, tel.011/5646948; E-mail: sorli@polito.it; Orario di ricevimento: 2 ore settimanali, definite di semestre in semestre)
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di far conoscere i diversi sistemi di automazione a fluido attualmente adoperati e di fornire le nozioni di base indispensabili per una corretta progettazione e per un uso razionale degli impianti a fluido. Vengono analizzati componenti ed elementi di vari tipi di sistemi pneumatici, micropneumatici e fluidici, digitali e proporzionali. Vengono inoltre fornite nozioni di analisi dei sistemi, di tecniche di automazione digitale e di modellazione dei sistemi pneumatici.

PREREQUISITI

È necessario avere le conoscenze fornite nei corsi di Fisica e di Meccanica Applicata alle Macchine.

PROGRAMMA

Primo modulo didattico: Componenti di attuazione.

Introduzione al sistema automatico. Tipologie di sistema automatico, tipi di attuazioni e confronti fra differenti tecnologie (elettrica, idraulica, pneumatica). Suddivisione degli elementi pneumatici. Attuatori a fluido. Cilindri a semplice e doppio effetto. Valvole di potenza: valvole a due, tre, quattro vie; comandi, funzionamento e simbologia delle valvole. Valvole ausiliarie dei circuiti pneumatici (OR, AND, sequenza, di non ritorno, temporizzazione, regolatori di flusso, scarico rapido, economizzatrice). Regolazione della velocità dei cilindri e andamento delle pressioni nelle camere. Struttura degli impianti pneumatici, trattamento dell'aria: filtri, riduttori di pressione, oliatori. [lezione 14h; esercitazione in aula 16h].

Secondo modulo didattico: Componenti di comando.

Introduzione al sistema automatico, suddivisione fra parte di comando e parte di attuazione. Tecniche digitali dei circuiti pneumatici. Principi di algebra logica. Funzioni combinatorie e sequenziali. Operatori logici e relativa simbologia. Tipi di memorie. Elementi pneumologici. Elementi micropneumatici. . Getti e principi di fluidica. Elementi fluidici digitali e proporzionali: funzionamento e caratteristiche operative statiche e dinamiche, risposta in frequenza. Generalità sui trasduttori. Sensori e trasmettitori. Sensori pneumatici. Organizzazione di una macchina automatica: sistemi a tempi e ad eventi; diagrammi funzionali: movimenti-fasi, Grafcet, Gemma. Controllo con logica cablata: memorie ausiliarie, contatori binari, sequenziatori, relè.

Controllo con logica programmabile: PLC, linguaggi di programmazione. [lezione 21h; esercitazione in aula 12h].

Terzo modulo didattico: Modellazione di sistemi pneumatici.

Introduzione al sistema di automazione a fluido. Modellazione a parametri concentrati e distribuiti. Comportamento statico e dinamico, analogia elettrica-fluido: resistenza, capacità, induttanza. Modellazione non lineare di attuatori e di componenti assimilabili a restringimenti al flusso. Linearizzazione. Simulazione a calcolatore di circuiti e sistemi automatici pneumatici. [lezione 14h; esercitazione in aula 8h].

Esercitazioni in laboratorio.
È previsto lo sviluppo di esercitazioni in supporto agli argomenti sviluppati a lezione. Gli studenti sono suddivisi in squadre, che si alternano nello svolgimento di esercitazioni pratiche sperimentali e numeriche, rivolte alla definizione di circuiti a fluido, al loro montaggio e alla valutazione del relativo funzionamento.
Attività assistita.
Sono previste ore di assistenza in aula e in laboratorio sui temi svolti a lezione e sulle esercitazioni pratiche, sia sulla esecuzione dei circuiti, sia sulla modellazione presso il LAIB. Complessivamente si prevedono circa 50 ore di assistenza.

BIBLIOGRAFIA

G.Belforte,"Pneumatica", Tecniche Nuove, Milano.
D.Bouteille, G.Belforte, "Automazione flessibile elettropneumatica e pneumatica" Tecniche Nuove, Milano.
G.Belforte, N.D'Alfio,"Applicazioni e prove dell'automazione a fluido", Ed. Levrotto & Bella, Torino.
Documentazione fornita dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

All'esame finale viene presentata da ogni studente una relazione sulle attività svolte nelle esercitazioni, in cui sono riportati gli obiettivi, le metodologie, le principali caratteristiche dei componenti usati, i risultati sperimentali acquisiti, i modelli MATLAB, i risultati numerici.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame viene svolto in forma orale sui contenuti del programma delle lezioni e delle esercitazioni, con discussione delle relazioni presentate sul lavoro svolto in laboratorio.

T0370 AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Docente:	**Angela DI FEBBRARO**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire metodologie per la modellazione, l'analisi, la gestione e il controllo di processi automatizzati di produzione discreta. In questo ambito, vengono presi in considerazione sia l'impianto produttivo vero e proprio, inteso come l'insieme di attrezzature e risorse dedicate alla lavorazione di componenti di base per realizzare prodotti finiti, sia le attività di gestione della produzione, orientate alla pianificazione e al controllo del sistema produttivo stesso con l'obiettivo di ottimizzarne le prestazioni nel rispetto delle specifiche di produzione.
Durante il corso, oltre a lezioni ed esercitazioni in laboratorio, sono previste visite guidate ad impianti di produzione industriale caratterizzati da diversi livelli di automazione.

PREREQUISITI

Si considera propedeutica la conoscenza di alcuni argomenti trattati nel corso di Controlli Automatici e delle nozioni fondamentali della teoria della probabilità.

PROGRAMMA

Processi produttivi di tipo discreto:
Concetti introduttivi. Classi di sistemi di produzione. Livelli decisionali. Identificazione delle funzioni operative e delle loro interazioni. Modelli di processi produttivi: modelli fisici, analitici, simulativi. Approccio alla modellazione. Costruzione di modelli. Modello generale di processi per la produzione su commessa.
Componenti ed architetture per l'automazione industriale:
Componenti d'impianto: risorse di lavorazione, sistemi di movimentazione, fissaggi, ... Controllo numerico. Sistemi automatici di ispezione/verifica. Configurazioni d'impianto.
Sistemi dinamici ad eventi discreti:
Introduzione ai sistemi dinamici ad eventi discreti (DES). Caratterizzazione dei DES. Modelli di DES. Esempi di DES: il sistema "coda".
Simulazione stocastica ad eventi discreti:
Introduzione e concetti di base. Costruzione del modello. Schema di avanzamento per eventi. Generazione dei numeri casuali. Definizione dei dati di ingresso. Analisi dei risultati. Linguaggi per la simulazione ad eventi discreti.
Reti di Petri: Definizioni e proprietà fondamentali. Classi particolari di reti di Petri. Rappresentazione ed analisi di processi produttivi mediante Reti di Petri
Gestione della produzione:
Problemi decisionali a livello strategico, tattico, operativo e di controllo in linea.
Previsione della domanda di produzione:
Analisi e gestione della domanda. Metodi soggettivi e metodi oggettivi di previsione della domanda: confronto tra i principali metodi. Stima della domanda caratterizzata da trend e/o variazioni stagionali.
Pianificazione aggregata:
Concetti di base. Applicazione della programmazione lineare. Pianificazione aggregata multilivello. Disaggregazione dei risultati.
Gestione delle scorte:
Tipi di costi e politiche di gestione. Modelli per la gestione delle scorte nel caso di domanda nota. Modelli per la gestione delle scorte nel caso di domanda incerta. Ottimizzazione della dimensione del lotto e del livello di riordino nel caso di domanda incerta ma costante.

Piani di produzione:
Master Production Schedule. Material Requirements Planning. Just-In-Time. Gestione operativa della produzione: sequenziamento e controllo delle diverse lavorazioni. Problemi di scheduling. Controllo in tempo reale.

BIBLIOGRAFIA

N. Viswanadham, Y.Narahari, Performance modeling of automated manufacturing systems, Prentice Hall, 1992.
S. B. Gershwin, Manufacturing Systems Engineering, Prentice Hall, 1994.
J. A. Buzacott, J. G. Shanthikumar, Stochastic Models of Manufacturing Systems, Prentice Hall, 1993.
C. G. Cassandras, S. Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer, 1999.
J. Banks, J. S. Carson, B. L. Nelson, Discrete-event system simulation (2nd ed.), Prentice Hall, 1996.
S. Nahmias, Production and Operation Analysis, Irwin, 1992.
E. A. Silver, D. F. Pyke, R. Peterson, Inventory Management and Production Planning and Scheduling - 3rd edition (Jan. 1998), John Wiley & Sons, 1998.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non è previsto alcun accertamento in itinere.

MODALITÀ D'ESAME

Per superare l'esame è necessario presentare una tesina inerente agli argomenti trattati nelle esercitazioni di laboratorio e sostenere una prova orale. È possibile inoltre sviluppare una trattazione di approfondimento di uno o più argomenti trattati a lezione.
Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna:
iscriversi presso la segreteria studenti entro le ore 12:00 del terzo giorno lavorativo (a tal fine il sabato è considerato festivo) precedente il giorno in cui si svolge la prova scritta dell'appello;
aver frequentato almeno il 70% delle esercitazioni di laboratorio.
Gli studenti che non possedessero il precedente requisito 2 dovranno sostenere una prova di conoscenza dei linguaggi di simulazione trattati nel corso. Tali studenti sono invitati a contattare il docente con significativo anticipo rispetto alla data in cui intendano sostenere l'esame.

T0410 BASI DI DATI

Docente:	**Claudio DEMARTINI**
Periodo:	5 anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso prevede un'ampia trattazione della tecnologia delle basi di dati introducendo anche i risultati più recenti conseguiti nell'ambito delle attività di ricerca del settore. Le attività di laboratorio permettono di prendere contatto con i prodotti commerciali più diffusi e con strumenti quali le interfacce ODBC e JDBC per la gestione uniforme degli accessi a basi di dati eterogenee e distribuite. Inoltre lo sviluppo di progetti di basi di dati per specifiche applicazioni permette agli allievi la sperimentazione di efficienti metodologie di analisi. In particolare il corso è articolato nei seguenti argomenti: I principi fondamentali e l'architettura delle basi di dati; i sistemi relazionali; il modello relazionale; l'ambiente della base di dati; il progetto della base di dati; l'evoluzione della tecnologia delle basi di dati; le basi di dati eterogenee in ambiente distribuito.

PREREQUISITI

Conoscenze di base dell'informatica.

PROGRAMMA

Nel corso verranno trattati i seguenti argomenti:
I Principi Fondamentali ed Architettura delle Basi di Dati
I Sistemi Relazionali
Il Modello Relazionale
L'ambiente della Base di Dati
Il Progetto della base di dati
L'evoluzione della Tecnologia delle Basi di Dati.
Le Basi di Dati in ambiente distribuito
È prevista la realizzazione di lavori di gruppo per la sperimentazione di ODBC, JDBC e per lo sviluppo di applicativi su INTERNET.

Programma delle esercitazioni in aula

Le esercitazioni in aula sono finalizzate alla sperimentazione su problemi reali delle metodologie apprese durante le ore di lezione. In particolare si procederà alla stesura delle specifiche relative ai problemi prospettati e successivamente allo sviluppo dei programmi utilizzando SQL. Si procederà inoltre alla sperimentazione delle metodologie di analisi utilizzando specifici prodotti. Il numero delle ore delle esercitazioni è stato calcolato nel contesto del programma delle lezioni.

Programma dell'attività assistita

Le esercitazioni di laboratorio hanno come oggetto l'uso da parte degli allievi del linguaggio SQL mediante l'impiego di Microsoft ACCESS ed altri prodotti. Inoltre, mediante l'uso di un prodotto CASE gli allievi potranno sperimentare su problemi reali le metodologie di analisi basate sul Modello Entità-Relazioni giungendo alla realizzazione delle basi di dati e delle specifiche applicazioni che ad esse fanno riferimento.

BIBLIOGRAFIA

C. J. Date, An Introduction to Database Systems, Sixth Edition, Addison Wesley Pub. Comp., 1996.
C. Batini, S. Ceri, S. B. Navathe, "Conceptual Database Design", Benjamin-Cummings, 1992.
E. Baralis, C. Demartini, "Appunti di Basi di Dati", 1997.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Il controllo dell'apprendimento viene effettuato nel contesto delle esercitazioni di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta di un elaborato scritto comprendente due parti:

a) Teoria;

b) Progetto (Modello E-R).

È previsto un colloquio orale per la discussione dell'elaborato.

T0510 CALCOLO NUMERICO

Docente:	**Alessandro RUSSO**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

PROGRAMMA

0. Introduzione a MATLAB
1. Algebra Lineare Numerica (I)
   - Generalità sulle matrici
   - Fattorizzazione LU (idea)
   - Il metodo di Choleski
   - Fattorizzazione PA=LU e metodo dell'eliminazione di Gauss
2. Aritmetica Floating Point
3. Algebra Lineare Numerica (II)
   - Norme di vettori e matrici
   - Condizionamento dei sistemi lineari
   - Backward error analysis
   - Metodi iterativi stazionari: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR
   - Cenni sui metodi di minimizzazione
4. Autovalori
   - Autovalori e radici di polinomi
   - Teorema di Gershgorin
   - Teorema di Bauer-Fike
   - Metodo delle potenze e sue varianti
5. Zeri di Funzioni
   - Metodo di bisezione
   - Metodo di Newton
   - Metodo delle secanti
   - Algoritmo di R. Brent
   - La derivazione numerica
6. Approssimazione di dati e funzioni
   - Minimi quadrati
   - Interpolazione polinomiale
   - Calcolo del polinomio di interpolazione
   - Interpolazione di funzioni
7. Integrazione numerica
   - Formule di quadratura
   - Formule di quadratura di tipo interpolatorio
   - Formule di quadratura Gaussiane
   - Metodi adattivi
8. Equazioni differenziali ordinarie
   - Problemi di Cauchy

Problemi con condizioni al bordo assegnate

BIBLIOGRAFIA

Non è previsto un libro di testo; verranno distribuite dispense a cura del docente all'inizio del Corso, contenenti anche le prove scritte degli anni precedenti (con le relative soluzioni).

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante l'anno verranno svolte alcune esercitazioni in laboratorio sugli argomenti trattati utilizzando MATLAB.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è composto da tre parti: le esercitazioni svolte durante l'anno, una prova scritta e una prova orale.

T0530 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Docente:	**Mario OREFICE**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica, Analisi matematica III, Fisica II
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche per la comprensione e l'analisi dei fenomeni di propagazione libera e guidata di onde elettromagnetiche. Dopo aver risolto il problema generale dell'irradiazione, vengono analizzati i tipi più semplici di antenne. Per quanto riguarda la propagazione guidata, viene discusso il formalismo delle linee di trasmissione equivalenti e sono illustrati i tipi più comuni di guide d'onda, da quelle metalliche a quelle dielettriche (fibre ottiche).

PREREQUISITI

Elettrotecnica, Analisi matematica III, Fisica II.

PROGRAMMA

Generalità:
Linee di Trasmissione
Circuiti a parametri distribuiti: modello fenomenologico di linea di trasmissione, equazioni delle linee nel dominio del tempo e della frequenza e loro soluzione; concetto di adattamento a una singola frequenza e a larga banda. Uso della matrice scattering per caratterizzare componenti per alte frequenze.
- Analisi di linee nel dominio del tempo: linee dispersive chiuse su carichi adattati. Velocità di gruppo e condizioni di non distorsione. Analisi di distorsione di impulsi a banda stretta; linee non dispersive chiuse su carichi disadattati non dispersivi.
- Linee multifilari: equazioni delle linee multifilari e loro soluzioni in termini modali; risposta nel dominio del tempo e analisi di fenomeni di interferenza e di distorsione di segnali.
Propagazione ondosa e Irradiazione
- Spettro elettromagnetico e sua utilizzazione. Equazioni di Maxwell e d'onda, nel dominio del tempo e della frequenza e teoremi generali. Soluzione delle equazioni di Maxwell in un mezzo omogeneo
- Problema omogeneo: onde piane, polarizzazione, relazione di impedenza. Problema non omogeneo: Funzione di trasferimento nello spazio k. Funzione di Green come risposta all'impulso del sistema elettromagnetico. Soluzione nello spazio r come convoluzione.
Antenne:
Definizione parametri caratteristici: guadagno, direttività, area equivalente, EIRP, altezza efficace, impedenza di ingresso. Equazione della trasmissione e del radar. Antenne filari, ad apertura e a riflettore.
Schiere.
Guide d'onda.
- Generalità su guide d'onda: equazioni d'onda; modi TM, TE, TEM, ibridi e loro proprietà; linee modali, costanti di propagazione e impedenze modali, autofunzioni modali. Esempi di guide d'onda per microonde: guida metallica rettangolare e circolare; microstriscia, stripline.
- Guide dielettriche: strutture dielettriche stratificate e guida planare; fibre ottiche, generalità.
Laboratori e/o esercitazioni
Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni in aula ed in laboratorio (misure su linea a fessura, su analizzatore di reti, su componenti in guida d'onda, su antenne).
Sono previste anche alcune esercitazioni di calcolo al LAIB.

BIBLIOGRAFIA

F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, Linee di trasmissione, Levrotto & Bella.
P. Savi, G. Vecchi, Campi elettromagnetici: testi d'esame svolti, CLUT.
R. Graglia, P. Petrini, Appunti dal corso di campi elettromagnetici, CELID.
E. Verduci, Appunti sull'irradiazione, CELID.
G. Franceschetti, Campi elettromagnetici, Boringhieri, Torino, 1983.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

V. alla voce ESAME

MODALITÀ D'ESAME

L'esame del corso di Campi Elettromagnetici e` costituito da una *prova scritta* e da una *prova orale*.

La prova scritta puo` essere sostenuta *una sola volta per sessione*.

Nella II Sessione (giugno-luglio) la prova scritta si considera sostenuta se il compito viene consegnato; nelle altre sessioni la prenotazione e` vincolante, e non e` quindi ammesso il ritiro.

La prova orale puo` essere sostenuta *in qualunque appello della stessa sessione*. E` possibile presentarsi alla prova orale se il voto dello scritto e` superiore o eguale a 12/30.

Unica eccezione:

La prova scritta puo` essere sostenuta anche in due parti, dette di esonero, durante il corso: in tal caso valgono le seguenti regole speciali:

1- Le due prove di esonero sostituiscono la prova scritta solo se in *entrambe* si \`e riportato un punteggio maggiore o eguale a 15/30;

2 - Il voto complessivo della prova scritta e` la media dei due esoneri;

3 - Se superata con voto medio maggiore o eguale a 18/30, la prova scritta tramite esoneri rimane valida sino al prolungamento della sessione C incluso;

4 - La partecipazione agli esoneri non preclude la possibilita` di sostenere anche una prova scritta nella sessione B, con le modalita` ordinarie (v. sopra).

SA360 CANTIERI E IMPIANTI PER INFRASTRUTTURE

Docente:	**Gianfranco BOFFA**
Periodo:	5°anno, 2º PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è rivolto agli studenti che propendono per un indirizzo di tipo applicativo, che intendono prepararsi ai ruoli di Direttore di Cantiere e/o Coordinatore della Sicurezza nelle fasi di Progettazione ed Esecuzione.
Vengono sviluppati quegli aspetti e problematiche del processo produttivo comuni a tutti i cantieri per la realizzazione di infrastrutture viarie ed opere civili in genere, inquadrati negli aspetti di base: leggi e norme, organizzazione e gestione, materiali, sistemi operativi.
Gli argomenti vengono svolti con particolare riguardo agli aspetti finanziari ed economici ed alla normativa di sicurezza, in applicazione del D. Lgs. 494/96.

PREREQUISITI

Scienza delle Costruzioni + Tecnica delle Costruzioni + Cemento Armato + Costruzioni Strade, Ferrovie, Aeroporti + Cenni di Estimo, di Prevenzione Incendi e di Ergotecnica.

PROGRAMMA

1° unità didattica: Macchine da cantiere e sistemi operativi. [8 ore]
Classificazione per operazione e funzione delle macchine cantiere per infrastrutture viarie.
Scelta del sistema operativo ottimale.
Produttività e minimo costo di produzione nel tempo disponibile da contratto.
Costi orari fissi e di esercizio.
Produzione oraria delle macchine ed impianti.
Uso dei "performance handbooks" delle macchine movimento terra.
Analisi di prezzo unitario del movimento di terra.
2° unità didattica: Aspetti amministrativi. [16 ore]
Le figure responsabili del processo produttivo nelle fasi: di finanziamento, progettuali, costruttive, di verifica e collaudo.
Il progetto (preliminare, definitivo, esecutivo, municipale, di coordinamento della sicurezza).
La pratica amministrativa e contabile per la condotta delle opere pubbliche (Aspetti legislativi, Modalità di esecuzione di un'opera pubblica, Modi di scelta del contraente, La formazione e la esecuzione del contratto, La risoluzione delle controversie).
La prevenzione Incendi.
La prevenzione infortuni e la Direttiva Cantieri:
Aspetti legislativi: il Responsabile di Progetto ed il Responsabile dei Lavori.
I piani di sicurezza ex lege 55/90.
I piani di sicurezza e coordinamento ed il fascicolo manutentivo ex D.Lgs. 494/96 e s.m.i..
Le responsabilità in cantiere degli attori del processo produttivo.
L'area di cantiere (rilievi di qualificazione ed accettazione del sito, recinzione, baraccamenti, depositi e magazzini, impiantistica a pié d'opera, ponteggi, impianti di sollevamento, opere provvisionali, ecnologie ed infrastrutture).
Gli enti di controllo.
3° unità didattica: Modelli di organizzazione del lavoro. [10 ore]
Organizzazione del lavoro e PERT
Aspetti legislativi, contrattuali.

La simulazione dell'esecuzione con le tecniche lineari.
La simulazione dell'esecuzione con le tecniche reticolari (metodo deterministico e statistico) attraverso lo sviluppo delle fasi di pianificazione e programmazione.
Ottimizzazione delle risorse tecniche: confronto tra le risorse (materiali, manodopera, sistemi operativi) programmate e le risorse disponibili con bilanciamento delle stesse (eliminazione delle anomalie).
Traduzione in date calendario e lancio delle attività.
Livelli di simulazione.
Controllo dell'attuazione del piano, uso degli scorrimenti.
Decisioni e operatività in aree ipercritiche.
Ottimizzazione delle risorse economiche.
Aspetti legislativi, contrattuali.
Il costo dell'opera attraverso l'analisi dei prezzi.
Il pagamento del prezzo dell'opera.
Il flusso di cassa preventivo.
La scopertura finanziaria e bilanciamento delle risorse economiche.
La redditivita dell'investimento o la valutazione dei costi/benefici.
Il piano finanziario.
L'esposizione finanziaria media, l'utile, l'utile netto.
Il confronto tra bilancio a preventivo e bilancio a consuntivo.
4° unità didattica: Calcestruzzo cementizio. [10 ore]
Il cantiere del calcestruzzo cementizio.
Aspetti legislativi, contrattuali.
Tipologie e caratteristiche primarie del calcestruzzo cementizio (cls) (resistenza, lavorabilità, durabilità, economicità).
Tipologie e caratteristiche di accettazione dei materiali costituenti: leganti cementizi aggregati, acqua, additivi.
Il progetto del calcestruzzo cementizio.
Progetto (mix design) delle ricette di cls, con ottimizzazione mediata di una o più caratteristiche primarie.
I controlli sul prodotto fresco.
I controlli sul prodotto finito (prove distruttive, semi-distruttive, non distruttive):
Il cls preconfezionato.
Gli impianti per aggregati e per il cls.
Impianti di estrazione, selezione e accumulo degli aggregati;
Impianti di produzione del cls;
Mezzi di trasporto e di distribuzione del cls.
Il laboratorio di cantiere.
L'analisi di prezzo del volume unitario di cls.
5° unità didattica: Conglomerato bituminoso. [8 ore]
Aspetti legislativi, contrattuali.
Pacchetto multistrato della sovrastruttura stradale (funzioni degli strati, classificazione, caratteristiche reologiche e prestazionali delle miscele (dati di progetto).
Tipologie e caratteristiche di accettazione (fisiche, fisico-chimiche, meccaniche, granulometriche e geometriche) dei materiali costituenti: leganti bituminosi, aggregati, filler, additivi.
Progetto (mix design) delle miscele in prima approssimazione (scelta del tipo di bitume e di aggregato, curve granulometriche ideali di massima densità fuso granulometrico, curva granulometrica ideale (con numero vuoti residui opportuni), determinazione della curva granulometrica reale, determinazione della percentuale di legante con il metodo dei vuoti e della superficie specifica, determinazione della massa delle singole classi di aggregato e bitume).
Impasti di prova.

Controllo delle ipotesi progettuali.
Progettazione in seconda approssimazione (metodo di ottimizzazione Marshall).
Gli impianti per i conglomerati bituminosi (tipologie, componentistica e funzionamento degli impianti di produzione, mezzi di trasporto, per la stesa e la compattazione).
Controlli e il laboratorio di cantiere.
La manutenzione delle infrastrutture viarie.
L'analisi di prezzo del volume unitario di conglomerato bituminoso.
Esercitazioni:
Molte esercitazioni richiedono l'uso di elaboratore PC, con l'uso professionale dei programmi MS Word, MS Excel, MS Projet.
Le esercitazioni vengono sviluppate da gruppi di lavoro costituiti da 4-5 allievi.
1.Studio di un sistema operativo di movimento terra con determinazione dei costi di produzione [16 ore].
2.Organizzazione di un cantiere con la tecnica PERT comprensiva dell'ottimizzazione delle risorse (manodopera, sistemi operativi) e dello studio di un'offerta con verifica dei prezzi. Piano della sicurezza [20 ore].
3.Progetto di mescole di conglomerato cementizio di massima densità [8 ore].
4.Prova di carico e applicazione teoria dei 5 flessimetri [8 ore].

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso, dispensine, leggi;
Fiat-Hitachi Product marktn': Earthmoving handbook, FIAT-HITACHI Excavators SpA
G.B. Ormea: Organizzazione dei cantieri, UTET;
A. Valentinetti:La pratica amministrativa e contabile nella condotta delle opere pubbliche, Vannini;
G. Reggiani: L'esecuzione di opere pubbliche, Pirola;
M.R. Acciardi:Il progettista e il direttore dei lavori, NIS;
M. Lacava: Progettare il cantiere, NIS;
C. Bonaccorsi: Capitolati e computometrici estimativi, NIS;
C. Solustri: La contabilità dei lavori in appalto, NIS;
L.A.. Gargiulo:La sicurezza nel cantiere, NIS.
Collepardi: Il calcestruzzo
Norme UNI

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Valutazione delle esercitazioni nel corso dell'anno

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale con una domanda per ogni modulo, da mediarsi con il voto delle esercitazioni.

S0550 CARATTERI COSTRUTTIVI E DISTRIBUTIVI DEGLI EDIFICI

Docente:	**Renato MORGANTI**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Architettura tecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli strumenti di controllo del progetto architettonico dei principali tipi edilizi (residenze, uffici, scuole, biblioteche, ecc.) Più in particolare, di ciascuno tipo illustra i criteri di dimensionamento degli spazi fruibili e relative correlazioni funzionali, i criteri di dimensionamento dei principali elementi costruttivi e le relative correlazioni tecniche.

PREREQUISITI

Lo studente deve avere una conoscenza sufficientemente approfondita degli aspetti tecnici dell'architettura.

PROGRAMMA

Il programma si articola in lezioni teoriche, laboratori comprensivi di esercitazioni in aula, revisioni generali. Per tutti i tipi edilizi trattati vengono introdotti i concetti base relativi alle attività prevalenti, ai tipi, ai rapporti con il contesto nonché le caratteristiche morfologiche e dimensionali degli spazi funzionali e la loro organizzazione in nuclei funzionali, le correlazioni tra i nuclei funzionali. Per ciascun tipo edilizio vengono illustrate una o più architetture realizzate con particolare riferimento ai caratteri costruttivi.

1°unità didattica: Edilizia residenziale e per uffici.

Alloggi e unità a schiera, in linea, ecc.: genesi tipologica e individuazione delle variabili tipologiche fondamentali. Organizzazione funzionale degli edifici per uffici: i rapporti tra zone di lavoro. Uffici a pianta cellulare, a spazio aperto, a zone, misti.

2°unità didattica: Edilizia per il commercio e per le attività produttive.

Negozi, supermercati, ipermercati, grandi magazzini, centri commerciali al dettaglio. Tipi di organizzazione generale delle attività commerciali. Laboratori artigianali: attività, impianti e spazi per la produzione, l'esposizione, uffici, di servizio al personale per la residenza.

3°unità didattica: Edilizia per l'insegnamento e la ricerca: scuole e biblioteche.

Scuole materne, elementari, medie, secondarie superiori. Biblioteche di conservazione, di alta cultura e ricerca, centrali e/o di base: spazi relativi al pubblico dei lettori, al reparto di conservazione e pluriuso, al personale.

BIBLIOGRAFIA

Aa.Vv., Manuale di progettazione edilizia, Fondamenti, strumenti, norme, Volumi 1*, 1**; Tipologie e criteri di dimensionamento, Ulrico Hoepli S.p.A., Milano 1992; M. P. Arredi, Lezioni di architettura. Caratteri dell'architettura del '900, Studio Lanna & Associati, Roma 1994; P. Carbonara, Architettura Pratica, UTET, Torino 1986; E. Mandolesi, Edilizia II, III, IV, Utet, Torino 1983, 1991; G. Morabito, Forma e tecniche dell'architettura moderna, Officina edizioni, Roma1990.
Per ognuno degli argomenti trattati il docente provvede a fornire una bibliografia specifica e materiali di supporto didattico.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previsti due ex tempore brevi e due esercitazioni progettuali lunghe da ultimare secondo modalità e tempi stabiliti dal docente.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame comprende la discussione dei principali contenuti delle esercitazioni progettuali con riferimento agli aspetti costruttivi e distributivi sviluppati nonché verifica orale di più argomenti sviluppati nelle lezioni.

T0760 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Docente:	**Flavio CANAVERO**
Periodo:	4°,5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'obiettivo del corso riguarda la spiegazione dei meccanismi di emissione, di diffusione e di captazione delle interferenze elettromagnetiche nei sistemi elettronici analogici e digitali, e la descrizione delle tecniche di progettazione che rendono tali sistemi elettromagneticamente compatibili con l'ambiente in cui operano.

PREREQUISITI

Elettrotecnica, Campi Elettromagnetici

PROGRAMMA

Linee di trasmissione e diafonia: propagazione di segnali sulle linee di trasmissione multiconduttore; meccanismi e modelli della diafonia; tecniche di riduzione della diafonia.
Compatibilità di sistemi digitali: requisiti di compatibilià per i sistemi elettronici; emissioni e suscettibilità (radiate e condotte); scariche elettrostatiche; progettazione di sistema con vincoli EMC.
Progettazione EMC mediante simulazione numerica: tecniche numeriche; simulazione numerica delle emissioni radiate e della suscettibilità radiata; schermature.
Sono previste conferenze di personale dell'industria con esperienza specifica in Compatibilità e dimostrazioni di strumentazione.

BIBLIOGRAFIA

C.R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, J. Wiley, 1992.
C.R. Paul, Compatibilità elettromagnetica, Hoepli, 1995.
C.R. Paul, Analysis of Multiconductor Transmission Lines. J. Wiley, 1994.
H.W. Ott, Noise Reduction Techniques in Electronic Systems, J. Wiley, 1988.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Prova d'esonero con quesiti elementari, volta a valutare l'apprendimento delle conoscenze di base degli argomenti sviluppati durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

La valutazione complessiva dello studente si basa su due elementi: prova scritta di esonero e lavoro individuale.
Il lavoro individuale tende ad accertare la capacità dello studente di affrontare in autonomia un caso di studio; deve essere documentato da una relazione (tesina).

T0770 COMPONENTI E CIRCUITI OTTICI

Docente:	**Renato ORTA**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Campi elettromagnetici
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo corso mira a fornire una conoscenza di base dell'ottica moderna, nota anche con il nome di Fotonica. In particolare, verranno discusse le varie tecniche impiegate per l'analisi e il progetto di componenti e sottosistemi usati nel campo delle comunicazioni ottiche. Il corso comprende due parti, la prima dedicata alla propagazione libera, la seconda alla propagazione guidata. La presentazione degli argomenti è bilanciata tra discussione dei fondamenti teorici e descrizione di applicazioni. Si farà uso di programmi di simulazione e sono previste esercitazioni di laboratorio.

PREREQUISITI

Per seguire agevolmente il corso lo studente deve avere familiarità con i concetti esposti nei corsi di Fisica II e di Campi elettromagnetici.

PROGRAMMA

Ottica geometrica. Formalismo matriciale per lenti, specchi e componenti GRIN.
Ottica ondulatoria: diffrazione di Fresnel e di Fraunhofer
Ottica di Fourier: filtraggio spaziale, olografia
Ottica dei fasci: fasci gaussiani e risonatori aperti
Ottica elettromagnetica: mezzi dielettrici isotropi e anisotropi. Fenomeni di assorbimento e dispersione
Ottica statistica (coerenza) e cenni di ottica quantistica.
Guide d'onda dielettriche: guide planari e fibre ottiche (modi, dispersione, fenomeni non lineari)
Reticoli e componenti vari
Cenni su componenti elettroottici e acustoottici

BIBLIOGRAFIA

B.E.A. Saleh, M.C. Teich, ``Fundamentals of Photonics'', Wiley 1991
D. Marcuse, ``Light transmission optics'', Van Nostrand Reinhold 1972

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso gli studenti lavoreranno in piccoli gruppi su progetti che verranno poi discussi nell'esame finale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame finale è orale e consiste in un colloquio in cui si discuteranno le relazioni preparate sui progetti eseguiti durante il corso.

T0800 COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Docente:	**Monica VISINTIN**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei Segnali
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

conseguire la conoscenza della struttura e delle prestazioni di semplici sistemi di telecomunicazioni commerciali, sia di tipo analogico, che di tipo numerico;
conseguire la capacità di progetto e analisi di un sistema di telecomunicazioni senza codifica di canale.

PREREQUISITI

conoscenza approfondita di: teoria delle probabilità, trasformate di Fourier, spettri di ampiezza, energia e potenza, funzione di autocorrelazione, segnali deterministici, periodici e processi casuali.

PROGRAMMA

Rumore nei bipoli e doppi bipoli, temperatura equivalente, cifra di rumore, temperatura d'antenna. Modulazioni analogiche: trasmissione in banda base, modulatori di ampiezza (DSB, AM, SSB, VSB), e d'angolo (PM, FM), con ingresso segnali determinati o processi casuali; prestazioni in termini di occupazione di banda e rapporto segnale/rumore.
PCM: struttura del sistema di trasmissione, prestazioni in termini di occupazione di banda e rapporto segnale/disturbo complessivo, progetto del quantizzatore.
Modulazioni numeriche: progetto del ricevitore ottimo, progetto del trasmettitore in presenza di limitazione di banda (analisi dell'interferenza intersimbolica), prestazioni in termini di occupazione di banda e probabilità d'errore per le modulazioni PAM, ASK, QAM, PSK, FSK.
Teoria dell'informazione: quantità di informazione, entropia, codifica di sorgente (algoritmo di Huffman), capacità del canale di trasmissione discreto

BIBLIOGRAFIA

dispense
J.G. Proakis, "Digital Communications", McGraw-Hill 1995

MODALITÀ D'ESAME

una prova scritta seguita da una prova orale obbligatoria

T0840 CONTROLLI AUTOMATICI

Docente:	**Angela DI FEBBRARO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo ultimo del corso è rendere lo studente capace di progettare sistemi di controllo, con particolare riferimento ai sistemi dinamici a un comando e a un'uscita controllati in catena chiusa. Per il perseguimento di tale scopo, nello svolgimento del corso vengono dapprima affrontati gli argomenti propedeutici alla sintesi vera e propria del regolatore parte di uno schema di controllo, nella sequenza logica specificata nel programma. Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni, svolte sia in aula sia in laboratorio informatico.

PREREQUISITI

Analisi I e II, Fisica, Elettrotecnica, Teoria dei segnali.

PROGRAMMA

Introduzione al corso. Problemi e sistemi di controllo. Esempi di sistemi di controllo. Definizione di controllo automatico. Sistemi di controllo in anello aperto e in anello chiuso. Modelli matematici di sistemi fisici. Problemi di sintesi. Problemi di analisi. Aspetti realizzativi.

Sistemi dinamici lineari a tempo continuo. Variabili di ingresso, stato e uscita. Rappresentazione in variabili di stato. Uso di trasformazione e antitrasformazione di Laplace per la definizione di modelli nel dominio della frequenza complessa s. Modelli di sistemi meccanici, idraulici ed elettrici. Funzione di trasferimento: definizione e proprietà. Schemi a blocchi. Realizzazione. Analisi nel tempo delle proprietà strutturali: stabilità, controllabilità, osservabilità.

Analisi dei sistemi di controllo a tempo continuo. Risposta in frequenza: definizione e proprietà. Identificazione della risposta in frequenza. Rappresentazione della risposta in frequenza: diagrammi di Bode e diagrammi di Nyquist. Errori a regime. Margine di fase e margine di ampiezza. Stabilità: criterio di Routh, criterio di Nyquist, criterio di Bode. Prestazioni dinamiche nel tempo e in frequenza. Luogo delle radici: definizione e proprietà. Uso del luogo delle radici nell'analisi.

Sintesi dei sistemi di controllo a tempo continuo. Requisiti e specifiche. Progetto di regolatori. Sintesi per tentativi in frequenza. Reti correttrici. Uso del luogo delle radici nella sintesi. Sintesi diretta. Regolatori PID.

Sistemi di controllo digitale. Modelli di sistemi a tempo discreto. Equazioni alle differenze e equazioni di stato. Uso della trasformata Z. Schemi di controllo digitale. Campionamento e teorema del campionamento. Funzione di trasferimento ad anello aperto e ad anello chiuso. Risposta in frequenza. Analisi di sistemi di controllo digitale. Sintesi di sistemi di controllo digitale.

Esercitazioni.

Nell'ambito del corso vengono svolti, sia in aula che in laboratorio, esercizi relativi alla teoria illustrata a lezione e allo sviluppo delle parti più applicative del programma. Le esercitazioni di laboratorio sono tutte svolte presso il LAIB e hanno lo scopo di far conoscere e sperimentare l'uso del programma MATLAB per l'analisi e il progetto di sistemi di controllo. Con l'aiuto di tale programma vengono svolti degli esercizi simili a quelli visti a lezione e nelle esercitazioni in aula, ma vengono anche affrontati problemi più complessi che difficilmente potrebbero essere trattati senza l'ausilio di un calcolatore. Durante le esercitazioni in laboratorio viene verificata la presenza.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:
P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, *Fondamenti di controlli automatici*, McGraw-Hill, 1998
G. Fiorio, *Controlli automatici con elementi di teoria dei sistemi*, CLUT, 1992
G. Marro, *Controlli automatici*, Zanichelli, 1987
K. Ogata, *Modern control engineering*, Prentice-Hall, 1990
K. Ogata, *Discrete-time control systems*, Prentice-Hall, 1995
S. Rinaldi, *Teoria dei sistemi*, CLUP, 1985
Testi ausiliari per le esercitazioni in laboratorio:
G. Finzi, A. Visioli, M. Volta, *Analisi e controllo di sistemi dinamici: un laboratorio informatico*, McGraw-Hill, 1996
K. Ogata, *Solving control engineering problems with Matlab*, Prentice-Hall, 1994

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso sono proposti tre accertamenti scritti, composti da 3-4 esercizi ciascuno; il superamento di tali accertamenti può esonerare dal sostenere l'esame finale.

MODALITÀ D'ESAME

La prova di esame consiste in un accertamento scritto, seguito da un'eventuale prova orale.
Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna:
iscriversi presso la segreteria studenti entro le ore 12:00 del terzo giorno lavorativo (a tal fine il sabato è considerato festivo) precedente il giorno in cui si svolge la prova scritta dell'appello;
aver frequentato almeno il 70% delle esercitazioni di laboratorio.
Gli studenti che non possedessero il precedente requisito 2 dovranno sostenere una prova di conoscenza del linguaggio MATLAB per la risoluzione di problemi inerenti ai Controlli Automatici. Tali studenti sono invitati a contattare il docente con significativo anticipo rispetto alla data in cui intendano sostenere l'esame.

U0846 CONTROLLI AUTOMATICI / ELETTRONICA INDUSTRIALE

Docente:	**Cosimo GRECO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è di introdurre lo studente all'analisi dei sistemi dinamici ed al progetto di semplici sistemi di controllo dando altresì indicazioni sui dispositivi elettronici utilizzati in tali sistemi.

PREREQUISITI

È richiesta la conoscenza dei contenuti dei corsi di Analisi matematica (I e II), di Fisica generale (I e II) e di Geometria. È inoltre conveniente aver seguito un corso di Fondamenti di Informatica.

PROGRAMMA

Prima parte [ECTS = 4]

Introduzione al corso. Strumenti matematici per l'analisi di sistemi dinamici: la trasformata di Laplace. Modellistica dei sistemi dinamici. Rappresentazione dei sistemi dinamici in variabili di stato e mediante funzione di trasferimento. Algebra dei blocchi. Evoluzione nel tempo dei sistemi dinamici. [ECTS = 2.5]

La stabilità dei sistemi dinamici. Analisi e criteri di stabilità; criterio di Routh-Hurwitz. [ECTS = 0,5]

Controllabilità e osservabilità dei sistemi dinamici. Retroazione degli stati e osservatore degli stati. [ECTS = 1]

Seconda parte [ECTS = 6]

Il controllo in catena aperta e in catena chiusa. Schemi tecnologici. Risposta in frequenza. Diagrammi di Bode e di Nyquist. Stabilità in catena chiusa. Criterio di Nyquist. [ECTS = 1,5]

Specifiche di controllo nel dominio del tempo e della frequenza. [ECTS = 0.5]

Progetto di sistemi di controllo. [ECTS = 1.5]

Circuiti e dispositivi elettronici nei sistemi di controllo. [ECTS = 2.5]

Il programma è svolto mediante lezioni (4-6 ore/settimana), esercitazioni in aula (4-2 ore/settimana), esercitazioni in laboratorio (~2 ore/settimana).

BIBLIOGRAFIA

Ci sono moltissimi testi che trattano la materia oggetto di questo corso, ma non ce n'è nessuno che tratti tutti gli argomenti così come vengono svolti a lezione. In copisteria sono disponibili copie del materiale didattico usato nelle lezioni e nelle esercitazioni in aula e in laboratorio; tale materiale va ovviamente integrato con appunti personali.

Lo studente che intendesse comunque dotarsi di ulteriori ausili può fare riferimento ad alcuni capitoli dei testi seguenti:

D. Luenberger, Linear dynamic systems, J. Willey & Sons.

J. J. D'Azzo, C. H. Houpis, Linear control system analysis and design, McGraw-Hill.

P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, Fondamenti di controlli automatici, McGraw-Hill

K. Ogata, Modern control engineering, Prentice-Hall.

S. Franco, Amplificatori operazionali e circuiti integrati analogici, Hoepli.

Introduction to control system technology, Robert N. Bateson

Control sensors and actuators, Clarence W. De Silva

Per approfondimenti di livello superiore gli interessati possono utilizzare i seguenti testi:

G. Marro, Controlli automatici, Zanichelli, Bologna.

A. Isidori, Sistemi di controllo, Siderea, Roma.

B. C. Kuo, Automatic control systems, Prentice-Hall, London.

G. F. Franklin, J. D. Powel, A. Emami-Naeini, Feedback control of dynamic systems, Addison-Wesley Reading.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previsti due accertamenti intermedi con validità di esonero parziale. Il primo accertamento è collocato a circa metà semestre mentre il secondo è collocato alla fine del corso.

MODALITÀ D'ESAME

Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna prenotarsi secondo le modalità generali di iscrizione agli esami.

Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna presentarsi all'ora e nel luogo stabilito muniti di statino valido e di libretto o tesserino universitario.

L'esame viene superato svolgendo in modo soddisfacente, negli appelli ufficiali, due prove scritte di 3-4 ore l'una. La commissione si riserva tuttavia la facoltà di integrare o sostituire le prove con un colloquio orale qualora ne ravvisasse la necessità per formulare un giudizio. La prima prova consiste nel rispondere ad una serie di domande proposte con risposte a "scelta multipla". Chi non supera la prima prova con un punteggio di almeno 53/100 non viene ammesso alla seconda. La seconda è una prova di tipo progettuale svolta in LAIB in modo tale che il candidato abbia a disposizione un calcolatore con il programma MATLAB. Per superare tale prova è necessario risolvere il problema di progetto proposto, fornendo una risposta numerica corretta che soddisfi a tutte le specifiche date e che sia espressa nel formato richiesto. Va quindi redatta una breve relazione di una sola pagina A4, di cui vengono valutati con pari importanza sia l'aspetto sostanziale (metodi e criteri seguiti, ecc.) sia l'aspetto formale (ordine, chiarezza, semplicità, incisività, ecc.).

Qualora risultasse impossibile usare i LAIB, la seconda prova verrebbe svolta in aula con differenti modalità.

Lo studente che, avendo superato la prima prova con più di 53/100 non si presenta alla seconda risulta ritirato.

Lo studente che si ritira durante le prove risulta riprovato, e può solo ripresentarsi in una sessione successiva per la quale gli venga rilasciato lo statino. Lo studente che non si ritira avrà il giudizio registrato come previsto dalle norme di legge. Non è quindi ammesso rifiutare il voto. In ogni caso lo studente deve riconsegnare tutti i fogli che ha ricevuto per lo svolgimento della prova.

Lo studente è esonerato dalla prima prova d'esame (e solo da questa), per una sola volta ed entro l'ultimo appello di luglio, solo se ha superato i due accertamenti intermedi con una media di almeno 53/100, avendo riportato in ciascun accertamento un voto di almeno 40/100.

T0850 CONTROLLO DEI PROCESSI

Docente:	**Enrico CANUTO**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Controlli Automatici
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di illustrare le moderne metodologie di progetto del controllo digitale con particolare riferimento ai processi industriali. Per rendere l'allievo familiare con queste metodologie, la teoria del controllo verrà applicata a casi reali di carattere industriale. Il progetto verrà sviluppato in dettaglio con l'ausilio del calcolatore: dalla scelta di attuatori e trasduttori, alla modellistica fine e alla sua simulazione, al progetto vero e proprio e alla valutazione delle prestazioni.

PREREQUISITI

Concetti e formulazioni elementari della Fisica applicata all'ingegneria: Elettrotecnica, Elettronica, Termodinamica, Meccanica.
Elementi di programmazione nel linguaggio C.
Elementi di teoria delle probabilità.

PROGRAMMA

Richiami di modellistica dei sistemi dinamici, con particolare riguardo alla dinamica a tempo discreto, alla modellistica dei disturbi e alla simulazione numerica.
Formulazione e soluzione dei problemi fondamentali del controllo: controllo punto-punto, inseguimento di traiettoria, compensazione automatica e diretta dei disturbi, stima dello stato.
Il progetto del controllo: architettura delle funzioni di controllo, progetto in presenza di incertezza, valutazione delle prestazioni, il ruolo del simulatore numerico, prove di collaudo.
Tecnologia del controllo: attuatori e trasduttori per processi industriali, convertitori e processori.
Affidabilità, diagnostica e recupero di guasti dei sistemi di controllo.

BIBLIOGRAFIA

Verranno resi disponibili in rete gli appunti del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

L'allievo dovrà sviluppare e provare con l'assistenza del docente gli algoritmi di controllo per un processo industriale simulato su calcolatore. Al termine dell'esperienza di laboratorio l'allievo dovrà redarre una breve relazione.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame sarà orale: traendo spunto dall'esperienza di laboratorio, l'allievo dovrà dimostrare di conoscere teoria e metodo di progetto e dovrà saper giustificare scelte operate e risultati ottenuti durante l'esperienza.

U0940 COSTRUZIONE DI MACCHINE

Docente:	**Antonio GUGLIOTTA**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di fornire i criteri per il calcolo ed il progetto di organi di macchine fondamentali. Dopo aver descritto i principali modi di collasso di strutture e di loro componenti (statico, fatica, meccanica della frattura, creep), viene illustrato il progetto e la verifica di organi semplici, secondo le normative vigenti, quali assi ed alberi, organi di trasmissione del moto, ruote dentate, collegamenti smontabili e fissi.

PREREQUISITI

Per frequentare il corso con profitto lo studente deve aver appreso ed assimilato i contenuti degli insegnamenti di Scienza delle costruzioni, Disegno meccanico, Meccanica applicata, Disegno di macchine/Tecnologia meccanica. Non è tuttavia richiesto il superamento formale del relativo esame.

PROGRAMMA

a) Metodologie di progetto: stato di tensione, fatica, meccanica della frattura, creep
Richiami dello stato di tensione e deformazione, leggi costitutive dei materiali. Prove sui materiali. Modelli di collasso e ipotesi di rottura. Coefficiente di sicurezza. Metodologia di progetto.
Fatica dei materiali metallici, diagramma di Whoeler, influenza della tensione media, danneggiamento cumulativo. Determinazione della resistenza a termine: metodo stair case.
Effetto d'intaglio, fattori di concentrazione delle tensioni, fattore di sensibilità all'intaglio.
Meccanica della frattura lineare elastica, stato di tensione e deformazione all'apice della cricca, esempi di calcolo di K_I, tenacità alla frattura, prove sperimentali, caratterizzazione dei difetti, verifica in campo statico. Calcolo della propagazione del difetto, legge di Paris, carico random, piani di controllo.
Creep, descrizione del fenomeno fisico, metodi di previsione, ipotesi di calcolo, teorie empiriche, creep uniassiale, creep cumulativo.
Problema del contatto localizzato tra corpi solidi, teoria di Hertz, contatto sfera pista per cuscinetto a sfere
b) aspetti di progettazione e verifica strutturale degli elementi delle macchine
Calcolo degli accoppiamenti scanalati.
Ruote dentate, strisciamento specifico, correzione, calcolo di resistenza delle dentature: verifica a flessione e alla massima pressione specifica; verifica al grippaggio.
Calcolo del collegamento forzato mozzo-albero e relazioni tra il calcolo ed il sistema ISO di accoppiamenti unificati; effetto della rugosità.
Collegamento smontabile mediante viti, momento di serraggio, calcoli di resistenza dei collegamenti bullonati; diagramma di forzamento, forze sulle viti, verifica a fatica.
Calcolo di resistenza dei collegamenti fissi: collegamenti saldati, applicazione delle normative, difetti nelle saldature, calcolo delle giunzioni saldate secondo normativa UNI.
Calcolo e verifica delle molle.
Esercitazioni
Durante le esercitazioni verranno trattati in dettaglio gli aspetti più specifici della materia, ed in particolare la progettazione e/o verifica di singoli componenti delle macchine e di un gruppo

meccanico. Le esercitazioni saranno svolte raggruppando gli studenti in squadre di due o tre componenti. Ciascuna squadra dovrà preparare una relazione contenente i testi delle esercitazioni con l'eventuale materiale di supporto e la risoluzione dettagliata dei problemi proposti ed una relazione specifica del progetto del gruppo meccanico. Le relazioni dovranno essere presentate all'atto dell'esame.

Firma di frequenza

La firma di frequenza è subordinata alla partecipazione attiva alle esercitazioni ed alla presentazione della relazione di progetto, che dovrà in ogni caso essere completata e vidimata entro la fine del 1 periodo didattico. La relazione di progetto ha validità per un anno accademico oltre quello frequentato.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso.

R.C. Juvinall, K.M. Marshek, *Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine*, Edizioni ETS Pisa

J. A. Collins, *Failure of materials in mechanical design*, J. Wiley.

A. Gugliotta, *Introduzione alla meccanica della frattura lineare elastica*, Levrotto&Bella

D. Broek, *Elementary engineering fracture mechanics*, Martinus Nijhoff Publishers, IV ed.

J. E. Shigley, *Mechanical engineering design*, Mc Graw-Hill International Student ed. III ed.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste, per gli studenti iscritti al corso, due prove scritte di esonero; la prima relativa alle metodologie di progetto, la seconda riguardante gli aspetti di progettazione e verifica strutturale degli elementi delle macchine.

Per accedere alla seconda prova di esonero il candidato deve aver superato la prima prova scritta con almeno una votazione di 18/30.

Alla fine del corso è prevista, per chi ha superato con almeno una votazione di 18/30 entrambe le prove di esonero, un colloquio sulla relazione di progetto, che potrà essere sostenuto sino al termine della sessione C dell'anno accademico in corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. Per accedere alla prova orale il candidato deve aver superato la prova scritta con almeno una votazione di 18/30. La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello in cui è stata superata la prova scritta.

Chi non supera la prova scritta o la prova orale non può sostenere nuovamente l'esame nell'appello immediatamente successivo della stessa sessione.

Lo studente che intende sostenere la prova scritta è invitato ad iscriversi alla medesima con almeno due giorni di anticipo. L'iscrizione può essere effettuata mediante terminale o utilizzando gli appositi fogli messi a disposizione degli studenti presso la segreteria studenti.

Prova d'esame scritta

La prova consiste in due o tre esercizi sugli argomenti illustrati a lezione o durante le esercitazioni.

Tempo a disposizione: 2 ore.

L'esame scritto viene sostenuto senza l'ausilio di libri o appunti; l'esaminando trovato in possesso di tale materiale non avrà diritto alla correzione del compito, che egli comunque consegnerà venendo considerato partecipante all'esame a tutti gli effetti.

L'esaminando si può ritirare entro 15 minuti dall'inizio della prova, ed in tal caso non verrà considerato presente; dopo tale termine l'esaminando è definitivamente presente alla prova scritta, non potrà assentarsi dall'aula prima della consegna e non potrà comunque presentarsi alla prova successiva.

Per la partecipazione alla prova scritta è necessario presentare lo statino.
L'esito della prova scritta verrà comunicato mediante affissione in bacheca delle votazioni riportate. Al termine della prova scritta verrà comunicato il giorno in cui l'affissione avrà luogo.
Gli scritti corretti saranno visibili all'inizio della prova orale.

Prova d'esame orale

Se il voto della prova scritta è inferiore a 25/30 (escluso) l'allievo potrà trasformarlo direttamente in voto definitivo previa una verifica orale durante la quale egli darà prova di conoscere il contenuto delle esercitazioni e del progetto svolti durante l'anno.
Per voti uguali o maggiori a 25/30, oltre alla verifica delle esercitazioni e del progetto, l'allievo che lo desidera può comunque sostenere anche una prova orale sugli argomenti illustrati a lezione.
In ogni caso i risultati della prova scritta e dell'eventuale prova orale verranno mediati.
Per la partecipazione alla prova orale è necessario presentare lo statino e le relazioni relative alle esercitazioni ed al progetto.
Di norma la prova orale verrà sostenuta nella stessa settimana della prova scritta.

S1000 COSTRUZIONE DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI

Docente: **Antonio BEVILACQUA**
Periodo: 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso di Costruzione, Strade, Ferrovie ed Aeroporti ha l'obiettivo di fornire tutte le conoscenze teorico-applicative che stanno alla base di un progetto stradale o ferroviario, fornendo contestualmente le basi per la progettazione delle infrastrutture aeroportuali. Il corso, in particolare, tratta sia le problematiche geometriche, ossia le metodologie per la scelta delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato, sia le problematiche strutturali, ossia lo studio del corpo stradale e della pavimentazione.

PREREQUISITI

È preferibile che lo studente abbia le conoscenze apprese durante il biennio oltre quelle fornite da "Scienza delle Costruzioni", "Topografia" e "Geotecnica".

PROGRAMMA

Meccanica della locomozione: Resistenze al moto dei veicoli stradali. L'aderenza. La trazione. La frenatura. Distanze di visibilità - La sede stradale: Riferimento legislativo. Composizione ed organizzazione della sede. Velocità di progetto. - Caratteristiche planimetriche dell'asse stradale: Equilibrio dei veicoli e visibilità in curva. Comfort psico – visivo. Inscrittibilità. Pendenza trasversale. Curve progressive di raccordo. Andamento altimetrico dell'asse stradale. Elementi di progettazione geometrica e funzionale delle intersezioni Le opere complementari e opere d'arte. Geotecnica stradale. Sovrastruttura stradale. La sede e l'armamento ferroviario. Elementi di progettazione degli aeroporti.

BIBLIOGRAFIA

ISEDI – Ferrari – Giannini: "*Geometria e progetto di strade*" vol. I;
ISEDI – Ferrari – Giannini: "*Corpo stradale delle pavimentazion*" vol. II;
UTET – G. Tesoriere: "*Strade Ferrovie ed Aeroporti*" vol. I;
UTET – G. Tesoriere: "*Strade Ferrovie ed Aeroporti*" vol. II.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Elenco delle prove o esercitazioni:
Studio della carta a curve di livello per l'inquadramento progettuale
Studio idraulico del territorio da attraversare col nastro stradale
Tracciamento delle clotoidi di flesso e continuità
Andamento dei cigli di una strada in curva
Calcolo di un muro di contenimento delle terre
Il progetto di una strada ordinaria.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si svolge in due fasi: la prima si riferisce al commento delle esercitazioni e alla presentazione del progetto stradale svolto durante il corso, la seconda si riferisce ad un colloquio approfondito su alcuni argomenti trattati a lezione.

6116J DIAGNOSTICA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ENERGETICI

Docente:	**Patrizio NUCCIO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Termodinamica e Fondamenti di Energetica, Trasmissione del Calore e Fluidodinamica, Sistemi Energetici, Macchine, Misure Meccaniche e Termiche, Analisi e Modelli dei Sistemi Energetici
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è fornire agli allievi conoscenze per verificare la corrispondenza delle prestazioni degli impianti energetici alle specifiche dichiarate e di sceglierne eventualmente la tipologia più adatta per un determinato impiego sotto diversi profili: economico, tecnico o ambientale. Sono inoltre fornite nozioni e metodologie per la diagnosi e l'individuazione di malfunzionamenti negli impianti energetici costituiti da motori alternativi o da turbine.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

- Motori alternativi a combustione interna. Dispositivi e normative per il collaudo dei motori a combustione interna. Struttura, accessori del motore Diesel e relativo programma di diagnostica. Concetto di qualità e controlli statistici: "Failure Mode Effect Analysis" (FMEA. Analisi delle modalità di guasto e commento di una FMEA relativa ad un componente di motore. Tecnica del "problem solving".
- Studi di fattibilità tecnica-ambientale-economica per le proposte d'investimenti. Criteri di gestione dei sistemi. Impianti energetici per la produzione di energia, con particolare riferimento all'impiego delle turbine a gas. Impatto ambientale. "Check-up" programmati sul sistema energetico durante il suo funzionamento, per la verifica dei dati di progetto. Cenni sul "Bilancio Ambientale Annuale". Collaudo, diagnostica e ricerca dei guasti. Metodologie di collaudo. Concetti di diagnostica rivolti al monitoraggio dei dati di funzionamento per l'ottimizzazione tecnica, manutentiva ed economica. Gestione delle emergenze. Contratti CMC (Comprehensive Maintenance Contract).

A completamento delle lezioni saranno svolte alcune esercitazioni presso i laboratori del Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino. Sono inoltre previste visite guidate presso laboratori ed impianti di aziende esterne.

BIBLIOGRAFIA

Materiale distribuito in aula dal docente e dai collaboratori esterni.

Testi ausiliari

Minelli – Misure Meccaniche – Ed. Patron, Bologna.
Holman – Experimental Methods for Engineers – Ed. Mc Graw Hill.
G. Cornetti – Macchine Termiche 2 - Ed. Capitello.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previsti accertamenti durante il periodo delle lezioni mediante compiti scritti e presentazione di relazioni relative alle esercitazioni svolte in aula e in laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale su argomenti trattati a lezione o ad esercitazione (in aula o laboratorio); gli accertamenti durante il semestre permettono, se con esito positivo, il superamento dell'esame.

U1405 DISEGNO DI MACCHINE / TECNOLOGIA MECCANICA

Docente: **Orlando MAURIZIO**
Periodo: 3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie: Disegno Tecnico Industriale
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso integrato di Disegno di Macchine/Tecnologia meccanica sviluppa e completa le nozioni impartite nell' insegnamento di Disegno Tecnico Industriale, inquadrando i principi basilari del dimensionamento e del tolerancing di organi di macchine e di assemblati nella chiave delle tecnologie di lavorazione più diffuse. Inoltre vengono fornite le basi necessarie per affrontare le principali problematiche progettuali e produttive nel contesto dei moderni sistemi di produzione, argomento dei corsi del quarto e quinto anno.

PREREQUISITI

Analisi 1, Geometria, Disegno Tecnico Industriale, Meccanica Applicata, Scienza delle Costruzioni.

PROGRAMMA

Ingranaggi cilindrici a denti diritti. Evolvente, spessore del dente, taglio con dentiera utensile. Interferenza. Minimo numero di denti. Unificazione. Segmento dei contatti, rapporto di condotta, strisciamento specifico. Taglio corretto. Parametri di funzionamento. Profilo completo del dente. Proporzionamento mozzo-corpo-larghezza. Verifica delle ruote dentate (metodo dei cilindri, dei calibri piani, GD&T).
Principali organi delle macchine. Proporzionamento e scelta da catalogo di alberi, chiavette, scanalati, cuscinetti. Stima della durata nei cuscinetti, influenza del lubrificante. Montaggio. Giunti a dischi, a flange, a pioli, giunto Norton, giunto Hilliard, giunto Orlinghaus.
Seminario sul GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing). Calcolo di distanze funzionali in assemblati.
Lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo. Descrizione delle macchine utensili classiche: tornio, fresatrice,piallatrice e limatrice, trapano, rettificatrice, brocciatrice. Dentatrici. Moti e velocità di taglio. Ciclo di lavorazione. Cenni sulle macchine CNC. CAM, APT, G-Code.

BIBLIOGRAFIA

A.Donnarumma: "Disegno di Macchine", editrice Masson, Mi.
E. Chirone e S. Tornincasa: "Disegno Tecnico Industriale, edizioni "Il Capitello", Torino, 1996.
A. Gugliotta: "Ingranaggi cilindrici a denti diritti", dispense di supporto fornite dal docente.
S. Kalpakjian - Manufacturing Processes for Engineering Materials - Ed. Addison Wesley
Manuale UNI M1, voll. 1 & 2, norme per il disegno tecnico.
Appunti forniti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente viene seguito personalmente dal docente e dal ricercatore nell'apprendimento in corso d'anno, sia in aula (attività di studio assistito) che presso il Laboratorio CCC (CATIA).
È previsto un accertamento scritto liberatorio (facoltativo) alla fine del periodo.
Lo studente che non sostiene o che non ha superato l'accertamento deve sostenere l'esame.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta integrata da una discussione orale.

6131J DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE / TECNOLOGIA MECCANICA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso integrato di Disegno Tecnico Industriale/Tecnologia meccanica fornisce le nozioni di base del disegno tecnico e addestra all'uso di un CAD bidimensionale. Vengono inoltre descritte le principali tecnologie di lavorazione.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

La normativa. Rappresentazione mediante proiezioni ortogonali in vista e sezionate. Quotatura. Tolleranze lineari e accoppiamenti. Calcolo di giochi ed interferenze. Cenni sul GD&T.
Materiali metallici unificati e relativa designazione a norma.
Rappresentazione di: collegamenti filettati, chiavette, linguette, scanalati, saldature, chiodature, molle, cuscinetti a rotolamento, ingranaggi.
Descrizione e applicazioni in laboratorio di un CAD 2D.
Le principali lavorazioni per deformazione e per asportazione di truciolo. Macchine utensili di tipo tradizionale e semiautomatiche. Cicli di lavorazione di pezzi semplici.

BIBLIOGRAFIA

E. Chirone e S. Tornincasa "Disegno Tecnico Industriale", voll 1 & 2, Ed. Il Capitello.
Appunti forniti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente viene seguito personalmente dal docente nell'apprendimento in corso d'anno, sia in aula (attività di studio assistito) che presso il Laib (AutoCad LT).
È previsto un accertamento scritto liberatorio (facoltativo) alla fine del periodo.
Lo studente che non sostiene o che non ha superato l'accertamento deve sostenere l'esame.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta integrata da una discussione orale.

T1530 U1530 ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

Docente: **Emilio PAOLUCCI**
Periodo: 5° ANNO, 2° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Obiettivo del corso è fornire agli allievi una conoscenza approfondita ed applicata, finalizzata al completamento della loro preparazione professionale di tipo tecnologica, dei fenomeni economici ed organizzativi che interessano le imprese.

PREREQUISITI

Conoscenze di analisi matematica

PROGRAMMA

Introduzione al sistema economico e alla contabilità nazionale
Teoria della domanda e della produzione. Curve di costo. Forme di mercato: concorrenza perfetta, oligopolio, monopolio.
L'analisi e la progettazione delle strutture organizzative d'impresa. Innovazione tecnologica e cambiamento delle forme organizzative d'impresa.
Finalità e principi di redazione del bilancio. Lo Stato Patrimoniale: analisi della composizione di attività e passività, il costo del capitale. Il Conto Economico: struttura e analisi. L'analisi di bilancio per indici e per flussi.
La contabilità analitica: concetti introduttivi e finalità. Dimensioni di classificazione e di analisi dei costi. La definizione e l'utilizzo dei centri di costo. Sistemi di *costing* e tecnologie di produzione. Analisi e controllo dei costi di progetto. Utilizzo dei costi nelle decisioni aziendali.
Elementi di analisi degli investimenti: finalità e campo di applicazione. La determinazione dei flussi di cassa. I Criteri di analisi degli investimenti (VAN, TIR, Pay-back).
Elementi di controllo di gestione. La preparazione del budget. L'analisi degli scostamenti.

BIBLIOGRAFIA

S. Rossetto, Manuale di Economia e Organizzazione Aziendale, UTET Università, 1999.
E.Luciano, P.Ravazzi, I costi nell'impresa: teoria economica e gestione aziendale, UTET Libreria, 1996.
Materiali a cura del docente.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta e orale.

6667J ELEMENTI DI DIRITTO IN MATERIA DI SICUREZZA, IGIENE SUL LAVORO E AMBIENTE

Docente:	**Giovanni LAGEARD**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire, dopo una necessaria disamina dei principali istituti e principi giuridici rilevanti per la comprensione delle tematiche specifiche, un quadro della normativa in materia di sicurezza e igiene sul lavoro e in tema di tutela dell'ambiente, con particolare attenzione ai problemi di interesse per la realtà industriale.

PREREQUISITI

In considerazione della specificità - e in un certo senso autonomia- degli argomenti trattati, non sono richiesti particolari prerequisiti.

PROGRAMMA

Fonti del diritto ed organizzazione costituzionale dello Stato;
Elementi di diritto penale: principi generali; il reato; elemento oggettivo (condotta, evento, nesso causale); elemento soggettivo (dolo, colpa, preterintenzione); la pena; le sanzioni sostitutive;
Istituti processuali: patteggiamento; oblazione; cenni al procedimento penale;
L'igiene e la sicurezza del lavoro: principi generali; la normativa di prevenzione;
L'infortunio;
La malattia professionale;
La materia ambientale: principi generali;
Normativa in materia di inquinamento del suolo;
Il problema della bonifica dei siti inquinati;
Normativa in materia di inquinamento idrico;
Normativa in materia di inquinamento atmosferico;

BIBLIOGRAFIA

Dispense a cura del docente. Testi legislativi.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È prevista una prova orale finale, preceduta da una o più prove di apprendimento parziali, anche liberatorie.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è rivolto alla verifica dell'apprendimento degli argomenti trattati, ed in particolar modo alla valutazione della capacità di orientamento del candidato nell'ambito della disciplina. Le prove parziali possono riguardare una parte del corso dotata di autonomia di trattazione (ad esempio: i principi generali; la sicurezza; l'ambiente). Vengono svolte attraverso almeno due domande formulate dal docente, ed eventualmente una ulteriore domanda, che può essere svolta anche per iscritto, a scelta del candidato.
La prova finale, integralmente orale, comprende alcune domande formulate dal docente, lasciando comunque al candidato la possibilità di esporre un argomento a scelta tra tutti quelli trattati durante il corso e che ha destato particolare interesse.

TA410 ELETTRONICA

Docente:	**Vincenzo POZZOLO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso di Elettronica si prefigge di ampliare la formazione dello studente nel campo dell'Elettronica circuitale e applicata, sia analogica che logica. Viene posta particolare enfasi sulla metodologia di progetto dei circuiti, evidenziando le varie fasi che permettono di passare dalle specifiche di un circuito alla sua realizzazione, tenendo conto delle caratteristiche dei componenti reali.

PREREQUISITI

Per una proficua frequenza, gli studenti devono conoscere approfonditamente e padroneggiare con sicurezza gli argomenti trattati nei corsi di Teoria dei circuiti elettronici, Dispositivi elettronici I, Elettrotecnica.

PROGRAMMA

ELETTRONICA DIGITALE:

Definizione di porta logica e parametri caratteristici. Circuiti elementari di porte logiche (TTL, CMOS ed ECL). Flip-flop, metastabilità. Memorie. Logica programmabile.

ELETTRONICA ANALOGICA:

Amplificatori operazionali, non idealità dei circuiti (offset, derive, slew-rate, dinamica). Circuiti elementari:specchi di corrente, differenziale. Operazionali bipolari e MOS. Dipendenza dei parametri dell'operazionale dal circuito interno. Retroazione e stabilità: compensazione a polo dominante, pole splitting, polo e zero. Utilizzo degli operazionali: amplificatori da strumentazione. Comparatori con e senza isteresi. Generatori di forme d'onda. VCO e monostabili.

ELETTRONICA DI INTERFACCIA:

Sistemi e circuiti per l'acquisizione dati. Condizionamento di segnale. Multiplexer. Convertitori A/D e D/A. Circuiti di campionamento e mantenimento

ELETTRONICA DI AMPIO SEGNALE: Amplificatori di potenza in classe A e B. Alimentatori e regolatori di tensione lineari e a commutazione.

BIBLIOGRAFIA

Dispense su parte dei contenuti del corso, preparate dal docente sono disponibili presso POLITEKO.

Per la parte di utilizzo e progetto dei circuiti analogici e 'consigliabile:

- S. Franco, "Design with operational amplifier and analog integrated circuits", McGraw Hill, seconda edizione, 1997

Per le esercitazioni:

-Quaderno LADISPE numero 2, "Caratteristiche di componenti elettronici per corsi di Elettronica", POLITEKO

Per il laboratorio:

Quaderno LADISPE numero 3, "Guida alle esercitazioni di laboratorio per il corso di elettronica applicata", POLITEKO

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono previsti.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta di breve durata (30 minuti) seguita da una prova orale.

6158J ELETTRONICA APPLICATA

Docente:	**Marco PIROLA**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire le basi sul funzionamento dei dispositivi e circuiti elettronici più diffusi sia per mezzo di lezioni che di laboratori sperimentali. Avviare lo studente all'utilizzo delle strumentazioni elettroniche principali: oscilloscopio, multimetro, generatore di segnali. Avviare alla realizzazione di alcuni circuiti semplici, ma di chiara finalità applicativa.

PREREQUISITI

Elettrotecnica.

PROGRAMMA

Richiami di teoria dei circuiti: bipoli, due porte, relazioni costitutive di resistori, condensatori, induttori. Principi di Kirchhoff. Partitori di tensione e corrente. Circuiti equivalenti serie e parallelo. Spettro di un segnale elettrico. Celle passa alto e passa basso. Risposta di celle RC, LC, RL. Unità logaritmiche. Panoramica sui dispositivi a semiconduttore: diodi, transistori. Alimentatori. Raddrizzatore a ponte di diodi. Raddrizzatore a mezz'onda. Stabilizzazione di raddrizzatori mediante diodi Zener. Stabilizzazione attraverso integrati. Alimentatori stabilizzati monofase e trifase. Conversione AC-DC. Conversione DC-AC: inverter. Conversione DC-DC: converter. L'amplificatore operazionale. Circuiti con operazionali. Amplificatori invertenti. Amplificatori non invertenti. Integratori. Derivatori. Circuiti astabili. Comparatori di soglia. Richiami di elettronica digitale. Discretizzazione del segnale e errore di discretizzazione. Conversione analogico-digitale. Conversione digitale-analogica. Protocolli di comunicazione. Interfaccia RS232.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso (disponibili presso la Biblioteca Centrale della II Facoltà di Ingegneria).
V.Perri, B.Santorelli, Elettronica integrata, analogica e elementi di digitale, Italibri.
J.Millman, A.Grabel, Microelettronica
T.E.Kissell, Industrial Electronics, Prentice Hall
T.L.Floyd, Electronic Devices, Merril

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Prova scritta sulla prima parte del corso a metà del corso, relazioni sulle prove sperimentali in laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

Prove scritte sulle due parti del corso, prova orale, valutazione delle relazioni sulle prove sperimentali di laboratorio.

T1730 ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI

Docente:	**Marco PIROLA**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire una panoramica sulle problematiche di progetto dei sistemi digitali veloci sia dal punto di vista funzionale che per quanto riguarda i problemi di compatibilità elettromagnetica. Avviare lo studente all'uso delle logiche programmabili di ultima generazione e dei microcontrollori sia attraverso lezioni in classe che laboratori sperimentali.

PREREQUISITI

Elettronica, Teoria dei circuiti elettronici

PROGRAMMA

Richiami sulle logiche convenzionali: TTL, CMOS, ECL; Driver, buffer e circuiti per il pilotaggio di carichi resistivi e reattivi; Logiche programmabili; icrocontrollori; Protocolli di comunicazioni per trasmissione dati: comunicazione punto-punto; comunicazione a bus; protocolli seriale e parallelo; Compatibilità elettromagnetica per i sistemi digitali: richiami di elettromagnetismo; emissione irradiata e condotta; suscettibilità ai disturbi irradiati e condotti; disturbi di modo comune; disturbi di modo differenziale; Cenni alle normative sulla compatibilità e sulla suscettibilità; Progetto di circuiti stampati per alta velocità (PCB high-speed): richiami sulle linee di trasmissione in regime impulsivo: linee accoppiate, il problema della diafonia; realizzazione delle linee di trasmissione: tecniche per la realizzazione delle terminazioni: distribuzione della alimentazione; generazione e distribuzione del segnale di temporizzazione (clock);Il problema della dissipazione di potenza e dello smaltimento del calore nei circuiti digitali.

BIBLIOGRAFIA

High speed digital design, Masakazu Shoji, Addison-Wesley Publishing Company.
Microcontroller Technology: the 68HC11, Peter Spasov, Prentice-Hall.
Introduction to Electromagnetic compatibility, Clayton R. Paul, Wiley.
The programmable logic data book, catalogo utilizzo XILINX.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sviluppo guidato di un progetto basato sul microcontrollore HC11, prova scritta orale e discussione progetto.

MODALITÀ D'ESAME

Sviluppo guidato di un progetto basato sul microcontrollore HC11, prova scritta orale e discussione progetto.

T6120 ELETTRONICA DELLE MICROONDE

Docente:	**Giovanni GHIONE**
Periodo:	4°,5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettronica applicata, Campi elettromagnetici
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di introdurre i fondamenti della elettronica delle microonde, con particolare attenzione ai circuiti integrati ibridi e monolitici. Dopo una introduzione sui componenti passivi in microstriscia, vengono descritti i principali componenti attivi sia lineari (amplificatori) che non-lineari (oscillatori, mescolatori, moltiplicatori). Particolare attenzione è dedicata alle tecniche CAD analogiche e alla loro applicazione in sede di progetto.

PREREQUISITI

Campi elettromagnetici, Teoria dei circuiti elettronici, Comunicazioni elettriche.

PROGRAMMA

- Sistemi a microonde, implementazione ibrida e monolitica. Linee TEM e quasi-TEM,
- Parametri S: definizioni e richiami. Circuiti equivalenti di N-porte in termini di onde di potenza. Calcolo del guadagno di un due-porte caricato. Considerazioni sulla stabilità. Criterio di stabilità, K di Linville, cerchi di stabilità.
- Accoppiatori direzionali. Accoppiatori in microstriscia e di Lange.
- Dispositivi attivi per microonde.
- Rumore. Cenni alla fisica. Due-porte rumorosi, cifra di rumore, progetto di rumore. Cifra di rumore cascata, misura di rumore. Cerchi a NF costante.
- Amplificatori di piccolo segnale
- Amplificatori di potenza: amplificatori in classe A. Carico ottimo, potenza di saturazione, generazione di armoniche e PIM. Amplificatori in classe B: punto di lavoro e carico ottimo resistivo. Efficienza. Amplificatori di potenza con harmonic loading: esempi in classe B.
- Analisi di reti a microonde
- Oscillatori.
- Moltiplicatori di frequenza e mescolatori.

BIBLIOGRAFIA

G.Ghione, Elettronica delle microonde (appunti distribuiti dal docente)

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso viene eseguito il progetto guidato di un circuito o sistema a microonde mediante strumenti CAD. La discussione del progetto è parte dell'esame.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste nello sviluppo e discussione di un progetto assegnato in corso e in una prova orale o scritta di carattere teorico. Tale prova può essere superata mediante un accertamento in corso d'anno. La prova teorica può essere sostituita dallo svolgimento di una tesina concordata con il docente.

T1760 ELETTRONICA DI POTENZA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso di Elettronica di Potenza ha lo scopo di presentare sia gli aspetti teorici (modelli dei circuiti), sia gli aspetti progettuali e realizzativi dei più importanti circuiti amplificatori e alimentatori utilizzati nei sistemi elettronici di piccola potenza (<1kW). La prima parte riguarda l'attuazione e l'amplificazione di potenza, con particolare enfasi sulla amplificazione a bassa frequenza, usata per il comando di piccoli attuatori. Nella seconda parte vengono esaminati gli alimentatori, visti dapprima come sistemi e poi più in dettaglio dal punto di vista circuitale. Vengono trattati i regolatori lineari e quelli a commutazione ad onda quadra (*switching*).

PREREQUISITI

Essendo questo un corso di tipo circuitale applicativo, è richiesta una forte propensione per gli argomenti di tipo circuitale e un'ottima conoscenza dei corsi circuitali precedenti.

PROGRAMMA

Cenni ai dispositivi di potenza:
Diodo, transistore bipolare, transistore ad effetto di campo (MOSFET), IGBT, SCR
Interruttori elettronici:
Interruttori elettronici (MOSFET, BJT), caratteristiche e uso. Amplificazione di segnali digitali per il comando di attuatori. Pilotaggio di carichi resistivi, induttivi e misti. Topologie hi side e low side
Amplificatori lineari:
Retroazione e stabilizzazione. Tecniche di analisi, progetto e misura dell'anello di retroazione. Amplificatori in classe B, G e H, caratteristiche e rendimenti. Operazionali di potenza, caratteristiche e uso. Distorsioni e intermodulazioni. Amplificatori a commutazione (classe D). Problemi termici in regime transitorio
Caratteristiche generali degli alimentatori:
Classificazione, Specifiche, Affidabilità, Prestazioni, Protezioni, *Standard*, Interferenze elettromagnetiche
Alimentatori dissipativi:
Conversione AC/DC, stabilizzazione serie e parallelo. Regolatori integrati e discreti
Analisi di alimentatori ad onda quadra:
Configurazioni fondamentali: *Buck*, *Boost* e *Buck-Boost*. Caratteristiche stazionarie in modo continuo e discontinuo. Comportamento dinamico. Modelli linearizzati, media nello spazio degli stati, media degli interruttori, media del circuito. Linearizzazione. Controllo in voltage mode e current mode. Correttori di fattore di potenza (PFC)
Configurazioni derivate:
Analisi e dimensionamento di alimentatori *Buck* derivati (*Forward*, *Push-Pull*, Mezzo ponte e ponte intero). Analisi e dimensionamento di *Flyback*
Componenti magnetici:]
Progetto di induttori e trasformatori ad alta frequenza. Scelta del nucleo con il prodotto delle aree. Scelta dei conduttori. Valutazione delle perdite

Circuiti ausiliari:
Reti snubber. Separazione galvanica. Alimentazioni ausiliarie. Sensori di corrente. Circuiti integrati di controllo
Esercitazioni
Le esercitazioni vertono sul progetto di semplici convertitori DC/DC e amplificatori, fino al dimensionamento completo, usando caratteristiche di componenti reali.
laboratorio
In laboratorio sono effettuate due dimostrazioni di *buck* e *buck-boost* ad anello aperto e ad anello chiuso.

BIBLIOGRAFIA

Non vi è un testo di riferimento. Buona parte degli argomenti sono trattati su dispense disponibili in copisteria. Sono pure disponibili in copisteria accurati appunti di anni precedenti che coprono completamente il corso.
Testi ausiliari
Bloom, Severns, "*Modern DC-DC Switchmode Power Conversion Circuits*", Van Nostrand Reinhold, 1985
Kassakian, Schlecht, Verghese, "*Principles of Power Electronics*", Addison Wesley 1992.
Pressman, "*Switching Power Supply Design*", McGraw Hill, 1991

MODALITÀ DI ESAME

L'esame è costituito da uno scritto (prenotazione obbligatoria presso la segreteria didattica) e da un orale.
Lo scritto consiste in un progetto simile a quelli eseguiti durante le esercitazioni in aula. La durata è di circa 3 ore.
È possibile presentarsi allo scritto e ritirarsi senza lasciare traccia.
Durante lo scritto bisogna essere muniti di calcolatrice e documentazione distribuita durante il corso, è possibile consultare libri ed appunti, non è possibile consultare i compagni, pena l'annullamento dello scritto.
L'orale ha luogo subito dopo lo scritto (lo stesso giorno o i giorni immediatamente successivi) e verte per lo più su argomenti trattati a lezione o a esercitazione in aula e ha durata media di un'ora.
Di solito l'orale consiste di due domande la cui valutazione viene mediata con lo scritto (2/3 orale, 1/3 scritto).

S1790 ELETTROTECNICA

Docente:	**Vito CARRESCIA**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi i fondamenti dell'elettrotecnica utili per comprendere i fenomeni elettrici elementari e l'impiego dell'energia elettrica negli impianti elettrici utilizzatori. Dopo avere introdotto le nozioni di base dell'elettrotecnica vengono studiati i modi di protezione contro i contatti diretti e indiretti, la protezione delle condutture contro le sovracorrenti e gli impianti elettrici negli edifici civili e nei cantieri.

PREREQUISITI

Conoscenze di fisica sull'elettricità e l'elettromagnetismo

PROGRAMMA

Introduzione all'elettrotecnica. Analogia con l'idraulica. Legge di Coulomb. Il campo elettrico, il potenziale, la tensione. Tipi di corrente. I bipoli in corrente continua e in regime quasi stazionario. Collegamento serie e parallelo. Resistore, generatore ideale di tensione e di corrente. Primo e secondo principio di Kirchhoff. Generatore reale di tensione. Partitore di tensione e di corrente. La potenza. Potenza massima erogata da un generatore reale di tensione. Metodo generale per la soluzione di una rete elettrica: equazione ai nodi e alle maglie. Principio di sovrapposizione degli effetti e correnti di maglia. Teorema di Thévenin, di Norton e Millman. [14 ore]

Il terreno come conduttore elettrico, resistenza di terra di un dispersore, andamento dei potenziali sulla superficie del terreno, tensione totale e tensione di contatto e di passo. Principali effetti delete-ri della corrente elettrica sul corpo umano. Resistenza del corpo umano. Curva di sicurezza tensione - tempo. Protezione contro i contatti indiretti in un sistema TT. Interruttore differenziale [6 ore]

Carica e scarica di un condensatore, energia accumulata. Rappresentazione vettoriale di una grandezza vettoriale. Relazione tra tensioni e correnti alternate per la resistenza, l'induttanza, la capacità in serie e in parallelo. La potenza istantanea e il teorema di Boucherot. IL triangolo delle potenze, unità di misura, il rifasamento.

I sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. La potenza istantanea nei sistemi trifasi simmetrici, equilibrati e squilibrati. Misura della potenza attiva e reattiva, inserzione Aron. Confronto tra i sistemi trifase e monofase. [8 ore]

Protezione contro i contatti indiretti in un sistema TN e IT. Bassissima tensione di sicurezza, di protezione e funzionale. [4 ore]

Campo magnetico prodotto da una corrente elettrica. Legge della circuitazione. Sollecitazioni elettrodinamiche. Applicazioni agli strumenti di misura. Principio di funzionamento di un trasformatore, perdite nel rame e nel ferro, circuito elettrico equivalente. Diagramma vettoriale nel funzionamento a vuoto e a carico. Cenni al motore asincrono trifase. [9 ore]

Protezione delle condutture contro il sovraccarico e contro il cortocircuito. [4 ore]

Laboratori ed esercitazioni

Soluzione di reti elementari in corrente continua. [12 ore]

Soluzione di reti elementari in corrente alternata; Esercizi sulle potenze. [12 ore]

Esercizi sui sistemi trifase. [8 ore]

Presentazione e discussione di impianti elettrici in edifici civili e cantieri edili. [6 ore]
Visita ai laboratori dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità, Milano.

BIBLIOGRAFIA

Testi di elettrotecnica generale

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono previsti esoneri

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è costituito da una parte scritta e un colloquio orale.

S1860 ERGOTECNICA EDILE

Docente:	**Luigi MORRA**
Periodo:	4°,5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è finalizzato a fornire le metodologie e le conoscenze di base per la razionalizzazione delle fasi operative nel settore delle costruzioni.

PROGRAMMA

I Parte

Metodi e strumenti per la progettazione nel sistema-processo:
razionalizzazione degli aspetti dimensionali della progettazione;
la progettazione e la programmazione operativa;
la produzione di materiali, semilavorati ed elementi semplici, elementi tecnici, sottosistemi e sistemi;
la costruzione nel cantiere infrastrutturale;
la progettazione, la programmazione economica;

II Parte

La qualità;
La sicurezza degli operatori nelle fasi esecutive;
La gestione.

BIBLIOGRAFIA

MAGGI P.N. Il processo edilizio Città Studi Ed. Milano 1994
MORRA L. Controlli metrici in edilizia Città Studi Ed. Milano 1991

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione di esercitazioni in aula, in laboratorio e in laboratorio informatico; loro revisione

MODALITÀ D'ESAME

Prova orale, previa verifica del lavoro di esercitazione.

S2060 U2060 FISICA TECNICA

Docente:	**G.V. FRACASTORO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il Corso di Fisica Tecnica stabilisce un collegamento fra i corsi del biennio e quelli del triennio fornendo agli allievi le metodologie di base per l'analisi dei problemi di termodinamica applicata, trasporto di calore e di massa e alcune nozioni di illuminotecnica ed acustica. Il corso si svolge attraverso lezioni, esercitazioni di calcolo e in laboratorio.

PREREQUISITI

Fisica I, Fisica II, Meccanica dei Fluidi.

PROGRAMMA

1ª Unità didattica:Termodinamica applicata **(4 crediti)**

Generalità, definizioni. Reversibilità e irreversibilità. Lavoro. Calore. I Principio della Termodinamica per sistemi chiusi (Esperienza di Joule). Energia interna. I Principio per sistemi aperti. Entalpia. II Principio. Entropia. Enunciati vari. Macchine termiche e loro rendimento. Ciclo di Carnot. Exergia. Efficienza e COP delle macchine a ciclo inverso. Equazioni di Gibbs e dell'energia in forma meccanica. Trasformazioni isentalpiche. Gas ideali. Proprietà dei diagrammi (p,v) e (T,s). Diagramma delle fasi. Liquidi e vapori. Diagramma (h,s). Equazione di Clausius-Clapeyron. Cicli diretti a vapore. Cicli inversi a compressione di vapore. Psicrometria. Diagramma di Mollier aria umida. Verranno svolte tesine di calcolo e di laboratorio relative a:

- calcolo di capisaldi, energie scambiate e rendimento di un ciclo Joule
- determinazione dell'efficienza frigorifera di un ciclo inverso a vapore (laboratorio)

2ª Unità didattica:Trasmissione del calore e moto dei fluidi **(3 crediti)**

Generalità sullo scambio termico e sulle condizioni al contorno. Conduzione. Legge di Fourier. Problemi in coordinate rettangolari e cilindriche. Transitori termici. Alette di raffreddamento. Scambiatori di calore. Diff. di temperatura media logaritmica. Metodo NUT. Efficienza degli scambiatori. Irraggiamento. Corpo nero e sue leggi. Scambio termico per irraggiamento fra corpi neri e grigi. Generalità sul moto dei fluidi. Resistenze al moto nei condotti in pressione. Convezione. Strato limite. Convezione forzata. Convezione naturale. Intercapedini. Verranno svolte tesine di calcolo e di laboratorio relative a:

- calcolo termico di un edificio
- bilanci di massa e di energia in un impianto di condizionamento;
- misura del profilo di temperatura in uno scambiatore di calore

3ª Unità didattica:Acustica e Illuminotecnica **(2 crediti)**

Grandezze fondamentali. Acustica fisiologica. Fonoassorbimento. Fonoisolamento. Legge della massa. Livello equivalente. Fotometria e colorimetria. Sorgenti luminose. Illuminamento da sorgente puntiforme. Verrà svolta una tesina di laboratorio relativa alla misura del tempo di riverberazione acustica in un locale.

BIBLIOGRAFIA

C. Boffa, P. Gregorio, *Elementi di Fisica Tecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino,1980.
G.V. Fracastoro, *Dispense del Corso, 1998*.

A. Cavallini, L. Mattarolo, *Termodinamica Applicata*, CLEUP Padova, 1992.
C. Bonacina, A. Cavallini, L. Mattarolo, *Trasmissione del Calore*, CLEUP Padova, 1991.
I. Barducci, *Collana di Fisica Tecnica*, voll. III e IV Ed. Masson, Milano, 1994.
P. Gregorio, *Fisica Tecnica - Esercizi svolti*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1995.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È previsto un esonero scritto di Termodinamica al termine della prima unità didattica. L'esonero ha validità fino a febbraio dell'anno successivo. Gli elaborati relativi alle esperienze di laboratorio e alle tesine della prima unità didattica vanno presentati prima dell'esonero. Gli altri elaborati vanno presentati all'atto dell'esame.

MODALITÀ D'ESAME

Nel caso in cui non si superi l'esonero durante il corso è possibile sostenere l'esame in due parti, la prima delle quali, relativa alla prima unità didattica, va superata entro luglio. Negli appelli successivi l'esame va sostenuto per intero. L'esame sarà svolto in parte in forma scritta per la soluzione di esercizi numerici e in parte in forma orale.

6672J FONDAMENTI DI MEDICINA E IGIENE DEL LAVORO

Docente:	**Giovanni MAINA**
Periodo:	3°anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

La Medicina e l'Igiene del lavoro costituiscono una disciplina articolata finalizzata alla prevenzione della patologia occupazionale, alla valutazione dei rischi fisici, chimici e biologici presenti in ambito industriale. Il corso fornisce gli strumenti metodologici e le conoscenze elementari necessarie all'ingegnere che si troverà ad interagire con il medico del lavoro.

PREREQUISITI

Le materie propedeutiche principali sono: chimica, fisica, statistica, matematica.

PROGRAMMA

Elementi di Fisiologia del lavoro.
Elementi di Igiene del Lavoro: l'ambiente di lavoro (tipologia, requisiti, condizioni igienico-ambientali dei luoghi di lavoro). Inquinamento da agenti fisici (microclima, rumore, vibrazioni, illuminamento, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti); inquinamento da agenti chimici; inquinamento da agenti biologici.
Elementi di Tossicologia Industriale: principi generali, relazione dose-risposta, valori limite, monitoraggio biologico. Assorbimento, distribuzione, biotrasformazione, escrezione; meccanismo d'azione.
Elementi di Epidemiologia Professionale: studio di coorte, studio caso-controllo, studio trasversale. Elementi di Medicina Preventiva Dispositivi di protezione individuale; sorveglianza sanitaria.
Elementi di Ergonomia: ergonomia; postura.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento: attualmente nessuno. Nel corso delle lezioni viene distribuito materiale didattico e dispense.
Testo ausiliario: Introduzione all'Igiene Industriale, Scansetti G., Ed. Cortina 1980.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono programmate verifiche in itinere

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si basa su una interrogazione orale sugli argomenti svolti durante il corso.

S2180 FONDAZIONI

Docente:	**Daniele COSTANZO**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Geotecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha come obiettivo l'apprendimento dei fondamenti per l'analisi delle strutture interagenti con il terreno. L'approfondimento è spinto a livello progettuale per quanto concerne le strutture più ricorrenti: fondazioni dirette e profonde, opere di sostegno rigide e flessibili. Viene trattato il problema della caratterizzazione geotecnica del sito e della scelta dei parametri di progetto.

PREREQUISITI

Conoscenza della Scienza e Tecnica delle Costruzioni, dell'Idraulica e della Meccanica delle Terre.

PROGRAMMA

1° unità didattica Indagini geotecniche e caratteri dei depositi naturali
(genesi e caratteri dei depositi naturali, estensione delle indagini, mezzi di indagine e tecniche esecutive, costruzione del modello di riferimento).
2° unità didattica Scavi ed opere di sostegno
(tipologie e campi di impiego, requisiti di progetto e criteri di predimensionamento, azioni esercitate dal terreno e calcolo pratico delle spinte, esecuzione degli scavi e interventi di drenaggio, sifonamento e stabilità del fondo scavo).
3° unità didattica Fondazioni dirette
(tipologie e campi di impiego, requisiti di progetto e criteri di predimensionamento, interazione terreno-struttura, dimensionamento geotecnico allo stato limite ultimo e di servizio, dimensionamento strutturale e dettagli costruttivi).
4° unità didattica Fondazioni profonde
(tipologie e campi di impiego, tecnologie esecutive, capacità portante dei pali in terreni coesivi e in terreni non coesivi, cedimento del palo isolato, interazione tra i pali, comportamento dei pali in gruppo, pali soggetti a carichi orizzontali, attrito negativo, aspetti strutturali).

BIBLIOGRAFIA

R. Lancellotta, J. Calavera – "Fondazioni" – McGraw-Hill, 1999
R. Lancellotta - "Geotecnica" 2a ediz. - Zanichelli, 1993
R. Lancellotta - "Geotechnical Engineering" - A.A.Balkema, 1995
C. Viggiani – "Fondazioni" 2a ediz. – Hevelius, 1999

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso si richiede lo svolgimento assistito in aula di un numero minimo di esercizi.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta finale e in un esame orale.

S2190 FOTOGRAMMETRIA

Docente:	**Ambrogio M. MANZINO** (DIGET)
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi I e Geometria
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso fornisce il necessario approfondimento nelle moderne tecniche della fotogrammetria analitica e digitale. Affronta i temi dell'impostazione analitica della disciplina, della moderna strumentazione, delle applicazioni ingegneristiche, quali la cartografia per il rilievo di vaste aree territoriali o le applicazioni architettoniche, quali il rilievo di edifici, manufatti od altre opere antropiche. Nella seconda parte del corso sono fornite nozioni di fotogrammetria e di restituzione automatica digitale.

PREREQUISITI

Si richiede allo studente il possesso delle nozioni fornite dai corsi di Analisi matematica e Geometria.

PROGRAMMA

1° unità didattica: Fotogrammetria analitica

Principi della fotogrammetria. Geometria della presa e della restituzione, le riprese aeree e terrestri. La presa, la misura delle coordinate lastra, l'orientamento interno. Il materiale fotografico, il progetto del volo, la camera da presa aerea e terrestre, i parametri di orientamento interno, il calcolo delle aberrazioni. L'orientamento esterno: L'orientamento relativo, l'orientamento assoluto. Il restitutore analitico: principi di funzionamento, tecniche Helava e tecniche Inghilleri, il ciclo di real time. La triangolazione aerea. La triangolazione aerea a stelle proiettive ed a modelli indipendenti. Precisione del metodo. La triangolazione assistita dal rilievo GPS.

2° unità didattica: Fotogrammetria digitale e triangolazione aerea

Fotogrammetria digitale e ortofotocarta. Principi di acquisizione digitale, raddrizzamento e ortofotocarta, il restitutore digitale. I capitolati fotogrammetrici. Requisiti, norme e precisioni richieste, il collaudo. La fotogrammetria degli edifici e dei monumenti. La presa di oggetti vicini, l'uso di camere semi-metriche, le precisioni richieste e quelle ottenibili, gli sviluppi semimetrici della fotogrammetria digitale.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento: Karl Kraus, Fotogrammetria. Vol. 1, Teoria e applicazioni. Levrotto & Bella, Torino, 1994.

Testi ausiliari: Attilio Selvini. Principi di fotogrammetria, CLUP, Milano, 1984.

Gli eventuali trasparenti ed altro materiale didattico è anche fornito gratuitamente via rete all'indirizzo FTP *ftg.polito.it*, user=*anonymous*, password=Email.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso verranno formati piccoli gruppi di lavoro di due o tre persone, le quali dovranno svolgere un lavoro di rilievo terrestre od aereo dal progetto sino alla produzione cartografica numerica. In alternativa è richiesto di sviluppare un programma di fotogrammetria analitica o digitale. Durante ciascuna di queste fasi lo studente sarà via via accompagnato e seguito per verificare personalmente l'apprendimento ricevuto.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in un colloquio relativo al corso di lezioni ed esercitazioni della durata di circa 20 minuti durante il quale si saggia la preparazione dello studente richiedendo anche lo svolgimento di piccoli esercizi e la spiegazione del lavoro di esercitazione svolto durante l'anno.

S2340 GEOTECNICA

Docente:	**Diego LO PRESTI**
Periodo:	4°anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si pone l'obiettivo di fornire le conoscenze di base della meccanica e idraulica dei terreni. I risultati sperimentali di maggiore interesse vengono inquadrati nell'ottica di leggi di comportamento semplificate al fine di risolvere alcuni problemi al finito caratteristici dell'Ingegneria Geotecnica (capacità portante e cedimenti di fondazioni superficiali, spinte sulle opere di sostegno).

PREREQUISITI

Nozioni apprese nel biennio, Scienza delle Costruzioni, Idraulica.

PROGRAMMA

1° unità didattica:
Classificazione dei terreni. Interazione tra fase fluida e scheletro solido. Determinazione delle tensioni geostatiche e di quelle indotte dai carichi esterni.
2° unità didattica:
Richiami di alcuni concetti generali dell'idraulica (equazione di Bernoulli, gradiente idraulico, legge di Darcy). Equazione di flusso. Fenomeni di sifonamento e sollevamento del fondo scavo. Flusso transitorio e consolidazione con e senza dreni.
3° unità didattica:
Caratterizzazione meccanica dei terreni mediante prove di laboratorio e di sito
4° unità didattica:
Il metodo dell'equilibrio limite globale. Applicazione alle opere di sostegno e alle fondazioni superficiali per la verifica di stabilità.
5° unità didattica:
Cedimenti delle fondazioni superficiali (verifica delle condizioni di esercizio).

BIBLIOGRAFIA

R. Lancellotta, Geotecnica 2nda ed. Zanichelli.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sviluppo di 5 tesine individuali nell'arco del semestre.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta: vengono proposti tre esercizi. Orale: discussione delle tesine e interrogazione sul programma svolto.

U7614 GESTIONE AZIENDALE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'insegnamento è orientato all'apprendimento delle conoscenze tecnologiche ed organizzative coinvolte nella normale operatività aziendale dei progettisti e degli ingegneri industriali. In particolare, il corso mira a sviluppare la sensibilità dell'allievo nei confronti del problema congiunto di progettazione delle specifiche funzionali di un prodotto, di individuazione del metodo produttivo adeguato a produrlo e, non ultimo, del metodo di misurazione atto a verificarlo.

PREREQUISITI

Disegno di macchine, Scienza delle costruzioni, Tecnologia dei materiali, Tecnologia meccanica.

PROGRAMMA

Nel corso sono analizzate le principali fasi dello sviluppo di un prodotto, con particolare attenzione alle verifiche di producibilità e di controllabilità sempre più sovente presenti all'interno delle fasi decisionali della progettazione.

Vengono quindi trattati gli strumenti di analisi oggi presenti sul mercato per aiutare il tecnico progettista a comprendere le caratteristiche economico-organizzative di una soluzione, nonché la sua realizzabilità.

L'allievo viene quindi guidato ad affrontare in laboratorio, mediante l'ausilio di calcolatori, un problema di esecuzione di uno studio di fabbricazione, ovvero di ingegnerizzazione e di gestione di un progetto in termini aziendali, in relazione sia alle caratteristiche funzionali del prodotto, sia a quelle del processo di produzione.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Verifiche mediante colloqui e prove pratiche di laboratorio (in sostituzione della prova scritta finale)

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta (sostituibile con le verifiche del punto 5).

U2460 GESTIONE INDUSTRIALE DELLA QUALITÀ

Docente:	**Fiorenzo FRANCESCHINI**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di presentare un quadro dei principali metodi di gestione, delle norme, e delle tecniche utilizzate nell'ambito dei contesti industriali per il raggiungimento degli obiettivi della Qualità.

PREREQUISITI

Analisi I e II, Elementi di Statistica.

PROGRAMMA

Introduzione ai concetti della Qualità. Nomenclatura e termini della Qualità (ISO 8402). Qualità nella progettazione e Qualità nella produzione. Concurrent Engineering. QFD. Benchmarking e definizione del profilo di un prodotto. Il problema della misura della Qualità. FMEA di progetto e di processo. Concetti di Affidabilità. Costi della Qualità e della non-Qualità. Prevenzione, Ispezione, Scarti. La catena fornitore-cliente Qualità nei servizi. Definizioni e peculiarità dei servizi. Differenze e analogie tra qualità dei servizi e dei prodotti. La valutazione della qualità nei servizi. Brevi Richiami di statistica. Concetti preliminari: statistica descrittiva e statistica induttiva. Elementi di teoria della stima. Proprietà degli stimatori dei parametri di una popolazione. Controllo delle ipotesi statistiche. Qualità e controllo statistico. Specifiche nominali e tolleranze di prodotto. Variabilità e tolleranza naturale del processo (Process capability). Carte di controllo per variabili e per attributi. Carte CUSUM. Elementi di teoria dell'ispezione. Controllo di accettazione campionario. Curve operative. Piani di campionamento per attributi e per variabili. Norme e regole per la conduzione del sistema qualità. Norme ISO 9000. Manuale della Qualità. Il ruolo dei certificatori e degli organismi di certificazione.

BIBLIOGRAFIA

F.Franceschini, Quality Function Deployment: uno strumento progettuale per coniugare qualità e innovazione. Il Sole 24 ore Libri, Milano, 1998.
F.Franceschini, L.Negri, Sperimentare per la Qualità. FrancoAngeli Editore, Milano, 2000.
D.C.Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control. 3rd Ed., John Wiley & Sons, New York, 1996.
W.Messina, Il Controllo Statistico di Qualità per il responsabile di produzione. Franco Angeli, Milano, 1997.
J.M.Juran, Quality Control Handbook. 4th Ed., McGraw Hill, New York, 1988.
Appunti del corso e documenti distribuiti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste delle esercitazioni in aula e in laboratorio, aventi per oggetto l'analisi di casi di studio, l'applicazione delle tecniche dell'Affidabilità, l'applicazione del QFD e l'utilizzo delle carte di controllo.

MODALITÀ D'ESAME

È prevista una prova scritta con orale facoltativo. La votazione conclusiva terrà conto dell'attività svolta nel corso delle esercitazioni.

S2490 IDRAULICA

Docente:	**Luca RIDOLFI**
Periodo:	3° anno, 1°PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I e II. Fisica I. Meccanica Razionale
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli elementi per il proporzionamento dei recipienti destinati a contenere fluidi e per il dimensionamento delle condotte di convogliamento. Accanto alle questioni applicative saranno approfonditi alcuni aspetti teorici fondamentali della Meccanica dei Fluidi.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale e calcolo integrale. Meccanica.

PROGRAMMA

I fluidi e le loro caratteristiche.
Statica dei fluidi: equazione indefinita della statica dei fluidi; equazione globale dell'equilibrio statico; statica dei fluidi pesanti incomprimibili; misura delle pressioni, spinta su superfici piane; spinta su superfici curve; spinta su corpi immersi; statica dei fluidi pesanti comprimibili.
Regolazione delle portate mediante serbatoi.
Cinematica dei fluidi: impostazione euleriana e lagrangiana; velocità e accelerazione; equazioni di stato; tipi di movimento; equazione di continuità; correnti lineari.
Dinamica dei fluidi perfetti: equazioni di Eulero; teorema di Bernoulli; potenza di una corrente in una sezione; estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente; applicazione del teorema di Bernoulli alle correnti; integrazione delle equazioni di Eulero ad un volume finito.
Analisi dimensionale e Teorema pi-greco.
Equazioni del moto dei fluidi reali: esperienza di Reynolds; equazione globale di equilibrio.
Correnti in pressione: moto uniforme; moto laminare; caratteristiche generali del moto turbolento; sforzi tangenziali e turbolenti; moto nei tubi lisci e nei tubi scabri; diagramma di Moody e modificati; formule pratiche; perdite di carico localizzate.
Lunghe condotte: schemi pratici; reti di condotte a gravità e impianti di sollevamento.
Moto vario nelle correnti in pressione: colpo d'ariete nelle condotte adduttrici e di sollevamento; dispositivi di attenuazione; casse d'aria.
Correnti a pelo libero: moto uniforme, profili di moto permanente, risalto idraulico.

BIBLIOGRAFIA

D. Citrini, G. Noseda, "Idraulica", edizioni Ambrosiana, Milano, 1979.
A. Ghetti, "Idraulica", edizioni Cortina, Padova, 1980.
P. Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press, 1995.
E. Marchi, A. Rubatta, " Meccanica dei fluidi", edizioni UTET, Torino, 1982.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

Consisterà di una prova orale al termine del corso.

SA440 IDROLOGIA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4° anno, 1° PD.
Precedenze obbligatorie:	Idraulica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le conoscenze necessarie per effettuare la misura e la stima delle grandezze idrologiche che sono alla base della progettazione delle opere idrauliche e della gestione delle risorse idriche.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale e calcolo integrale. Idraulica.

PROGRAMMA

Calcolo delle probabilità e statistica applicata all'idrologia: analisi di un campione; elementi fondamentali del calcolo delle probabilità; distribuzioni probabilistiche per variabili casuali discrete (binomiale, Poisson) e per variabili continue (normale, log-normale, di Gumbel, di Frechet, ecc...); stima dei parametri di una distribuzione; test statistici; problemi di correlazione e regressione.

Generalità sul ciclo idrologico; cenni sullo sviluppo storico dell'idrologia.; le grandezze idrologiche. Afflussi meteorici: misura delle precipitazioni solide e liquide; stima degli afflussi; curva di possibilità climatica; distribuzione spaziale delle precipitazioni. Bilancio idrologico: evapotraspirazione; infiltrazione, accumulo. Caratteristiche geomorfologiche dei bacini idrografici: parametri di forma; struttura idrogeologica; reticolo fluviale.

Deflussi fluviali: deflussi superficiali e profondi; deflussi di magra e di piena; misura delle portate. Piene fluviali: formazione delle piene; determinazione dell'idrogramma di piena mediante il metodo della corrivazione, dell'invaso lineare e dell'IUH; stima delle portate al colmo di piena (analisi statistica, modelli afflussi-deflussi semplificati, formule empiriche). Propagazione delle piene: equazioni di Saint Venant e cenni alla loro integrazione numerica; modello parabolico e cinamatico; previsione e controllo delle piene. Utilizzazione delle risorse idriche superficiali: impianto a serbatoio; regolaione parziale e totale per diverse funzioni obiettivo; impianto a deflusso; curva di durata di un corso d'acqua; coefficienti di utilizzazione di un corso d'acqua e di un impianto.

BIBLIOGRAFIA

Maione U., "Appunti di Idrologia", edizioni La golirdica, Pavia.
Bras R., "Hydrology", McGraw, 1990.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

Consisterà di una prova orale al termine del corso.

U2730 IMPIANTI MECCANICI

Docente:	**Maurizio SCHENONE**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire allo studente una visione generale dell'impiantistica con riferimento alla gestione dei trasporti e dei servizi di stabilimento. Gli argomenti di statistica permettono di valutare un approccio non deterministico alla risoluzione dei problemi

PREREQUISITI

Si ritiene necessario che gli allievi abbiano superato gli esami di profitto dei corsi di Scienza delle costruzioni, Fisica tecnica, Meccanica applicata alle macchine e Meccanica dei fluidi.

PROGRAMMA

Ubicazione dei fabbricati: metodologie di scelta e potenzialità dell'impianto; Studio del layout; Fabbricati Industriali

Trasporti interni: classificazione, unità di carico, pallets; Carroponte; Carrelli: manuali e motorizzati, collaudi; Trasportatori a rulli: caratteristiche, progettazione; Trasportatori a nastro: progettazione, indice di vita utile; Elevatori; Trasportatori a catena; AGV Automatic Guided Vehicles; Impianti di trasporto pneumatici

Magazzini: classificazione, caratteristiche; Curva ABC; Gestione delle scorte di classe A e di classe C

Statistica industriale: fondamenti di statistica; Metodi di adattamento dei dati a distribuzioni di probabilità; Tecniche ANOVA

BIBLIOGRAFIA

Armando Monte, Elementi di impianti industriali, Cortina, Torino.

Libri di Statistica

Dispense su argomenti specifici

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante l'anno verranno svolte esercitazioni scritte e una prova di verifica intermedia relativamente agli argomenti di statistica.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale destinata all'accertamento della preparazione del candidato mediante domande riguardanti gli argomenti trattati a lezione. Nel caso di non superamento della prova di verifica intermedia viene richiesta una prova scritta relativamente agli argomenti di statistica.

S2800 IMPIANTI SPECIALI IDRAULICI

Docente:	**Lorenzo ALLAVENA**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Idraulica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Dare agli allievi le nozioni scientifiche e tecniche necessarie per la progettazione, in una corretta visione ambientale, dei sistemi di irrigazione e di drenaggio dei terreni agrari.

PREREQUISITI

Conoscenza delle equazioni del moto dell'acqua nelle correnti in pressione, nelle correnti a pelo libero e nei mezzi porosi saturi.

PROGRAMMA

Caratteristiche dei sistemi di irrigazione e di drenaggio; processi di moto dell'acqua nel continuo: terreno - pianta - bassa atmosfera e loro simulazione tramite modelli matematici; bilancio idrico del terreno e sue applicazioni; qualità delle acque destinate ad uso irriguo; programmazione dell'irrigazione; metodi di adacquamento e dimensionamento della corrispondente unità irrigua; apparecchiature per l'automazione delle operazioni di adacquamento e per la misura e la regolazione delle portate nelle reti irrigue; criteri per il progetto, la realizzazione e l'esercizio di un sistema di irrigazione; cenni sulla bonifica idraulica; criteri per il progetto, la realizzazione e l'esercizio di un sistema di drenaggio; rapporti tra sistemi di irrigazione e di drenaggio e ambiente.

BIBLIOGRAFIA

Vengono forniti agli allievi testi appositamente predisposti integrati da copia dei trasparenti utilizzati nelle lezioni.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Realizzazione di elaborati relativi alle esercitazioni.

MODALITÀ D'ESAME

Prova orale con discussione degli elaborati relativi alle esercitazioni svolte.

6295J IMPIANTI TERMOTECNICI

Docente:	**Paolo LAZZERINI**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire una conoscenza di base dell'impiantistica termotecnica: alternative progettuali, problematiche di calcolo e dimensionamento dei componenti, integrazione architettonica, vincoli normativi.

PREREQUISITI

Termodinamica e fondamenti di energetica. Trasmissione del calore e fluidodinamica. Macchine.

PROGRAMMA

Scambiatori di calore.
Comfort termico.
Isolamento termico di pareti e solai. Calcolo della trasmittanza dell'involucro edilizio. Legge 10/91 e bilancio energetico di un edificio.
Calcolo del carico termico invernale ed estivo; fabbisogni di energia e potenza.
Tipologie di impianti di climatizzazione e ventilazione. Reti idrauliche ed aerauliche. Trattamenti dell'aria umida.
Calcolo e dimensionamento dei componenti di impianto.
Generatori di calore e produttori di acqua refrigerata. Centrali termiche e frigorigene.
Sistemi di regolazione automatica e supervisione.

BIBLIOGRAFIA

Testi consigliati:

Alfano, Filippi, Sacchi, Impianti di climatizzazione per l'edilizia – dal progetto al collaudo, Masson, Milano, 1997.
Andreini, Pitimada, Riscaldamento degli edifici, Hoepli, Milano, 1995.
Anglesio, Elementi di impianti termotecnici, Pitagora Editrice, Bologna, 1998.
Anselmi, Lorenzi, Elementi di Impianti di riscaldamento, Masson, Milano, 1996.
Anselmi, Lorenzi, Elementi di Impianti di condizionamento dell'aria, Masson, Milano, 1994.
Moncada Lo Giudice, De Santoli, Progettazione di Impianti tecnici, Masson, Milano, 1995.
Chiesa, Dall'ò, Risparmio energetico in edilizia, Masson, Milano, 1996.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È previsto un accertamento scritto a metà corso, incentrato essenzialmente sul calcolo degli scambiatori di calore, del carico termico degli edifici e del rendimento dei generatori di calore.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è solo orale e verte su tutti gli argomenti del corso. Gli argomenti sui quali lo studente abbia riportato un voto positivo all'accertamento non sono oggetto di domanda diretta, ma possono venire richiamati nel corso del colloquio.

U2820 IMPIANTI TERMOTECNICI

Docente:	**Paolo ANGLESIO**
Periodo:	5°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Fisica tecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Sviluppo della capacità di progetto e di verifica degli impianti termotecnici, ottenuta attraverso le applicazioni impiantistiche di maggiore interesse per allievi meccanici, tenuto conto della offerta didattica locale. La capacità di progetto e verifica è sviluppata mediante lezioni coordinate con i corsi di macchine, impianti meccanici e tecnica del controllo ambientale, e mediante esercitazioni basate su visite a impianti situati nella zona di Vercelli.

PREREQUISITI

Elementi fondamentali di termodinamica applicata, meccanica dei fluidi, scambio termico, chimica della combustione, macchine a fluido.

PROGRAMMA

Fondamenti dell'impiantistica termotecnica- Scambiatori di calore, reti percorse da fluidi, valutazione di impatto ambientale, economia impiantistica

Impianti a combustione - Generatori di calore, modello a zero dimensioni di camera di combustione. Descrizione di apparecchi a combustione. Inceneritori: schema a blocchi, campi di lavoro, post-combustione e termodistruzione, generatori i vapore a radiazione, impianti di separazione di inquinanti.

Impianti di cogenerazione - Risparmio di energia primaria rispetto alla generazione separata di calore e d energia elettrica. Impianti con turbina a vapore, con turbina a gas, con motore alternativo, a cicli combinati. Linea di lavoro, campo di lavoro. Teleriscaldamento.

Impianti frigoriferi- Tipi principali, confronto delle caratteristiche e delle prestazioni. Impianti a compressione di vapore, fluidi frigorigeni, effetti ambientali. Cicli reali, principali componenti impiantistici, curve caratteristiche riferite al compressore, esempi di impianti civili e industriali.

BIBLIOGRAFIA

P. Anglesio, Elementi di impianti termotecnici, ed. Pitagora, Bologna, 1998.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Tre relazioni scritte individuali corrispondenti a impianti visitati: inceneritore municipale, cogenerazione con teleriscaldamento industriale, gruppi frigoriferi per industria carni.

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale con discussione delle relazioni di cui al punto 5.

S2880 INFRASTRUTTURE IDRAULICHE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le conoscenze necessarie per la concezione, la progettazione ed il dimensionamento di massima delle opere idrauliche e gli elementi per definire gli interventi di mitigazione ambientale, i parametri economici ed i problemi della sicurezza.
Tratta i sistemi di approvvigionamento idrico, i sistemi di drenaggio urbano, le opere di presa di acque superficiali e sotterranee, le traverse fluviali, le dighe, i canali e le gallerie.

PREREQUISITI

Idrologia, idraulica, scienza delle costruzioni, calcolo numerico

PROGRAMMA

Può essere suddiviso nei seguenti 3 moduli didattici:

1° unità didattica: Sistemi di approvvigionamento idrico: (lezione 14 ore)

- analisi della domanda e delle risorse;
- fonti di approvvigionamento superficiali e sotterranee (sorgenti, acque superficiali, sorgenti, pozzi);
- opere di derivazione, adduzione e regolazione (serbatoi);
- stazioni di pompaggio;
- reti di distribuzione;
- tubazioni e opere d'arte;
- impianti di potabilizzazione (cenni).

2° unità didattica Sistemi di drenaggio urbano (lezione 10 ore)

- reti di drenaggio: miste o separative;
- valutazione delle portate critiche di pioggia e reflue;
- dimensionamento delle reti di smaltimento;
- verifica delle reti: metodi dell'invaso e cinemetico (cenni);
- collettori;
- sistemi di trattamento degli effluenti urbani e rilascio nei corpi idrici superficiali (cenni).

3° unità didattica Costruzioni idrauliche per: (lezioni 26 ore)

- derivazioni per acque superficiali (opere di presa e traverse);
- adduzioni: canali e gallerie;
- accumulo e regolazione di acque superficiali (dighe).

Programma delle esercitazioni in aula: (42 ore)

- richiami di idrologia generale finalizzati al corso,
- progetto e verifica di una rete di acquedotto
- progetto e verifica di una rete di fognatura
- progettazione idraulica di una galleria
- valutazione delle risorse idriche di un bacino imbrifero a scopo idroelettrico

Gli studenti sono tenuti a predisporre prima dell'esame, i fascicoli dettagliati delle esercitazioni, comprensivi di: relazioni, allegati di calcolo ed elaborati grafici progettuali.

Programma delle visite guidate: (8 ore)

Due visite a opere o a cantieri:
1. impianti di acquedotto e o fognature;
2. infrastrutture idrauliche: dighe traverse, canali, gallerie, opere varie idrauliche

BIBLIOGRAFIA

- F. Arredi. *Costruzioni Idrauliche* Vol. I, II, III, IV
- M. Quaglia *Appunti di acquedotti e fognature*
- Autori vari *Sistemi di fognatura - Manuale di progettazione.* Hoepli
- Milano *Acquedotti* Hoepli

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Controlli informali sullo svolgimento delle esercitazioni.

MODALITÀ D'ESAME

Prova di esame orale alla fine del corso della durata di 40 minuti su almeno 3 argomenti.

6300J INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE

Docente:	**Vito SPECCHIA**
Periodo:	3°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Chimica; Fisica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le cognizioni di base per definire le fonti ed il tipo di inquinamento prodotto soprattutto da impianti per la produzione di energia, nonché i principi processistici ed ingegneristici volti al contenimento delle emissioni inquinanti.
Alla fine del corso l'allievo avrà acquisito una serie di nozioni che gli consentiranno di individuare le fonti di inquinamento prodotte da impianti di produzione, in particolare da quelli energetici, e di scegliere i processi di trattamento più idonei al contenimento delle emissioni inquinanti.

PREREQUISITI

Al fine di seguire agevolmente il corso, lo studente dovrebbe aver già acquisito le conoscenze di base della chimica e della fisica.

PROGRAMMA

Inquinamento aria: aspetti legislativi; fonti e sostanze inquinanti. Rimozione di sostanze particolate: depolveratori meccanici; filtri a maniche; cicloni; elettrofiltri; lavatori ad umido. Abbattimento degli ossidi di zolfo e di azoto. Camini.
Inquinamento acqua: aspetti legislativi. Trattamenti preliminari. Trattamenti primari: sedimentazione; coagulazione-flocculazione; flottazione. Trattamenti secondari: processi biologici (fanghi attivi; filtri percolatori; biodischi; letti fissi annegati; letti fluidizzati; ossidazione aerobica ed anossica; digestione anaerobica) e chimici (ossidazione cianuri; riduzione cromo). Trattamenti terziari (cenni): disinfezione; adsorbimento; scambio ionico; filtrazione a sabbia; ozonazione.
Trattamento dei fanghi residuari: ispessimento; disidratazione; riscaldamento; ossidazione ad umido; incenerimento; compostaggio.

BIBLIOGRAFIA

Poiché gli argomenti trattati sono distribuiti su un notevole numero di testi, gli allievi si possono basare sulle fotocopie di figure e di tabelle utilizzate a lezione e ad esercitazione che vengono distribuite preventivamente alle ore di didattica. Per quanto riguarda il trattamento di effluenti liquidi può essere un utile approfondimento consultare il seguente testo:
Metcalf & Eddy, 1991, "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse", 3rd Ed., McGraw-Hill Intern. Edts., Civil Engineering Series, New York

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Vengono effettuati due accertamenti scritti: il primo, a metà del corso circa, relativamente agli argomenti fino a quel momento svolti; il secondo, alla fine del corso, sugli argomenti sviluppati nella seconda parte. Limitatamente agli allievi che avessero fallito il primo accertamento, il secondo può in alternativa vertere su tutti gli argomenti del corso.

MODALITÀ D'ESAME

La valutazione complessiva dei due accertamenti costituisce voto di esame; questo, a scelta dello studente, può essere migliorato attraverso una prova orale da effettuarsi negli appelli ordinari. Durante questi ultimi, che verranno utilizzati prevalentemente dagli studenti che non hanno superato gli accertamenti, l'esame consiste in una prima prova scritta, superata la quale si accede ad una prova orale.

T2940 INGEGNERIA DEL SOFTWARE

Docente:	**Elena BARALIS**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di informatica, Sistemi informativi
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso presenta i principi, i metodi e gli strumenti principali di ingegneria del software. I temi centrali sono il ciclo di vita del software, con particolare riguardo alle fasi di specifica dei requisiti, progettazione e testing, il paradigma ad oggetti applicato alla programmazione, all'analisi ed al progetto del software, lo sviluppo del software mediante l'impiego di modelli grafici rigorosi. Nell'ambito del corso viene illustrato il linguaggio Java che serve da base per la presentazione di casi di studio relativi all'ingegnerizzazione di sistemi software complessi.

PREREQUISITI

Buona conoscenza della programmazione.

PROGRAMMA

Modelli di ciclo di vita del software: a cascata (waterfall), incrementale, evolutivo-prototipale, a spirale.
Paradigma ad oggetti:
Principi fondamentali (identità, classificazione, ereditarietà e polimorfismo)
Metodologia di analisi e progettazione ad oggetti (metodologia UML).Modelli in UML
Diagramma delle classi e degli oggetti
Diagrammi delle collaborazioni e delle sequenze
Diagrammi degli stati e delle attività (automi a stati finiti gerarchici)
Linguaggio Java:
caratteristiche principali, meccanismi di ereditarietà, di gestione della memoria e di overloading degli operatori
applets: animazione, gestione delle immagini
definizione di interfacce utente di tipo grafico
gestione degli eventi generati dall'utente (mouse, tastiera)
gestione I/O
gestione di thread
programmazione in rete mediante socket
JDBC
Verifica del software: tecniche di validazione e verifica, metodi di testing (top-down, bottom-up, black box, white box).

BIBLIOGRAFIA

C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, "Fundamentals of software engineering", Prentice-Hall 1991
P. Muller "Instant UML", Wrox Press, 1997
L. Lemay, C.L. Perkins, "Teach Yourself Java in 21 Days", Sams.net Publishing 1999

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Svolgimento di esercizi in aula e laboratorio sugli argomenti del corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta di programmazione in Java (sostituibile da una tesina) e un orale sulla parte di teoria.

SA980 INGEGNERIA GEODETICA

Docente:	**Ambrogio M. MANZINO** (DIGET)
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi I e Geometria
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso, si propone un percorso formativo nell'ambito della geodesia fisica, satellitare e nell'uso e nell'interpretazione delle moderne misure geodetiche. Fornite alcune nozioni di base, si analizzano i metodi di stima del geoide, i problemi connessi ai sistemi di riferimento ed ai sistemi di coordinate. Nella geodesia satellitare, dopo la dinamica di un corpo orbitante si entra nel posizionamento GPS, dalla struttura del segnale sino alla compensazione dei dati statici o cinematici. Nel trattamento delle misure, si parte dalla stima minimi quadrati e si arriva ai processi stocastici nel tempo, nel piano e sulla sfera.

PREREQUISITI

Si richiede allo studente il possesso delle nozioni fornite dai corsi di Analisi matematica e Geometria.

PROGRAMMA

Il geoide, sviluppi armonici. Le misure gravimetriche. La formula di Stokes, la correzione topografica. I sistemi di riferimento ed i sistemi di coordinate. Equazioni di Newton e equazioni del sistema perturbato.
Minimi quadrati generalizzati, reti, inferenza statistica.
Principi di posizionamento GPS, struttura del segnale. Il posizionamento statico e cinematico. Il trattamento dei dati GPS. Il trattamento di reti GPS. Proprietà delle stime. Stime lineari. Funzioni di varianza covarianza nel tempo, nel piano e sulla sfera. Processi stocastici.

Bibliografia

W.A. Heinskanen, H. Moritz; Phisical Geodesy. W.H.Freeman and C. San Francisco, 1967.
A. Leick: GPS satellite surveying. John Wiley & Sons, New York, 1995.
Gli eventuali trasparenti ed altro materiale didattico è anche fornito gratuitamente via rete all'indirizzo FTP *ftg.polito.it*, user=*anonymous*, password=Email.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso verranno formati piccoli gruppi di lavoro di due o tre persone, le quali dovranno svolgere un lavoro di misura. In alternativa è richiesto di sviluppare un programma su una applicazione geodetica. Durante ciascuna di queste fasi lo studente sarà via via accompagnato e seguito per verificare personalmente l'apprendimento ricevuto.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in un colloquio relativo al corso di lezioni ed esercitazioni della durata di circa 20 minuti durante il quale si saggia la preparazione dello studente richiedendo anche lo svolgimento di piccoli esercizi e la spiegazione del lavoro di esercitazione svolto durante l'anno.

U3111 MACCHINE I

Docente:	**Claudio DONGIOVANNI**
Periodo:	4° anno,1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso tratta essenzialmente la problematica delle turbomacchine e dei sistemi energetici in cui esse sono inserite, con particolare riferimento agli impianti motori a vapore, agli impianti a gas, agli impianti a ciclo combinato gas-vapore, alle unità di compressone di gas ed ai sistemi idraulici per la produzione e trasmissione di energia. Il corso tratta sia i principi di termodinamica applicata, esaminata dal punto di vista che più interessa nello studio delle macchine a fluido, sia i concetti della meccanica dei fluidi e delle sue applicazioni alle turbomacchine.

PREREQUISITI

Fisica tecnica, Meccanica dei fluidi, Meccanica applicata alle macchine.

PROGRAMMA

Fonti energetiche. Principi di termodinamica applicata e di fluidodinamica. Ugelli e diffusori in condizioni di progetto e fuori progetto. Generalità e classificazione delle turbomacchine. Applicazione alle turbomacchine delle leggi fondamentali della termodinamica e della fluidodinamica. Analisi unidimensionale e triangoli delle velocità. Rendimenti delle macchine. Grado di reazione e forma fluidodinamica delle palettature. Similitudine fluidodinaica nelle macchine. Turbomacchine operatrici: turbocompressori di gas, turbopompe. Turbomacchine motrici: turbine idrauliche, turbine a fludo comprimibile. Accumulatori di vapore. Condensatori. Combustori. Generatori di vapore a recupero. Impianti di potenza: ciclo Rankine-Hirn e ciclo Joule. Impianti a cogenerazione. Impianti geotermoelettrici. Impianti a cicli sovrapposti e a ciclo combinato gas-vapore. Regolazione degli impianti di potenza. Trasmissioni idrodinamiche

BIBLIOGRAFIA

A.E. Catania, Complementi di Macchine, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.
A.E. Catania, Turbocompressori, ACSV (Appunti dai Corsi Seminariali di Vercelli), Ed. CGVCU (Comitato per la Gestione in Vercelli dei Corsi Universitari), 1990.
A.E. Catania, Turbine idrauliche, ACSV, Ed. CGVCU, 1992.
A. Mittica, Turbomacchine idrauliche operatrici, ACV, Ed. CGVCU, 1994
R.I. Lewis, Turbomachynery performance analysis, ARNOLD
C. Caputo, Le turbomacchine, MASON
C. Caputo, Gli impianti motori termici, MASON

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante lo svolgimento del corso vengono proposti tre accertamenti scritti, ognuno costituito da due esercizi da svolgersi in due ore di tempo, che consentono l'esonero dalla prova scritta nella prima sessione.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale. L'esame di Macchine I incomincia quando il candidato consegna l'elaborato al termine della prova scritta.
Prova scritta: consiste nello svolgimento di tre esercizi da svolgersi in tre ore.
Prova orale: consiste in una possibile discussione della prova scritta e nel rispondere a domante su alcuni argomenti di teoria trattati a lezione.
Voto finale: è determinato in base al risultato delle due prove sostenute.

U3112 MACCHINE II

Docente:	**Patrizio NUCCIO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Tecnologia dei Materiali, Chimica Applicata, MeccanicaApplicata e Macchine I
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è quello di fornire le nozioni fondamentali sui compressori volumetrici, sui motori alternativi a combustione interna. Il corso comprende, sia una parte propriamente descrittiva, avente lo scopo di fornire una conoscenza generale della costituzione di tali macchine, sia una parte a carattere formativo, necessaria per permettere la scelta in relazione all'impiego e per costituire la base della loro progettazione termica e fluidodinamica.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

- Richiami di termodinamica
- Macchine operatrici volumetriche: compressore alternativo; compressori rotativi a palette e Roots; pompe e motori volumetrici idraulici; principi di funzionamento delle trasmissioni idrostatiche.
- Termodinamica della combustione: combustione a volume e a pressione costante; determinazione della temperatura finale di combustione
- Motori alternativi acombustione interna: cicli, rendimenti ed espressione della potenza utile e della pressione media effettiva. Riempimento dei motori alternativi a due e quattro tempi. Motori ad accensione comandata: apparati di alimentazione; combustione "normale" e anomalie di combustione; coppia potenza e consumi specifici. Motori ad accensione per compressione: combustione e loro prestazioni; schemi dei principali apparati di iniezione. La sovralimentazione dei motori alternativi a combustione interna. Equilibramento dei motori alternativi.

Le lezioni sono integrate con esercitazioni in aula e in laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

A. Capetti: *Motori Termici* - UTET, 1967. A. Beccari, C. Caputo: *Motori Termici Volumetrici* - UTET, 1987. G. C. Ferrari: *Motori a Combustione Interna* - Il Capitello, 1992. J.B. Heywood: *Internal Combustion Engine Fundamentals* - McGraw Hill, 1988. I testi verranno inoltre integrati con appunti forniti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

É richiesta la presentazione in sede d'esame degli elaborati relativi alle esercitazioni; l'esame si svolge in sola forma orale con domande che vertono sia sul programma delle lezioni, sia su quello delle esercitazioni in aula ed in laboratorio.

U3210 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Docente:	**Mauro VELARDOCCHIA** (esercitatore: **Alessandro VIGLIANI**)
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Fisica I, Meccanica razionale
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso fornisce le metodologie fondamentali per impostare la soluzione di un problema di meccanica ed introduce lo studente agli elementi costitutivi fondamentali delle macchine. Il corso intende formare gli allievi alla concezione funzionale di sistemi meccanici, ponendoli in condizione di procedere alla migliore scelta dei componenti ed alla loro integrazione.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Introduzione agli organi costitutivi delle macchine; esempi di sistemi meccanici con elementi di trasmissione rigidi e flessibili.
Richiami di cinematica del corpo rigido.
Richiami di dinamica.
Principi di tribologia. Meccanismi di usura. Tipi di attrito. Reversibilità.
Componenti meccanici ad attrito: ruote, freni e frizioni.
Sistemi di trasmissione del moto: ingranaggi, rotismi, cinghie, catene, funi, vite e madrevite, giunti, camme e punterie, meccanismi articolati, supporti a secco, a rotolamento e lubrificato. Trasmissioni a fluido.
Accoppiamento motore-utilizzatore: caratteristiche meccaniche, transitori, criteri di stabilità, sensitività ai disturbi, applicazioni di controlli.
Dimensionamento di volani ed equilibramento dei rotori.
Vibrazioni meccaniche. Vibrazioni lineari libere e forzate di sistemi ad uno e più gradi di libertà. Vibrazioni autoeccitate. Elementi di vibrazioni di sistemi continui. Trasmissibilità. Velocità critiche.

BIBLIOGRAFIA

C. Ferraresi, T. Raparelli, "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997
G. Belforte, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, 1998
G. Jacazio, B. Piombo, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, 1991

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta al termine della quale è prevista una prova orale.

S3215 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE / MACCHINE

Docente:	**Claudio NEGRI**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica Razionale; Fisica Tecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di illustrare agli allievi i concetti fondamentali della *Meccanica Applicata* e delle *Macchine a Fluido* allo scopo di consentire ad essi valutazioni qualitativamente e quantitativamente corrette dei frequenti e spesso importanti effetti delle azioni meccaniche sulle strutture o sulle realizzazioni dell'ingegneria Civile. Potranno così essere affrontate, con conoscenze idonee, anche le problematiche connesse all'attività di cantiere e quelle legate alla presenza delle macchine e degli impianti nelle opere civili.

PREREQUISITI

Non sono richieste conoscenze aggiuntive a quelle fornite nei corsi precedenti obbligatori già indicati.

PROGRAMMA

1° unità didattica: MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE (lezione: 30 ore; esercitazione: 20 ore)

Dopo un rapido richiamo sui concetti basilari della cinematica e della dinamica vengono descritti i principali elementi costitutivi delle varie macchine quali: manovellismo biella-manovella, camma, accoppiamento vite-madrevite, ruote dentate, riduttori e cambi di velocità, cuscinetti, giunti, catene, funi e cinghie. Vengono inoltre illustrate le varie tecniche utilizzate per la trasmissione del moto e come valutarne il rendimento.

Si affrontano anche i problemi legati agli effetti dinamici che le macchine esercitano sulle strutture portanti come vibrazioni forzate e risonanze.

2° unità didattica: MACCHINE (lezione: 30 ore; esercitazione: 20 ore)

Durante il corso vengono descritte e confrontate, negli aspetti costruttivi e nei principi di funzionamento, le principali macchine a fluido, ovvero: turbopompe, turbocompressori, turbine a vapore ed a gas, motori alternativi a combustione interna, pompe e compressori volumetrici. Particolare attenzione viene rivolta alla scelta della macchina più appropriata da impiegare per svolgere un particolare compito e come valutarne le prestazioni in termini di portata di fluido, potenza e rendimento.

Esercitazioni in aula

Durante le ore di esercitazione vengono affrontati sia esercizi a scopo didattico sia problemi pratici reali. In questo modo si evidenziano i concetti più importanti esposti durante le lezioni e si indica il modo con cui si possono affrontare i problemi derivanti dall'impiego delle macchine più comuni in ambito civile.

BIBLIOGRAFIA

Sono distribuiti appunti sugli argomenti svolti a lezione.

Come testi ausiliari si consigliano vari testi di Meccanica Applicata e di Macchine.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso sono previsti due esoneri facoltativi che sostituiscono la prova d'esame scritta nella prima sessione.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale, durante le quali viene richiesta l'impostazione di calcoli legati a problemi pratici reali.

SA860 MECCANICA COMPUTAZIONALE DELLE STRUTTURE

Docente:	**Mauro BORRI BRUNETTO**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Scienza delle Costruzioni
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie alla soluzione numerica di problemi della meccanica dei solidi e delle strutture e di formare una sensibilità critica nei confronti dei risultati ottenuti con i diversi metodi. La parte conclusiva introduce all'uso di codici di calcolo professionali per applicazioni del metodo degli elementi finiti al calcolo strutturale.

PREREQUISITI

È opportuna una buona conoscenza dell'algebra lineare e del calcolo differenziale e integrale in più variabili. Sono auspicabili, inoltre, conoscenze di calcolo numerico e di programmazione.

PROGRAMMA

Sistemi discreti e continui.
Formulazione differenziale e variazionale di problemi di equilibrio.
Integrazione numerica di equazioni differenziali: metodo dei residui pesati.
Fondamenti teorici del metodo degli elementi finiti.
Formulazione ad elementi finiti del problema strutturale.
Elementi finiti isoparametrici. Integrazione numerica.
Struttura di un codice di calcolo ad elementi finiti. Applicazioni a problemi tipici
Esempi di problemi avanzati.
Applicazione del metodo degli elementi finiti ad un problema reale: preparazione dei dati e analisi.
Applicazione del metodo degli elementi finiti ad un problema reale: interpretazione critica dei risultati.

BIBLIOGRAFIA

I trasparenti e il materiale didattico usati per le lezioni saranno forniti dal docente.
Testo di riferimento:
K. J. Bathe, *Finite Elements Procedures,* Prentice & Hall, Englewood Cliffs, 1996.
Testi per consultazione:
A. Carpinteri, *Calcolo automatico delle strutture,* Pitagora Editrice, Bologna, 1997.
G. Barla et al., *Introduzione al metodo degli elementi finiti,* Stamperia Artistica Nazionale, Torino, 1980.
O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, *The Finite Element Method,* IV Ed., vol. I e II McGraw-Hill, London, 1989.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Periodicamente verranno assegnati esercizi da svolgere, a casa o nelle ore di esercitazione, sui diversi temi trattati, i quali saranno oggetto di successiva correzione e valutazione.
Ogni studente, inoltre, sceglierà un argomento destinato ad approfondimento che sarà oggetto della stesura di una relazione dettagliata; i temi da trattare in questo elaborato verranno concordati con il docente tenendo conto delle inclinazioni dello studente e del tempo e dei mezzi di calcolo a disposizione.

MODALITÀ D'ESAME

Il voto d'esame è ottenuto come media pesata dei giudizi relativi ai risultati delle esercitazioni "a casa", della tesina di approfondimento e della prova orale.

U3230 MECCANICA DEI FLUIDI

Docente:	**Luca RIDOLFI**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica I e II. Fisica I. Meccanica Razionale
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli elementi per il proporzionamento dei recipienti destinati a contenere fluidi e per il dimensionamento delle condotte di convogliamento. Accanto alle questioni applicative saranno approfonditi alcuni aspetti teorici fondamentali della Meccanica dei Fluidi.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale e calcolo integrale. Meccanica.

PROGRAMMA

I fluidi e le loro caratteristiche.
Statica dei fluidi: equazione indefinita della statica dei fluidi; equazione globale dell'equilibrio statico; statica dei fluidi pesanti incomprimibili; misura delle pressioni, spinta su superfici piane; spinta su superfici curve; spinta su corpi immersi; statica dei fluidi pesanti comprimibili.
Regolazione delle portate mediante serbatoi.
Cinematica dei fluidi: impostazione euleriana e lagrangiana; velocità e accelerazione; equazioni di stato; tipi di movimento; equazione di continuità; correnti lineari.
Dinamica dei fluidi perfetti: equazioni di Eulero; teorema di Bernoulli; potenza di una corrente in una sezione; estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente; applicazione del teorema di Bernoulli alle correnti; integrazione delle equazioni di Eulero ad un volume finito.
Analisi dimensionale e Teorema pi-greco.
Equazioni del moto dei fluidi reali: esperienza di Reynolds; equazione globale di equilibrio.
Correnti in pressione: moto uniforme; moto laminare; caratteristiche generali del moto turbolento; sforzi tangenziali e turbolenti; moto nei tubi lisci e nei tubi scabri; diagramma di Moody e modificati; formule pratiche; perdite di carico localizzate.
Lunghe condotte: schemi pratici; reti di condotte a gravità e impianti di sollevamento.
Moto vario nelle correnti in pressione: colpo d'ariete nelle condotte adduttrici e di sollevamento; dispositivi di attenuazione; casse d'aria.
Moti irrotazionali.

BIBLIOGRAFIA

D. Citrini, G. Noseda, "Idraulica", edizioni Ambrosiana, Milano, 1979.
A. Ghetti, "Idraulica", edizioni Cortina, Padova, 1980.
P. Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press, 1995.
E. Marchi, A. Rubatta, " Meccanica dei fluidi", edizioni UTET, Torino, 1982.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

Consisterà di una prova orale al termine del corso.

U3280 MECCANICA DEI ROBOT

Docente:	**Mauro VELARDOCCHIA** (esercitatore: **Alessandro VIGLIANI**)
Periodo:	4°, 5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica applicata alle macchine
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende formare gli allievi alla concezione funzionale di robot e di sistemi di manipolazione, ponendoli in condizione di procedere alla migliore scelta dei componenti costitutivi del sistema selezionato, alla loro integrazione ed al loro controllo.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Tipologie di robot industriali. Robot speciali
Cinematica dei robot
Dinamica dei manipolatori
Traiettorie del moto di manipolatori. Valutazione degli errori di posizionamento.
Azionamenti per robot: elettrici, idraulici, pneumatici.
Controllo dei robot. Leggi del moto e dell'asservimento. Schema del controllo.
Tipologie e schemi funzionali e realizzativi di polsi per robot a due e tre gradi di libertà.
Sistemi per la trasmissione e la trasformazione del moto dedicati alla robotica.
Sistemi di presa e manipolazione per robot: tipologie, schemi funzionali e realizzativi, metodi di analisi e di progetto.
Esercitazioni
Le esercitazioni consisteranno nella modellazione di robot (in ambiente Matlab e Working Model) e nella soluzione di problemi inerenti al loro azionamento e controllo.

BIBLIOGRAFIA

Romiti, CINEMATICA E DINAMICA DEI ROBOT, (dispense del corso).
King-Sun Fu, R.C. Gonzalez, C.S. George Lee, ROBOTICA, McGraw – Hill

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale.

S3340 MECCANICA DELLE ROCCE

Docente:	**Diego LO PRESTI**
Periodo:	5°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso fornisce i fondamenti di meccanica e ingegneria delle rocce. Nella prima parte del corso viene trattata la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche delle rocce e degli ammassi rocciosi e la loro classificazione a scopi ingegneristici. Successivamente sono analizzati i principali metodi di calcolo e dimensionamento delle opere interagenti con gli ammassi rocciosi.

PREREQUISITI

Biennio, Scienza delle Costruzioni, Idraulica

PROGRAMMA

Descrizione qualitativa e quantitativa degli ammassi rocciosi e delle discontinuità. Metodi di indagine diretta per l'ammasso roccioso. Metodi di classificazione dell'ammasso roccioso. Prove di laboratorio su roccia intatta. Prove di laboratorio su giunti. Prove in sito. Modellazione del comportamento meccanico degli ammassi rocciosi: parametri di resistenza e deformabilità. Metodi di analisi. generalità. Stabilità dei pendii naturali e dei fronti di scavo. Gallerie e cavità sotterranee. Problemi speciali: fondazioni di dighe e grandi strutture, problemi minerari, impatto ambientale.

BIBLIOGRAFIA

Hoek & Brown 1980. Underground excavations in Rocks. Institution of Mining and Metallurgy, London
Hoek & Bray 1981. Rock Slope Engineering. Institution of Mining and Metallurgy, London
Hudson e Harrison 1997. Engineering Rock Mechanics, Pergamon
Goodman R. 1989 Introduction to Rock Mechanics, John Wiley & Sons
Barbero & Borri Brunetto Esercitazioni di Meccanica delle Rocce, Politeko
G. Barla Appunti del corso di Meccanica delle Rocce, Politeko

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sviluppo di 5 tesine individuali nell'arco del semestre.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta: vengono proposti tre esercizi. Orale: discussione delle tesine e interrogazione sul programma svolto.

U3360 MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Docente:	**Alessandro FASANA**
Periodo:	4°, 5° anno, 1°PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire una visione analitica, numerica e sperimentale delle tematiche relative all'analisi di strutture vibranti. L'analisi dei segnali, mirata al corretto utilizzo degli strumenti dell'analisi modale e dell'identificazione di sistemi, é perciò trattata a livello sia teorico sia applicativo. Le esercitazioni, in aula, al calcolatore, in laboratorio, permettono allo studente di verificare la comprensione delle lezioni e di familiarizzare con le procedure di analisi modale sperimentale.

PREREQUISITI

Analisi Matematica, Fisica, Meccanica Applicata alle Macchine.

PROGRAMMA

Dinamica di sistemi a singolo grado di libertà con smorzamento viscoso, isteretico e coulombiano - Stabilità - Funzioni risposta in frequenza e sue rappresentazioni - Energie di dissipazione - Risposta impulsiva e integrale di convoluzione.

Sistemi a più gradi di libertà a parametri concentrati - Disaccoppiamento delle equazioni del moto e coordinate modali - Modello modale: autovalori, autovettori e deformate dinamiche - Quoziente di Rayleigh.

Serie e trasformata di Fourier - Trasformazione digitale di segnali analogici - Funzioni di correlazione e spettro - Procedure e strumentazione di misura - Estrazione di parametri modali - Aggiornamento dei modelli modali.

Dinamica di sistemi continui semplici - Smorzamento di strutture mediante materiali viscoelastici - Caratterizzazione di materiali viscoelastici con riferimento alle norme internazionali - Identificazione mediante tecniche avanzate.

Esercitazioni: in aula su esercizi esemplificativi della teoria; al calcolatore per la simulazione di sistemi vibranti, il trattamento dei segnali e l'estrazione dei parametri; in laboratorio per esempi di analisi modale sperimentale.

BIBLIOGRAFIA

Rao S.S., "Mechanical vibrations", Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, USA, 1990

Meirovitch L. (I), "Elements of vibration analysis", McGraw-Hill, New York, USA,1986

Ewins D.J., "Modal testing: theory and practice", Research Studies Press Ltd., England, 1995

Maia, N. M. M., Silva, J. M. M. et al "Theoretical and experimental modal analysis" Editors Maia & Silva, Research Studies Press Ltd., England, 1997

Bendat J.S., Piersol A.G., "Random data: analysis and measurements procedures", 2nd ed., Wiley-Interscience, New York, USA, 1986

Brook D., Wynne R.J., "Signal processing - principles and applications", Edward Arnold, Great Britain, 1988

Garibaldi L., Onah E., "Viscoelastic material damping technology", Becchis Osiride, Torino, Italia, 1996

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono previste verifiche formali in itinere.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si svolge oralmente al termine del corso.

U3385 MECCANICA SPERIMENTALE / METALLURGIA MECCANICA

Docente:	**Giovanni BELINGARDI, Roberto DOGLIONE**
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base necessarie per lo svolgimento dell'analisi e della verifica sperimentale di strutture e materiali in campo meccanico. Tale scopo viene perseguito trattando in dettaglio alcune metodologie statistiche per l'impostazione e l'analisi dei risultati di prove sperimentali, alcune metodologie per il rilievo sperimentale delle deformazioni, alcune metodologie per il rilievo e l'analisi della risposta dinamica. Vengono analizzate le morfologie dei principali tipi di frattura di componenti ingegneristici, con riferimento alle condizioni di servizio (fratture duttili, fragili, per idrogeno, per fatica, per scorrimento viscoso a caldo, ecc.). In seguito si espongono le teorie fisiche che spiegano i principali tipi di frattura (clivaggio e duttile) e ne collegano le caratteristiche alla microstruttura dei materiali. Si affrontano quindi le principali tematiche della Meccanica della Frattura (in campo lineare elastico, con plasticità contenuta, e in regime elastoplastico). Infine si espone il metodo R6 per la stima della criticità dei difetti nelle strutture.

PREREQUISITI

Per frequentare il corso con profitto lo studente deve aver appreso ed assimilato i contenuti e I metodi della Meccanica Applicata, del Comportamento meccanico dei materiali e della Tecnologia dei Materiali Metallici. Non è tuttavia richiesto il superamento formale del relativo esame.

PROGRAMMA

Lezioni

1 - Metodologie statistiche per la meccanica sperimentale.
2 - Metodologie sperimentali per l'analisi delle deformazioni: estensimetria, fotoelasticità
3 - Metodologie sperimentali per l'analisi del comportamento dinamico.
4 - Prove e controlli non distruttivi: ultrasuoni
5 - Morfologia delle fratture.
6 - Frattura per clivaggio.
7 - Frattura duttile.
8 - Meccanica della frattura.
9 - Metodo R6 di stima della criticità dei difetti.

Esercitazioni.

Verranno proposte applicazioni da svolgere in aula e nel laboratorio sperimentale dell'area meccanici.

BIBLIOGRAFIA

G. Belingardi, Strumenti statistici per la meccanica sperimentale e l'affidabilità, Levrotto&Bella
A. Audenino, L. Goglio, M. Rossetto, Metodi sperimentali per la progettazione, Levrotto&Bella
G. Dieter, Mechanical Metallurgy, MacGraw Hill
D. François, A. Pineau, A. Zaoui, Comportement mécanique des matèriaux, Hermes
T.L Anderson, Fracture Mechanics, CRC Press.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È richiesto di tenere una raccolta ordinata dei temi svolti durante le esercitazioni e di redigere una breve relazione per ciascuna delle applicazioni svolte in laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale in cui verranno anche discusse le relazioni che ciascuno studente dovrà preparare a riguardo delle attività sperimentali svolte in laboratorio.

Lo studente che vuole partecipare alla prova scritta deve iscriversi alla medesima con almeno tre giorni di anticipo.

Si precisa che sia la prova scritta sia la prova orale vertono sul programma delle lezioni e delle esercitazioni dell'anno accademico in corso.

U3410 MECCATRONICA

Docente:	**Mauro VELARDOCCHIA** (esercitatore: **Stefano MAURO**)
Periodo:	4°, 5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica applicata alle macchine
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende formare gli allievi alle principali tematiche inerenti ai sistemi meccatronici, ponendoli in condizione di procedere alla migliore scelta dei componenti costitutivi del sistema, alla loro integrazione ed al loro controllo.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Sistema meccatronico. Componenti e specifiche di un sistema meccatronico: attuazione, sensorizzazione, interfacciamento, controllo. Interfaccia.
Modello di un sistema meccanico. Esempi.
Identificazione del sistema nel dominio del tempo e in frequenza. Criteri di scelta dei sensori per macchine automatiche.
Trasduttori. Caratteristiche: sensibilità, linearità, risoluzione, isteresi. Trasduttori meccanici, pneumatici, elettrici, ottici, sonici. Trasduttori resistivi, capacitivi, induttivi, laser, effetto Hall, piezoelettrici. Trasduttori digitali.
Dispositivi di interfaccia nell'attuazione a fluido (oleodinamica e pneumatica). Valvole continue e digitali. Valvole proporzionali e servovalvole. Tipologie costruttive. Modellazione di valvole proporzionali. Applicazioni di sistemi meccatronici con attuazione a fluido. Controlli di forza, di posizione, di pressione.
Applicazioni delle tecniche di controllo analogico e digitale nei sistemi meccatronici.
Problematiche di acquisizione di segnali analogici, di conversione A/D e D/A e di comunicazione digitale.
Esempi di applicazioni industriali di sistemi meccatronici.
Esercitazioni
Le esercitazioni consistono nella soluzione di problemi inerenti all'azionamento, all'interfacciamento ed al controllo di sistemi meccatronici (in ambiente Matlab).

BIBLIOGRAFIA

Documentazione fornita dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale. Viene dato un peso significativo ai contenuti della relazione sulle esercitazioni condotte e alla discussione degli stessi.

6508J METODI E TECNOLOGIE PER IL RISPARMIO ENERGETICO

Docente:	**da nominare**
Periodo:	3°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli elementi essenziali per l'analisi e la modellistica energetica, per l'individuazione degli interventi di razionalizzazione energetico-economica e delle tecniche di gestione e manutenzione degli edifici e degli impianti industriali alla luce di criteri di risparmio energetico.

PREREQUISITI

Elementi di Fisica tecnica, Termotecnica e Macchine

PROGRAMMA

Il programma del corso comprende:
definizione degli obiettivi dell'analisi energetica
modalità di descrizione dei sistemi energetici da analizzare
scelta dei criteri e dei parametri per la valutazione
linee guida per l'uso razionale dell'energia
nel settore industriale (cogenerazione, cicli a vapore a recupero, cicli combinati e cicli binari)
nel settore civile (teleriscaldamento)
linee guida progettuali e per interventi di retrofit energetico dei sistema edificio-impianto;
metodologie di valutazione sperimentale delle prestazioni termiche di un sistema edificio-impianto
Verranno condotte applicazioni relative a schemi di energy-audit e ad analisi energetiche, economiche ed ambientali di impianti e cicli tecnologici, di sistemi edificio-impianto, di sistemi produttivi e territoriali.
Al termine del corso l'allievo avrà acquisito criteri metodologici e nozioni che gli consentiranno di predisporre e compilare schede di rilevazione energetica
individuare, definire e valutare le scelte impiantistiche e di involucro ottimali per realizzare condizioni di benessere negli edifici,
valutare la realizzabilità di un intervento di risparmio energetico su di un impianto industriale dal punto di vista della fattibilità tecnica, dell'aspetto economico, del risparmio energetico e dell'impatto ambientale.

BIBLIOGRAFIA

G. Chiesa, G. Dall'O', Gestione delle risorse energetiche nel territorio, Masson, Milano, 1997.
AA.VV., "Il Manuale dell'Energy Auditing". CNR/ENEA, Progetto Finalizzato Energetica, Roma, 1990.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Verranno effettuati accertamenti sull'attività svolta nelle esercitazioni.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in un colloquio al termine del corso e verterà anche sugli elaborati prodotti dagli allievi durante le esercitazioni.

01BQY METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA I

Docente:	-
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	7

Programma non pervenuto.

T3560 MICROELETTRONICA

Docente:	**Guido MASERA**
Periodo:	4°,5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso fornisce gli strumenti di analisi e di progetto per affrontare la realizzazione di sistemi digitali integrati come circuiti VLSI, a partire dai principi di funzionamento dei MOSFET. Lo stretto legame esistente tra fisica dei dispositivi, tecnologie di fabbricazione e integrabilità a livello di sistema, rende il corso "trasversale" negli indirizzi di carattere tecnologico e hardware digitale. inoltre la necessità di fornire agli allievi le competenze relative all'intero ciclo di progetto e di fabbricazione di circuiti VLSI rende fondamentali le esercitazioni di laboratorio con strumenti CAD e lo svolgimento di un progetto fino alla realizzazione circuitale.

PREREQUISITI

Sono indispensabili le conoscenze di base relative ai dispositivi a semiconduttore e ai circuiti analogici e digitali fornite dai corsi obbligatori del II e III anno; sono utili anche le conoscenze di teoria dei circuiti logici.

PROGRAMMA

PARTE 1: Teoria del MOSFET e tecnologia CMOS
richiami sul MOSFET
comportamento statico e dinamico
tecnologia CMOS
modello per MOSFET a canale corto
scaling down
realizzazione dei circuiti integrati
aspetti di tecnologia avanzata
PARTE 2: Circuiti CMOS: progetto e ottimizzazione
l'inverter statico
circuiti CMOS combinatori
latch, flip flop e circuit sequenziali
(circuiti sequenziali statici, NORA, TSPC, logiche differenziali)
ottimizzazione high speed e low power

PARTE 3: Progetto di circuiti e sottosistemi
metodologia e stili di progetto
blocchi aritmetici
il timing (sistemi a fase singola e multipla problemi di skew circuit self-timed generazione e distribuzione del clock)
interconnessioni on-chip
IO pad e protezioni
strutture di memoria
logiche programmabili

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso, in fase di preparazione.
Jan M. Rabaey, "Digital Integrated Circuits: A Design Perspective" Prentice-Hall, 1996
Michael J. S. Smith, "Application-Specific Integrated Circuits" Addison-Wesley Publishing Company, 1997
Neil H. E. Weste and Kamran Eshraghian, "Principles of CMOS VLSI Design" - second edition Addison-Wesley Publishing Company, 1993
H. B. Bakoglu, "Circuits, Interconnections, and Packaging for VLSI" Addison-Wesley Publishing Company, 1990

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso è previsto un esonero, che copre circa metà del programma (indicativamente fino ai circuiti combinatori); il superamento di questa prova esonera dallo scritto finale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta, seguita da un orale. Lo scritto prevede alcune domande a risposta multipla (15-20 domande) e uno o due esercizi numerici. L'orale riguarda principalmente le parti 2 e 3 del programma. E` anche prevista la possibilità di integrare la valutazione con tesine facoltative.

T3570 MICROONDE

Docente:	**Gian Paolo BAVA**
Periodo:	4°,5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Campi Elettromagnetici
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è di fornire metodi di studio e di progetto di componenti, dispositivi e circuiti di interesse nel campo delle microonde, con particolare attenzione al settore delle telecomunicazioni: collegamenti e circuiti di elaborazione dei segnali in guide metalliche e dielettriche ed in strutture adatte a circuiti integrati, cenni sistemistica, risonatori e filtri, conversione parametrica di frequenza.

PREREQUISITI

È indispensabile la conoscenza dei contenuti delle materie fondamentali, in particolare Campi elettromagnetici

PROGRAMMA

A) Richiami e generalizzazioni sulla propagazione guidata; eccitazione ed accoppiamento dei modi e delle guide; componenti vari e loro impiego; progetto di circuiti.
B) Parametri scattering e loro uso; connessione di strutture e riflessioni multiple; circuiti e componenti non reciproci; strutture con tre e quattro porte; esempi ed applicazioni.
C) Guide non uniformi ed accoppiamento dei modi; problematiche e loro classificazione con applicazioni varie; strutture periodiche e loro interesse; applicazione ai tubi per microonde.
D) Risonatori elettromagnetici loro applicazioni e limitazioni; circuiti equivalenti a banda stretta.
E) Filtri a microonde: tecniche di progetto basate su modelli concentrati oppure su modelli distribuiti; sviluppi recenti nelle tecniche di progetto con esempi di applicazione.
F) Fenomeni non lineari che originano mescolazione di frequenza ed uso nei sistemi a microonde

BIBLIOGRAFIA

È disponibile una versione completa di appunti sulle lezioni, di cui una copia verrà messa a disposizione degli studenti all'inizio del corso.
Testi ausiliari, per approfondimenti: R.E. Collin, *Foundations for microwave engineering*, McGraw-Hill, 1992.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il periodo didattico saranno assegnati esercizi, sullo svolgimento dei quali lo studente potrà autocontrollare l'apprendimento. Per il resto v. punto 6.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in:
una prova scritta breve, immediatamente seguita dalla prova orale . Non vi sono limitazioni per l'ammissione all'orale .Il voto finale consiste nella media dei due parziali. La prova scritta è basata sullo sviluppo di due brevi elaborati (esercizi numerici e/o discussione su tematiche sviluppate nel corso; non si richiedono dimostrazioni).In alternativa, lo sviluppo di due tesine su argomenti attinenti rispettivamente alle parti A+B+C e D+E+F del programma. Gli argomenti sono concordati con i singoli studenti.

T3670 MISURE ELETTRONICHE

Docente:	**Franco FERRARIS**
Periodo:	4°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di illustrare innanzi tutto i principi di funzionamento e di uso dei sistemi di misura più diffusi nelle varie aree dell'ingegneria elettronica e di presentare le specifiche disposizioni circuitali usate per la misura di alcune grandezze elettriche.
Nella seconda parte del corso saranno sviluppati i metodi e la strumentazione orientati alle misure ed al collaudo di dispositivi e componenti usati nell'industria elettronica.
Le esercitazioni sperimentali di laboratorio, svolte da studenti divisi in gruppi, hanno lo scopo di far acquisire famigliarità con gli strumenti ed i metodi di misura delle grandezze elettriche.

PREREQUISITI

Fisica, Elettrotecnica, Elettronica

PROGRAMMA

La teoria della misurazione Incertezze - Modello deterministico - Modello probabilistico
Le misurazioni dirette e indirette - Esempi di calcolo delle incertezze Caratterizzazione metrologica di un dispositivo Il Sistema SI -I campioni
L'oscilloscopio: TRC - canale verticale ed orizzontale - generatore base tempi - Doppia base tempi - Doppia traccia - Le sonde Oscilloscopio a memoria - Oscilloscopio a campionamento - Oscill. a memoria digitale
Strumenti elettromeccanici Strumenti analogici per c.c.- Voltmetri analogici per c.a.: a valor medio, di cresta, a vero e quasi vero val. eff. Misure di corrente - sonda di corrente
Convertitori D/A Voltmetri digitali: a potenziometro - a rampa - ad approssimazioni successive- ad inseguimento - parallelo- a rampa semplice - a rampa doppia
I metodi di zero Ponte di Wheatstone - Varianti del ponte di Wheatstone
Il potenziometro Ponti in alternata
Metodi di risonanza per misure di impedenza: il Qmetro, Misure di impedenza Generatori di segnale Misure di fase Misure di frequenza
Esercitazioni
Esercitazioni sperimentali della durata di 4 ore ciascuna, precedute da 2 ore in aula di illustrazione dell'esercitazione. Gli allievi sono suddivisi in gruppi di tre-cinque persone per tavolo. Le squadre sono composte da cinque-sette gruppi (20-35 allievi ciascuna). Temi: Voltamperometrica in c.c. Uso dell'ocilloscopio, Confronto delle prestazioni di voltmetri in a.c., Ponte di Wheatstone

BIBLIOGRAFIA

Copie delle trasparenze presentate a lezione.
G. Zingales -Misure Elettriche: metodi e strumenti - UTET - Torino - 1992E. Rubiola - Laboratorio di Misure Elettroniche - CLUT - Torino - 1993

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussione in itinere delle relazioni

MODALITÀ D'ESAME

Orale, con discussione delle relazioni

6377J MISURE MECCANICHE E TERMICHE

Docente:	**G. BARBATO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Comportamento meccanico dei materiali ed Elettrotecnica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le conoscenze sul corretto impiego dei mezzi e dei metodi di misura usati in generale nel settore della meccanica. Lo scopo principale del corso è quello di indirizzare l'allievo alla realizzazione di procedure di misura e di controllo che siano in grado produrre i risultati con incertezza accettabile e costi ridotti, per quanto possibile, in linea con le richieste generali dei Sistemi Qualità.

PREREQUISITI

Il corso non richiede conoscenze specifiche, ma solo quelle conoscenze di base di Analisi Matematica, Geometria, Fisica che sono fornite nei corsi precedenti e spesso anche dalle medie superiori. Rudimenti di statistica sono utili.

PROGRAMMA

Presa di contatto con strumentazione semplice, evidenziando la presenza di effetti di disturbo sulla misurazione. Descrizione delle principali caratteristiche metrologiche e degli errori sistematici ed accidentali. Esame del concetto di riferibilità ai campioni nazionali.
Errori accidentali e la loro gestione. Cenni di statistica (media, scarto tipo, distribuzione di Gauss, test del c^2 e Grafico di Probabilità Normale).
Concetto d'incertezza. Definizioni e valutazione dell'incertezza tipo (A e B), combinata, estesa secondo la norma UNI CEI 9. Inserimento di un complesso di misura in un Sistema Qualità
Descrizione dei principali strumenti di misura dimensionale, di massa, forza, torsione, durezza, pressione, portata e temperatura.
Laboratorio. Descrizioni e applicazioni semplici riguardanti le misure dimensionali, di durezza e di grandezze termotecniche. Calcolo delle incertezze di misura corrispondenti.

BIBLIOGRAFIA

Guida ISO sull'espressione dell'incertezza (UNI CEI 9), 1997
E. Deberlin: *Measurement systems: applications and design*, Ed. Mac Graw-Hill, 1996
A. Capello: *Misure Meccaniche e Termiche*, Ed. Ambrosiana, Milano,1973

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Le relazioni finali delle esercitazioni verranno valutate. È, inoltre, previsto un accertamento scritto durante il corso sull'applicazione pratica della UNI CEI 9 per la valutazione dell'incertezza. La bontà delle relazioni ed Il superamento dell'accertamento portano ad un incremento del voto finale

MODALITÀ D'ESAME

L'esame finale è in forma orale. Verte sulla comprensione della UNI CEI 9 e sulla conoscenza dei principi di funzionamento degli strumenti descritti.

T3690 MISURE PER L'AUTOMAZIONE E LA PRODUZIONE INDUSTRIALE

Docente:	**M. PARVIS**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze necessarie per una corretta gestione delle misure in ambito industriale. Durante il corso vengono analizzate le tre tematiche fondamentali: trasduzione, acquisizione ed elaborazione dei dati. Il corso ha una forte connotazione sperimentale legata ad un uso intenso del laboratorio: sono previste 10 esercitazioni sperimentali che trattano tutti e tre gli aspetti precedentemente citati. Durante le esercitazioni è prevista la suddivisione degli studenti in gruppi di 2-4 persone.

PREREQUISITI

Misure elettroniche

PROGRAMMA

Lezioni

La divisione in argomenti e l'ordine in cui sono trattati è funzionale ad un corretto sviluppo delle esercitazioni.

Caratteristiche generali dei sensori: specifiche e terminologia comune a tutti i sensori. Approfondimento sui trasduttori di temperatura.

Sistemi di acquisizione dati: architettura distribuita e concentrata. VME/VXI, BUS AT e sistemi proprietari, tipi di collegamenti tra i diversi componenti: RS232, IEEE488,Ethernet.

Gestione delle acquisizioni: discussione sui vantaggi e le prestazioni ottenibili con programmazione diretta ed ambienti integrati (LabView, VEE). Problematiche legate agli ambienti operativi (DOS, Windows, ecc.) e alle necessità del tempo reale.

Trasduttori per grandezze meccaniche (accelerazione, velocità, posizione, forza e deformazione). Principi di trasduzione, criteri di scelta e prestazioni ottenibili. Approfondimento sui misuratori di deformazione e sui circuiti di condizionamento. Cenni ad altri tipi di sensori

Tecniche di elaborazione dei dati per l'estrazione dell'informazione di misura: filtraggio digitale, deconvoluzione, ecc (6 ore)

Esercitazioni

Le esercitazioni in aula sono finalizzate alla presentazione delle esercitazioni in laboratorio. Le esercitazioni in laboratorio si svolgono in blocchi di 4 ore. Durante le esercitazioni è prevista la suddivisione degli studenti in gruppi di 2-4 persone. Le esercitazioni guidate prevedono:

Uso di sensori di temperatura a resistenza, costruzione di un misuratore di temperatura a termoresistenza, a termocoppia e con sensori a stato solido. Realizzazione dei circuito di condizionamento, taratura e verifica delle prestazioni

Sistema di misura per grandezze tempovarianti: acquisizione automatica di un transitorio. Scrittura di un programma di gestione della misura, verifica delle prestazioni impiegando strumentazione esterna, interfaccia RS232 e IEEE488

Uso di schede di acquisizione dati: taratura dei convertitori analogico/digitali a digitale/analogico di una scheda di acquisizione dati

BIBLIOGRAFIA

Copia delle trasparenze presentate a lezione

G. C. Barney - Intelligent instrumentation - Prentice Hall, 1985

H. K. P. Neubert - Instrument transducers - Clarendon press OXFORD, 1984

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussione in itinere sulle relazioni

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale al termine del corso. È richiesta la presentazione delle relazioni sulle esercitazioni svolte e sulle tesine.

01BTP MODELLI PER LA TERMOTECNICA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Macchine. Sistemi energetici. Impianti termotecnici
N. crediti:	3

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si rivolge agli allievi ingegneri energetici che intendono proseguire il loro percorso formativo verso la laurea specialistica e desiderano approfondire la loro conoscenza degli strumenti informatici per la progettazione degli impianti termotecnici civili e industriali. Il corso ha un taglio seminariale.

PREREQUISITI

Conoscenze generali di informatica e specialistiche di termotecnica, corrispondenti ai contenuti dei corsi indicati nelle precedenze obbligatorie.

PROGRAMMA

Primo modulo didattico: Modelli per il controllo dell'ambiente interno.
DOE: Codice per il dimensionamento e la verifica degli impianti di riscaldamento e condizionamento.
TRNSYS: un codice "modulare" per la simulazione di impianti termici complessi.
RAYNOISE: un codice di impiego generale basato sull'algoritmo dei raggi conici per l'analisi di problemi di acustica ambientale (rumore in ambiente esterno e di lavoro).

Secondo modulo didattico. Modelli per la progettazione di impianti di potenza
GATECYCLE: Analisi delle prestazioni di impianti di potenza nel loro campo di funzionamento (in condizioni di progetto e ai carichi parziali). Il codice permette sia il progetto (scelta e dimensionamento dei componenti) che la verifica di un impianto già definito.

Esercitazioni
Le esercitazioni verranno interamente svolte presso i laboratori informatici della Facoltà e riguarderanno la soluzione di problemi reali mediante i codici sopracitati.

BIBLIOGRAFIA

Manuali d'uso dei codici: DOE, TRNSYS, RAYNOISE e GATECYCLE

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consisterà in una discussione sul lavoro di esercitazione eseguito, accompagnata da richiesta di approfondimento teorico di alcuni argomenti così come sviluppati a lezione.

U3850 OLEODINAMICA E PNEUMATICA

Docente:	**Nicola NERVEGNA**
Periodo:	5°anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	macchine 1 e macchine 2
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base necessarie per l'utilizzo, la scelta e la progettazione di sistemi e componenti oleodinamici e pneumatici di potenza e regolazione applicati su impianti fissi e mobili (impianti industriali, macchine utensili, veicoli). Partendo da una analisi qualitativa dei sistemi (gruppi di alimentazione e di utilizzazione) tramite l'impiego dei blocchi funzionali si giunge ad uno studio quantitativo ed alla successiva conoscenza ed analisi dettagliata dei componenti.

PREREQUISITI

Meccanica dei fluidi, Macchine

PROGRAMMA

Analisi funzionale dei sistemi oleodinamici - Servosistemi di sterzatura idrostatica - Sistemi elettroidraulici di frenatura (ABS) - Fluidi utilizzati e componenti collegati - Componenti di controllo. Valvole di controllo della direzione. Compensazione delle forze di flusso. Valvole proporzionali e servovalvole. Valvole di controllo della pressione. Valvole regolatrici di portata. - Organi operatori e motori. Pompe volumetriche. Accumulatori di fluido. Motori oleodinamici. Attuatori lineari. - Analisi funzionale dei sistemi pneumatici - Componenti pneumatici - Oleopneumatica.
Esercitazioni in aula
Laboratori.

BIBLIOGRAFIA

Oleodinamica e Pneumatica: appunti di supporto al corso predisposti dal docente, aggiornati e riveduti ogni anno. Testi ausiliari vengono segnalati di anno in anno nel primo volume degli appunti.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Accertamento scritto durante il corso sugli argomenti svolti e proposti a lezione, esercitazione in aula e nelle esperienze di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

Orale. La prova di accertamento di cui sopra si intende obbligatoria e costituisce elemento che concorre a formare il giudizio finale di esame.

S3910 PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI

Docente: **Francesco IANNELLI**
Periodo: 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone l'approfondimento dei temi di pianificazione dei trasporti e delle infrastrutture fornendo le principali conoscenze di base teoriche del processo di pianificazione e disaminando la loro applicazione ad alcuni casi reali. Il corso si articolerà attraverso lezioni, esercitazioni, laboratori con software di calcolo disponibile presso il Dipartimento e/o centro di calcolo, e visite ad aziende del settore.

PREREQUISITI

È consigliato l'esame di Tecnica ed economia dei trasporti, nonché la conoscenza dei fondamenti di economia, di statistica, di informatica e di. ricerca operativa

PROGRAMMA

1° unità didattica

Obiettivi specifici di tipo generale e scenari temporali e spaziali in relazione ai livelli di pianificazione. Il processo di pianificazione e il diritto alla mobilità. La relazione tra mobilità e tessuto urbano, socio-economico, territoriale, ambientale. Il costo sociale del trasporto. Dallo studio d'impatto ambientale (S.I.A.) allo sviluppo sostenibile

2° unità didattica

Costruzione di un modello matematico interpretativo di interrelazione tra le attività e la mobilità e validazione generale dei modelli.

Alcuni modelli di base nel processo di pianificazione: il modello regressivo lineare semplice e multiplo, il modello gravitazionale, di Lowry. Il modello di accessibilità. Il modello di generazione, distribuzione, ripartizione modale, ed assegnazione degli spostamenti. Il modello di simulazione dell'inquinamento atmosferico ed acustico del traffico.

3° unità didattica

Presentazione e discussione delle varie fasi metodologie applicate ad alcuni piani dei trasporti e della viabilità a diversi livelli territoriali e per tipologie di modi di trasporto:

Inventario delle variabili esistenti di tipo socio-economico, urbanistico-territoriale, del sistema dei trasporti e delle infrastrutture, del sistema della mobilità, del sistema ambientale e di inquinamento atmosferico e ed acustico. La delimitazione dell'area in studio zonizzazione. L'analisi della mobilità e la formazione di un modello di domanda: sua calibrazione.

Il progetto specifico agli obiettivi: gli scenari, la previsione delle variabili con riferimento all'assetto del territorio, delle attività e della mobilità, la scelta del sistema di trasporto e dell'infrastruttura. La valutazione economica, tecnica, sociale ed ambientale: l'analisi costi - benefici., la valutazione dell'impatto ambientale e l'analisi multicriteri. L'equilibrio tra domanda e offerta. Analisi dei risultati delle modellizzazione e delle scelte progettuali.

BIBLIOGRAFIA

La specializzazione e la tipologia dei contenuti di pianificazione non consente l'utilizzo di un solo testo. Nel corso delle lezioni e delle esercitazioni saranno disponibili alcuni testi ed alcuni copie di casi reali che saranno oggetto di approfondimento e di discussione. Si segnalano alcuni testi consigliati:

IRSPEL, *Sistema regionale dei trasporti e programmazione*, FRANCO ANGELI 1983
Colin Lee, *I modelli nella pianificazione*, MARSILIO EDITORE 1984
E. Cascetta - *Metodi quantitativi per la pianificazione dei sistemi di trasporto*, CEDAM 1990
Strumenti quantitativi per l'analisi dei sistemi di trasporto – a cura di Lucio Bianco e Agostino La Bella - FRANCO ANGELI 1992
Zeppetella – Bresso – Gamba, *Valutazione Ambientale e processi di decisione*, 1993, NIS
Sviluppo della ricerca sui sistemi di trasporto - a cura di E. Cascetta - G. Salerno - FRANCO ANGELI 1995
Amici della terra, *Verso una Europa sostenibile*, Uno studio dell'Istituto Wippertal, MAGGIOLI EDITORE, 1995
Ortuzar, Willumsen, *Modelling transport*. WILEY 1996
Garbelli, *Valutazione di impatto ambientale*, PIROLA 1996
Il trasporto pubblico nei sistemi urbani e metropolitani - a cura di S. Amoroso - A. Crotti - FRANCO ANGELI 1997
Federtrasporto, Pianificazione e trasporto –Editore SIPI 1998
Marino de Luca, *Manuale di pianificazione dei trasporti* - FRANCO ANGELI 2000

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Si richiede l'esecuzione di una relazione, strutturata in capitoli intermedi, sugli uno degli argomenti esaminati nel corso tendente ad evidenziare il percorso metodologico utilizzato nel progetto di piano dei trasporti;

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è basato sulla prova orale di valutazione e discussione della prova scritta impostata durante le esercitazioni che percorre gli argomenti trattati nel corso.

U4020 PRINCIPI E METODOLOGIE DELLA PROGETTAZIONE MECCANICA

Docente: **Giovanni BELINGARDI**
Periodo: 5°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base necessarie per la verifica ed il progetto strutturale in campo meccanico. Tale scopo viene perseguito trattando in dettaglio i metodi di calcolo e di verifica, con particolare riguardo ai metodi numerici attualmente più diffusi nella pratica professionale. Agli allievi sono inoltre fornite nozioni teoriche più generali, che permettono di sviluppare quella maturità tecnica necessaria in ambienti in dinamica evoluzione e fortemente innovativi, e nozioni di carattere più applicativo, che permettono di calare con la dovuta sicurezza la teoria nella pratica professionale.

PREREQUISITI

Per frequentare il corso con profitto lo studente deve aver appreso ed assimilato i contenuti e I metodi della Meccanica Applicata, del Comportamento meccanico dei materiali e della Costruzione di Macchine. Non è tuttavia richiesto il superamento formale del relativo esame.

PROGRAMMA

Lezioni

1 - analisi strutturale statico: dischi rotanti, tubi e recipienti, piastre inflesse e gusci
2 - comportamento dinamico delle strutture: sistemi discreti a molti gradi di libertà, sistemi continui, metodi di soluzione, dinamica delle macchine rotanti, velocità critiche flessionali, dinamica delle macchine alternative
3 - progettazione affidabilistica
4 - ottimizzazione strutturale
5 - concurrent engineering, progettazione simultanea

Esercitazioni

Verranno proposte applicazioni da svolgere in aula e nel laboratorio CAE

BIBLIOGRAFIA

G. Genta, Calcolo di resistenza degli organi rotanti e dei recipienti cilindrici, Levrotto&Bella
G. Genta, Vibrazioni delle strutture e delle macchine, Levrotto&Bella
G. Belingardi, Il metodo degli elementi finiti nella progettazione meccanica, Levrotto&Bella
S. Timoshenko, Plates and shells, McGraw-Hill
A.D.S. Carter, Mechanical reliability, MacMillan
R.T.Haftka, Z.Gurdal, Elements of structural optimization, Kluver Academic Publisher

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È richiesto di tenere una raccolta ordinata dei temi svolti durante le esercitazioni.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. Per accedere alla prova orale il candidato deve aver superato ognuna delle parti in cui è suddivisa la prova scritta con una votazione di almeno 18/30. La prova orale deve essere sostenuta nella stessa sessione in cui è stata superata la prova scritta.
Lo studente che vuole partecipare alla prova scritta deve iscriversi alla medesima con almeno tre giorni di anticipo.
Si precisa che sia la prova scritta sia la prova orale vertono sul programma delle lezioni e delle esercitazioni dell'anno accademico in corso.

U4110 PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE

Docente:	**Aurelio SOMÀ**
Periodo:	4°,5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Scienza delle costruzioni, Disegno meccanico, Costruzione di macchine
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di fornire i fondamenti teorici del metodo degli elementi finiti, con particolare riguardo all'analisi strutturale statica e dinamica in campo lineare elastico. Saranno illustrate le principali tecniche di programmazione e l'organizzazione dei programmi di calcolo più comunemente utilizzati; particolare enfasi verrà data all'uso di processori grafici interattivi ed all'interpretazione dei risultati.

PREREQUISITI

Per frequentare il corso con profitto lo studente deve aver appreso ed assimilato i contenuti degli insegnamenti di Scienza delle costruzioni, Disegno meccanico, Costruzione di macchine.

PROGRAMMA

1. Analisi Matriciale di Strutture

Proprietà delle matrici, algebra matriciale. Principi fondamentale del metodo agli elementi finiti. Funzione di forma. Matrice di rigidezza e sue proprietà. Elementi molla. Elementi truss. Matrice di trasformazione delle coordinate. Triangolarizzazione della matrice di rigidezza e metodo di Gauss. Solutori a banda e frontali. Carichi nodali equivalenti. Matrice costitutiva del materiale.

2. Metodo degli Elementi Finiti

Metodi variazionali per la definizione della matrice di rigidezza. Matrice di rigidezza dell'elemento truss ricavata con il metodo dei lavori virtuali. Elementi trave a due dimensioni. Vettore dei carichi nodali nel caso dei carichi ripartiti. Elementi trave a tre dimensioni; contributo del taglio, contributo della torsione assiale.

Elementi a due dimensioni. Stato piano di tensione. Stato piano di deformazione. Coordinate generalizzate. Coordinate naturali. Elementi isoparametrici. Jacobiano e sue applicazioni nelle operazioni di derivazione e integrazione. Metodi di integrazione numerica; formule di quadratura di Newton–Cotes; metodo di Gauss–Legendre; punti di integrazione. Metodologie di modellazione. Criteri di convergenza. Elementi compatibili. Elementi completi. Elementi assialsimmetrici. Elementi a guscio sottile. Shell di Kirchoff. Shell di Mindlin. Il locking. Lastre curve. Effetti di membrana e di flessione. La rigidezza torsionale nella piastra piana.

3. Analisi Dinamica

Concetti fondamentali di analisi dinamica. Vibrazioni libere e smorzate. Vibrazioni forzate. Formule fondamentali per i sistemi ad un grado di libertà. Fattore di amplificazione e risonanza. Matrici in analisi dinamica. Matrici di massa "consistenti" e "concentrate". Analisi modale. Guyan reduction. Subspace iteration. Analisi transitoria dinamica. Sovrapposizione modale. Il fattore di partecipazione modale. Metodi di integrazione diretta; metodi impliciti ed espliciti. Il metodo di Houbolt. Il metodo di Newmark; metodo di Wilson-teta. Analisi della stabilità e della precisione dei metodi di integrazione diretta. Operatori di approssimazione e di carico. Limite di stabilità. Applicazione ai metodi delle differenze centrali, di Houbolt, Wilson-teta, Newmark. Analisi di risposta armonica. Spettri di risposta.

Laboratori e/o esercitazioni
Come parte integrante del corso sono previste esercitazioni pratiche al calcolatore sui principali argomenti svolti a lezione. Le esercitazioni saranno svolte raggruppando gli studenti in squadre. Ciascuna squadra dovrà preparare una relazione contenente la risoluzione dettagliata dei problemi proposti. L'attività di laboratori consiste nella soluzione di esercizi di travature reticolari con ANSYS. Modello e soluzione di strutture 2d e 3d. La firma di frequenza è subordinata alla partecipazione attiva alle esercitazioni.

BIBLIOGRAFIA

A. Gugliotta, A. Somà Appunti del corso.
M. M. Gola, A. Gugliotta, Introduzione al calcolo strutturale sistematico, Levrotto & Bella, Torino.
R.D. Cook, Concepts and applications of finite element analysis, Wiley.
K.J. Bathe, E.L. Wilson, Numerical methods in finite element analysis, Prentice Hall.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazioni sull'attività di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale. Per la partecipazione all'esame è necessario presentare le relazioni relative alle esercitazioni di progetto. La prova orale consiste nella discussione degli eleborati di progetto e di una verifica sugli argomenti svolti a lezione.

S4180 PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Docente:	**Francesco IANNELLI**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'insegnamento affronta gli aspetti progettuali, costruttivi e d'esercizio dei sistemi di trasporto ad impianto fisso e dei nodi terminali e d'interscambio per i passeggeri e le merci, sia nel loro complesso che per elementi costitutivi. Il corso si articolerà attraverso lezioni, esercitazioni, laboratori con software di calcolo disponibile presso il Dipartimento e/o centro di calcolo, seminari a carattere monografico e visite ad impianti ed aziende del settore.

PREREQUISITI

È consigliato l'esame di Tecnica ed economia dei trasporti

PROGRAMMA

1° unità didattica

La mobilità, la segmentazione operativa ed i sistemi di trasporto. Classificazione dei sistemi di trasporto convenzionali ed innovativi: caratteristiche progettuali e funzionali. Progettazione e costruzione degli impianti: elementi giuridici e tecnici

2° unità didattica

Impianti a fune aerei e terrestri: riferimenti normativi generali e criteri di progettazione. Le funi metalliche: caratteristiche costruttive e d'impiego. Impianti a fune di tipo monofune ad ammorsamento permanente e ad ammorsamento automatico, e di tipo bifune

3° unità didattica

Dimensionamento delle infrastrutture ferroviarie e metropolitane e dei nodi d'interscambio passeggeri e merci: le stazioni metropolitane, ferroviarie e portuali, i terminals delle autolinee. Tipologie, caratteristiche dimensionali e costruttive, riferimenti normativi per la progettazione di parcheggi, autorimesse, e dei sistemi di trasporto ettometrici: scale mobili, ascensori, montacarichi e tappeti mobili

4° unità didattica

La teoria della capacità delle strade: dimensionamento delle infrastrutture viabili ed i livelli di servizio per le strade extraurbane e per le strade urbane. I livelli di servizio e gli elementi progettuali per i percorsi ciclo-pedonali. Elementi di progetto delle infrastrutture viabili e delle intersezioni stradali con regolazione passiva, regolazione semaforica e rotatoria.

BIBLIOGRAFIA

La specializzazione e la tipologia dei contenuti del corso non consente l'utilizzo di un solo testo. Nel corso delle lezioni e delle esercitazioni saranno disponibili alcuni testi tra cui si segnalano:

- Giuseppe VICUNA - Organizzazione e tecnica ferroviaria - CIFI 1986
- Lucio Mayer - Impianti ferroviari. tecnica ed esercizio - CIFI 1993
- Marocchi, Trasporti a fune, Ed. Levrotto & Bella
- D'Armini, Elementi di progetto per impianti a fune, Ed. ESA
- Liberatore, Sistemi di trasporto di massa e tecnologie innovative, Ed. Masson
- Manuali di progettazione delle varie case editrici (Hoepli, Colombo, etc)
- Normativa per la redazione dei progetti di vie navigabili - Navigazione interna n.3 lug/set 1993

- Ivo Daddi - I Parcheggi e la città: tipologie e sistemi- La Nuova Italia Scientifica 1993
Dispense monografiche redatte a cura del docente

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Si richiede per tre moduli l'esecuzione di un progettazione funzionale sui vari argomenti svolti nel corso, con relazione, calcoli e disegni, ed inoltre va sviluppato un analogo progetto d'interesse specifico dello studente.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è basato sulla prova orale e sulla valutazione dei progetti eseguiti durante le esercitazioni che percorrono gli argomenti trattati nel corso.

UA280 PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DELLA PRODUZIONE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4°, 5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di:
fornire agli studenti un inquadramento generale dei problemi di gestione della produzione industriale, dei principali metodi operativi e delle applicazioni software commerciali;
sviluppare la capacità di impostare e risolvere problemi di gestione delle scorte e della produzione mediante l'utilizzo di modelli matematici.
Dopo aver descritto i problemi della gestione della produzione nel contesto dell'impresa manifatturiera e nei diversi scenari produttivi, il corso presenta inizialmente alcuni indispensabili metodi quantitativi e, quindi, gli argomenti classici della gestione delle scorte e della produzione. Per ciascun argomento, oltre ai metodi risolutivi, si evidenziano i limiti ed i criteri che ne consentono un corretto utilizzo nei diversi ambienti produttivi.

PREREQUISITI

È indispensabile una conoscenza minima di probabilità e statistica (teoria della stima, test parametrici e regressione lineare monovariata).

PROGRAMMA

Cenni introduttivi (la gestione della produzione e la sua collocazione all'interno dell'impresa manifatturiera, cenni storici sulla disciplina. terminologia e classificazione dei diversi ambienti produttivi, dinamiche innovative di prodotto e di processo). Metodi quantitativi (modelli di programmazione matematica nella produzione industriale, il metodo del simplesso, problemi duali ed analisi di sensitività, metodi Branch and Bound, struttura e utilizzo di pacchetti software di ottimizzazione). Metodi previsionali (previsioni di serie storiche a breve termine, stima dell'incertezza di previsione, cenni su previsioni a medio termine mediante regressione lineare e modelli di diffusione). Gestione delle scorte per domanda indipendente (classificazione ABC, inquadramento dei problemi di gestione, modelli per sistemi continuous review con domanda deterministica costante e variabile, con domanda probabilistica e per prodotti con vita limitata, modelli per sistemi periodic review, cenni su modelli per sistemi multi-livello, schedulazione ciclica). Pianificazione aggregata della produzione (metodo grafico, sviluppo di modelli MILP di lot-sizing). Gestione delle scorte per domanda dipendente (architettura e funzionalità dei sistemi MRP e MRP II, cenni sui sistemi ERP). Schedulazione (formulazione standard, soluzioni esatte per macchina singola e per semplici flow-shop, schedulazione di job-shop con regole di priorità). Il Just in Time (princìpi, il metodo Kanban, production smoothing con il metodo Toyota).

BIBLIOGRAFIA

Testi principali:
Brandimarte P., Villa A., *Gestione della produzione industriale*, UTET, Torino, 1995.
Silver E.A., Pyke D.F., Peterson R, *Inventory management and production planning and scheduling*, III ed., Wiley, New York, 1998.
Altri testi di riferimento:
Brandimarte P., Villa A., *Advanced Models for Manufacturing Systems Management*, CRC Press, Boca Raton, 1995.

Graves S.C., Rinnooy Kan A.H.G., Zipkin P.H. (eds.), *Logistics of production and inventory*, North Holland, Amsterdam,1993.
McClain J.O., Thomas J.L., Mazzola J., *Operations management: production of goods and services*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1992.
Minoux M., *Mathematical programming: theory and algorithms*, Wiley, Chichester, 1986.
Pinedo M., *Scheduling: theory, algorithms and systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1992.
Schmenner R., *Produzione*, Il Sole 24 Ore edizioni, Milano,1989.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste esercitazioni presso il laboratorio informatico, strutturate in modo da presentare agli studenti problemi relativi a casi di studio realistici, da impostare e risolvere mediante l'utilizzo di fogli di calcolo (Excel) e di applicativi *software* di ottimizzazione (LINGO). Per ogni esercitazione è richiesta la stesura di una breve relazione riassuntiva, da consegnare al docente nel momento in cui si sostiene l'esame.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova pratica ed in una prova teorica, da sostenersi durante lo stesso appello (generalmente nello stesso giorno). È necessario prenotarsi per l'esame secondo le modalità stabilite dalla Segreteria Studenti. La prova pratica consiste nella soluzione di uno o due esercizi numerici e nell'impostazione di un modello MILP di lot-sizing. Durante la prova pratica gli studenti sono liberi di utilizzare materiale di supporto (appunti, libri di testo). All'ora stabilita per la consegna dell'elaborato gli studenti sono liberi di ritirarsi, evitando quindi di risultare partecipanti all'appello, o di consegnare l'elaborato insieme allo statino, indicando così la loro intenzione di partecipare all'esame. Le prove risultate insufficienti saranno registrate, con le conseguenze previste dal Manifesto degli Studi. Alla prova teorica si può accedere avendo ottenuto un punteggio di almeno 16/30 nella prova pratica. La prova teorica consiste nel rispondere a tre domande su argomenti tratti dall'intero programma del corso. Tale prova è generalmente svolta per iscritto, senza l'ausilio di materiale di supporto. Il docente si riserva la facoltà di far svolgere tale prova oralmente.

S9064 PROGRAMMAZIONE E COSTI PER L'EDILIZIA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire elementi di *Project management* in edilizia, sviluppando alcuni aspetti essenziali degli appalti (pubblici e privati) di servizi o di lavori.

PREREQUISITI

Architettura tecnica, Ergotecnica edile

PROGRAMMA

La gestione del processo edilizio;
- L'appalto: regolamentazione di riferimento, documentazione tecnico-amministrativa;
- La programmazione operativa, gestionale ed economica, strumenti per la programmazione;
- Concetti di economia generale e finanza, tecniche di valutazione economica dei progetti e delle opere;
- Il mercato delle costruzioni, l'impresa come sistema economico;
- I costi di costruzione, le preventivazioni sintetiche ed analitiche;
- L'organizzazione dell'offerta e la gestione della commessa;
- La sicurezza degli operatori di produzione, costi della sicurezza.

BIBLIOGRAFIA

DANDRI G. Elementi di economia della progettazione edilizia, Preprint Ediz., Genova 1995.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione di esercitazioni in aula e in laboratorio informatico (Programmi dei lavori, schematizzazioni e comunicazione; Applicazione di tecniche reticolari, con dati su base statistica; Computi metrico-estimativi; Integrazione dei piani di sicurezza nella programmazione operativa); loro revisione

MODALITÀ D'ESAME

Prova orale, previa verifica del lavoro di esercitazione.

6686J PROTEZIONE E IMPATTO AMBIENTALE DEI SISTEMI ENERGETICI

Docente:	**Massimo ZUCCHETTI**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso mira ad evidenziare le problematiche ambientali e di sicurezza connesse alla produzione, al trasporto ed all'utilizzo delle fonti energetiche, introducendo lo studente alle tecniche di analisi comunemente adottate ed agli aspetti normativi. Il corso è suddiviso in due moduli principali: il primo riguarda l'Analisi di Impatto Ambientale dei Sistemi Energetici e lo studio della fenomenologia connessa. Il secondo riguarda il Rischio Tecnologico, le Metodologie per l'Analisi di Sicurezza, e lo studio di alcuni fenomeni incidentali.

PREREQUISITI

Nozioni basilari di chimica e termodinamica.

PROGRAMMA

Analisi dei sistemi energetici. Cenni sulle diverse metodologie di produzione dell'energia. I cicli del combustibile (carbone, petrolio, gas, nucleare).
Impatto ambientale dei sistemi energetici. Ruolo della produzione di energia sull'impatto ambientale. Effetto dei sistemi energetici su ambiente e salute. Valutazione degli effetti ambientali e sanitari.
Fenomenologie di impatto ambientale di routine. Fenomeni di dispersione, rumore, elettromagnetismo, radiazioni.
Il rischio tecnologico. Definizione del concetto di rischio, criteri di accettabilità. Valutazione del rischio. Aspetti normativi.
Tecniche per l'analisi di sicurezza di sistemi complessi. Identificazione dei rischi. Studio delle sequenza incidentali. Analisi delle conseguenze e vulnerabilità.
Fenomeni incidentali. Cenni sulla modellizzazione di fenomeni di rilascio, incendi, esplosioni.
Agli allievi è proposta un'esercitazione pratica che consiste nell'analisi di sicurezza di un sistema industriale.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del docente.
Articoli tratti dal notiziario ENEA "Energia, Ambiente e Innovazione".
Legislazione italiana (ed internazionale) vigente su impatto ambientale di sostanze chimiche, elettrodotti, V.I.A, etc.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È previsto un esonero scritto a fine corso sull'intero programma. È inoltre necessario elaborare, prima di sostenere l'esame orale finale, una relazione scritta sulla parte di esercitazione.

MODALITÀ D'ESAME

Per sostenere l'esame orale finale occorre presentare la relazione: parte dell'esame riguarderà la discussione della relazione stessa. Chi non ha sostenuto l'esonero positivamente proseguirà l'esame rispondendo a domande sull'intero programma.

T4534 RETI DI TELECOMUNICAZIONI I

Docente:	**Fabio NERI**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di descrivere le caratteristiche delle reti di telecomunicazione esistenti ed in corso di sviluppo, spaziando dalla rete telefonica alle reti per dati a commutazione di pacchetto (sia a grandi distanze, sia in aree locali e metropolitane), ad Internet, alle reti integrate (ISDN e B-ISDN), alle reti per utenti mobili, alle reti fotoniche. Particolare attenzione verrà posta alla rete Internet, che sta avendo in questi anni un'enorme diffusione.

PREREQUISITI

Rudimenti di calcolo delle probabilità. Rudimenti di comunicazioni elettriche.

PROGRAMMA

Introduzione alle reti di comunicazione. Classificazione delle reti. Topologie. Servizi offerti dalle reti e tipi di traffico. Commutazione di circuito, di messaggio e di pacchetto. Breve introduzione alle reti telefoniche ed alle reti di calcolatori. Prestazioni e modelli.
Architetture di rete. Organismi di standardizzazione. Il modello di riferimento ISO dell'OSI. Il progetto ARPA - Internet. Architetture proprietarie: cenni a SNA e DECNET.
Tecniche ARQ: stop-and-wait, go back n, selective repeat. Protocolli di HDLC e LLC 802.2.
Protocolli d'accesso per reti locali e metropolitane: Ethernet, token ring, FDDI, DQDB. Interconnessione di reti locali.
Problematiche di livello rete: congestione, instradamento e controllo di flusso. X.25.
Il mondo Internet. Protocolli TCP e IP. Gestione degli indirizzi IP in una rete di dimensione mondiale. Principali algoritmi di instradamento. Algoritmi di controllo di flusso e di congestione implementati in TCP. Principali protocolli di livello applicativo (FTP, TELNET, SMTP, WWW). Il linguaggio HTML.
Reti ATM. Caratteristiche e architettura della B-ISDN. Principi di base della tecnica ATM (Asynchronous Transfer Mode). Livello di adattamento ad ATM (AAL - ATM Adaptation Layer).
Cenni alle reti per utenti mobili, con particolare riferimento al sistema GSM.

BIBLIOGRAFIA

Appunti e copia delle trasparenze presentate a lezione.
Testi ausiliari:
S. Gai, P.L. Montessoro, P. Nicoletti, "RETI LOCALI: Dal cablaggio all'internetworking", Edizioni Scuola Superiore G. Reiss Romoli, L'Aquila.
U.Black, "Tcp/Ip and Related Protocols", McGraw-Hill Series on Computer Communications, 1997.
A.S. Tanenbaum, "Computer networks", 2nd ed., Prentice Hall, 1988.
D. Bertsekas, R. Gallager, "Data networks", Prentice Hall, 1987.
J.F. Kurose, K.W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet", 2000

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussioni in aula.

MODALITÀ D'ESAME

Colloquio orale.

T4536 RETI DI TELECOMUNICAZIONI II

Docente:	**Fabio NERI, Michela MEO**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo delle probabilità. Deve essere anche preceduto da, o seguito in concomitanza a, Reti di telecomunicazioni I (T4531).
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si prefigge di fornire alcuni strumenti per la valutazione delle prestazioni delle moderne reti di telecomunicazioni, con particolare attenzione alle reti a commutazione di pacchetto. Nella prima parte del corso si fornisce un'introduzione ai processi di Markov con spazio degli stati discreto (catene di Markov), sia in tempo continuo, sia in tempo discreto. Nella seconda parte si studiano alcuni semplici modelli tratti dalla teoria delle code, considerando sia code in isolamento, sia semplici reti di code. Vengono infine descritte brevemente problematiche relative alla simulazione di sistemi di telecomunicazioni.

PREREQUISITI

Elementi di calcolo delle probabilità. Nozioni di base sulle reti di telecomunicazioni.

PROGRAMMA

Relazioni intercorrenti tra servizi, caratteristiche di emissione delle sorgenti e traffico in reti di telecomunicazioni. Progetto e analisi di una rete di telecomunicazioni.

Processi di Markov. Definizioni di base. Catene di Markov in tempo discreto e in tempo continuo. Soluzione di catene di Markov in equilibrio. Catena di Markov interna. Aggregazione nelle catene di Markov. Processi semimarkoviani.

Elementi di teoria delle code. Analisi delle code M/M/1 e M/M/m. Code con infiniti servitori. Code con capacità di memorizzazione finita. Code con popolazione finita. La coda M/G/1. Cenni alle reti di code. Ritardo nelle reti a commutazione di pacchetto. Analisi operazionale di reti di code. Reti BCMP.

Tecniche di simulazione. Simulazione ad eventi discreti. Simulazione Montecarlo. Generazione di sequenze pseudocasuali. Analisis statistica di risultati di simulazione.

BIBLIOGRAFIA

Appunti e copia delle trasparenze presentate a lezione.

Testi ausiliari:

L. Klienrock, "Queueing systems", Vol. 1 e 2, Wiley, 1976.

M. Decina, A. Roveri, "Code e traffico nelle reti di comunicazione", Parte 1, Teoria delle code, La Goliardica, 1978.

M. Schwartz, "Telecommunication networks: protocols, modeling and analysis", Addison Wesley, 1986.

D. Bertsekas, R. Gallager, "Data networks", Prentice Hall, 1987.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussioni in aula.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta.

T4540 RETI LOGICHE

Docente:	**Luigi GILLI**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Sistemi informativi I
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di illustrare le problematiche relative al progetto ed al collaudo di circuiti logici e di semplici sistemi di elaborazione. Il corso è integrato da esercitazioni pratiche durante le quali lo studente può apprendere l'uso di strumenti di verifica di progetto, ormai di uso corrente nei sistemi di ausilio alla progettazione elettronica (CAE).

PREREQUISITI

Reti logiche è una delle poche materie che apparentemente non richiede altra preparazione di base che quella derivante dal conoscere la matematica e l'elettrologia delle scuole medie.
Tuttavia, se si desidera comprendere a fondo il comportamento delle reti logiche che sono prima di tutto reti elettriche è opportuno conoscere i fondamenti dell'Elettrotecnica ed i concetti fondamentali dell'Elettronica.

PROGRAMMA

Teoria della commutazione (dall'inglese Switching Theory) comprende i seguenti argomenti fondamentali:
Sistemi di numerazione e codici; per poter comprendere il modo di operare dei circuiti logici dei sistemi di elaborazione
Algebra booleana; lo strumento matematico utilizzato per trattare algebricamente le reti logiche
Analisi delle reti logiche combinatorie, con particolare riferimento al loro comportamento dinamico, completata dall'esame dei principali circuiti in commercio
Sintesi delle reti logiche combinatorie, con esposizione dei metodi di sintesi per ottenere reti di costo minimo
Analisi delle reti logiche sequenziali, con particolare riferimento al loro comportamento dinamico, completata dall'esame dei principali circuiti in commercio
Sintesi delle reti logiche sequenziali, con esposizione dei metodi di sintesi per ottenere reti prive di criticità e con particolare riferimento alle reti di tipo asincrono e a quelle di tipo sincronizzato, impieganti come blocchi fondamentali i Flip-Flop
Collaudo e diagnostica delle reti logiche; contiene argomenti relativamente nuovi, ma divenuti di grande importanza negli ultimi anni con il progredire della tecnologia dei circuiti integrati. Comprende i seguenti argomenti fondamentali:
Modellistica dei guasti nelle reti logiche loro classificazione e metodi per la determinazione delle varie classi
Sintesi delle prove di collaudo per le reti combinatorie, con l'esame dei vari metodi e lo sviluppo di esempi significativi;
Sintesi delle prove di collaudo per le reti sequenziali con studio di una metodologia per le reti sincronizzate
Criteri generali di diagnostica dei guasti nelle reti logiche, con riferimento ad alcune metodologie di uso comune
Concetti fondamentali di progetto per la collaudabilità
Le problematiche del collaudo nella produzione di circuiti logici e principali tipi di macchine automatiche impiegate
Sintesi formale di sistemi di elaborazione; riguarda una metodologia per il progetto di sistemi logici complessi che riconduca all'utilizzo dei concetti e delle nozioni apprese nella prima parte. Comprende i seguenti argomenti fondamentali:

Struttura generale dei sistemi di elaborazione: l'unità operativa, l'unità di controllo, la memoria centrale, le unità periferiche
La descrizione formale di un sistema di elaborazione a livello RT (Register Transfer)
Il procedimento di sintesi, a partire dalla descrizione formale
L'esempio della piccola unità centrale, con riferimento al set di istruzioni alla sua struttura interna con i principali registri, al progetto dell'unità operativa e dell'unità di controllo
Sistemi a microprocessore, partendo da una descrizione della struttura generale dei sistemi a microprocessore e delle loro periferiche fondamentali, giunge alla descrizione completa del sistema 8086 e delle unità periferiche di uso comune. In particolare comprende:
Architettura generale dei sistemi a microprocessore. La gestione della memoria e delle periferiche
L'organizzazione di una unità centrale ad 8 bit e il set di istruzioni, il loro formato e il loro modo di esecuzione
Le periferiche fondamentali: le interfacce di tipo parallelo, di tipo seriale, i controllori di interruzione
L'unità centrale **8085**: la sua struttura interna, i suoi registri. I modi di indirizzamento della memoria e delle periferiche
Il set di istruzioni dell'**8085** e la loro temporizzazione
L'interfaccia periferica parallela 8255
L'interfaccia periferica parallela 8251
L'unità di conteggio e temporizzazione 8253
Il controllore di interruzioni 8259

LABORATORI ED ESERCITAZIONI

Sistemi di numerazione e codici.
Minimizzazione di funzioni booleane.
Circuiti combinatori: Analisi e sintesi.
Circuiti combinatori: Componenti di tipo commerciale.
Circuiti sequenziali: Analisi e sintesi.
Circuiti sequenziali: Componenti di tipo commerciale.
Progetto formale: esempi di descrizione formale di piccoli sistemi di tipo speciale (macchine FSM complesse) e di relativo progetto.
Progetto formale: linguaggi di descrizione e simulazione.
Generazione di prove di collaudo per semplici reti logiche.
Sistemi a microprocessore: Progetto di piccoli sistemi a microprocessore e stesura dei relativi programmi Assembler.

BIBLIOGRAFIA

L. Gilli, "Elementi di reti logiche", CUSL, Nov. 1994
L.Gilli, M.Poncino, "Collaudo e diagnostica dei circuiti digitali", Esculapio, 1998.
L.Gilli, "Progetto formale di sistemi di elaborazione - Sistema a microprocessore 8085", CUSL, 1993

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è composto di:
Una prima prova scritta con cinque/sei esercizi da risolversi in un tempo dell'ordine di quaranta minuti, a ciascuno dei quali è assegnato un punteggio variante tra 2 e 4, in modo tale che la somma dei punteggi sia pari a 18; si supera la prova e si è ammessi alla seconda con un punteggio superiore a 9
Una seconda prova, della durata di due ore consistente nella progettazione di una macchina FSM complessa. Il punteggio massimo di questa prova è 12, in modo tale che la somma dei punteggi delle due prove sia al massimo 30
La prova orale, comprendente la discussione dello scritto ed eventuali domande integrative.

T4550 RICERCA OPERATIVA

Docente:	**Roberto TADEI**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

La Ricerca Operativa consiste nella costruzione di modelli razionali per la rappresentazione di problemi complessi e dei relativi algoritmi risolutivi. Il corso si propone di dotare lo studente degli strumenti di base per modellizzare e risolvere una serie di problemi propri dell'ingegneria elettronica, informatica e automatica e delle telecomunicazioni. Per tutti i problemi trattati nel corso verranno presentati gli algoritmi più recenti, con particolare attenzione alla loro complessità computazionale. Il corso (dispense, comunicazioni, tesi e tesine, seminari, collegamenti con altri centri di studio ecc.) è disponibile all'interno del servizio Ulisse.

PREREQUISITI

Algebra lineare, Elementi di programmazione.

PROGRAMMA

Parte I - Crediti 5

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

Parte II - Crediti 5

Flusso di Costo Minimo. Cammino Minimo. Massimo Flusso. Grafo di Rank e Cammino Critico. Complessità computazionale. Programmazione Intera. Piani di Taglio. Metodo di Gomory. Branch and Bound. Problema del commesso viaggiatore. Programmazione Dinamica. Problemi di localizzazione. Problemi di scheduling.

BIBLIOGRAFIA

Parte I

R. Tadei, F. Della Croce, Lezioni di Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Progetto Leonardo, Esculapio, Bologna, in corso di stampa.

M. Fischetti, Lezioni di Ricerca Operativa, Libreria Progetto, Padova, 1995.

D.J. Luenberger, Introduction to Linear and Nonlinear Programming, Addison Wesley, 1984.

S. Martello, D. Vigo, Esercizi di Ricerca Operativa, Progetto Leonardo, Bologna, 1994.

Parte II

R. Tadei, F. Della Croce, Lezioni di Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Progetto Leonardo, Esculapio, Bologna, in corso di stampa.

M. Minoux, Mathematical Programming. Theory and Algorithms, Wiley, 1986.

F. Maffioli, Elementi di programmazione matematica, Vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1990.

M.S. Daskin, Network and Discrete Location, Wiley, 1995.

E.L. Lawler, J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy Kan, D.B. Shmoys, Sequencing and Scheduling: Algorithms and Complexity, in Handbooks in Operations Research and Management Science, Vol. 4, North Holland, 1993, 445-522.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Il corso prevede due esoneri scritti della durata di 2 ore ciascuno.

MODALITÀ D'ESAME

Il superamento dei due esoneri previsti può sostituire l'esame finale. Lo studente che volesse migliorare il risultato del I e/o del II esonero può sostenere l'esame relativamente al programma coperto dall'esonero stesso. In tale caso il risultato dell'esonero viene dimenticato. I risultati degli esoneri decadono dopo la prima sessione di esami successiva alla conclusione del corso.

CP006 RISORSA UMANA NEL LAVORO ORGANIZZATO

Docente:	-
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	2

Programma non pervenuto.

S4600 U4600 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Docente:	**Giorgio ZAVARISE**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi I, Fisica I o in alternativa Meccanica Razionale
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso tratta i temi di base della meccanica dei solidi elastici, partendo dalla definizione dei concetti di azione, vincolo, elemento strutturale, tensione e deformazione. Vengono presentate le equazioni di equilibrio, di congruenza e del legame costitutivo, necessarie per lo studio del solido elastico tridimensionale e la sua particolarizzazione ai corpi monodimensionali. Si affronta quindi lo studio delle strutture iperstatiche mediante l'impiego di vari metodi, e il problema dell'instabilità dell'equilibrio.

PREREQUISITI

Conoscenze di base di analisi numerica, con particolare riguardo al calcolo differenziale ed integrale, ed ai metodi matriciali. Nozioni di cinematica del corpo rigido.

PROGRAMMA

- Richiami di statica e geometria delle aree.
- Cinematica dei sistemi di travi: Vincoli piani; isostaticità, iperstaticità e labilità delle strutture; studio algebrico; studio grafico dei sistemi ad un grado di labilità.
- Sistemi di travi isostatici: Determinazione delle reazioni vincolari con impiego di metodi grafici, delle equazioni cardinali della statica e del Principio dei Lavori Virtuali; definizione delle sollecitazioni interne e tracciamento dei relativi diagrammi; schemi strutturali per archi a tre cerniere, travi Gerber, travature reticolari, strutture chiuse.
- Analisi della deformazione: Tensore delle deformazioni; dilatazioni e scorrimenti; trasformazione delle componenti di deformazione con l'orientamento; direzioni principali di deformazione; dilatazione volumetrica; condizioni di congruenza.
- Analisi della tensione: Tensore di tensione; sforzi normali e di taglio; trasformazione delle componenti di tensione con l'orientamento; direzioni principali di tensione; tensori idrostatico e deviatorico; circoli di Mohr; stato tensionale piano; equazioni indefinite di equilibrio; equazioni di equivalenza al contorno; Principio dei Lavori Virtuali.
- Legge costitutiva elastica: Elasticità lineare; isotropia; omogeneità; potenziale elastico; costanti elastiche; teoremi di Kirchhoff, Clapeyron e Betti.
- Resistenza dei materiali: Materiali duttili e fragili; diagrammi tensione - deformazione; energia di frattura; criterio di Tresca; criterio di Von Mises.
- Teoria di Saint Venant: Ipotesi fondamentali; sforzo normale; flessione retta; sforzo normale eccentrico; flessione deviata; torsione in sezioni circolari, generiche, sottili aperte e chiuse; taglio; equazione differenziale della linea elastica.
- Sistemi di travi iperstatici: Simmetria e anti-simmetria; metodo delle forze; metodo degli spostamenti; distorsioni termiche; travi continue; telai a nodi fissi; telai a nodi spostabili; Principio dei Lavori Virtuali; teorema di Castigliano.
- Fenomeni di collasso strutturale: Instabilità dell'equilibrio con la trattazione di Eulero; collasso plastico; cenni di meccanica della frattura.

BIBLIOGRAFIA

Carpinteri, Scienza delle costruzioni, Pitagora, Bologna, 1997.
Carpinteri, Temi d'esame, Pitagora, Bologna, 1993.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante le esercitazioni vengono proposte variazioni degli esercizi svolti in classe, nuovi esercizi e piccole esercitazioni con il computer. Tale attività consente allo studente una efficace autovalutazione del grado di apprendimento.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta di una prova scritta e una prova orale. La prova scritta è composta di esercizi articolati in più quesiti (una struttura isostatica, una struttura iperstatica, una verifica di resistenza). Per lo svolgimento del compito non è permessa la consultazione di testi e appunti. La prova orale verte sull'intero programma, compresi eventuali argomenti trattati nelle prova scritta. La prova scritta è considerata positiva se la votazione conseguita è superiore o uguale a 18/30. La prova scritta negativa consente l'ammissione alla prova orale se la votazione conseguita è superiore o uguale a 15/30. È possibile ritirarsi durante la prova scritta. La consegna di uno scritto gravemente insufficiente (votazione inferiore o uguale a 11/30) penalizza l'accesso alla prova scritta successiva.

La prova scritta vale per la sola sessione d'esame nella quale è stata effettuata. È possibile entro la stessa sessione ripetere la prova scritta anche per migliorare il voto conseguito. Nel caso di più risultati positivi verrà considerato il voto più alto.

6688J SICUREZZA ANTINCENDIO E CONTROLLO AMBIENTALE

Docente:	**Luigi MORRA**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire metodologie e conoscenze per la prevenzione e protezione dai rischi potenzialmente presenti negli edifici, con particolare attenzione alle misure di prevenzione e lotta antincendio, alle strutture impegnate nell'esodo d'emergenza, alle condizioni ambientali favorevoli a sicurezza e benessere dei lavoratori nei locali occupati.

PREREQUISITI

Nessuno

PROGRAMMA

1° sottomodulo: Il rischio Incendio nei sistemi edilizi

Fenomeno, inneschi, propagazioni, evoluzioni, effetti, modellazioni relative;

Attività svolte, sorgenti, materiali presenti e "carico d'incendio";

Protezione e difesa passiva (subsistemi e componenti classificati per resistenza, tenuta e isolamento, compartimentazioni, caso speciale costituito dalle strutture d'acciaio); Vie di circolazione normale e di esodo di emergenza, caratteristiche di scale, rampe, ascensori nonchè dei "luoghi sicuri";

Difesa attiva (rilevamento, allarme, estinzione, impianti e mezzi relativi, automatismi, interventi attuabili e predisposizioni conformi alle prescrizioni dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco);

2° sottomodulo: Altri aspetti di sicurezza e controllo ambientale

Prevenzione e protezione in fatto di rischi per gli utilizzatori di un organismo edilizio, aspetti ergonomici nella concezione dei sistemi edilizi;

Sicurezza e salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro, con particolare riferimento ad accessibilità, a spazi, a materiali presenti nei locali, ad attrezzature, ai servizi, alle dotazioni, alla segnaletica;

Spazi di lavoro, dotazioni igieniche, condizioni di benessere e sicurezza dal punto di vista acustico, termoigrometrico, illuminotecnico e di qualità dell'aria negli ambienti confinati, tecniche di valutazione;

Protezione negli ambienti chiusi caratterizzati da presenze termoimpiantistiche (controllo di accumulo e distribuzione del gas combustibile, alimentazione dell'aria comburente, allontanamento dei prodotti di combustione, controllo delle temperature);

BIBLIOGRAFIA

Basi di dati informatizzate "UniEdil Impianti" ed "Edilcompact" (norme tecniche e regolamenti);

Giomi G., Pais R. Tutte le norme di prevenzione incendi, EPC Ed., Roma 1998

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione di esercitazioni in aula e in laboratorio informatico; loro revisione

MODALITÀ D'ESAME

Accertamento intermedio (gruppo di domande -quiz a risposta multipla) sul primo sottomodulo, Esame orale su secondo sottomodulo

6689J SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI MECCANICHE

Docente:	**Roberto VADORI**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire una conoscenza delle diverse modalità di cedimento dei materiali strutturali e delle strutture costruite con essi, focalizzando l'attenzione su diverse modalità di cedimento (sovraccarico, fatica, instabilità elastica) e sui criteri di progettazione di strutture e di elementi strutturali sicuri. Ampio spazio viene dedicato al controllo e alla diagnosi della sicurezza strutturale "sul campo.

PREREQUISITI

È opportuna la conoscenza di base del comportamento meccanico dei materiali oltre che di una adeguata dimestichezza con gli strumenti matematici di base del calcolo.

PROGRAMMA

Introduzione, definizioni di "struttura sicura", modalità di cedimento strutturale
Ipotesi di rottura, tensioni ideali, caratteristiche di sollecitazione, andamento di tensioni e deformazioni in diverse sezioni di travi caricate, autovalori del tensore delle tensioni, tensioni principali, integrazione della linea elastica.
Fatica: diagramma di Wöhler per flessione pura, per trazione, per torsione. Modifiche del diagramma con i coefficienti C_l, C_f, C_g. Diagramma di Goodman/Smith. Coefficiente di sicurezza a fatica. Tensione ideale di fatica per stati piani e per stati tridimensionali e loro confronto. Cicli diversi dal ciclo sinusoidale. Danneggiamento cumulativo (cenni).
Instabilità elastica: instabilità hardening, softening, snap-through mediante il metodo dell'energia totale. Instabilità euleriana con il metodo di Newton. Lunghezza libera di flessione
Comportamento dei materiali metallici: prove di caratterizzazione statiche, a fatica, ad instabilità. Cenni sul cedimento dei materiali compositi.
Metodi di controllo non distruttivi: magnetoscopia, radiografia, radioscopia, liquidi penetranti. Controlli ultrasonori
Sicurezza dei recipienti in pressione a parete spessa e a parete sottile. Progetto secondo la normativa di recipienti chiusi da calotte sferiche o raccordate
Sicurezza dei collegamenti forzati: equilibrio, congruenza, comportamento sotto carico, digramma di ripartizione dei carichi. Collegamenti filettati e loro progettazione
Sicurezza delle strutture saldate: metodi convenzionali di progetto mediante tensione ammissibile
Sicurezza dei cuscinetti volventi: criteri di scelta a vita finita od infinita, carichi statici e dinamici equivalenti, spettri di carico

BIBLIOGRAFIA

Appunti forniti dal docente durante lo svolgimento del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno

MODALITÀ D'ESAME

Colloquio orale al termine del corso.

6690J SICUREZZA E ANALISI DI RISCHIO

Docente:	**Massimo ZUCCHETTI**
Periodo:	3°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le metodologie per l'analisi di rischio di sistemi tecnologici al fine di migliorare le condizioni di sicurezza dei lavoratori e di prevenire o mitigare i rischi da incidente rilevante.
Il corso si suddivide in due parti principali: la prima presenta le tecniche applicabili per l'analisi di sicurezza e la valutazione dei rischi; la seconda è orientata alla puntualizzazione di elementi conoscitivi e tecniche proprie per la valutazione e la gestione dei grandi rischi (Direttiva Seveso).

PREREQUISITI

Nozioni basilari di algebra booleana e calcolo delle probabilità.

PROGRAMMA

1. Generalità sul rischio tecnologico: definizione, valutazione e accettabilità del rischio.
2. Metodologie per l'analisi di sicurezza:
Elementi di algebra degli eventi e calcolo probabilistico
Identificazione dei pericoli
Metodologie per l'analisi di affidabilità dei sistemi
Metodologie per l'analisi di sequenze incidentali
Stima dei rischi
3. Grandi rischi:
Aspetti normativi
Modellizzazione dei fenomeni incidentali (rilasci, incendi, esplosioni, dispersione)
Analisi di vulnerabilità
Pianificazione dell'emergenza
Agli allievi è proposta un'esercitazione pratica che consiste nell'analisi di sicurezza di un sistema industriale.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del docente.
Articoli tratti dal notiziario ENEA "Energia, Ambiente e Innovazione".
Legislazione italiana (ed internazionale) vigente su impatto ambientale, V.I.A, etc.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È previsto un esonero scritto a fine corso sull'intero programma. È inoltre necessario elaborare, prima di sostenere l'esame orale finale, una relazione scritta sulla parte di esercitazione.

MODALITÀ D'ESAME

Per sostenere l'esame orale finale occorre presentare la relazione: parte dell'esame riguarderà la discussione della relazione stessa. Chi non ha sostenuto l'esonero positivamente proseguirà l'esame rispondendo a domande sull'intero programma.

T4880 SISTEMI DI ELABORAZIONE

Docente:	**Paolo MONTUSCHI**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Informatica, Sistemi Informativi I, Reti Logiche
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni di base relative alle architetture, agli algoritmi fondamentali, alle metodologie di progettazione e valutazione di sistemi di elaborazione di media complessità. Una particolare importanza è data allo studio dell'architettura dei Personal Computer. Sono analizzate le principali famiglie di microprocessori, i relativi bus e la gestione dei principali dispositivi periferici, dai punti di vista hardware e software. Una parte del corso sarà dedicata allo studio delle architetture dei sistemi grafici e dei dispositivi di visualizzazione.

PREREQUISITI

Conoscenze delle nozioni apprese nei corsi di: Fondamenti di Informatica, Sistemi Informativi I, Reti Logiche.

PROGRAMMA

Architetture di sistemi a microprocessore: organizzazione di sistemi basati su dispositivi a 16 e 32 bit (8086, 80286, 80386, Pentium, Pentium Pro (P6)). Memorie (DRAM, cache, tecniche di rilevamento e correzione degli errori), metodologie di gestione dei periferici (gestione dei bus, polling, interrupt, DMA), interfacce (I/O standard, video controller, disk controller), struttura dell'unità di controllo, dispositivi periferici (hard, floppy e compact disk e loro organizzazione).

Struttura dei Personal Computer: organizzazione hardware, funzioni e organizzazione del BIOS.

Fondamenti di sistemi operativi: file system, memory management, politiche di schedulazione, sistemi multitasking, organizzazione a processi; panoramica generale dei sistemi operativi.

Architetture a multiprocessore: tipologie di interconnessione tra processori, gestione delle memorie cache in ambiente multiprocessore, processori paralleli e calcolo vettoriale, strutture a bus comune, condivisione delle risorse, gestione della memoria, multitasking.

Evoluzione dei microprocessori: architetture CISC evolute, architetture RISC (Alpha e Power PC).

Cenni sulle architetture e sulle tecniche di programmazione dei sistemi grafici: tecnologie costruttive dei dispositivi di visualizzazione, principali tecniche di rendering e modellizzazione, algoritmi di base e avanzati per l'analisi e l'elaborazione delle immagini.

BIBLIOGRAFIA

Informatica Grafica e multimedialità, A. Sanna, B. Montrucchio, P. Montuschi, M. Maggiora, Ed. Celid, 2000.

Computer Organization and Design (second edition), David A. Patterson and John L. Hennessy, Morgan Kaufmann.

Microcomputer Systems: the 8086/8088 family, Yu-Chen Liu e Glenn A. Gibson, Prentice/Hall International Inc.

Computer Organization and Architecture: design for performance, William Stallings, 4th edition, Prentice Hall.

Computer Graphics, Foley, Van Dam, Feiner, Hughes, Addison Wesley.

Dispense del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Prova scritta collocata verso la fine del corso; se superata, esonera dal sostenere la prova scritta di esame, per tutto il corrente anno accademico. Discussione di eventuali lavori applicativi assegnati e sviluppati.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta, prova orale.

TA950 SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI PER MEZZI MOBILI

Docente:	**Fabio NERI, Monica VISINTIN**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Comunicazioni Elettriche – Reti di Telecomunicazioni
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Conseguire la conoscenza della struttura di principio di un sistema di telecomunicazioni per mezzi mobili, per quanto riguarda sia gli aspetti trasmissivi, sia gli aspetti di rete. Particolare attenzione viene rivolta al sistema cellulare pan-europeo GSM.

PREREQUISITI

Conoscenze sulla struttura di un sistema di trasmissione numerico punto-punto. Nozioni di base sulle reti di telecomunicazioni.

PROGRAMMA

Parte I (Trasmissione sul canale radiomobile):
Caratteristiche del canale di propagazione.
Tecniche di modulazione, codifica di canale e codifica del segnale vocale adottate per gli standard GSM, IS-95, DECT
Parte II (Reti radiomobili cellulari):
Architettura delle reti cellulari.
Strutture di ipertrama, trama, slot; canali logici.
Servizi offerti.
Procedure: chiamate entranti ed uscenti, trasferimento dati, localizzazione, handover, roaming, ecc.
Principali standard: AMPS, GSM, IS-95.
Tecniche di dimensionamento.
Cenni a UMTS e sviluppi futuri.

BIBLIOGRAFIA

Dispense e testi che saranno indicati all'inizio del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussioni in aula.

MODALITÀ D'ESAME

Due prove orali, una sulla Parte I e una sulla Parte II.

T5011 SISTEMI INFORMATIVI I

Docente:	**Silvano RIVOIRA**
Periodo:	3°anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Informatica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di illustrare i principali aspetti architetturali dei sistemi di elaborazione (quali le strutture interne di un calcolatore e le modalità di connessione di più calcolatori), nonché di approfondire lo studio delle metodologie di programmazione, delle strutture dati e degli algoritmi fondamentali. Il corso comprende lezioni, esercitazioni ed attività di laboratorio su workstation e personal computer.

PREREQUISITI

Conoscenza del linguaggio di programmazione C.

PROGRAMMA

Strutture dati e Algoritmi fondamentali
Complessità computazionale
Metodologia di sviluppo per raffinamenti successivi
Sviluppo di algoritmi iterativi e ricorsivi operanti su dati non strutturati e su strutture dati statiche e dinamiche
Architettura dei sistemi a microprocessore
Architettura interna e linguaggio macchina dei microprocessori INTEL
Sviluppo di programmi in linguaggio Assembler
Reti di Calcolatori e Protocolli di comunicazione
Reti di trasmissione e modello ISO/OSI
Reti locali
Protocolli Data Link

BIBLIOGRAFIA

A.M. Tenenbaum, Y. Langsam, M.J. Augenstein: Data structures using C, Prentice Hall Int., 1990.
C. Morgan, M. Waite: Il manuale 8086/8088, Mc Graw Hill, 1987.
P. Prinetto, M. Rebaudengo, M. Sonza Reorda: Il Linguaggio di Programmazione Assembler 8086, seconda edizione, Levrotto&Bella, 1996.
J. Walrand: Communication networks: a first course, Irwin Aksen, 1991.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessun controllo in corso d'anno

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si compone di due prove scritte e di una verifica.
La prima prova scritta verte sul programma delle LEZIONI, ha la durata di un'ora, può essere sostenuta una sola volta per sessione, ed è valida per un anno solare. Non è ammessa la consultazione di nessun tipo di documento.
La seconda prova scritta verte sui contenuti delle ESERCITAZIONI e del LABORATORIO, consiste nello sviluppo di programmi nei linguaggi C e Assembler, ha la durata di due ore e può essere ripetuta ad ogni appello. È possibile consultare libri ed appunti.
La prova di verifica consiste nel confronto tra un elaborato consegnato al termine della seconda prova scritta ed un corrispondente programma eseguibile sviluppato successivamente dal candidato. Questa prova può essere sostenuta nello stesso appello o in un appello successivo a quello della seconda prova nell'arco di un anno solare.
Il voto finale è il risultato della media aritmetica dei voti ottenuti nella prima prova scritta e nella prova di verifica.

U5130 SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE

Docente:	**Claudio DONGIOVANNI**
Periodo:	4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire gli strumenti necessri per affrontare la problematica delle misure sperimentali e di monitoraggio sulle macchine. Vengono esaminate le misure delle garandezze termofluidodinamiche e di quelle connesse alle prestazioni delle illustrando le tecniche ed i principi di funzionamento dei più importanti dispositivi di misura. Lo studente è chiamato ad utilizzare molti strumenti di misura ed anche a progettare, realizzare e testare semplici dispositivi.

PREREQUISITI

Macchine I, Macchine II, Fisica Tecnica, Meccanica Applicata, Elettrotecnica, Meccanica dei Fluidi.

PROGRAMMA

Unità e sistemi di misura. Probabilità e statica per l'elaborazione dei dati sperimentali. Sistemi fisici e sollecitazioni elementari di ordine zero, uno e due. Nozioni di elettronica applicata. Principio di funzionamento degli strumenti analogici e digitali. Trattamento e trasmissione del segnale. Acquisizione digitale di dati. Misure di pressione: manometro a deformazione, manometri a dislivello di liquido e trasduttori di pressione. Misure di temperatura: termometri a dilatazione di liquido, a lamina bimetallica, a gas, a vapore, termocoppie, termoresistenze, termistori e pirometri. Misure di portata: a sezione fissa, a sezione variabile, volumetrici, a turbinetta, termici, ad ultrasuoni ed induttivi. Misure di velocità: principio dell'anemometria laser ed a filo caldo. Misure di deformazione e grandezze fisiche correlate: estensimetri. Misure di coppia, velocità angolare e potenza meccanica. Misura di inquinanti: misura di CO, HC, NOx, O e del particolato solido.

BIBLIOGRAFIA

Holman - Experimental Methods for Engineers - Ed. McGraw Hill.
Minelli - Misure Meccaniche - Ed. Pàtron, Bologna.
Doebelin - Measurement Systems - Ed. McGraw Hill.
Beekwith, Buck - Mechanical Measurements - Ed. Addison-Wesley, Londra.
Benedict - Fundamentals of Pressure, Temperature and Flow Measurements - Ed. Wiley & Sons.
Worthing,Geffner - Elaborazione dei dati sperimentali - Ed. Ambrosiana, Milano.
Automotive Handbook - Bosch GmbH.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante lo svolgimento del corso viene proposta la realizzazione di semplici dispositivi o catene di misura che, mediante il confronto con il docente, consentono allo studente di verificare ed approfondire le nozioni acquisite sulle tecniche ed i singoli strumenti di misura.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale sugli argomenti trattati a lezione, ad esercitazione e nelle esperienze di laboratorio.

S5204 STORIA DELL'ARCHITETTURA I

Docente:	**Riccardo NELVA**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Architettura Tecnica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a fornire metodi e nozioni relativi alla lettura e all'interpretazione critica di fatti architettonici ed urbanistico-territoriali quale necessaria conoscenza per la progettazione in campo architettonico-edilizio e territoriale, nell'ambito delle nuove realizzazioni e del recupero dell'esistente. Vengono toccati successivi periodi della storia architettonica ed urbanistica, incentrando l'attenzione, volta per volta, su uno o più esempi particolarmente significativi, in modo da illustrare sia metodologie di indagine che caratterizzazioni architettoniche. Gli esempi vengono scelti prevalentemente nell'ambito della città e della regione e il periodo esaminato spazia dall'epoca romana alla fine del XIX sec.

PREREQUISITI

Nozioni di disegno con capacità anche di schizzo e rilievo a mano libera, nozioni di Architettura tecnica, di Tecnica delle costruzioni e di Fisica tecnica.

PROGRAMMA

- Metodi di analisi di un territorio e di lettura delle caratterizzazioni ambientali e dei fenomeni evolutivi; l'esempio delle modulazioni territoriali, urbanistiche ed edilizie romane nel tavoliere torinese; analisi dei legami territoriali e degli aspetti edilizi negli aggregati montani (lez. 4 ore, esercit. 4 ore).
- Geometrie strutturative e caratterizzazioni dell'edilizia laterizia romanica; geometrie latenti e strutturazioni statiche nell'architettura gotica, le volte gotiche nervate.(lez. 4 ore, esercit. 4 ore).
- Architettura rinascimentale, rapporti tra razionalità, funzionalità e composizione nelle ville venete palladiane; dal Manierismo al Barocco; urbanistica di disegno unitario di epoca barocca: l'esempio degli ampliamenti di Torino, edilizia di rappresentanza (lez. 4 ore, esercit. ore h).
- Architettura e urbanistica neoclassica; l'esempio della Piazza Vittorio Veneto e della Gran Madre di Torino; fenomeni di trasformazione urbana nel XIX sec., architetture neoclassiche ed eclettiche, esempi in Vercelli, evoluzione dell'edilizia ospedaliera nel Sette-Ottocento (lez. 6 ore, esercit. 8 ore).
- L'architettura degli ingegneri: l'edilizia in ferro-vetro, i palazzi per esposizione, i ponti sospesi, ingegneria e architettura in A. Antonelli, statica e composizione della Mole di Torino (lez. 6 ore, esercit. 4 ore).

Esercitazioni:

consistono nell'elaborazione di schede di analisi critico-antologica su edifici e complessi architettonici in congruenza con lo svolgimento del corso.

BIBLIOGRAFIA

Per ogni argomento monografico delle lezioni viene fornita l'indicazione bibliografica e il testo. Testi ausiliari: A. Cavallari Murat, Come Carena Viva, La Bottega d'Erasmo, Torino 1982; N. Pevsner, Storia dell'architettura europea, Il Saggiatore, Milano, 1966 e seg.; B. Zevi, Spazi dell'architettura moderna, Einaudi, Torino; AA.VV., Carlo Bernardo Mosca - un ingegnere architetto tra illuminismo e restaurazione, Guerini e Ass., Milano 1997; R. Nelva, Caratteri ed evoluzio-

ne dell'edilizia ospedaliera nell'Ottocento, in La trasmissione delle idee dell'architettura, Istituto di Urbanistica e Pianificazione dell'Università di Udine, Udine 1991, R.Nelva, Tecniche costruttive e magisteri edili nella valle Cervo, Bollettino SPABA, XLIV 1990/91.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Il corso non prevede controlli intermedi.

MODALITÀ D'ESAME

È previsto l'esame orale sui contenuti delle lezioni, previa verifica degli elaborati oggetto delle esercitazioni.

S5206 STORIA DELL'ARCHITETTURA II

Docente:	**Renato MORGANTI**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Architettura Tecnica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a fornire metodi e nozioni relativi all'indagine storica, alla lettura e all'interpretazione critica di esperienze di architettura ed urbanistica, anche a valenza territoriale, quale necessaria conoscenza per il progetto del nuovo e sull'esistente. Vengono illustrate le diverse fasi della storia dell' architettura e dell' urbanistica del XX sec., incentrando l'attenzione, volta per volta, su uno o più esempi significativi, in modo da illustrarne sia i metodi di indagine che i caratteri specifici.

PREREQUISITI

Lo studente deve avere una conoscenza sufficientemente approfondita della storia dell'architettura dei periodi precedenti a quello trattato.

PROGRAMMA

Il programma si articola in lezioni teoriche, esercitazioni in aula, seminari, visite guidate.

1° unità didattica

L'Art Nouveau e la diffusione del cemento armato. I movimenti modernisti in Europa e in Italia. I primi esperimenti sui calcestruzzi armati, i sistemi negli USA. La diffusione del cemento armato in Italia. L'architettura del cemento armato: opere di F. Hennebique e di A. Perret. Le strutture a telaio e gli edifici industriali. Gli strutturisti, Fraissinet, Maillard, P.L. Nervi.

2° unità didattica

Il funzionalismo internazionale. Le radici del funzionalismo: l'opera di T. Garnier. Lo sviluppo dell'architettura funzionale in Europa e in America. W. Gropius e la Bauhaus, lo Statuto della Bauhaus. H.P. Berlaghe e la scuola olandese. Il razionalismo neoplastico olandese. Il Razionalismo in Italia: G. Terragni; l'opera di G. Pagano tra tradizione e innovazione.

3° unità didattica

I maestri dell'architettura moderna. Le Corbusier: dall' Esprit Nouveau alla monumentalizzazione dei linguaggi spontanei. Mies van der Rohe: dall'espressione della realtà alla monumentalizzaione della tecnica. F.L. Wright dal mito della prateria alla «Disappearing City».

BIBLIOGRAFIA

L. Benevolo, *Storia dell'architettura moderna*, Edizioni Laterza, Roma-Bari 1978; K., Frampton, *Storia dell'architettura moderna*, Zanichelli, Bologna 1982; B. Zevi, *Storia dell'architettura moderna*, Einaudi, Torino 1950 e 1975; B. Zevi, *Spazi dell'architettura moderna*, Einaudi, Torino 1973; A. Cavallari Murat, *Come Carena Viva*, La Bottega d'Erasmo, Torino 1982; R.Nelva, B. Signorelli, *Avvento ed evoluzione del calcestruzzo armato in Italia*, AITEC, Milano 1990; K. Frampton, *Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX sec*, Skira, Milano 1999.

Per ogni argomento del programma e per ciascuna esercitazione, il docente provvederà a fornire bibliografia specifica e materiali di supporto didattico.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste esercitazioni nel corso delle quali lo studente deve produrre in aula elaborati scritto-grafici in forma di schede di analisi critico-antologica su edifici o complessi architettonici che il docente provvede ad esaminare e valutare.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame comprende la discussione dei contenuti delle schede di analisi critico-antologica nonché verifica orale di più argomenti sviluppati nelle lezioni.

U5410 TECNICA DEL CONTROLLO AMBIENTALE

Docente:	**G.V. FRACASTORO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si rivolge agli allievi ingegneri che intendano acquisire le conoscenze di base e gli strumenti operativi per poter affrontare problemi quali la climatizzazione, la ventilazione degli edifici civili ed industriali, il controllo del rumore.
Il corso è suddiviso in due parti: la prima concernente i requisiti dell'ambiente interno, la seconda relativa agli impianti per il benessere ed al controllo dell'ambiente esterno.

PREREQUISITI

Fisica tecnica.

PROGRAMMA

1^ Unità didattica (4 crediti)
Benessere termoigrometrico in ambienti moderati. Flussi termici scambiati tra il corpo e l'ambiente. Equazione del comfort. Diagrammi di comfort e di discomfort. Voto medio previsto (PMV) e percentuale media di insoddisfatti. Stress termico in ambienti severi.
Qualità dell'aria interna. Fonti di inquinamento indoor. Effetti degli inquinanti. Bilancio di massa degli inquinanti in ambienti confinati. Portata di ventilazione necessaria. Efficienza di ventilazione: casi ideali di perfetta miscelazione e di perfetta dislocazione. Qualità dell'aria percepita secondo la teoria di Fanger.
Calcolo carichi termici invernali degli edifici secondo la norma UNI 7357. Temperature interne ed esterne di progetto. Dispersioni verso il suolo. Ponti termici. Calcolo del flusso disperso. Calcolo di Cd e Cv. Gradi giorno e valori limite per i Cd. Calcolo del fabbisogno di energia secondo la norma UNI 10344. La legge 10 ed il DPR. 412. Il Fabbisogno Energetico Normalizzato (FEN).
Calcolo del carico termico estivo. Equazioni di bilancio termoigrometrico di un ambiente. Metodo risolutivo semplificato delle funzioni di trasferimento periodiche. Metodo dei fattori di accumulo.

2^ Unità didattica (5 crediti)
Acustica: richiami di acustica fisica e fisiologica. Fonoassorbimento e fonoisolamento. Effetti del rumore sull'uomo. Rumore da traffico su strada e rotaia, rumore nei centri abitati: normativa. Riferimenti legislativi. Interventi di bonifica ambientale. Silenziatori attivi e passivi. Protezione dal rumore negli ambienti di lavoro: metodologie di intervento sul rumore alla fonte e sull'ambiente; mezzi individuali di protezione.
Ambiente esterno - Atmosfera. Definizione di inquinamento atmosferico. Terminologia. Inquinamento outdoor: classificazioni degli inquinanti. Depurazione a secco ed a umido. Abbattimento di vapori e gas: apparecchi ad assorbimento. Ossidi di zolfo e di azoto; fenomeno delle piogge acide; composti organici del carbonio
Tipologie di impianti di riscaldamento. Impianti ad acqua: tipi, dimensionamento e regolazione. Impianti a pannelli radianti. Impianti di climatizzazione: a sola aria, a sola acqua, misti; condizionatori autonomi. Caratteristiche componenti; recuperatori termici, dispositivi di regolazione degli impianti. Torri evaporative: tipi, utilizzo del pacco di riempimento, scelta.

Ventilatori centrifughi ed assiali: caratteristiche costruttive e campi di applicazione. Caratteristiche prestazionali e rendimenti. Effetti dell'accoppiamento ventilatore-sistema di condotti. Rumore negli impianti di climatizzazione.
Cenni sul dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi. Velocità nelle tubazioni. Bilanciamento degli impianti. Impianti di estrazione locali: cappe. Velocità di cattura, portata richiesta. Bilanciamento dell'impianto di estrazione.

BIBLIOGRAFIA

G.Alfano, F. D'Ambrosio, F. De' Rossi, Fondamenti di benessere termoigrometrico, CUEN, Napoli.
G. Alfano, M. Filippi, E. Sacchi, Impianti di climatizzazione per l'edilizia, Masson, 1997.
G. Moncada Lo Giudice, M. Coppi, Benessere Termico e Qualità dell'Aria Interna, MASSON, 1997.
C. Visconti, L'atmosfera, Garzanti, 1989.
G. Alfano, M. Filippi, E. Sacchi, Impianti di climatizzazione per l'edilizia, Masson.
A. Monte, Impianti Industriali, vol. I e II
G. Moncada Lo Giudice, L. De Santoli, Progettazione di Impianti Tecnici, MASSON

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

E' previsto un esonero scritto al termine della prima unità didattica. Gli elaborati relativi alle esperienze di laboratorio e alle tesine vanno presentati all'atto dell'esame.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consisterà nella discussione delle tesine svolte, accompagnata da richiesta di approfondimento teorico di alcuni argomenti.

S5414 TECNICA DEL CONTROLLO AMBIENTALE I

Docente:	**G.V. FRACASTORO**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si rivolge agli allievi ingegneri che intendano acquisire le conoscenze di base e gli strumenti operativi per poter affrontare problemi quali la climatizzazione, la ventilazione degli edifici civili ed industriali, il controllo del rumore.

PREREQUISITI

Fisica tecnica.

PROGRAMMA

Benessere termoigrometrico in ambienti moderati. Flussi termici scambiati tra il corpo e l'ambiente. Equazione del comfort. Diagrammi di comfort e di discomfort. Voto medio previsto (PMV) e percentuale media di insoddisfatti. Stress termico in ambienti severi.
Qualità dell'aria interna. Fonti di inquinamento indoor. Effetti degli inquinanti. Bilancio di massa degli inquinanti in ambienti confinati. Portata di ventilazione necessaria. Efficienza di ventilazione: casi ideali di perfetta miscelazione e di perfetta dislocazione. Qualità dell'aria percepita secondo la teoria di Fanger.
Calcolo carichi termici invernali degli edifici secondo la norma UNI 7357. Temperature interne ed esterne di progetto. Dispersioni verso il suolo. Ponti termici. Calcolo del flusso disperso. Calcolo di Cd e Cv. Gradi giorno e valori limite per i Cd. Calcolo del fabbisogno di energia secondo la norma UNI 10344. La legge 10 ed il DPR. 412. Il Fabbisogno Energetico Normalizzato (FEN).
Calcolo del carico termico estivo. Equazioni di bilancio termoigrometrico di un ambiente. Metodo risolutivo semplificato delle funzioni di trasferimento periodiche. Metodo dei fattori di accumulo.

BIBLIOGRAFIA

G.Alfano, F. D'Ambrosio, F. De' Rossi, Fondamenti di benessere termoigrometrico, CUEN, Napoli.
G. Alfano, M. Filippi, E. Sacchi, Impianti di climatizzazione per l'edilizia, Masson, 1997.
G. Moncada Lo Giudice, M. Coppi, Benessere Termico e Qualità dell'Aria Interna, MASSON, 1997.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Gli elaborati relativi alle esperienze di laboratorio e alle tesine della prima unità didattica vanno presentati.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consisterà in una prova scritta durante il corso e nella discussione orale delle tesine svolte, accompagnata da richiesta di approfondimento teorico di alcuni argomenti.

S5416 TECNICA DEL CONTROLLO AMBIENTALE II

Docente:	**Marco PERINO**
Periodo:	5° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

La qualità dell'ambiente, inteso sia come spazio esterno e sia come spazio confinato (abitazioni, luoghi di lavoro, locali pubblici ecc.), è oggetto di grande attenzione da parte del mondo scientifico-professionale e dalla società in generale, come testimoniato fra l'altro dal grande sviluppo della legislazione in materia. Il corso si rivolge agli allievi ingegneri che intendano acquisire le conoscenze di base e gli strumenti operativi per poter affrontare problemi quali la climatizzazione, la ventilazione degli edifici civili ed industriali, il controllo del rumore.

PREREQUISITI

Fondamenti di matematica. Elementi di fisica e chimica. Fisica Tecnica.

PROGRAMMA

1° unità didattica.

Tipologie di impianti di riscaldamento. Impianti ad acqua: tipi, criteri di scelta e regolazione. Impianti a pannelli radianti. Caratteristiche dei componenti. Componenti per la sicurezza ed il controllo. Cenni di dimensionamento.

2° unità didattica.

Impianti di climatizzazione: a sola aria, a sola acqua, misti; condizionatori autonomi. Caratteristiche componenti, criteri di scelta. Recuperatori termici, dispositivi di regolazione degli impianti. Torri evaporative: tipi, utilizzo del pacco di riempimento, scelta. Cenni di dimensionamento.

3° unità didattica.

Classificazione delle reti e tipologie costruttive. Cenni sul dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi. Velocità nelle tubazioni. Bilanciamento degli impianti. Filtri e filtrazione dell'aria.

4° unità didattica.

Impianti di estrazione locali: cappe. Velocità di cattura, portata richiesta. Bilanciamento dell'impianto di estrazione. Impianti di ventilazione generali: tipologie, criteri di scelta.

5° unità didattica.

Rumore e suo controllo. Standards e normativa vigente. Tecniche di analisi sperimentale.

BIBLIOGRAFIA

Appunti del corso.
A. Monte, Impianti Industriali, vol. I e II
E. Bettanini, P.F. Brunello, Lezioni di Impianti Tecnici, vol I e II
Isedi, Impianti Tecnici di Esercizio Industriale
G. Moncada Lo Giudice, L. De Santoli, Progettazione di Impianti Tecnici, MASSON
G. Alfano, M. Filippi, E. Sacchi, Impianti di climatizzazione per l'edilizia, Masson.
G. Moncada Lo Giudice, M. Coppi, Benessere Termico e Qualità dell'Aria Interna, MASSON.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazioni relative a esercitazioni numeriche da sviluppare autonomamente con il supporto del Docente. Eventuali accertamenti in itinere (da concordarsi con gli studenti di anno in anno).

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consisterà in una discussione sulle relazioni relative alle esercitazioni eseguite, accompagnata da richiesta di approfondimento teorico di alcuni argomenti così come sviluppati a lezione.

6696J TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA

Docente: **Vito CARRESCIA**
Periodo: 2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:
N. crediti: 5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso introduce l'allievo nella valutazione dei rischi elettrici e illustra i modi di protezione atti a conseguire un impiego sicuro dell'energia elettrica.

PREREQUISITI

L'allievo deve conoscere i fondamenti di elettrotecnica.

PROGRAMMA

Definizione di sicurezza rischio, pericolo. Il livello di sicurezza accettabile. Basi legislative e diritto comunitario della sicurezza. Enti normatori nazionali e internazionali. La marcatura CE. Legge 46/90. Effetti della corrente elettrica. Limiti di pericolosità. Resistenza del corpo umano. Tensione di terra, resistenza di terra, tensioni di contatto e di passo. Massa e massa estranea. Generalità sui contatti diretti e indiretti. Protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (sistemi TT, TN e IT). Separazione elettrica. Apparecchi di classe zero, prima e seconda. Protezione dai contatti indiretti in alta tensione e interfaccia con la bassa tensione. Protezione passiva e attiva contro i contatti diretti. Grado di protezione IP. Luoghi a maggior rischio elettrico. Luoghi adibiti ad uso medico. Sezionamento e comando funzionale, comando di emergenza. Sicurezza dei circuiti di comando. Cenni agli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Cenni alla protezione contro i fulmini.

BIBLIOGRAFIA

V. CARRESCIA - Fondamenti di sicurezza elettrica. Edizioni TNE

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso sono previsti due esoneri

MODALITÀ D'ESAME

Chi non ha superato entrambi gli esoneri deve sostenere un esame orale. Per chi ha superato un solo esonero, l'esame verte soprattutto sulla parte del programma relativa all'altro esonero.

S5460 TECNICA DELLE COSTRUZIONI

Docente:	**da nominare**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Scienza delle Costruzioni
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è finalizzato alla caratterizzazione delle azioni sulle costruzioni e all'applicazione pratica delle nozioni di Scienza delle Costruzioni, ovvero al dimensionamento di strutture in acciaio e cemento armato. Viene posta particolare attenzione alle problematiche relative ai materiali utilizzati e alla progettazione dei dettagli costruttivi.

PREREQUISITI

Conoscenze di base di analisi numerica, con particolare riguardo al calcolo differenziale ed integrale, nozioni dettagliate del programma del corso di Scienza delle Costruzioni.

PROGRAMMA

- Il problema della sicurezza nelle costruzioni: requisiti delle strutture; azioni sulle costruzioni; aleatorietà delle azioni e delle resistenze meccaniche; caratterizzazione di azioni e resistenze con il metodo semiprobabilistico; la progettazione agli stati limite.
- Le linee di influenza: teoria di base; determinazione dei massimi e minimi delle sollecitazioni.
- Travi continue: metodi di calcolo delle sollecitazioni e criteri di predimensionamento.
- Strutture in acciaio: materiali; collegamenti saldati e bullonati; travature reticolari; resistenza, stabilità e deformabilità delle travi ad anima piena; metodi di calcolo e irrigidimenti dell'anima delle travi composte; elementi strutturali tesi; elementi strutturali compressi; problemi di instabilità dell'equilibrio per aste e pannelli.
- Strutture in cemento armato: cenni storici; tecnologia del calcestruzzo; acciai da cemento armato; il dimensionamento con il metodo agli stati limite; esempi di progettazione di elementi strutturali.

BIBLIOGRAFIA

E.F. Radogna, Tecnica delle Costruzioni, vol.3 – Sicurezza strutturale, azioni sulle costruzioni, analisi della risposta, Masson, 1997.
V. Nunziata, Teoria e pratica delle strutture in acciaio, Dario Flaccovio Editore, 1997.
R. Calzona, C. Cestelli Guidi, Il calcolo del cemento armato con i metodi delle tensioni ammissibili e degli stati limite - III ed., Hoepli, 1992
B. Zan, Calcolo e verifica allo stato limite ultimo di sezioni rettangolari e a T, Dario Flaccovio Editore, 1998.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso vengono assegnate delle esercitazioni, consistenti nella progettazione di strutture in acciaio e in calcestruzzo. Per ciascuna esercitazione dovrà essere prodotta una relazione di calcolo e degli elaborati grafici. Le esercitazioni vanno vistate preliminarmente per l'ammissione alla prova orale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta di una prova orale che verte su tutto il programma del corso. L'ammissione all'esame orale è consentita in via sperimentale anche in seguito al conseguimento di un voto di almeno 15/30 allo scritto dell'esame di Scienza delle Costruzioni.

S5490 TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Docente:	**Cristina PRONELLO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso desidera fornire i fondamenti dell'ingegneria dei trasporti attraverso la trattazione delle principali teorie che stanno alla base dell'economia, della tecnica, della pianificazione e della gestione dei sistemi di trasporto. Si configura pertanto come corso formativo e informativo di settore e propedeutico per i corsi specialistici del 5° anno.

PREREQUISITI

Istituzioni di economia (Civ.) - Meccanica applicata alle macchine/Macchine – Elettrotecnica – Ricerca Operativa

PROGRAMMA

1° unità didattica:

Elementi di Economia dei Trasporti e delle imprese di trasporto e la valutazione degli investimenti e dei progetti

Le basi storiche dell'attuale assetto dei trasporti e l'attuale politica dei trasporti in Italia e nei paesi industrializzati.

Concetti di macro e microeconomia dei trasporti. I bilanci delle imprese di trasporto e l'analisi finanziaria.

I metodi di valutazione dei progetti di trasporto: l'analisi costi-benefici e l'analisi multicriteri.

2° unità didattica:

Elementi di Tecnica dei Trasporti: il moto ed il deflusso dei veicoli terrestri

Caratteristiche e prestazioni dei veicoli terrestri. Caratteristiche e prestazioni delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Le teorie del deflusso: capacità e potenzialità di trasporto. Le prestazioni dei sistemi di trasporto. Il dimensionamento dei servizi. Le risorse per la produzione del trasporto.

3° unità didattica:

Elementi propedeutici alla pianificazione dei trasporti

Concetti di statistica necessari all'effettuazione delle indagini campionarie. L'analisi statistica dei dati ed i metodi previsionali. Cenni di pianificazione

BIBLIOGRAFIA

Mario Del Viscovo: "Economia dei Trasporti" UTET;
Paul Samuelson: Economia, Zanichelli
Marino De Luca: "Tecnica ed Economia dei Trasporti" CUEN, Napoli.
Vincenzo Torrieri: "Analisi del sistema dei trasporti" FALZEA, Reggio Calabria;
Dispense del docente

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Due prove scritte di esonero durante il corso.
Una prova scritta finale.
Una prova orale finale.

MODALITÀ D'ESAME

Esame scritto: risoluzione di esercizi su argomenti trattati nelle esercitazioni, senza possibilità di consultazione di testi e appunti. In caso di superamento, con esito almeno sufficiente, delle due prove scritte di esonero durante il corso non sarà necessario sostenere la prova scritta finale. La prova scritta finale deve essere sostenuta da coloro che non avessero superato con esito sufficiente le prove di esonero.

Esame orale: per l'ammissione alla prova orale occorre aver superato con esito almeno sufficiente la prova scritta (o le due prove scritte di esonero).

S5510 TECNICA URBANISTICA

Docente: **Enrico DESIDERI**
Periodo: 4°, 5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle tematiche dell'urbanistica, delle tecniche urbanistiche per la pianificazione del territorio e del processo di pianificazione urbanistica, fornendo un quadro di riferimento delle vicende salienti dell'esperienza urbanistica in Italia ed all'estero. D'intesa con il docente saranno definiti, all'inizio del corso, i temi di ricerca, da sviluppare durante le esercitazioni a singoli gruppi e che potranno riguardare l'analisi diretta di un ambiente geografico e delle sue composite componenti di umanizzazione (fattori sociologici, ambientali, organizzativi, formali ecc.).

PREREQUISITI

Nozioni di Disegno e di Architettura tecnica

PROGRAMMA

1° unità didattica (lez. 10 + eserc. 8)

- Introduzione all'urbanistica: dalla genesi delle città allo sviluppo della città moderna, con particolare riferimento ai problemi legati alla tecnica ed alla pianificazione urbanistica. La Grecia e la pianificazione ellenistica, Roma e la sua opera di pianificazione, l'alto Medioevo ed il risveglio della città-stato comunale, la trattatistica e le realizzazioni urbanistiche del Rinascimento. Il Settecento: cultura e sviluppi economici, città di residenza e città di colonizzazione. Le grandi trasformazioni ottocentesche, Parigi, il Ring di Vienna e l'azione di Camillo Sitte. Da Owen alla città giardino e all'urbanistica moderna. La città cablata.
- L'evoluzione degli studi urbanistici: contributi delle discipline sociologiche, storiche, geografiche ed economiche. Il pensiero urbanistico e gli schemi ideali: il movimento razionalista, la carta di Atene, il piano di Amsterdam, Broadacre City e le nuove città dell'epoca contemporanea.

2° unità didattica (lez. 10 + eserc. 10)

- Le problematiche dell'edilizia e dei relativi standard. Traffico, strade e circolazione. Le piazze, loro caratteri e requisiti. Caratteri delle strade urbane: andamento planimetrico, orientamento, andamento altimetrico, sezioni stradali urbane: strade ed edilizia. La circolazione stradale, aree pedonali, trasporti urbani pubblici su strada o in sotterranea (metropolitane).
- Le infrastrutture urbane e gli standard urbanistici. Zone verdi e tempo libero: giardini e parchi pubblici, campi di gioco e zone sportive, dotazione e distribuzione del verde nei complessi urbani, sistemi organici del verde.
- La progettazione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria: la legislazione delle opere pubbliche e la predisposizione degli elaborati progettuali, di contabilità e di collaudo.

3° unità didattica (lez. 17 + eserc. 18)

- Obiettivi e attuazione della pianificazione territoriale ed urbanistica: gli esempi più significativi.
- Lineamenti generali e livello della pianificazione urbanistica: lineamenti di piano nazionale, piani territoriali di coordinamento, piani comprensoriali, sub-regionali, settoriali. Piani regolatori e strumenti urbanistici esecutivi. L'evoluzione urbanistica italiana prima e dopo la legge generale n. 1150 del 1942.

- La pianificazione urbanistica e le risorse ambientali: la strumentazione urbanistica e la tutela del paesaggio.

4° unità didattica (lez. 8 + eserc. 10)

- Introduzione all'elaborazione automatica dei dati territoriali: l'informatica come strumento per la cartografia ed il governo del territorio. Applicazioni nel campo della pianificazione urbanistica generale (PRGC) e strumentazione urbanistica esecutiva (Piani Particolareggiati, Piani Esecutivi Convenzionati ecc.). Gestione della certificazione urbanistica informatizzata e gestione delle pratiche edilizie negli uffici tecnici comunali collegati alla informatizzazione del PRGC.

5° unità didattica (lez. 7 + eserc. 6)

- Uso agricolo ed urbano del suolo: rendite economiche e rendite di posizione.
- Il processo di urbanizzazione e crescita del sistema di città. Funzioni urbane e classificazione funzionale della città. Le funzioni centrali e la teoria del central place. Le teorie della localizzazione industriale.
- Il ruolo dei modelli nel processo di pianificazione: principi per la progettazione e l'uso dei modelli.
- La valutazione di impatto ambientale: applicazioni a livello locale e nazionale, raffronti tra normativa italiana e normativa estera.
- La pianificazione territoriale in Occidente, con particolare riferimento ai paesi anglosassoni (Gran Bretagna e Stati Uniti) ed all'Europa continentale (Francia, Svizzera, Germania, Olanda, Belgio, Grecia).
- Innovazione tecnologica e trasformazioni territoriali. I poli scientifico tecnologici. Tecnopòli e Tecnòpoli.
- Il governo delle aree metropolitane: legislazione italiana, ed esempi di legislazioni estere. Illustrazione di esempi significativi di trasformazioni urbane e metropolitane nei paesi occidentali e nei paesi in via di sviluppo.

Le esercitazioni saranno sviluppate in modo tale da consentire allo studente l'acquisizione di capacità progettuali per la predisposizione di Strumenti Urbanistici Esecutivi e di progetti di gestione territoriale collegati alla pianificazione urbanistica e territoriale. Indagini e rilievi di tipologie urbanistiche e raffronti con modelli illustrati a lezione. Ricerche finalizzate alla comprensione di particolari problemi e temi sviluppati a lezione, per una migliore comprensione della realtà operativa professionale. Le esercitazioni di laboratorio informatico verranno svolte dal docente come parte integrante e applicativa di alcuni argomenti trattati durante le lezioni e inserite di conseguenza nell'orario ufficiale.

BIBLIOGRAFIA

Durante il corso saranno messe a disposizione degli allievi dispense settoriali degli argomenti trattati: di volta in volta sarà fornita amplia bibliografia per l'approfondimento dei singoli temi.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È prevista nella seconda parte del corso una prova scritta facoltativa, il superamento della quale comporta l'esonero dalla prova scritta dell'esame finale.

MODALITÀ D'ESAME

La prova scritta citata al punto precedente può essere ripetuta alla fine del corso (durata della prova un'ora e mezza: non sono consultabili appunti o libri di testo).

S5570 TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA

Docente:	**C. ANTONIONE, M. FERRARIS**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi ingegneri civili le conoscenze di base sulle varie classi di materiali e sulle loro proprietà. Particolare attenzione è data ai materiali di maggior interesse per ingegneria civile ed in primo luogo ai cementi ed agli altri leganti.

PREREQUISITI

Conoscenze conseguite nei seguenti corsi: Chimica, Analisi Matematica I, Fisica Generale I e II.

PROGRAMMA

1°unità didattica: Struttura e proprietà dei materiali.

Definizioni e tipi di materiali. Relazione tra tipo di legame chimico e proprietà. Struttura cristallina e amorfa. Difetti reticolari. Proprietà meccaniche e termiche. Cenni ai diagrammi di stato.

2°unità didattica: Descrizione ed aspetti applicativi dei diversi tipi di materiali.

Ceramici tradizionali ed innovativi; refrattari; vetri. Materiali metallici: composizioni leghe; fasi presenti; leghe ferrose, leggere, a base rame, per alta temperatura. Materiali polimerici e compositi. Legno. Vernici e pitture. Prodotti bituminosi. Combustibili. Lubrificanti. Generalità sulle acque.

3°unità didattica: Materiali leganti o cementanti.

Leganti aerei (calce, gesso) e leganti idraulici (cemento, aggreganti cementizi o cementi a presa rapida, calci idrauliche).

Verrano svolti esercizi numerici sulle prove meccaniche, termiche e sulle combustioni.

È a disposizione degli studenti un laboratorio didattico nel quale svolgere esercitazioni pratiche assistite sui materiali e sulle loro proprietà.

BIBLIOGRAFIA

Oltre agli appunti presi a lezione, sono consigliati i seguenti testi:

a) M. Lucco Borlera, C. Brisi: Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata (Levrotto & Bella, Torino, 1992)

b) A. Negro: Tecnologia dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1986)

c) M. A. Rosa: Tecnologie dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1992)

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Possibilità (facoltativa) di preparare tesine su argomenti relativi al corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è orale, basato su 3-4 domande, una delle quali può essere un esercizio numerico del tipo svolto durante le esercitazioni. Una delle domande può essere fatta su un argomento relativo alla tesina eventualmente presentata.

U5640 TECNOLOGIA MECCANICA

Docente:	**Franco LOMBARDI**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso sviluppa e completa le nozioni impartite nell'insegnamento di Disegno di macchine / Tecnologia meccanica e approfondisce i principi basilari delle tecnologie di lavorazione più diffuse nell'industria meccanica, affrontando problematiche di progettazione e verifica dei processi mediante idonei strumenti di simulazione.

PREREQUISITI

Analisi matematica I e II, Fisica I, Disegno tecnico industriale, Scienza delle costruzioni, Fisica tecnica, Disegno di macchine/Tecnologia meccanica, Tecnologia dei materiali.

PROGRAMMA

Lavorazioni da fonderia. Getti in forme transitorie. Getti in forme permanenti
Lavorazioni per deformazione plastica. Forgiatura, ricalcatura e stampaggio. Laminazione. Trafilatura ed estrusione. Lavorazioni sulle lamiere: tranciatura, piegatura, imbutitura. Sviluppo di modelli per la simulazione dei processi di deformazione con metodi FEM
Lavorazioni per asportazione di truciolo. Formazione del truciolo e meccanismi di usura degli utensili. Modello di Taylor; tempi e costi di produzione. Modalità di lavoro e programmazione delle macchine a controllo numerico.
Lavorazioni per abrasione. Lavorazioni non convenzionali. Elettroerosione, sinterizzazione delle polveri.
Saldatura e assemblaggio.

BIBLIOGRAFIA

S. Kalpakjian, Manufacturing processes for engineering materials, Addison Wesley.
F. Giusti, M. Santochi, Tecnologia meccanica e studi di fabbricazione, Ed. Ambrosiana, Milano.
W. F. Hosford, R. M. Caddell, Metal Forming – Mechanics and metallurgy, Prentice Hall
Appunti del corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Verifiche mediante colloqui e prove pratiche di laboratorio (in sostituzione della prova scritta finale)

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta (sostituibile con le verifiche del punto 5) e una prova orale.

T5694 TECNOLOGIE E MATERIALI PER L'ELETTRONICA I

Docente:	**Giovanni GHIONE**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettronica applicata, Dispositivi elettronici
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

I corsi di Tecnologie e Materiali per l'Elettronica I e II hanno lo scopo di fornire una panoramica dettagliata sui processi tecnologici coinvolti nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore per la microelettronica (corso I) e per l'optoelettronica e l'elettronica per le microonde (corso II).

PREREQUISITI

Dispositivi elettronici

PROGRAMMA

Richiami di fisica dei materiali semiconduttori: struttura a bande dei solidi, struttura cristallina di Si e semiconduttori compositi.
Crescita di materiale monocristallino. Processi Bridgman, Czochralski, a zona fusa mobile
Processi di crescita epitassiale: LPE, VPE, MBE, MOCVD, MOMBE
Deposizione di strati dielettrici e metallici
Tecniche fotolitografiche
Processi di drogaggio: diffusione, impiantazione ionica
Il processo di integrazione

BIBLIOGRAFIA

G.Ghione, Dispositivi per la microelettronica, McGraw-Hill 1998
S.M.Sze, Dispositivi a semiconduttore: fisica e tecnologia, Hoepli 1991
P. Van Zant, Microchip Fabrication, McGraw-Hill 1997
W. Scot Ruska, Microelectronic Processing, McGraw-Hill 1987

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Vengono proposti durante il corso quesiti di autovalutazione.

MODALITÀ D'ESAME

Consiste in una prova di carattere prevalentemente teorico sugli argomenti sviluppati nel corso; durante il corso è proposto un accertamento scritto che esonera dall'esame. L'accertamento finale può essere sostituito da una tesina da concordarsi con il docente.

T5696 TECNOLOGIE E MATERIALI PER L'ELETTRONICA II

Docente:	**Giovanni GHIONE**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettronica applicata, Dispositivi elettronici, Tecnologie I
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso di Tecnologie e Materiali per l'Elettronica II è dedicato all'analisi dei dispositivi a eterostruttura e su semiconduttore composito, per applicazioni optoelettroniche o per l'elettronica delle microonde.

PREREQUISITI

Dispositivi elettronici, Tecnologie I

PROGRAMMA

Materiali semiconduttori composti. Leghe di semiconduttori. Fisica delle eterostrutture.
Dispositivi a eterostruttura: optoelettronici, per le microonde
Processi di crescita epitassiale di semiconduttori composti
Caratterizzazione di materiali semiconduttori: tecniche di microanalisi
Dispositivi a eterostruttura per l'optoelettronica: circuiti ottici integrati.
Tecniche di packaging.
Affidabilità dei dispositivi ad eterostruttura.
Tecnologia dei circuiti integrati a microonde.

BIBLIOGRAFIA

J. Singh, Physics of Semiconductors and Their Heterostructures, McGraw-Hill 1993
P. Van Zant, Microchip Fabrication, McGraw-Hill 1997
W. Scot Ruska, Microelectronic Processing, McGraw-Hill 1987
D.Wood, Optoelectronic Semiconductor Devices, Prentice Hall, 1993

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Vengono proposti durante il corso quesiti di autovalutazione.

MODALITÀ D'ESAME

Consiste in una prova di carattere prevalentemente teorico sugli argomenti sviluppati nel corso

T5770 TEORIA DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Docente:	**Franco MUSSINO**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso sviluppa la teoria dei circuiti elettronici analogici da utilizzare nei successivi corsi applicativi. Partendo dal modello dei dispositivi elettronici allo stato solido (diodi, transistori BJT e FET) viene sviluppata l'analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici elementari e complessi, fino all'esame della stabilità di sistemi elettronici controreazionati ed ai criteri di stabilizzazione. Viene sviluppato anche lo studio degli oscillatori e degli amplificatori di potenza. L'ultima parte del corso è dedicata ai metodi di sintesi di bipoli e di filtri passivi ed attivi.

PREREQUISITI

Lo studente deve conoscere le leggi fondamentali dell'elettrotecnica ed i principali dispositivi elettronici allo stato solido, avendo seguito il corso di Dispositivi Elettronici

PROGRAMMA

- La giunzione p-n; il diodo Zener; esame di semplici circuiti limitatori, sfioratori e raddrizzatori.
- Il transistore bipolare BJT (npn e pnp) ed il transistore JFET. Punto di funzionamento a riposo. Circuiti di autopolarizzazione e con specchio di corrente. Comportamento in condizioni dinamiche; modello per piccoli segnali. Stabilità termica e analogia elettrotermica. Amplificazioni e impedenze d'entrata e d'uscita di singoli stadi, L'amplificatore differenziale con transistori BJT e JFET. L'amplificatore operazionale ideale e reale.
- Studio della risposta in frequenza di amplificatori monostadio e multistadio. Risposta all'onda quadra.
- Sistemi con reazione. Esame delle situazioni tipiche per il prelievo e l'iniezione dei segnali; criteri di stabilità e metodi di compensazione. Risposta in frequenza e nel tempo dei sistemi di II ordine. Gli oscillatori.
- Stabilizzatori di tensione e Amplificatori di potenza in classe A e B
- Sintesi di reti passive ed attive. Condizioni di attuabilità dei bipoli passivi LC e RC: sintesi con i metodi canonici di Foster e Cauer. Filtri: criteri di approssimazione e sintesi con le tabelle. La trasformazione di frequenza. Filtri RC attivi realizzati con metodi vari: simulazione di immettenze con GIC, inserzione di GIC, celle RC attive di secondo ordine.

BIBLIOGRAFIA

- C. Beccari - Teoria dei circuiti elettronici - CLUT
- Millman e Grabel - Microelectronics - Second edition - McGraw-Hill (esiste la traduzione in italiano)
- Sedra-Smith - Circuiti per la microelettronica - Edizioni Ingegneria 2000
- E. Perano - Circuiti elettronici - Teoria ed esercizi - CLU
- A. Lacaita, M. Sampietro - Circuiti elettronici - Città Studi
- S. Franco - Amplificatori operazionali e Circuiti integrati analogici - Hoepli
- M. Biey - Spice e Pspice - Introduzione all'uso - CLUT.

- Savant, Roden, Carpenter - Electronic Design - Circuits and systems - Second edition - The Benjamin/Cummings Publishing Company,. Inc.
- V. Pozzolo, Caratteristiche di componenti elettronici, Celid, Torino.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazione scritta delle esercitazioni svolte durante il corso

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta (3 ore) ed orale.

T5800 TEORIA DEI SEGNALI

Docente:	**Pierluigi POGGIOLINI**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi Matematica III (T0234), Calcolo delle probabilità (T0494)
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo insegnamento si propone di fornire gli strumenti metodologici fondamentali per la descrizione, l'analisi e la modellizzazione dei segnali, sia di tipo determinato sia di tipo aleatorio, nonché i principi delle tecniche di trattamento ed elaborazione dei segnali utilizzate nei successivi insegnamenti dell'area telecomunicazioni.

PREREQUISITI

Le sole precedenze obbligatorie.

PROGRAMMA

- Segnali determinati a tempo continuo e loro rappresentazione geometrica.

Analisi tempo - frequenza:

a) segnali ad energia finita
(spettro di ampiezza e di energia e funzione di autocorrelazione);
b) segnali periodici (spettro a righe);
c) segnali a potenza media finita (spettro di potenza e funzione di autocorrelazione).

- Sistemi lineari a tempo continuo: risposta all'impulso, funzione di trasferimento, relazioni ingresso - uscita nel dominio del tempo e della frequenza, condizioni di fisica realizzabilità e stabilità.
- Modulazione e demodulazione di ampiezza, come proprietà della trasformata di Fourier.
- Calcolo dello spettro di segnali troncati e descrizione del fenomeno di Gibbs. Valutazione numerica della trasformata di Fourier (DFT e FFT).
- Teoria dei segnali determinati a tempo discreto: trasformata z, trasformata di Fourier e trasformata discreta di Fourier.
- Sistemi lineari a tempo discreto: risposta all'impulso, funzione di trasferimento, convoluzione lineare, cenni sui filtri numerici (FIR e IIR).
- Segnali analogici campionati: teorema del campionamento, filtro anti-aliasing, approssimazioni realizzabili del processo di campionamento e ricostruzione.
- Introduzione ai processi casuali: definizioni, statistica del primo e del secondo ordine (media, autocorrelazione e densità di probabilità).
- Processi stazionari e ciclostazionari e stazionarizzazione dei processi ciclostazionari.
- Processi gaussiani.
- Trasformazione di processi casuali: integrazione, derivazione, trasformazioni lineari e invarianti.
- Teoria dell'ergodicità.
- Analisi spettrale. Rumore bianco e rumore filtrato.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consisteranno nella soluzione di semplici problemi tratti dal mondo delle telecomunicazioni, applicando le metodologie esposte nelle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

L. Lo Presti, F. Neri, "L'Analisi dei Segnali", CLUT, 1992.
L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai Processi Casuali", CLUT, 1994.
Testi ausiliari (per approfondimenti)
A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice-Hall, 1989.
A. Papoulis, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", Mc Graw Hill, 1984.
W. Gardner,"Introduction to Random Processes with Applications to Signals and Systems", Mc. Graw Hill, 1990.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso verranno svolte una o due simulazioni in aula di prova scritta di esame.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame pur essere sostenuto secondo due modalità distinte:
Esame tradizionale:
Consiste in una prova scritta ed una prova orale che devono essere sostenute nella stessa sessione. Per accedere alla prova orale è necessario ottenere una valutazione della prova scritta superiore o uguale a 15/30
Esame con esoneri:
Consiste nel superamento di due prove di esonero durante lo svolgimento del corso. Se ciascuna prova di esonero è superiore o uguale a 15, e la media delle valutazioni delle prove di esonero è maggiore o uguale a 18/30, la valutazione finale proposta per l'esame consiste nella media aritmetica delle due valutazioni.
Nel caso in cui una delle due valutazioni sia insufficiente o in cui lo studente sia insoddisfatto del voto ottenuto, tale prova pur essere sostituita con un'ulteriore prova di recupero, da svolgersi nella I sessione ordinaria e vertente sull'intera materia del corso.
La prova di recupero sostituisce la prova insufficiente, mancante o insoddisfacente, ed il voto finale proposto viene calcolato come media aritmetica secondo le modalità precedenti.
Tipologia delle prove:
Le prove scritte, sia d'esame che di esonero, consistono in una decina di brevi esercizi a risposte multiple.

T5870 TEORIA DELL'INFORMAZIONE E CODICI

Docente:	**Michele ELIA**
Periodo:	5° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Comunicazioni Elettriche
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso espone i fondamenti della teoria dei codici e della crittografia nel contesto della teoria dell'informazione. La metodologia seguita per svolgere gli argomenti è volta a fornire le basi assiomatiche ed algebriche indispensabili ad una comprensione dei principi tale da consentire una padronanza tecnico-operativa delle nozioni teoriche. Il corso ha carattere prettamente teorico, ancorché i concetti astratti sviluppati siano di immediata pratica applicazione.

PREREQUISITI

Lo studente deve avere una buona conoscenza delle nozioni fornite dai corsi di matematica e dai corsi di teoria dei segnali e comunicazioni elettriche. Una conoscenza dei principi della statistica, della teoria della probabilità e dell'algebra consente di seguire il corso con maggior frutto e minor fatica.

PROGRAMMA

Modello di Shannon dei sistemi di comunicazione numerici. Misure di informazione. Entropia, entropia differenziale e mutua informazione. Teorema del data processing. Canale discreto privo di memoria e sua capacità. Primo e secondo teorema di Shannon.

Teoria dei codici a blocco. Scenario applicativo. Codici lineari. Condizioni di esistenza: bound di Hamming e di Gilbert-Varshamov. Codici ciclici. Codici di Hamming e di Golay. Codici BCH e codici di Goppa.

Decodifica algebrica dei codici ciclici e di Goppa. Algoritmi di decodifica. Complessità di codificatori e decodificatori. Probabilità di errore e valutazione delle prestazioni sul canale BSC.

Principi di crittografia. Scenario applicativo. Crittografia in chiave privata e Crittografia in chiave pubblica. Firma elettronica. Autenticazione e controllo degli accessi. Protocolli per la protezione dell'informazione nelle trasmissioni su reti pubbliche e private. Il problema della distribuzione delle chiavi.

BIBLIOGRAFIA

F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane, "The Theory of Error-Correcting Codes," North-Holland, 1977.
T. M. Cover, J. A. Thomas, "Elements of Information Theory," Wiley, 1991.
N. Koblitz, "A Course in Number Theory and Cryptography," Springer-Verlag, 1987.
M. Elia Note di Teoria dell'Informazione e Crittografia.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta sugli argomenti base del programma.

SA540 TEORIA E PROGETTO DELLE COSTRUZIONI IN C.A. E C.A. PRECOMPRESSO

Docente:	**Crescentino BOSCO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di dare una preparazione specifica nella progettazione delle strutture in calcestruzzo armato normale e precompresso. I procedimenti di calcolo sono basati sul metodo semiprobabilistico agli stati limite quale contemplato nell'Eurocodice 2 e nella vigente normativa italiana. Le esercitazioni sono rivolte all'applicazione della teoria e alla redazione di progetti strutturali.

PREREQUISITI

Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni.

PROGRAMMA

Proprietà dei materiali (calcestruzzo, acciaio per c.a.o e c.a.p., con riferimento alla normativa vigente).
Azioni (normativa italiana ed Eurocodice 10)
Richiami di sicurezza; metodo agli stati limite.
Determinazione degli effetti della precompressione.
Calcolo delle sollecitazioni (calcolo non lineare, calcolo elastico lineare con ridistribuzione, calcolo plastico).
Verifiche agli stati limite ultimi (sforzo normale, flessione, taglio, torsione, punzonamento).
Verifiche agli stati limite di esercizio (fessurazione, deformazione, tensioni in esercizio).
Effetti del secondo ordine (colonne singole e telai).
Durabilità delle strutture.
Disposizioni costruttive.
Solai misti, precompressione parziale, esempi progettuali.

BIBLIOGRAFIA

F. Leonhardt, C.a. e c.a.p.: calcolo di progetto e tecniche costruttive, Ed. di Scienza e tecnica.
A. Migliacci, Progetti di strutture, Masson.
A. Migliacci, F. Mola, Progetto agli stati limite delle strutture in c.a., Masson.
C. Cestelli Guidi, Cemento armato precompresso, Hoepli.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale e verifica delle esercitazioni svolte durante il corso.

CP010 TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE NELLA PICCOLA IMPRESA

Docente:	-
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	2

Programma non pervenuto.

6698J VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI NELL'AMBIENTE DI LAVORO

Docente:	**Alessandro GORGERINO**
Periodo:	3° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Introdurre lo studente nell'apprendimento delle regole generali e normative sulla sicurezza del lavoro e dell'igiene industriale, apprendere le modalità e le tecniche di valutazione dei rischi delle attività lavorative in relazione alle indicazioni fornite dalle direttive comunitarie.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Il quadro normativo di riferimento sulla sicurezza del lavoro prima del D.Lgs 626/94 ed il contesto attuale.
La sicurezza nei cantieri mobili,
L'organizzazione della sicurezza nelle attività industriali, compiti e responsabilità dei datori di lavoro e dei lavoratori.
La valutazione dei rischi ed i principali fattori di pericolo.
Gli enti di controllo della sicurezza .
Le interazioni tra la sicurezza del lavoro ed impatto sull'ambiente esterno.

BIBLIOGRAFIA

Estratti dalla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana delle principali normative in materia di sicurezza.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non previsti durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

Colloquio orale con lo studente sui temi trattati modulo didattico.

PROGRAMMI DEL NUOVO ORDINAMENTO

01AAW ALGEBRA LINEARE PER INGEGNERI

Docente:	**Massimo FERRAROTTI**
Periodo:	1° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Conoscenza degli elementi fondamentali dell'algebra lineare intesa sia come comprensione dei concetti, degli enunciati e degli algoritmi introdotti in via teorica sia come capacità di applicare tali nozioni a specifici problemi, anche con l'ausilio di MATLAB.

PREREQUISITI

Algebra, geometria, trigonometria (livello scuole superiori); numeri complessi.

PROGRAMMA

Generalità sui sistemi lineari. Matrici e operazioni tra matrici. Algoritmo di riduzione di Gauss e matrici a scala. Applicazioni dell'algoritmo di Gauss: studio e risoluzione di sistemi, rango, teorema di Rouche'-Capelli, invertibilità di matrici. Determinante: proprietà, formula dell'inversa, teorema di Cramer e relazioni con il rango. Sottospazi lineari: insiemi liberi, generatori, basi, dimensione e relazione con il rango, coordinate, somma e somma diretta. Similitudine: proprietà, cambiamenti di base, autovettori e autovalori, polinomio caratteristico, matrici diagonalizzabili. Prodotto scalare canonico: matrici ortogonali, diagonalizzabilità delle matrici simmetriche reali, isometrie. Rette e piani nello spazio e rette in forma parametrica. Coniche: riduzione a forma canonica, invarianti.

BIBLIOGRAFIA

Dispense del corso

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Esercitazioni scritte settimanali da svolgere a casa (senza valore fiscale).

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta con voto dato in trentesimi, volta a accertare la conoscenza del programma da parte del candidato sia dal punto di vista teorico che da quello applicato. I candidati che abbiano ottenuto un voto maggiore o uguale a 18/30 possono facoltativamente registrare tale voto come voto d'esame oppure sottoporsi a una prova orale. I candidati che abbiano ottenuto un voto minore di 18/30 sono respinti. L'esito dell'esame viene comunque registrato. È possibile partecipare a una soltanto delle prove scritte per un dato periodo di valutazione. Per partecipare alla prova prescelta è indispensabile iscriversi presso la segreteria studenti consegnando lo statino entro le ore 12.00 del terzo giorno lavorativo precedente la prova. Un candidato che si sia presentato a una prova può ritirarsi dalla medesima: tale ritiro comporta comunque l'impossibilità di partecipare a altre eventuali prove nello stesso periodo di valutazion Durante lo svolgimento della prova non è consentito l'uso di alcun tipo di libri, dispense, appunti, tavole e calcolatrici e i telefoni cellulari devono essere tenuti spenti. Un candidato che esca dall'aula ove si svolge la prova senza consegnare alcun elaborato si considera ritirato. Durante lo svolgimento della prova vengono resi noti la data, l'ora e il luogo ove sarà possibile prendere visione degli elaborati corretti con relativi voti, registrare i voti sul libretto e sottoporsi a eventuale prova orale. Un candidato con voto maggiore o uguale a 18/30 che sia ingiustificatamente assente a tale occasione si considera ritirato.

01AGB CALCOLATORI ELETTRONICI I

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Programmazione; Elementi di Informatica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di illustrare i principali aspetti architetturali dei sistemi di elaborazione, con particolare riferimento ai sistemi a microprocessore, analizzando sia l'organizzazione hardware e software degli stessi, sia la struttura ed il funzionamento dei singoli componenti. I concetti generali vengono esemplificati ed approfonditi con lo studio dell'architettura e della programmazione in Assembler dei microprocessori Intel.

PREREQUISITI

Conoscenza dei principi base sulla codifica ed elaborazione dell'informazione.

PROGRAMMA

Funzionalità e struttura del calcolatore
Componenti
Strutture di interconnessione
Memoria interna ed esterna
Input / Output
Struttura e funzioni del processore
Architettura dei sistemi a microprocessore
Architettura interna e Linguaggio macchina dei microprocessori INTEL
Sviluppo in laboratorio di programmi in linguaggio Assembler

BIBLIOGRAFIA

W. Stallings: Computer Organization and Architecture, 5th edition, Prentice-Hall international, 2000.

P. Prinetto, M. Rebaudengo, M. Sonza Reorda: Il Linguaggio di Programmazione Assembler 8086, seconda edizione, Levrotto&Bella, 1996.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessun controllo in corso d'anno.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame si compone di una prova scritta e di una verifica.
La prova scritta comprende una parte relativa al programma delle LEZIONI ed una parte relativa allo sviluppo di un programma in linguaggio Assembler.
La prova di verifica consiste nel confronto tra l'elaborato consegnato al termine della prova scritta ed un corrispondente programma eseguibile sviluppato successivamente dal candidato.

01AGO CALCOLO PER INGEGNERI

Docente:	**Fabio FAGNANI, Gabriele GRILLO**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	9

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire gli elementi di base dell'analisi matematica che saranno utilizzati dagli altri corsi di matematica, di fisica e di ingegneria.

PREREQUISITI

Manipolazione algebrica di espressioni contenenti numeri e variabili. Proprietà delle potenze e delle radici. Logaritmi e loro proprietà. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Elementi di geometria analitica: equazioni di rette, ellissi, parabole, iperboli. Elementi di trigonometria: seno, coseno, tangente e loro proprietà.

PROGRAMMA

Gli insiemi numerici di base: numeri interi, razionali, reali e complessi. Vettori in due e tre dimensioni. Successioni e serie numeriche. La serie esponenziale. Metodi iterativi. Funzioni di una variabile reale: limiti, continuità, derivate. Calcolo differenziale e studio di funzioni. Massimi e minimi. Cenni a funzioni di più variabili. Integrazione secondo Riemann. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Le tecniche di integrazione. Calcolo di aree, volumi, baricentri. Elementi di equazioni differenziali. Equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Elementi di approssimazione numerica e utilizzo di Matlab.

BIBLIOGRAFIA

1) Analisi matematica: con applicazioni e calcolo numerico / Peter Lax, Samuel Burstein, Anneli Lax. - Bologna: Zanichelli, 1986 x, 563 p.; 24 cm Ed. ingl.: New York: Springer, copyr. 1976.
2) Dispense che saranno fornite durante il corso.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previsti test durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

Esame scritto finale ad eventuale integrazione dei test. Prova orale secondo modalità che saranno rese note durante il corso.

01AIC 02AIC CHIMICA PER L'INGEGNERIA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	6

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le basi minime per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici allo scopo di mettere in grado l'allievo di affrontare argomenti di carattere chimico che possono presentarsi nei corsi successivi e nella futura attività professionale.

PREREQUISITI

Viene dato per acquisito tutto il bagaglio di conoscenze di chimica, fisica, algebra e trigonometria contenuto nei programmi ministeriali per la scuola media superiore ed inferiore.

PROGRAMMA

Lezioni:

Definizioni fondamentali: leggi della chimica - peso atomico, mole - formule chimiche - la tavola periodica

Modelli atomici - Il legame chimico: generalità - legame ionico; covalente; metallico - legami intermolecolari

Materia allo stato gassoso - Materia allo stato liquido - Soluzioni - Materia allo stato solido

Termochimica - Cinetica chimica - Equilibrio chimico - Spontaneità dei processi chimici

Chimica organica: generalità - idrocarburi alifatici e aromatici - cenni sui polimeri.

Spostamento dell'equilibrio chimico: principio di Le Chatelier

Studio di sistemi chimici all'equilibrio: diagrammi di stato - regola delle fasi

Soluzioni di elettroliti: dissociazione ionica - elettroliti forti e deboli - acidi e basi

Equilibri in soluzione acquosa: applicazione della legge della azione di massa alle soluzioni

Elettrochimica: legge di Faraday - serie elettrochimica dei potenziali - legge di Nernst – elettrolisi.

Esercitazioni

Nomenclatura chimica. Peso atomico e molecolare, significato quantitativo delle formule chimiche. - equazione di stato dei gas, miscele di gas. - relazioni ponderali e volumetriche nelle reazioni chimiche, n. di ossidazione, bilanciamento delle reazioni redox. – termochimica. - calcoli sugli equilibri omogenei ed eterogenei - soluzioni (elettroliti e non elettroliti), metodi per esprimere la concentrazione, grado di dissociazione, pH di acidi e basi forti e deboli - reazioni di neutralizzazione, prodotto di solubilità. - leggi di Faraday.

Laboratorio

Sono previste esercitazioni sperimentali presso il laboratorio chimico della facoltà.

BIBLIOGRAFIA

L. Calligaro, A. mantovani "Fondamenti di chimica per l'ingegneria", Cortina Ed. Padova.
R. A. Munari "Fondamenti di Chimica per Ingegneria" CEDAM, Padova.

MODALITÀ D'ESAME

La verifica dell'apprendimento avverrà per mezzo di una prova scritta. Tale prova consiste nello svolgimento di due problemi a scelta tra i tre presentati, simili a quelli svolti durante le esercitazioni e nella risposta a due domande delle tre proposte, relative agli argomenti svolti a lezione. Il requisito minimo per superare la prova è che siano sviluppati completamente e correttamente un problema e una domanda. Il candidato che ha superato la prova può migliorare la propria votazione chiedendo un apposito colloquio orale che, se non soddisfacente, può fare fallire l'esame.

03AIC CHIMICA PER L'INGEGNERIA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le basi minime per la comprensione e l' interpretazione dei fenomeni chimici allo scopo di mettere in grado l' allievo di affrontare argomenti di carattere chimico che possono presentarsi nei corsi successivi e nella futura attività professionale.

PREREQUISITI

Viene dato per acquisito tutto il bagaglio di conoscenze di chimica, fisica, algebra e trigonometria contenuto nei programmi ministeriali per la scuola media superiore ed inferiore.

PROGRAMMA

Lezioni

Definizioni fondamentali: leggi della chimica - peso atomico, mole - formule chimiche - la tavola periodica

Modelli atomici - Il legame chimico: generalità - legame ionico; covalente; metallico - legami intermolecolari

Materia allo stato gassoso - Materia allo stato liquido - Soluzioni - Materia allo stato solido Termochimica - Cinetica chimica - Equilibrio chimico - Spontaneità dei processi chimici

Chimica organica: generalità - idrocarburi alifatici e aromatici - cenni sui polimeri.

Spostamento dell'equilibrio chimico: principio di Le Chatelier

Studio di sistemi chimici all'equilibrio: diagrammi di stato - regola delle fasi

Soluzioni di elettroliti: dissociazione ionica - elettroliti forti e deboli - acidi e basi

Equilibri in soluzione acquosa: applicazione della legge della azione di massa alle soluzioni

Elettrochimica: legge di Faraday - serie elettrochimica dei potenziali - legge di Nernst – elettrolisi.

Esercitazioni

- nomenclatura chimica. Peso atomico e molecolare, significato quantitativo delle formule chimiche. - equazione di stato dei gas, miscele di gas. - relazioni ponderali e volumetriche nelle reazioni chimiche, n. di ossidazione, bilanciamento delle reazioni redox. – termochimica. - calcoli sugli equilibri omogenei ed eterogenei - soluzioni (elettroliti e non elettroliti), metodi per esprimere la concentrazione, grado di dissociazione, pH di acidi e basi forti e deboli - reazioni di neutralizzazione, prodotto di solubilità. - leggi di Faraday

BIBLIOGRAFIA

L. Calligaro, A. mantovani "Fondamenti di chimica per l'ingegneria", Cortina Ed. Padova.
R. A. Munari "Fondamenti di Chimica per Ingegneria" CEDAM, Padova.

MODALITÀ D'ESAME

La verifica dell'apprendimento avverrà per mezzo di una prova scritta. Tale prova consiste nello svolgimento di due problemi a scelta tra i tre presentati, simili a quelli svolti durante le esercitazioni e nella risposta a due domande delle tre proposte, relative agli argomenti svolti a lezione. Il requisito minimo per superare la prova è che siano sviluppati completamente e correttamente un problema e una domanda. Il candidato che ha superato la prova può migliorare la propria votazione chiedendo un apposito colloquio orale che, se non soddisfacente, può fare fallire l'esame.

01AJY COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Docente:	**Monica VISINTIN**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Conseguire la conoscenza della struttura e delle prestazioni di semplici sistemi di telecomunicazioni commerciali, sia di tipo analogico, che di tipo numerico.

PREREQUISITI

Conoscenza di: teoria delle probabilità, trasformate di Fourier, spettri di ampiezza, energia e potenza, funzione di autocorrelazione, segnali deterministici, periodici e processi casuali.

PROGRAMMA

Rumore nei bipoli e doppi bipoli, temperatura equivalente, cifra di rumore, temperatura d'antenna. Modulazioni analogiche: trasmissione in banda base, modulatori di ampiezza (DSB, AM), e d'angolo (FM), con ingresso segnali determinati.
PCM: struttura del sistema di trasmissione.
Modulazioni numeriche: struttura del ricevitore, prestazioni in termini di occupazione di banda e probabilità d'errore per le modulazioni PAM, ASK, QAM, PSK, FSK.

BIBLIOGRAFIA

dispense a cura del docente.

MODALITÀ D'ESAME

prova scritta a libri chiusi.

02AJR COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI

Docente:	**Aurelio SOMÀ**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica, Materiali per ingegneria
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni di base necessarie alla comprensione dei problemi di verifica degli organi delle macchine, definendo i parametri che descrivono gli sforzi applicati e la resistenza dei materiali. Vengono inoltre presentati i metodi di calcolo necessari per valutare gli stati di sollecitazione in elementi strutturali semplici, localizzando l'attenzione sui casi di interesse meccanico.

PREREQUISITI

I contenuti dei corsi di Meccanica, Materiali per ingegneria e Disegno Tecnico Industriale.

PROGRAMMA

1) Richiami di statica

Forze, momenti, risultanti, equivalenza di sistemi di forze. Tipi di vincoli, grado di iperstaticità. Distacco del corpo libero, equazioni di equilibrio, determinazione delle reazioni. Momenti statici, baricentro, momenti d'inerzia e centrifugo, assi principali d'inerzia.

2) Cenni di meccanica del continuo

Stato di tensione: componenti normali e tangenziali, direzioni principali, cerchi di Mohr per le tensioni. Stato di deformazione: dilatazioni e scorrimenti, direzioni principali, cerchi di Mohr per le deformazioni. Relazione tra tensioni e deformazioni, elasticità.

3) Cedimento statico dei materiali

Prova di trazione: caratteristiche determinabili, comportamento fragile e duttile. Tensioni ideali: ipotesi per materiali duttili e fragili. Grado di sicurezza.

4) Applicazione delle soluzioni per il solido di Saint Venant a strutture di interesse meccanico

Determinazione delle caratteristiche di sollecitazione e costruzione dei loro diagrammi. Equazione della linea elastica: calcolo di spostamenti e rotazioni per elementi inflessi. Cenni sulle strutture iperstatiche: calcolo delle reazioni incognite mediante equazioni di elasticità.
Definizione: ipotesi, caratteristiche di sollecitazione nelle sezioni, limiti di validità.
Comportamento estensionale: moto della sezione e distribuzione delle tensioni.
Comportamento flessionale: moto della sezione e distribuzione delle tensioni.
Comportamento torsionale: moto della sezione, distribuzione delle tensioni per sezioni circolari; soluzioni approssimate per sezioni a parete sottile. Taglio: andamento delle tensioni per sezioni a parete sottile, centro di taglio.

5) Prove di fatica

provini unificati; diagramma di Wholer; principali fattori influenzanti la fatica. Determinazione della resistenza a termine. Metodo Stai case. Individuazione del limite di fatica mediante prova con macchina di flessione rotante. Diagramma di Goodman-Smith; coefficiente di sicurezza.

BIBLIOGRAFIA

Juvinall R. Marshek K, "Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine" edizioni ETS, 1993

Saranno fornite dispense a cura del docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazioni sull'attività di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. Per accedere alla prova orale è necessario superare la prova scritta con un punteggio di almeno 15/30. La prova scritta, sostenuta con l'ausilio di libri o appunti, consiste in esercizi sugli argomenti illustrati a lezione o durante le esercitazioni. Se il voto della prova scritta è inferiore a 25/30 (escluso) l'allievo potrà trasformarlo direttamente in voto definitivo previa una verifica orale sul contenuto delle esercitazioni svolte durante l'anno. Per voti uguali o maggiori a 25/30 è d'obbligo, oltre alla verifica delle esercitazioni e del progetto, anche una prova orale sugli argomenti illustrati a lezione. L'allievo che lo desidera può comunque sostenere la prova orale.

01AKW CONTROLLI AUTOMATICI I

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo ultimo dei moduli di Controlli Automatici I e II è rendere lo studente capace di progettare sistemi di controllo, con particolare riferimento ai sistemi dinamici a un comando e a un'uscita controllati in catena chiusa. Per il perseguimento di tale scopo, nello svolgimento del corso vengono dapprima affrontati gli argomenti propedeutici alla sintesi vera e propria del regolatore parte di uno schema di controllo, nella sequenza logica specificata nel programma. Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni, svolte sia in aula sia in laboratorio informatico.

PREREQUISITI

Analisi I e II, Elettrotecnica I e II, Teoria dei segnali.

PROGRAMMA

Introduzione al corso. Problemi e sistemi di controllo. Esempi di sistemi di controllo. Definizione di controllo automatico. Sistemi di controllo in anello aperto e in anello chiuso. Modelli matematici di sistemi fisici. Problemi di sintesi. Problemi di analisi. Aspetti realizzativi.
Sistemi dinamici lineari. Variabili di ingresso, stato e uscita. Rappresentazione in variabili di stato. Uso di trasformazione e antitrasformazione di Laplace per la definizione di modelli di sistemi a tempo continuo nel dominio della frequenza complessa s. Modelli di sistemi a tempo discreto. Equazioni alle differenze e equazioni di stato. Uso della trasformata Zeta. Modelli di sistemi meccanici, idraulici ed elettrici. Funzione di trasferimento: definizione e proprietà. Schemi a blocchi. Realizzazione. Analisi nel tempo delle proprietà strutturali: stabilità, controllabilità, osservabilità.
Esercitazioni
Nell'ambito del corso vengono svolti, sia in aula che in laboratorio, esercizi relativi alla teoria illustrata a lezione e allo sviluppo delle parti più applicative del programma. Le esercitazioni di laboratorio sono tutte svolte presso il LAIB e hanno lo scopo di far conoscere e sperimentare l'uso del programma MATLAB per l'analisi e il progetto di sistemi di controllo. Con l'aiuto di tale programma vengono svolti degli esercizi simili a quelli visti a lezione e nelle esercitazioni in aula, ma vengono anche affrontati problemi più complessi che difficilmente potrebbero essere trattati senza l'ausilio di un calcolatore. Durante le esercitazioni in laboratorio viene verificata la presenza.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:
P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, *Fondamenti di controlli automatici*, McGraw-Hill, 1998
G. Fiorio, *Controlli automatici con elementi di teoria dei sistemi*, CLUT, 1992
G. Marro, *Controlli automatici*, Zanichelli, 1987
K. Ogata, *Modern control engineering*, Prentice-Hall, 1990
K. Ogata, *Discrete-time control systems*, Prentice-Hall, 1995
S. Rinaldi, *Teoria dei sistemi*, CLUP, 1985
Testi ausiliari per le esercitazioni in laboratorio:
G. Finzi, A. Visioli, M. Volta, Analisi e controllo di sistemi dinamici: un laboratorio informatico, McGraw-Hill, 1996
K. Ogata, Solving control engineering problems with Matlab, Prentice-Hall, 1994

MODALITÀ D'ESAME

La prova di esame consiste in un accertamento scritto, seguito da un'eventuale prova orale.
Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna:
iscriversi presso la segreteria studenti entro le ore 12:00 del terzo giorno lavorativo (a tal fine il sabato è considerato festivo) precedente il giorno in cui si svolge la prova scritta dell'appello;
aver frequentato almeno il 70% delle esercitazioni di laboratorio.
Gli studenti che non possedessero il precedente requisito 2 dovranno sostenere una prova di conoscenza del linguaggio MATLAB per la risoluzione di problemi inerenti ai Controlli Automatici. Tali studenti sono invitati a contattare il docente con significativo anticipo rispetto alla data in cui intendano sostenere l'esame.

01AKX CONTROLLI AUTOMATICI II

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo ultimo dei moduli di Controlli Automatici I e II è rendere lo studente capace di progettare sistemi di controllo, con particolare riferimento ai sistemi dinamici a un comando e a un'uscita controllati in catena chiusa. Per il perseguimento di tale scopo, nello svolgimento del corso vengono dapprima affrontati gli argomenti propedeutici alla sintesi vera e propria del regolatore parte di uno schema di controllo, nella sequenza logica specificata nel programma. Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni, svolte sia in aula sia in laboratorio informatico.

PREREQUISITI

Analisi I e II, Elettrotecnica I e II, Controlli Automatici I.

PROGRAMMA

Analisi dei sistemi di controllo a tempo continuo. Risposta in frequenza: definizione e proprietà. Identificazione della risposta in frequenza. Rappresentazione della risposta in frequenza: diagrammi di Bode e diagrammi di Nyquist. Errori a regime. Margine di fase e margine di ampiezza. Stabilità: criterio di Routh, criterio di Nyquist, criterio di Bode. Prestazioni dinamiche nel tempo e in frequenza. Luogo delle radici: definizione e proprietà. Uso del luogo delle radici nell'analisi.

Sintesi dei sistemi di controllo a tempo continuo. Requisiti e specifiche. Progetto di regolatori. Sintesi per tentativi in frequenza. Reti correttrici. Uso del luogo delle radici nella sintesi. Sintesi diretta. Regolatori PID.

Sistemi di controllo digitale. Schemi di controllo digitale. Campionamento e teorema del campionamento. Funzione di trasferimento ad anello aperto e ad anello chiuso. Risposta in frequenza. Analisi di sistemi di controllo digitale. Sintesi di sistemi di controllo digitale.

Esercitazioni

Nell'ambito del corso vengono svolti, sia in aula che in laboratorio, esercizi relativi alla teoria illustrata a lezione e allo sviluppo delle parti più applicative del programma. Le esercitazioni di laboratorio sono tutte svolte presso il LAIB e hanno lo scopo di far conoscere e sperimentare l'uso del programma MATLAB per l'analisi e il progetto di sistemi di controllo. Con l'aiuto di tale programma vengono svolti degli esercizi simili a quelli visti a lezione e nelle esercitazioni in aula, ma vengono anche affrontati problemi più complessi che difficilmente potrebbero essere trattati senza l'ausilio di un calcolatore. Durante le esercitazioni in laboratorio viene verificata la presenza.

BIBLIOGRAFIA

Testi di riferimento:

P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, *Fondamenti di controlli automatici*, McGraw-Hill, 1998

G. Fiorio, *Controlli automatici con elementi di teoria dei sistemi*, CLUT, 1992

G. Marro, *Controlli automatici*, Zanichelli, 1987

K. Ogata, *Modern control engineering*, Prentice-Hall, 1990

K. Ogata, *Discrete-time control systems*, Prentice-Hall, 1995

S. Rinaldi, *Teoria dei sistemi*, CLUP, 1985

Testi ausiliari per le esercitazioni in laboratorio:

G. Finzi, A. Visioli, M. Volta, Analisi e controllo di sistemi dinamici: un laboratorio informatico, McGraw-Hill, 1996

K. Ogata, Solving control engineering problems with Matlab, Prentice-Hall, 1994

MODALITÀ D'ESAME

La prova di esame consiste in un accertamento scritto, seguito da un'eventuale prova orale.
Per essere ammessi a sostenere l'esame bisogna:
iscriversi presso la segreteria studenti entro le ore 12:00 del terzo giorno lavorativo (a tal fine il sabato è considerato festivo) precedente il giorno in cui si svolge la prova scritta dell'appello;
aver frequentato almeno il 70% delle esercitazioni di laboratorio.
Gli studenti che non possedessero il precedente requisito 2 dovranno sostenere una prova di conoscenza del linguaggio MATLAB per la risoluzione di problemi inerenti ai Controlli Automatici. Tali studenti sono invitati a contattare il docente con significativo anticipo rispetto alla data in cui intendano sostenere l'esame.

02A00 DISEGNO

Docente:	**Luigi MORRA**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Obiettivi generali del corso: Il corso è diretto a fornire gli strumenti di base nel campo della rappresentazione nell'ambito dell'ingegneria civile, con specifico riferimento ai supporti teorici di geometria descrittiva e alla normativa per il disegno tecnico.

PROGRAMMA

Finalità, metodi e tecniche di rappresentazione grafica e modellistica nell'ambito dell'ingegneria civile (a servizio del rilievo dell'esistente, delle verifiche d'inserimento, della progettazione di massima e di quella esecutiva, della produzione e del montaggio).
Normativa tecnica nel disegno per l'ingegneria.
Geometria descrittiva, proiezioni ortogonali e assonometrie.
Proiezioni centrali (prospettive).
Sistemi di quotatura.
Convenzioni grafiche in campo architettonico.

BIBLIOGRAFIA

UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione Manuale M1 "Disegno Tecnico", 1997
Coppo S. Il disegno e l'ingegnere, Levrotto & Bella Ed. Torino, 1987

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione, prevalentemente in aula, di tavole d'esercitazione; loro revisione

MODALITÀ D'ESAME

Risposta scritta a un gruppo di domande + Redazione di tavola (prospettiva, tecnica manuale), prova orale facoltativa.

01AOS DISEGNO AUTOMATICO

Docente:	**da definire**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a completare gli strumenti di base nel campo della rappresentazione nell'ambito dell'ingegneria civile, con specifico riferimento all'assistenza dell'elaboratore elettronico in tale campo.

PROGRAMMA

Richiami alle geometrie strutture edilizie tradizionali e moderne (conformazioni delle strutture portanti dell'architettura).
Disegno automatico e correlazione con CAD e CAAD (metodologia di lavoro e strumenti di base per l'utilizzo del disegno assistito dall'elaboratore elettronico, con finalizzazione alla progettazione in campo civile).
Eidomatica, potenzialità e limiti del disegno assistito, norme e convenzioni, confronti tra sistemi 2D e sistemi 3D.
Unità centrali e periferiche tipiche di una postazione di lavoro per il disegno automatico, programmi per la grafica informatizzata.
Impostazione, visualizzazione, rappresentazione, editing, rendering, tracciamento, acquisizioni di informazioni grafiche.
Applicazioni bidimensionali e tridimensionali (logica di funzionamento Autodesk Autocad LT e 14, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

Garzino G. Il disegno calcolato, Levrotto & Bella Ed. Torino, 1996

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione, prevalentemente in aula, di tavole d'esercitazione; loro revisione

MODALITÀ D'ESAME

Risposta scritta a un gruppo di domande + Redazione di tavola, prova orale facoltativa.

05APG DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

Docente:	**Orlando MAURIZIO**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Metodi di Comunicazione Tecnica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire i prerequisiti necessari per la progettazione integrata di prodotto e di processo e dotare lo studente di una buona padronanza logica e sintattica per la stesura di una documentazione a norma corretta, non ambigua e consistente con le specifiche generali di prodotto (GPS). Fornire le tecniche per il corretto assemblaggio (DFA), per le specifiche di lavorazione (DFM) e per il controllo di qualità (DFQ).

PREREQUISITI

Calcolo per Ingegneri, Metodi matematici e statistici, Algebra lineare per Ingegneri, Metodi di Comunicazione Tecnica.

PROGRAMMA

Descrizione e rappresentazione dei principali organi delle macchine.
Geometric Dimensioning and Tolerancing. Tolleranze geometriche di base. Principi di verifica.
Calibri funzionali hardware. Cenno ai calibri software in ambiente CAD-integrato.
Sistema UNI-ISO per le tolleranze geometriche, norme ASME Y14.M-1994.
Calcolo deterministico (min-max) di distanze funzionali in assemblati.
Integrazione progetto-produzione.

BIBLIOGRAFIA

James D. Meadows, Geometric Dimensioning and Tolerancing, Marcel Drekker, USA, 1995.
ASME Y14.5M-1994 Dimensioning and Tolerancing.
ASME Y14.5-1994 Mathematical Definition of Dimensioning and Tolerancing Principles.
G. Henzold, Handbook of Geometrical Tolerancing, Design, Manufacturing and Inspection, J. Wiley.
E. Chirone e S. Tornincasa "Disegno Tecnico Industriale", voll 1&2, Ed. Il Capitello.
Norme UNI M1, vol.1-2.
Appunti forniti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente viene seguito personalmente dal docente e dal ricercatore nell'apprendimento in corso d'anno.
È previsto un accertamento scritto liberatorio (facoltativo) alla fine del periodo.
Lo studente che non sostiene o che non ha superato l'accertamento deve sostenere l'esame.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta integrata da una discussione orale.

02APM DISPOSITIVI ELETTRONICI

Docente:	**Giovanni GHIONE**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso introduce i fondamenti dei dispositivi a semiconduttore. Dopo una introduzione sulla fisica dello stato solido, è discussa la fisica dei principali componenti allo stato solido: diodi pn, diodi metallo-semiconduttore, transistori a effetto di campo, transistori bipolari.

PREREQUISITI

Teoria dei circuiti, elementi di elettromagnetismo e meccanica, calcolo

PROGRAMMA

Richiami di elettromagnetismo. Principi elementari di meccanica quantistica: effetto tunnel, moto in potenziale periodico. Atomi, solidi, semiconduttori, metalli. Semiconduttori in equilibrio termodinamico. Trasporto e generazione-ricombinazione nei semiconduttori. Costruzione di diagrammi a bande. Il diodo pn. Applicazioni del diodo pn. Il diodo metallo-semiconduttore. I transistori a effetto di campo. I transistori bipolari. Polarizzazione del BJT. Modelli di piccolo segnale del BJT. Modello di ampio segnale del BJT. Il transistore in commutazione.

BIBLIOGRAFIA

G. Ghione, Dispositivi per la microelettronica, McGraw-Hill 1998
P.Zandano, M.Goano, G.Ghione, Quesiti di dispositivi elettronici e tecnologie elettroniche, OTTO 2000
G.Masera, C,Naldi, G.Piccinini, Introduzione all'analisi dei dispositivi a semiconduttore, Hoepli 1995
B.G. Streetman, Solid-state electronic devices, Prentice Hall.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È prevista una serie di test di autovalutazione in itinere, di tipologia omologa all'accertamento finale. Tali test possono concorrere alla valutazione finale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta e/o in una prova orale. L'accertamento consiste nella soluzione di problemi numerici, nella soluzione di quesiti a risposta multipla e in domande aperte.

01EAA ECONOMIA, ORGANIZZAZIONE E GESTIONE AZIENDALE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	10

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'obiettivo del corso è fornire agli allievi ingegneri conoscenze avanzate di progettazione organizzativa e di gestione aziendale. Nel corso verranno messe in evidenza le differenze fra le imprese di produzione e quelle di servizi, e gli effetti dello sviluppo tecnologico sulle modalità di organizzazione e gestione delle imprese.

PREREQUISITI

Fondamenti di economia applicata all'ingegneria

PROGRAMMA

La strategia d'impresa: modelli e strumenti
La progettazione organizzativa: criteri e ruolo della tecnologia
Elementi di marketing
La costruzione dei budget economici e finanziari
Approfondimenti di analisi degli investimenti e costruzione del Business Plan

BIBLIOGRAFIA

C.T. Horngren, G. Foster, S.M. Datar, *Cost Accounting. A Managerial Emphasis*, Prentice Hall
E.A. Gerloff, Strategie Organizzative, McGraw Hill
S.Rossetto, Manuale di Economia e Organizzazione d'impresa

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste di una prova scritta e di una prova orale. Il corso prevede inoltre che gli allievi realizzino un business plan derivante da uno studio di caso.

01ARK ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI

Docente:	**Pier Angelo CHIARA**
Periodo:	2 anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso mira a fornire nozioni su elementi di economia dell'energia che interessano sia l'attività delle aziende di servizio (pubblic utilities) dell'energia dal lato dell'offerta sia l'attività degli utilizzatori dal lato della domanda. Nel contempo si forniscono nozioni sul funzionamento delle aziende di produzione di beni/servizi e sulla loro gestione con specifico riferimento al sistema di pianificazione e controllo; le nozioni sono generalizzabili alle public utilities dell'energia evidenziando specificità essenziali.

PREREQUISITI

Conoscenze apprese nel corso "Fondamenti di economia applicata all'ingegneria"

PROGRAMMA

Elementi propedeutici di macroeconomia (contabilità nazionale, imposte, regolamentazione del monopolio naturale) e di microeconomia (forme di mercato, economia di scala, concentrazione). Elementi di economia dell'energia (evoluzione della struttura delle fonti di energia; la questione energetica; fabbisogno energetico e fonti primarie a livello mondiale,UE, nazionale - valori in atto e previsioni;

Le "public utilities dell'energia elettrica e del gas (analogie, regolamentazione delle forme di mercato e delle forme d'impresa; sistemi tariffari e regime fiscale; i settori dei servizi dell'elettricità e del gas; la regolamentazione tecnica; processi di diversificazione ed internazionalizzazione dei grandi gruppi energetici)

Il controllo di gestione e la pianificazione (piano/budget economico - previsioni di conto economico e di spesa per gli investimento redditizi -; piano/budget patrimoniale e finanziario; validazione del piano/economico; il controllo di udget ed analisi degli scostamenti)

L'Azienda (generalità, organizzazione, strutture con specificità per le "public utilities"; riferimenti legislativi per l'esercizio di attività industriali nell'ambito della tutela ambientale; il bilancio ambientale)

Esercizi in aula sugli argomenti trattati e visite guidate di carattere gestionale ad Aziende di produzione di beni/servizi

BIBLIOGRAFIA

Libro di testo: Aspetti economici ed organizzativi dei servizi del settore energetico P.A.Chiara, Ed.Coppo

Il futuro dell'energia, M.Silvestri, Ed. Boringhieri

Le cento parole dell'economia "Il sole -24 ore", Ed."Il sole-24 ore"

Il controllo budgetttario, S.Launois-J.Meyer, Ed. Angeli

Economia e direzione delle imprese,Giorgio Pellicelli, Ed. Giappichelli

Economia,R Dornbush-S. Fischer, Ed. Hoepli

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Verifica durante il corso sugli argomenti corrispondenti ai capitoli 3^ e 4^ del libro di testo: il controllo di gestione è la pianificazione; l'Azienda. Tale verifica consiste nel rispondere per scritto a domande sugli argomenti in oggetto, la sua durata è prevista di due ore.

Con riferimento a visite guidate di carattere gestionale ad Aziende è previsto lo svolgimento di una relazione per gruppi di allievi

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta basata sulla risoluzione di esercizi svolti in aula durante lo sviluppo del corso; la durata della prova è prevista di tre ore. In caso di esito positivo l'esame viene completato con la prova orale basata sugli argomenti sviluppati nel corso
Gli allievi conseguono l'esonero dal sostenere l'esame orale sugli argomenti oggetto della verifica durante il corso, qualora l'abbiano superata con esito positivo.

01ARC ECONOMIA E PRODUZIONE INDUSTRIALE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di presentare un quadro dei problemi di gestione della produzione industriale di beni e servizi dal punto di vista tecnologico e gestionale, considerando l'impatto sugli aspetti economici e organizzativi di un'impresa.

PREREQUISITI

Calcolo per Ingegneri, Metodi probabilistici e statistici.

PROGRAMMA

La gestione della produzione e la sua collocazione all'interno delle imprese manifatturiere o di servizi. Definizione dei problemi di pianificazione schedulazione e controllo. Nomenclatura e terminologia. Collegamenti tra Produzione e Qualità. La catena fornitore-cliente. Gestione e previsione della domanda. Previsione di serie storiche a breve e a lungo termine. Stima dell'incertezza nella previsione. Pianificazione della capacità produttiva e della produzione. Cenni sui principali sistemi di controllo dei flussi produttivi. Gestione della produzione continua e della produzione intermittente. Evasione degli ordini e acquisti. Elementi di gestione delle scorte e pianificazione aggregata.

BIBLIOGRAFIA

Brandimarte P. Villa A. (1995), *Gestione della produzione*, UTET, Torino.
Schmenner R. (1989), *Produzione*. Il Sole 24 ore edizioni, Milano.
Schonberger R. J., Knid E.M. (1999), *Gestione della produzione*. McGraw-Hill Libri Italia, Milano.
Silver E.A., Pyke D.E., Peterson R. (1998), *Inventory management and production planning and scheduling*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.
Appunti del corso e documenti distribuiti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previste esercitazioni aventi per oggetto l'analisi di casi di studio reali. Per ogni esercitazione è prevista la stesura di un rapporto tecnico.

MODALITÀ D'ESAME

È prevista una prova scritta. Il docente si riserva la facoltà di far svolgere la prova oralmente. La votazione conclusiva terrà conto dell'attività svolta nel corso delle esercitazioni.

01EAB ELEMENTI DI DIRITTO

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire, dopo una necessaria disamina dei principali istituti e principi giuridici rilevanti per la comprensione delle tematiche specifiche, un quadro della normativa in materia di sicurezza e igiene sul lavoro con specifici approfondimenti in tema di tutela dell'ambiente, con particolare riguardo ai problemi di interesse per la realtà industriale.

PREREQUISITI

In considerazione della specificità - e in un certo senso autonomia - degli argomenti trattati, non sono richiesti particolari prerequisiti.

PROGRAMMA

Fonti del diritto ed organizzazione costituzionale dello Stato;
Elementi di diritto contrattuale. Il concetto di autonomia privata. I limiti alla libertà negoziale. Gli elementi del contratto. Gli effetti del contratto. I requisiti di validità del contratto. L'illecito contrattuale.
Elementi di diritto penale: principi generali; il reato; elemento oggettivo (condotta, evento, nesso causale); elemento soggettivo (dolo, colpa, preterintenzione); la pena; le sanzioni sostitutive;
Istituti processuali: patteggiamento; oblazione; cenni sul procedimento penale;
L'igiene e la sicurezza del lavoro: principi generali; la normativa di prevenzione;
Il D.lgs. 277/1991; Il D.lgs. 626/94; il D.lgs. 494/96;
Gli infortuni e le malattie professionali nel diritto penale ed in quello previdenziale;
La materia ambientale: problemi connessi all'origine comunitaria del diritto ambientale; il ruolo della Corte di Giustizia; riferimenti costituzionali del diritto ambientale e principi fondamentali; la normativa ambientale tra diritto penale e diritto amministrativo; Responsabilità aziendale e responsabilità personale.
Normativa in materia di inquinamento del suolo (d.lgs. 22/1997); il concetto di rifiuto; smaltimento e recupero; obblighi autorizzativi; obbligo di tenuta dei registri di carico e scarico e di denuncia annuale; i formulari di identificazione.
Il problema della responsabilità del produttore per violazioni ambientali commesse dai trasportatori e dagli smaltitori finali.
Il recupero del rifiuto; recupero energetico e recupero come materia prima; evoluzione del problema nella nostra legislazione e giurisprudenza; la situazione normativa attuale; prospettive future; il recupero dei rifiuti nella CEE.
Le sanzioni previste dal d.lgs. 22/1997 ed il processo.
Il problema della bonifica dei siti inquinati; il D.M. 471/1999; profili penali; le procedure amministrative.
Normativa in materia di inquinamento idrico (d.lgs. 159/1999); il concetto di scarico idrico; lo scarico indiretto; l'immissione occasionale; il ruolo degli impianti di depurazione; obblighi autorizzativi; obblighi di conformità tabellare.
Le sanzioni previste dal d.lgs. 152/1999 ed il processo.
Normativa in materia di inquinamento atmosferico (d.p.r. 203/1988); obblighi autorizzativi e di rispetto dei valori di emissione; rispetto dei limiti di emissione e recupero energetico da rifiuti.
Le sanzioni previste dal d.p.r. 203/1988.

Normativa in materia di inquinamento acustico; l'art. 659 c.p.; la legge 447/1995. Limiti assoluti e limiti differenziali. Il problema della zonizzazione.
I rischi di incidenti rilevanti (d.lgs. 334/1999); principi generali e definizioni; obblighi formali ed obblighi sostanziali. Le sanzioni.
Prospettive del diritto ambientale.

BIBLIOGRAFIA

Dispense a cura del docente. Testi legislativi.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È prevista una prova orale finale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è rivolto alla verifica dell'apprendimento degli argomenti trattati, ed in particolar modo alla valutazione della capacità di orientamento del candidato nell'ambito della disciplina. La prova, integralmente orale, comprende alcune domande formulate dal docente, lasciando comunque al candidato la possibilità di esporre un argomento a scelta tra tutti quelli trattati durante il corso e che ha destato particolare interesse.

03ASO ELEMENTI DI INFORMATICA

Docente:	**Luigi CIMINIERA**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	3

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo modulo ha il compito di fornire agli studenti le nozioni introduttive sulla struttura degli elaboratori e sulla rappresentazione delle informazioni al loro interno.
Questo modulo verrà svolto nel corso di circa 4 settimane nel 3° periodo didattico.

PREREQUISITI

Modulo di Calcolo

PROGRAMMA

Cenni sulla struttura interna e sul funzionamento dei sistemi di elaborazione.
Cenni sulle caratteristiche generali del software di base.
Tecniche per la rappresentazione interna delle informazioni.
Cenni sull'algebra di Boole
Esercitazioni sull'aritmetica binaria e sull'algebra di Boole.

BIBLIOGRAFIA

G. Cena e altri "Esercizi di Fondamenti di Informatica", UTET.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta di 1 ora.

01ATD ELETTROMAGNETISMO ED OTTICA

Docente:	**AGNELLO**
Periodo:	1° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per Ingegneri, Meccanica
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si articola sostanzialmente in tre parti: elettrostatica e magnetostatica, Campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo, onde elettromagnetiche e un'introduzione all'ottica geometrica. Allo studente verrà spiegata la natura dei fenomeni relativamente alla parte di programma sopra indicato, e verranno fornite le metodologie per rappresentare tali fenomeni. Nella prima parte verranno forniti i metodi fisici di base per l'interpretazione e la trattazione dei fenomeni coinvolgenti campi elettrici e magnetici, sia statici sia dipendenti dal tempo, e verranno presentate ed esaminate alcune applicazioni pratiche. Nella seconda parte saranno introdotti i concetti di base per interpretare i fenomeni della propagazione delle onde elettromagnetiche e sarà dedicato anche un pò di tempo per capire ed interpretare i fenomeni della propagazione della luce nei vari mezzi nell'ambito dell'ottica geometrica.

PREREQUISITI

Agli studenti è vivamente consigliato di seguire le lezioni ed esercitazioni in aula. Per una migliore comprensione si consiglia inoltre di seguire nel primo quadrimestre il corso di Calcolo per Ingegneri e sostenerne l'esame, di seguire con assiduità i corsi d'analisi in parallelo a quelli di fisica e di seguire il corso di Meccanica.

PROGRAMMA

Elettrostatica. Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico, campi generati da distribuzioni discrete e continue di cariche, teorema di Gauss, la prima equazione di Maxwell, potenziale elettrico e dipolo elettrico. Campo elettrostatico e distribuzione di cariche nei conduttori. Sistemi di conduttori. Capacità elettrica, sistemi di condensatori, energia del campo elettrostatico. Elettrostatica in presenza di dieletrici. Il fenomeno della polarizzazione, la costante dielettrica, condensatori con dielettrici. Il vettore spostamendo elettrico. Conduzione elettrica. Definizione di corrente, corrente nei conduttori, legge di Ohm. Principi di Kirchhoff. Magnetostatica. Caratteristiche del campo magnetico, forza di Lorentz, II legge di Laplace, forza su di un conduttore, spira di corrente, dipolo magnetico, I legge di Laplace, legge di Ampere. Campo magnetico nei mezzi. Il fenomeno della magnetizzazione, campo magnetizzante, tipi diversi di materiali, isteresi, condizioni di continuità del campo magnetico e del campo magnetizzante. *Induzione.* Il fenomeno dell'induzione, legge di Faraday-Neumann, legge di Ampere dipendente dal tempo, autoinduzione, induttanza e densità d'energia del campo magnetico. *Onde elettromagnetiche.* Leggi di Maxwell, equazione differenziale d'onda. *Ottica.* Raggi luminosi, principio di Huygens, riflessione, rifrazione, leggi di Snell. Specchio, diottro, lente sottile. Sistemi di lenti. Leggi di Snell.

Esercitazioni in aula.

Le esercitazioni in aula, hanno lo scopo di rendere più familiari allo studente i concetti appresi durante le lezioni. Gli esercizi svolti seguono di pari passo lo svolgimento delle lezioni, e gli argomenti trattati sono quelli fondamentali delle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento.

C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I e II, Liquori Editore

Testi ausiliari.

D. Halliday, R. Resnick, Fisica I e II, Casa Editrice Ambrosiana.

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci – Meccanica e Termodinamica, EdiSes

D. Roller, R. Blum, Fisica I e II, Zanichelli.

Testi di esercizi.

M. Agnello- Fisica I – Scritti degli appelli ed esercizi., Società Editrice Esculapio.

S. Rosati - Meccanica e termodinamica, Casa Editrice Ambrosiana

G. Salandin, P. Pavan - Problemi di Fisica da Halliday – Resnick Vol. 1, Casa Editrice Ambrosiana.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta, in cui si devono risolvere degli esercizi e si possono utilizzare libri di testo ed appunti, ed in una prova a quiz che segue la prova scritta, senza nessun ausilio. Per superare l'esame occorre ottenere un voto superiore a quello di soglia sia per lo scritto, sia per i quiz. Il voto ottenuto oppurtunamente mediato da un voto finale, che può essere integrato, a scelta dello studente, da un esame orale.

01ATI ELETTRONICA APPLICATA

Docente:	**Franco MUSSINO**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei Circuiti Elettronici
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Viene sviluppata l'analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici elementari e complessi, fino all'esame della stabilità di sistemi elettronici controreazionati ed ai criteri di stabilizzazione. Viene sviluppato anche lo studio degli oscillatori e degli amplificatori di potenza. L'ultima parte del corso è dedicata ai fondamentali circuiti logici combinatori (porte logiche) e sequenziali (Flip-flop, contatori, registri a scorrimento, convertitori A/D, ecc.) con varie tecnologie (TTL, MOS, C-MOS).

PREREQUISITI

Lo studente deve conoscere i dispositivi elettronici ed i fondamenti della teoria dei circuiti elettronici

PROGRAMMA

- Sistemi con reazione. Esame delle situazioni tipiche per il prelievo e l'iniezione dei segnali; criteri di stabilità e metodi di compensazione. Risposta in frequenza e nel tempo dei sistemi di II ordine. Gli oscillatori: criteri di Barkausen ed esame dei principali tipi di oscillatori sinuisoidali.
- Alimentatori stabilizzati. Amplificatori di potenza in classe A e B: calcolo del rendimento e delle potenze dissipate dai transistori. Dimensionamento dei dissipatori.
- Sistemi digitali. Richiami dei fondamenti di algebra booleana e delle funzioni logiche. I livelli logici ed il margine di rumore; ritardi, consumo di potenza, rumore, metastabilità. Funziomamento delle porte logiche fondamentali (NAND e NOR) con tecnologie varie (MOS, C-MOS, TTL, ECL); lettura dei "data sheet". Circuiti atabili e bistabili (Flip-flop: SR e JK); esempi di impiego. Registri a scorrimento e contatori (sincroni e asincroni, binari e decadici). Contatori programmabili. Array logici, FPLA, PAL, PROM, EPROM, ecc.. Convertitori A/D e D/A, interfacciamento.

BIBLIOGRAFIA

- Millman e Grabel - Microelectronics - Second edition - McGraw-Hill (esiste la traduzione in italiano)
- Sedra-Smith - Circuiti per la microelettronica - Edizioni Ingegneria 2000
- A. Lacaita, M. Sampietro - Circuiti elettronici - Città Studi
- M. Biey - Spice e Pspice - Introduzione all'uso - CLUT.
- Savant, Roden, Carpenter - Electronic Design - Circuits and systems - Second edition - The Benjamin/Cummings Publishing Company,. Inc.
- V. Pozzolo, Caratteristiche di componenti elettronici, Celid, Torino.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazione scritta delle esercitazioni svolte durante il corso e prova scritta di esonero finale

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta (2 ore) (se non è stata superara la prova di esonero) ed orale.

02AUL ELETTROTECNICA

Docente:	**Vito CARRESCIA**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi i fondamenti dell'elettrotecnica, utili per comprendere i fenomeni elettrici elementari e l'impiego dell'energia elettrica negli impianti elettrici utilizzatori.

PREREQUISITI

Conoscenze di fisica sull'elettricità e l'elettromagnetismo

PROGRAMMA

Legge di Coulomb, il campo elettrico, il potenziale, la tensione. Tipi di corrente elettrica. Bipoli in regime stazionario e quasi stazionario. Collegamento serie, parallelo. Il resistore, la legge di Ohm, il generatore ideale di tensione e di corrente. Primo e secondo principio di Kirkoff. Generatore reale di tensione. Il partitore di tensione e di corrente.

La potenza. Potenza massima erogata da un generatore reale di tensione. Soluzione di una rete elettrica con le equazioni alle maglie e i nodi, mediante il principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Thevenin, di Norton e di Millman.

Carica e scarica di un condensatore, energia accumulata. Rappresentazione vettoriale di una grandezza vettoriale. Relazioni tra tensioni e correnti per la resistenza, induttanza e capacità, circuiti serie e parallelo. La potenza istantanea e il teorema di Boucherot. Il triangolo delle potenze. Il rifasamento.

I sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. La potenza nei sistemi trifase. Confronto tra sistemi monofase e trifase.

Campo magnetico prodotto da una corrente elettrica. Legge della circuitazione. Sollecitazioni elettrodinamiche.

Principio di funzionamento di un trasformatore e di un motore asincrono.

BIBLIOGRAFIA

Merigliano, lezioni di elettrotecnica, CLEUP, Padova.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono previsti esoneri

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è costituito da una prova scritta e un colloquio.

03AUL ELETTROTECNICA

Docente:	**Stefano GRIVET TALOCIA**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione dei fenomeni elettrici, con particolare attenzione agli aspetti energetici. Lo studente dovrebbe acquisire le competenze necessarie per risolvere manualmente i circuiti semplici in regime costante, sinusoidale permanente e transitorio, e ad affrontare i circuiti più complessi con l'ausilio di un simulatore circuitale. Il corso prevede esercitazioni in aula e in laboratorio informatico.

PREREQUISITI

Tutti i moduli di Matematica; Elettromagnetismo

PROGRAMMA

a) Grandezze elettriche: tensione, corrente, potenza. Leggi di Kirchhoff. Classificazione dei bipoli fondamentali.
b) Analisi di reti resistive: partitori, teoremi di Thevenin e di Norton, teorema di Millmann, sovrapposizione degli effetti, Metodo dei nodi. Cenni sui generatori pilotati.
c) Studio di transitori in reti del primo ordine.
d) Reti in regime sinusoidale permanente. Metodo simbolico. Impedenza e ammettenza. Potenza attiva, reattiva, complessa e apparente. Teorema di Boucherot. Rifasamento. Funzioni di trasferimento.
e) Sistemi trifase. Generatori e carichi trifase. Circuito monofase equivalente.
f) Circuiti magnetici. Riluttanza e induttanza. Mutui induttori. Trasformatore ideale e reale.
g) Simulazione di circuiti elettrici mediante il programma SPICE.

BIBLIOGRAFIA

R.E.Thomas, A.J.Rosa, *The Analysis and design of linear circuits*, Prentice Hall, 1994
A. Laurentini, A. R. Meo, R. Pomè, *Esercizi di Elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino, 1975.
M. Biey, *SPICE e PSPICE, Introduzione all'uso*, CLUT, Torino, 1993

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Modalità dell'esame:
L'esame e` composto da una prova scritta e da una prova orale.
Durante la prova scritta lo studente deve risolvere alcuni circuiti elementari.
La prova orale é formata da una parte obbligatoria in cui viene discusso lo scritto, al termine della quale viene proposto un voto. In caso di esito positivo lo studente può richiedere di essere sottoposto ad ulteriori quesiti complementari.

01AUO ELETTROTECNICA I

Docente:	**Flavio CANAVERO**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le metodologie generali per l'analisi lineare (anche automatica) dei circuiti elettrici.

Lo studente, durante il corso, dovrebbe acquisire l'abilità a risolvere manualmente i circuiti semplici, ad affrontare i circuiti più complessi con l'ausilio di un simulatore circuitale. Il metodo didattico privilegia l'induzione e l'utilizzazione di esempi: lo sviluppo di ogni argomento integra la trattazione con diversi esercizi, anche di calcolo, sui quali è sollecitato l'impegno attivo dell'allievo.

PREREQUISITI

Tutti i moduli di Matematica; Elettromagnetismo

PROGRAMMA

1. Definizioni e leggi fondamentali: tensione, corrente, potenza, energia; leggi di Kirchhoff.
2. Modelli di bipoli ideali: generatori indipendenti e pilotati, resistori, operazionale, diodo.
3. Metodi elementari di analisi di reti resistive: partitori, sovrapposizione effetti, teoremi di Millmann, Thevenin, Norton.
4. Analisi dinamica delle reti del primo ordine.
5. Cenni ai metodi automatici di analisi delle reti: metodi dei nodi e delle maglie; teorema di Tellegen. Introduzione all'uso del programma SPICE.

BIBLIOGRAFIA

C. R. Paul, *Analysis of Linear Circuits*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1989.
M.Reed, R.Rohrer, *Applied Introductory Circuit Analysis*, Prentice Hall, 1999.
D. E. Scott, *An Introduction to Circuit Analysis: a System Approach*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1987.
R.E.Thomas, A.J.Rosa, The Analysis and design of linear circuits, Prentice Hall, 1994
A. Laurentini, A. R. Meo, R. Pomè, *Esercizi di Elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino, 1975.
M. Biey, Esercitazioni di Elettrotecnica, CLUT, Torino, 1988.
M. Biey, SPICE e PSPICE, Introduzione all'uso, CLUT, Torino, 1993

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è strutturato in tre parti in cascata, come dettagliato nel seguito.

• *Test di ammissione:* è volto a valutare l'apprendimento delle conoscenze di base della teoria dei circuiti; dura 90 minuti e consiste di 10 quesiti elementari da 1 punto; il requisito per accedere alla prova scritta successiva è un punteggio di almeno 7/10;

• *Prova scritta:* è volta a valutare la capacità dell'allievo a risolvere un circuito completo; dura un'ora e consiste di un esercizio da 10 punti; il requisito per accedere alla prova orale successiva è un punteggio di almeno 5/10;

• *Prova orale:* è volta a valutare il grado di approfondimento raggiunto nell'apprendimento della materia. Il voto della prova orale è espresso in decimi.

Il voto complessivo dell'esame è determinato dalla somma dei punteggi dell'orale e delle due parti scritte.

01AUQ ELETTROTECNICA II

Docente:	**Flavio CANAVERO**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo, Elettrotecnica I
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le metodologie generali per l'analisi lineare (anche automatica) dei circuiti elettrici.

Lo studente, durante il corso, dovrebbe acquisire l'abilità a risolvere manualmente i circuiti semplici, ad affrontare i circuiti più complessi con l'ausilio di un simulatore circuitale. Il metodo didattico privilegia l'induzione e l'utilizzazione di esempi: lo sviluppo di ogni argomento integra la trattazione con diversi esercizi, anche di calcolo, sui quali è sollecitato l'impegno attivo dell'allievo.

PREREQUISITI

Tutti i moduli di Matematica; Elettromagnetismo

PROGRAMMA

1. Analisi simbolica delle reti: fondamenti di Trasformata di Laplace, applicazione allo studio di transitori nei circuiti; funzioni di rete e loro proprietà.
2. Reti in regime sinusoidale: analisi con fasori, potenza complessa, adattamento, sistemi trifase, rifasamento.
3. Doppi bipoli: caratterizzazione matriciale, connessioni, reciprocità.

BIBLIOGRAFIA

C. R. Paul, *Analysis of Linear Circuits,* McGraw-Hill, Inc., New York, 1989.

M.Reed, R.Rohrer, *Applied Introductory Circuit Analysis,* Prentice Hall, 1999.

D. E. Scott, *An Introduction to Circuit Analysis: a System Approach,* McGraw-Hill, Inc., New York, 1987.

R.E.Thomas, A.J.Rosa, The Analysis and design of linear circuits, Prentice Hall, 1994

A. Laurentini, A. R. Meo, R. Pomè, *Esercizi di Elettrotecnica,* Levrotto & Bella, Torino, 1975.

M. Biey, Esercitazioni di Elettrotecnica, CLUT, Torino, 1988.

M. Biey, SPICE e PSPICE, Introduzione all'uso, CLUT, Torino, 1993

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è strutturato in tre parti in cascata, come dettagliato nel seguito.

• *Test di ammissione:* è volto a valutare l'apprendimento delle conoscenze di base della teoria dei circuiti; dura 90 minuti e consiste di 10 quesiti elementari da 1 punto; il requisito per accedere alla prova scritta successiva è un punteggio di almeno 7/10;

• *Prova scritta:* è volta a valutare la capacità dell'allievo a risolvere un circuito completo; dura un'ora e consiste di un esercizio da 10 punti; il requisito per accedere alla prova orale successiva è un punteggio di almeno 5/10;

• *Prova orale:* è volta a valutare il grado di approfondimento raggiunto nell'apprendimento della materia. Il voto della prova orale è espresso in decimi.

Il voto complessivo dell'esame è determinato dalla somma dei punteggi dell'orale e delle due parti scritte.

01AVT ESTIMO

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	3

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a fornire gli strumenti metodologici e operativi necessari per la valutazione estimativa dei beni edilizi e territoriali con riferimento alla loro produzione e utilizzazione.

PREREQUISITI

Nozioni di disegno per civili.

PROGRAMMA

1°unità didattica - Elementi di metodologia e pratica estimativa in ambito civile:
definizioni e funzioni della metodologia estimativa; fonti giuridiche, economiche e tecniche dell'estimo; evoluzione della dottrina e della pratica estimativa; lineamenti di logica estimativa e principi dell'estimo; nozioni di matematica finanziaria; stime crono-merceologiche e stime funzionali dei costi di costruzione; valutazioni dei costi nel ciclo di vita; stime del valore di mercato attraverso i procedimenti della capitalizzazione dei redditi, del valore di trasformazione e del valore di riproduzione; problematiche relative all'utilizzo pubblico e privato del territorio.
2°unità didattica - Elementi di esercizio professionale nell'ambito dell'ingegneria civile:
il mercato delle costruzioni, gli attori del processo edilizio; stime di espropriazione per pubblica utilità, danni e diritti reali.
Le esercitazioni sviluppano la valutazione dei costi di intervento con anche un computo metrico estimativo di un'opera semplice, perizie di stima, studi di fattibilità tecnico economica.

BIBLIOGRAFIA

Caruso, Evoluzione della dottrina e della pratica estimativa nella cultura e nella scuola politecnica piemontese a partire dalla seconda metà del XVIII secolo sino ai primi decenni del XX secolo, Quaderno del Dipartimento ISET n. 13 - Politecnico di Torino, Torino 1991; A. Caruso, Giudizi di valore nell'esercizio professionale dell'architetto e dell'ingegnere edile, Cittastudi, Milano 1993; M. Grillenzoni, G. Grittani, Estimo: teoria, procedure di valutazione e casi applicativi, Edagricole, Bologna 1990; C. Mathurin, Il contesto europeo del costruire, Quasco, Bologna 1989.

MODALITÀ D'ESAME

È previsto un esame orale sui contenuti delle lezioni, previa verifica degli elaborati oggetto delle esercitazioni.

01AYG FLUIDODINAMICA AMBIENTALE

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire all'allievo le principali cognizioni dei moti naturali dell'atmosfera e delle acque.

PREREQUISITI

Trasmissione del calore e Fluidodinamica. Metodi matematici per l'ingegneria.

PROGRAMMA

Equazioni fondamentali del moto del fluidi e analisi delle loro possibili semplificazioni. Genesi ed evoluzione della vorticità. Caratteristiche dei flussi turbolenti e loro capacità di dispersione. Loro trattazione statistica.

L'atmosfera. Termodinamica dell'atmosfera e bilancio radiativo della Terra. Circolazione atmosferica: circolazione generale; cicloni e anticicloni; circolazione a mesoscala.

Cenni sull'inquinamento a scala globale: effetto serra, piogge acide, "buco nell'ozono".

Moto dell'aria nei bassi strati atmosferici. Strato limite terrestre. Gradiente termico e inversione termica. Categorie di stabilità. Modelli per la determinazione della concentrazione degli inquinanti emessi da sorgenti isolate. Pennacchi. Inquinamento atmosferico in aree urbane. Tecniche di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico.

Cenni sui modelli per la simulazione della dispersione degli inquinanti nelle acque superficiali e profonde.

BIBLIOGRAFIA

Tritton, Physical fluid dynamics, Van Nostrand Reinhold, Londra, 1980.
Scorer, Environmental aerodynamics, Ellis Horwood, Chichester, 1978.
Stern, Air Pollution, voll. I-VIII, Academic Press, New York, 1977-86.
Pasquill, Atmospheric Diffusion, Ellis Horwood, 1974.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Svolgimento e discussione di tesine sui principali argomenti del programma.

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale al termine del corso.

01AZE FONDAMENTI DI ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Docente:	**Emilio PAOLUCCI**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire agli allievi una conoscenza di base degli aspetti economici e organizzativi delle imprese. Le esercitazioni sono mirate a favorire negli allievi l'applicazione pratica dei concetti teorici oggetto del corso.

PREREQUISITI

Calcolo per ingegneri.

PROGRAMMA

Concetti di base sull'impresa e la sua organizzazione; forme di mercato.
Struttura e finalità del bilancio d'esercizio; l'analisi di bilancio.
I costi aziendali ed il loro utilizzo nella valutazione dell'efficienza e nei processi decisionali.
L'analisi degli investimenti: concetti base, valutazioni dei flussi di cassa, costo del capitale.
Criteri di valutazione degli investimenti.
Esercitazioni.
Esercitazioni in aula e presso il LAIB sugli argomenti trattati a lezione.

BIBLIOGRAFIA

S. Rossetto, Manuale di Economia e Organizzazione Aziendale, UTET Università, 1999.
E. Luciano, P.Ravazzi, I costi nell'impresa: teorica economica e gestione aziendale, UTET Libreria, 1996
Ultimi riferimenti bibliografici:
Materiale a cura del docente.

MODALITÀ D'ESAME

Scritto e orale.

01AZV FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA

Docente:	**Mauro VELARDOCCHIA**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le metodologie fondamentali per impostare la soluzione di un problema di meccanica ed introdurre lo studente agli elementi costitutivi fondamentali delle macchine.

PREREQUISITI

Nozioni di Meccanica.

PROGRAMMA

Introduzione agli organi costitutivi delle macchine; esempi di sistemi meccanici con elementi di trasmissione rigidi e flessibili.
Cinematica del corpo rigido. Accoppiamenti tra corpi rigidi: cuscinetti, boccole, vite-madrevite, guide lineari, camme. Applicazioni a sistemi di movimentazione e trasformazione del moto.
Cinematica dei moti relativi; applicazioni ai sistemi di sollevamento. Meccanismi articolati: metodologie di analisi cinematica applicate allo studio di sistemi per la trasmissione del moto e di strutture articolate.
Dinamica: forze e momenti, equazioni cardinali, diagramma del corpo libero, equazioni di Lagrange e metodi energetici applicati allo studio di tipici sistemi meccanici.

BIBLIOGRAFIA

C. Ferraresi, T. Raparelli, "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta al termine della quale è prevista una prova orale.

01BAG 02BAG FONDAMENTI E APPLICAZIONI DI TERMODINAMICA

Docente:	**Valter GIARETTO**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'obiettivo è quello di fornire agli studenti le basi di termodinamica ritenute indispensabili al processo formativo dell'ingegnere energetico e meccanico. La comprensione dei principi fondamentali della termodinamica e la loro applicazione ai più comuni processi che coinvolgono trasformazioni di energia, consente agli allievi di poter impostare in termini generali l'analisi energetica e la valutazione delle prestazioni della maggior parte dei sistemi reali.

PREREQUISITI

Calcolo per Ingegneri, Meccanica.

PROGRAMMA

Definizioni e concetti fondamentali. Classificazione dei sistemi. Proprietà termodinamiche, processo e trasformazione. Livello termico e temperatura. Calore e lavoro. Primo Principio della Termodinamica. Sistemi chiusi ed aperti, energia interna ed entalpia. Calori specifici. Equazioni di stato. Trasformazioni fondamentali di un gas ideale. Secondo Principio della termodinamica: entropia. Diagrammi termodinamici. Exergia e bilanci exergetici. Ciclo di Carnot. Cicli ideali di riferimento per le macchine termiche a gas. Irreversibilità e loro effetti. Cambiamento di stato: miscele di liquido e vapore, equazione di Clausius-Clapeyron. Diagramma di stato dell'acqua. Cicli diretti a vapore. Rigenerazione. Fluidi frigorigeni, espansione di Joule-Thomson. Cicli inversi a vapore. Macchine frigorifere e pompe di calore a compressione e assorbimento. Cenni sulle celle a combustibile. Aria umida: grandezze psicrometriche, diagrammi e trasformazioni.

BIBLIOGRAFIA

Materiale didattico fornito durante le lezioni e le esercitazioni.

M. Calì, P. Gregorio, *Termodinamica*, Progetto Leonardo, Bologna, 1996.
A. Cavallini, L. Mattarolo, *Termodinamica Applicata*, CLEUP, Padova, 1992.
P. Gregorio, *Fisica Tecnica – Esercizi Svolti*, Levrotto & Bella, Torino, 1995.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È richiesta durante lo svolgimento del corso la redazione da parte degli studenti di elaborati inerenti all'applicazione di concetti teorici e/o esperienze di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

Nella sessione alla fine del periodo di insegnamento l'esame è costituito da una prova scritta; la votazione finale sarà stabilita in base all'esito di questa prova e alla valutazione degli elaborati svolti durante il corso. Nelle sessioni successive al periodo d'insegnamento l'esame sarà svolto esclusivamente in forma orale.

02BAG FONDAMENTI E APPLICAZIONI DI TERMODINAMICA

Docente:	**G.V. FRACASTORO**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	6

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il Corso di Fondamenti e applicazioni di Termodinamica fornisce agli allievi le metodologie di base per l'analisi dei problemi di termodinamica applicata, di trasporto di calore e di massa. Il corso si svolge attraverso lezioni, esercitazioni di calcolo e in laboratorio.

PREREQUISITI

Meccanica, Chimica per l'ingegneria, Calcolo per ingegneri, Idraulica/Meccanica dei fluidi.

PROGRAMMA

1ª Unità didattica: Termodinamica applicata (3 crediti)

Generalità, definizioni. Reversibilità e irreversibilità. Lavoro. Calore. I Principio della Termodinamica per sistemi chiusi e aperti. Energia interna ed entalpia. II Principio della Termodinamica. Entropia. Macchine termiche a ciclo diretto e inverso. Ciclo di Carnot. Diagramma delle fasi. Gas ideali. Liquidi e vapori. Cenni sui cicli diretti a gas e a vapore e sui cicli inversi a compressione di vapore. Psicrometria. Diagramma di Mollier aria umida. Verrà svolta una tesina sui bilanci di massa e di energia in un impianto di condizionamento.

2ª Unità didattica: Fondamenti di Trasmissione del calore (2 crediti)

Generalità sullo scambio termico. Conduzione. Legge di Fourier. Problemi in coordinate rettangolari. Transitori termici. Cenni sugli scambiatori di calore e sulla loro efficienza. Irraggiamento. Corpo nero e sue leggi. Scambio termico per irraggiamento fra corpi neri e grigi. Convezione forzata e naturale. Intercapedini. Verrà svolta una tesina sul calcolo del bilancio termico di un edificio.

BIBLIOGRAFIA

Y. Çengel, Termodinamica e Trasmissione del Calore, McGraw-Hill, 1998.
A. Cavallini, L. Mattarolo, Termodinamica Applicata, CLEUP Padova, 1992.
C. Bonacina, A. Cavallini, L. Mattarolo, Trasmissione del Calore, CLEUP Padova, 1991.
P. Gregorio, Fisica Tecnica - Esercizi svolti, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1995.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Per poter sostenere l'esame gli elaborati relativi alle esperienze di laboratorio e alle tesine delle due unità didattiche vanno presentati durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame sarà svolto in parte in forma scritta per la soluzione di esercizi numerici e in parte in forma orale.

01BAJ FONTI DI ENERGIA NON CONVENZIONALI

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	6

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le basi fisiche e le cognizioni tecniche relative agli impianti non convenzionali per la produzione di energia, con particolare riferimento alla produzione di energia elettrica, e ai loro impieghi.

PREREQUISITI

Metodi matematici per l'ingegneria. Conoscenza della fisica elementare, di termodinamica applicata, fluidodinamica e trasmissione del calore, macchine.

PROGRAMMA

Il ruolo delle fonti rinnovabili nel panorama energetico e ambientale italiano ed internazionale. Aspetti tecnico-economici generali.
Elementi di fisica dei reattori nucleari a fissione e a fusione. Cenni sugli Impianti nucleari a fissione e a fusione. Schemi di impianto, ciclo del combustibile, sicurezza, smantellamento.
Principi di conversione diretta dell'energia. Convertitori MHD (magnetoidrodinamici). Principi di conversione elettrochimica dell'energia. Celle a combustibile. Loro efficienza.
Effetto fotovoltaico e tecnologia delle celle fotovoltaiche. Energia solare. Impianti solari fotovoltaici e loro connessione alla rete. Tecnologie e impianti solari termici.
Biomasse, biogas e rifiuti solidi urbani. Tecnologie per la loro conversione energetica: combustione, gassificazione e pirolisi.
Energia eolica. Regimi ventosi. Aerogeneratori e loro efficienza. Connessione alla rete.
Energia idraulica: tecnologie per la minidraulica.
L'idrogeno come vettore energetico alternativo.

BIBLIOGRAFIA

Documentazione varia di fonte Enea, Enel e ISES. Materiale e dispense fornite dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Svolgimento e discussione di tesine sui principali argomenti del programma.

MODALITÀ D'ESAME

Esame orale al termine del corso.

01BEK IDRAULICA

Docente:	**Luca RIDOLFI**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri, Algebra lineare per ingegneri, Meccanica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli elementi per il proporzionamento dei recipienti destinati a contenere fluidi e per il dimensionamento delle condotte di convogliamento. Seppure il corso abbia un approccio applicativo ai diversi problemi, si cerca comunque di ben fondare teoricamente i risultati.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale e calcolo integrale. Meccanica.

PROGRAMMA

I fluidi e le loro caratteristiche.
Statica dei fluidi: equazione indefinita della statica dei fluidi; equazione globale dell'equilibrio statico; statica dei fluidi pesanti incomprimibili; misura delle pressioni, spinta su superfici piane; spinta su superfici curve; spinta su corpi immersi; statica dei fluidi pesanti comprimibili. Regolazione delle portate mediante serbatoi.
Cinematica dei fluidi: impostazione euleriana e lagrangiana; velocità e accelerazione; equazioni di stato; tipi di movimento; equazione di continuità; correnti lineari.
Dinamica dei fluidi perfetti: equazioni di Eulero; teorema di Bernoulli; potenza di una corrente in una sezione; estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente; applicazione del teorema di Bernoulli alle correnti; integrazione delle equazioni di Eulero ad un volume finito.
Equazioni del moto dei fluidi reali: esperienza di Reynolds; equazione globale di equilibrio. Correnti in pressione: moto uniforme; moto laminare; cenni sulle caratteristiche generali del moto turbolento; sforzi tangenziali e turbolenti; moto nei tubi lisci e nei tubi scabri; diagramma di Moody e modificati; formule pratiche; perdite di carico localizzate.
Lunghe condotte: schemi pratici; reti di condotte a gravità e impianti di sollevamento.

BIBLIOGRAFIA

D. Citrini, G. Noseda, "Idraulica", edizioni Ambrosiana, Milano, 1979.
A. Ghetti, "Idraulica", edizioni Cortina, Padova, 1980.
E. Marchi, A. Rubatta, " Meccanica dei fluidi", edizioni UTET, Torino, 1982.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Colloqui durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

Consisterà di una prova orale al termine del corso.

01BHW INGEGNERIA CHIMICA AMBIENTALE

Docente:	**Vito SPECCHIA**
Periodo:	3°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Chimica; Fisica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire le cognizioni di base per definire le fonti ed il tipo di inquinamento prodotto soprattutto da impianti per la produzione di energia, nonché i principi processistici ed ingegneristici volti al contenimento delle emissioni inquinanti.
Alla fine del corso l'allievo avrà acquisito una serie di nozioni che gli consentiranno di individuare le fonti di inquinamento prodotte da impianti di produzione, in particolare da quelli energetici, e di scegliere i processi di trattamento più idonei al contenimento delle emissioni inquinanti.

PREREQUISITI

Al fine di seguire agevolmente il corso, lo studente dovrebbe aver già acquisito le conoscenze di base della chimica e della fisica.

PROGRAMMA

Inquinamento aria: aspetti legislativi; fonti e sostanze inquinanti. Rimozione di sostanze particolate: depolveratori meccanici; filtri a maniche; cicloni; elettrofiltri; lavatori ad umido. Abbattimento degli ossidi di zolfo e di azoto. Camini.
Inquinamento acqua: aspetti legislativi. Trattamenti preliminari. Trattamenti primari: sedimentazione; coagulazione-flocculazione; flottazione. Trattamenti secondari: processi biologici (fanghi attivi; filtri percolatori; biodischi; letti fissi annegati; letti fluidizzati; ossidazione aerobica ed anossica; digestione anaerobica) e chimici (ossidazione cianuri; riduzione cromo). Trattamenti terziari (cenni): disinfezione; adsorbimento; scambio ionico; filtrazione a sabbia; ozonazione.
Trattamento dei fanghi residuari: ispessimento; disidratazione; riscaldamento; ossidazione ad umido; incenerimento; compostaggio.

BIBLIOGRAFIA

Poiché gli argomenti trattati sono distribuiti su un notevole numero di testi, gli allievi si possono basare sulle fotocopie di figure e di tabelle utilizzate a lezione e ad esercitazione che vengono distribuite preventivamente alle ore di didattica. Per quanto riguarda il trattamento di effluenti liquidi può essere un utile approfondimento consultare il seguente testo:
Metcalf & Eddy, 1991, "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse", 3rd Ed., McGraw-Hill Intern. Edts., Civil Engineering Series, New York

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Vengono effettuati due accertamenti scritti: il primo, a metà del corso circa, relativamente agli argomenti fino a quel momento svolti; il secondo, alla fine del corso, sugli argomenti sviluppati nella seconda parte. Limitatamente agli allievi che avessero fallito il primo accertamento, il secondo può in alternativa vertere su tutti gli argomenti del corso.

MODALITÀ D'ESAME

La valutazione complessiva dei due accertamenti costituisce voto di esame; questo, a scelta dello studente, può essere migliorato attraverso una prova orale da effettuarsi negli appelli ordinari. Durante questi ultimi, che verranno utilizzati prevalentemente dagli studenti che non hanno superato gli accertamenti, l'esame consiste in una prima prova scritta, superata la quale si accede ad una prova orale.

01BJE INTRODUZIONE ALL'INFORMATICA

Docente:	**Luca DURANTE**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi una presentazione di alcuni argomenti che costituiscono i fondamenti essenziali dell'informatica. I sistemi di elaborazione vengono illustrati nelle loro caratteristiche e potenzialità, incluso il contesto dei Personal Computer, allo scopo di fornire una visione sistemistica e generale di quegli strumenti informatici individuali che l'allievo si troverà ad utilizzare sia nella sua esperienza di studente sia nella sua esperienza professionale. Una notevole importanza viene data al ruolo ed alle potenzialità funzionali dei sistemi di elaborazione nelle diverse architetture ed applicazioni.
Più concretamente, circa un metà del corso viene dedicato agli aspetti teorici che costituiscono i fondamenti di base dei sistemi informativi intesi nella loro accezione più ampia. Metà circa del corso viene dedicato all'illustrazione delle tecniche, delle problematiche e dei principi della programmazione, mediante l'uso di diagrammi di flusso e di linguaggi ad alto livello.

PREREQUISITI

Il corso presuppone che l'allievo sia a conoscenza dei contenuti del corso di alfabetizzazione informatica o che lo abbia frequentato con profitto.

PROGRAMMA

Parte teorica (20 ore)
Sistemi numerici;
Rappresentazione numeri in complemento a due e relative operazioni aritmetiche;
Rappresentazione numeri in virgola fissa e virgola mobile;
Algebra di Boole;
Esercizi relativi ai punti precedenti;
Architettura del calcolatore;
Architettura di sistemi di elaborazione;
Reti di calcolatori.
Parte di programmazione (20 ore)
Introduzione alla programmazione strutturata (concetto di algoritmo e diagrammi di flusso) e relativi esercizi;
Il linguaggio di programmzione MATLAB e relativi esercizi.

BIBLIOGRAFIA

Fondamenti di informatica: raccolta di lucidi / Claudio Fornaro, Andrea Sanna. - 2. ed.. - Bologna: Esculapio, 1998.
The student edition of MATLAB [cd- rom]: version 5, user' s guide / The Math Works, Inc.; [ed. by] Duane Hanselman, Bruce Littlefield. - Upper Saddle River: Prentice Hall, copyr. 1997.
Dispense fornite dal docente

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

La possibilità di svolgere in laboratorio, con l'assistenza di un tutor, gli esercizi suggeriti dal docente consente allo studente di verificare il suo livello di apprendimento durante tutto l'iter del corso.

MODALITÀ DELL'ESAME

Prova scritta sulla parte teorica del corso e prova scritta di programmazione da sostenersi contestualmente.
Prova orale.

01BNQ MACCHINE II

Docente:	**Patrizio NUCCIO**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	8

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è quello di fornire le nozioni fondamentali sulle macchine idrauliche volumetriche e sui motori a combustione interna. Il corso comprende, sia una parte propriamente descrittiva, avente lo scopo di fornire una conoscenza generale della costituzione di tali macchine, sia una parte a carattere formativo, necessaria per permetterne la scelta in relazione all'impiego.

PREREQUISITI

Nessuno

PROGRAMMA

- Macchine operatrici volumetriche: pompe e motori volumetrici idraulici; principi di funzionamento delle trasmissioni idrostatiche.
- Motori alternativi a combustione interna: cicli, rendimenti ed espressione della potenza utile e della pressione media effettiva. Riempimento dei motori alternativi a due e quattro tempi. Motori ad accensione comandata: apparati di alimentazione; combustione "normale" e anomalie di combustione. Motori ad accensione per compressione. Prestazioni dei motori alternativi a combustione interna: coppia potenza e consumi specifici. La sovralimentazione dei motori alternativi a combustione interna.
- Turbine a gas: prestazioni della macchina monoalbero e bialbero. Impianti per la cogenerazione con turbina a gas e con motori alternativi. Cicli combinati. Le lezioni sono integrate con esercitazioni in aula e in laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

A. Capetti: *Motori Termici* - UTET, 1967.
A. Beccari, C. Caputo: *Motori Termici Volumetrici* - UTET, 1987.
G. C. Ferrari: *Motori a Combustione Interna* - Il Capitello, 1992.
J.B. Heywood: *Internal Combustion Engine Fundamentals* - McGraw Hill, 1988.
I testi verranno inoltre integrati con appunti forniti dal docente.
G. Lozza: *Turbine a Gas e Cicli Combinati* - Progetto Leonardo, Bologna 1996.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno

MODALITÀ D'ESAME

Due accertamenti durante il semestre e la presentazione degli elaborati relativi alle esercitazioni permettono il superamento dell'esame.
In sede di verifica al termine del corso, l'esame si svolge in sola forma orale con domande che vertono sia sul programma delle lezioni, sia su quello delle esercitazioni in aula e in laboratorio.

01BNM MACCHINE ELETTRICHE

Docente:	**Michele PASTORELLI**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica
N. crediti:	4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Scopo del corso è fornire le conoscenze di base per la comprensione del funzionamento e dell'utilizzazione delle principali macchine elettriche.

PREREQUISITI

Corso di elettrotecnica.

PROGRAMMA

Macchina elettrica a corrente continua,, cenni costruttivi, equazioni di macchina, eccitazione indipendente e serie, caratteristiche meccaniche, regolazione e problemi di avviamento.
Trasformatore monofase, trasformatore ideale e circuito equivalente del trasformatore reale, prova a vuoto ed in corto circuito, calcolo dei parametri del circuito equivalente, parallelo di trasformatori, Trasformatore trifase, circuito equivalente e prove di caratterizzazione, funzionamento in parallelo di trasformatori trifase, gruppo orario.
Motore ad induzione: principio di funzionamento, circuito equivalente, prove a vuoto ed in corto circuito, caratteristica meccanica, regolazione di velocità, cenni costruttivi e problemi di avviamento.
Motore asincrono monofase, principio di funzionamento.
Cenni alla macchina sincrona, cenni costruttivi, reazione di indotto e circuito equivalente.

BIBLIOGRAFIA

L. Olivieri, E. Ravelli "Principi ed applicazioni di Elettrotecnica" CEDAM, Padova.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Non sono previste verifiche durante il corso

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è composto da una prova scritta che potrà essere integrata da un colloquio orale.

01BOO MATERIALI PER L'INGEGNERIA

Docente:	**M. FERRARIS, C. ANTONIONE**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	7

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi ingegneri le conoscenze di base sulle varie classi di materiali (metallici, polimerici, ceramici) e sulle loro proprietà (in particolare le proprietà meccaniche e termiche).

PREREQUISITI

Conoscenze conseguite nei seguenti corsi: Chimica per l'Ingegneria, Calcolo per Ingegneri, Meccanica, Elettromagnetismo e ottica.

PROGRAMMA

I Modulo Didattico: Struttura dei Materiali e loro Proprietà(2 crediti)

Generalità sui materiali metallici, ceramici, vetrosi, polimerici e compositi. Richiami alla loro struttura e al tipo di legame. Struttura cristallina, monocristalli e policristalli, difetti reticolari. Struttura amorfa, viscosità. Proprietà meccaniche. Proprietà termiche. Tecniche di giunzione dei materiali. Relazioni struttura proprietà dei materiali. Diagrammi di stato.

II Modulo Didattico: Materiali Ceramici Tradizionali e Innovativi, Polimeri, Vetri, Compositi. (2 crediti)

Ceramici tradizionali, refrattari, vetri, ceramici innovativi, materiali compositi. Sinterizzazione. Loro proprietà, utilizzi, preparazione. Polimeri, Vetri e Compositi: proprietà, utilizzi, preparazione. Acque, Combustibili: Trattamenti delle acque per usi industriali. Generalità sui combustibili. Lubrificanti.

III Modulo Didattico: Metalli e Leghe. (3 crediti)

Generalità su metalli e leghe, loro proprietà e preparazione. Costituzione delle fasi nelle leghe: soluzioni solide e intermetallici. Deformazione plastica e difetti reticolari. Acciai. Leghe ferrose e non ferrose. Trattamenti termici degli acciai. Corrosione e protezione dei materiali metallici. Compositi a matrice metallica. Sviluppi recenti dei materiali metallici.

È a disposizione degli studenti un apposito laboratorio didattico nel quale svolgere personalmente esercitazioni assistite sui materiali e sulle loro proprietà.

BIBLIOGRAFIA

Appunti presi a lezione.

(testi consigliati, da consultare per le parti relative al corso)

Manuale dei Materiali per l'Ingegneria- AIMAT- Ed. McGraw-Hill (in consultazione presso la Biblioteca di Vercelli)

Scienza e Tecnologia dei Materiali- W.F.Smith – Ed. McGraw-Hill (in consultazione presso la Biblioteca di Vercelli)

Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici – A.Burdese, Ed. UTET, Torino

Metallurgia–W.Nicodemi- Ed.Masson, Milano

Chimica Applicata- C.Brisi-Ed. Levrotto & Bella, Torino

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Possibilità (facoltativa) di preparare tesine su argomenti relativi al corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è orale, basato su 3-4 domande, una delle quali può essere un esercizio numerico del tipo svolto durante le esercitazioni.

Una delle domande può essere fatta su di un argomento relativo alla tesina eventualmente presentata.

03BOQ MECCANICA

Docente:	**AGNELLO**
Periodo:	1° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si articola sostanzialmente in tre parti: cinematica, statica e dinamica con un'introduzione al campo gravitazionale. Nella prima parte verranno forniti i metodi fisici di base per l'interpretazione e la trattazione dei fenomeni coinvolgenti le forze e i campi vettoriali. Verrà studiata l'interazione tra corpi, sia puntiformi che estesi o rigidi, attraverso la cinematica, la statica e la dinamica. Particolare attenzione sarà posta sulle leggi di conservazione e sull'energia. Le metodologie fornite permetteranno allo studente di affrontare problemi di meccanica dei sistemi rigidi, dei sistemi continui, dei sistemi di particelle nonché problemi riguardanti le interazioni mediate da campi vettoriali, (quello gravitazionale).

PREREQUISITI

Agli studenti è vivamente consigliato di seguire le lezioni ed esercitazioni in aula. Per una migliore comprensione si consiglia inoltre di seguire nel primo quadrimestre il corso di Calcolo e nel secondo, temporalmente paralleli a quello di Meccanica, Metodi matematici e Statistici ed Algebra lineare.

PROGRAMMA

Metrologia: Grandezze fisiche, unità di misura.
Cinematica del punto: Moto rettilineo, armonico semplice, e curvilineo. Componenti intrinseche, polari e cilindriche di velocità ed accelerazione. Moto circolare. Composizione dei movimenti.
Statica: Forze e Momenti, definizione e composizione. Composizione di forze parallele, baricentro delle forze peso, centro di massa. Tipi di forze. Legge della statica per i corpi puntiformi e non puntiformi. Reazioni vincolari.
Dinamica. Principi della dinamica, dinamica dei processi oscillatori. Pendolo semplice. Moto curvo, momento della quantità di moto, e suo teorema.
Lavoro ed energia. Lavoro, teorema dell'energia cinetica, forze conservative ed energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica, e forze non conservative. ***Meccanica dei sistemi di particelle***. Centro di massa, moto del centro di massa. Conservazione, dell'energia cinetica e della quantità di moto. Urto.
Corpo rigido. Corpo girevole attorno ad un asse, calcolo dei momenti di inerzia. Pendolo composto.
Gravitazione. Legge della gravitazione, campo gravitazionale.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento.
C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I e II - Liquori Editore
Testi ausiliari.
D. Halliday, R. Resnick - Fisica I e II - Casa Editrice Ambrosiana.
P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci – Meccanica e Termodinamica - EdiSes
D. Roller, R. Blum - Fisica I e II - Zanichelli.
Testi di esercizi.
M. Agnello - Fisica I – Scritti degli appelli ed esercizi - Società Editrice Esculapio.
S. Rosati - Meccanica e termodinamica - Casa Editrice Ambrosiana
G. Salandin, P. Pavan - Problemi di Fisica da Halliday – Resnick Vol. 1 - Casa Editrice Ambrosiana.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta, in cui si devono risolvere degli esercizi e si possono utilizzare libri di testo ed appunti, ed in una prova a quiz che segue la prova scritta, senza nessun ausilio. Per superare l'esame occorre ottenere un voto superiore a quello di soglia sia per lo scritto, sia per i quiz. Il voto ottenuto oppurtunamente mediato da un voto finale, che può essere integrato, a scelta dello studente, da un esame orale.

01BOT MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Docente:	**Mauro VELARDOCCHIA**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Meccanica Teorica e Applicata
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende formare gli allievi alla concezione funzionale di sistemi meccanici, ponendoli in condizione di procedere alla migliore scelta dei componenti ed alla loro integrazione.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Principi di tribologia. Meccanismi di usura. Tipi di attrito. Reversibilità.
Componenti meccanici ad attrito: ruote, freni e frizioni.
Elementi di trasmissione del moto: ingranaggi, rotismi, cinghie, catene, funi, vite e madrevite, giunti, camme e punterie, meccanismi articolati, supporti a secco, a rotolamento e lubrificato.
Elementi di trasmissioni a fluido.
Accoppiamento motore-utilizzatore: caratteristiche meccaniche, transitori, criteri di stabilità, sensitività ai disturbi, applicazioni di controlli.
Dimensionamento di volani ed equilibramento dei rotori.
Vibrazioni meccaniche. Vibrazioni lineari libere e forzate di sistemi ad uno e più gradi di libertà. Vibrazioni autoeccitate. Elementi di vibrazioni di sistemi continui. Trasmissibilità. Velocità critiche.

BIBLIOGRAFIA

C. Ferraresi, T. Raparelli, "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997
G. Belforte, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, 1998
G. Jacazio, B. Piombo, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, 1991

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Nessuno.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova scritta al termine della quale è prevista una prova orale.

02BOX MECCANICA DEI FLUIDI

Docente:	**Luca RIDOLFI**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri, Algebra lineare per ingegneri, Meccanica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire gli elementi per il proporzionamento dei recipienti destinati a contenere fluidi e per il dimensionamento delle condotte di convogliamento. Seppure il corso abbia un approccio applicativo ai diversi problemi, si cerca comunque di ben fondare teoricamente i risultati.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale e calcolo integrale. Meccanica.

PROGRAMMA

I fluidi e le loro caratteristiche.
Statica dei fluidi: equazione indefinita della statica dei fluidi; equazione globale dell'equilibrio statico; statica dei fluidi pesanti incomprimibili; misura delle pressioni, spinta su superfici piane; spinta su superfici curve; spinta su corpi immersi; statica dei fluidi pesanti comprimibili.
Regolazione delle portate mediante serbatoi.
Cinematica dei fluidi: impostazione euleriana e lagrangiana; velocità e accelerazione; equazioni di stato; tipi di movimento; equazione di continuità; correnti lineari.
Dinamica dei fluidi perfetti: equazioni di Eulero; teorema di Bernoulli; potenza di una corrente in una sezione; estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente; applicazione del teorema di Bernoulli alle correnti; integrazione delle equazioni di Eulero ad un volume finito.
Equazioni del moto dei fluidi reali: esperienza di Reynolds; equazione globale di equilibrio.
Correnti in pressione: moto uniforme; moto laminare; cenni sulle caratteristiche generali del moto turbolento; sforzi tangenziali e turbolenti; moto nei tubi lisci e nei tubi scabri; diagramma di Moody e modificati; formule pratiche; perdite di carico localizzate.
Lunghe condotte: schemi pratici; reti di condotte a gravità e impianti di sollevamento.

BIBLIOGRAFIA

D. Citrini, G. Noseda, "Idraulica", edizioni Ambrosiana, Milano, 1979.
A. Ghetti, "Idraulica", edizioni Cortina, Padova, 1980.
E. Marchi, A. Rubatta, " Meccanica dei fluidi", edizioni UTET, Torino, 1982.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Colloqui durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

Consisterà di una prova orale al termine del corso.

01BQG METODI DI COMUNICAZIONE TECNICA

Docente:	**Orlando MAURIZIO**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	3

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire le basi della comunicazione tecnica e della rappresentazione a norma di manufatti industriali, nonché nozioni di base sui processi produttivi più comuni e introdurre le problematiche connesse agli errori di lavorazione.

PREREQUISITI

Lo studente deve disporre di conoscenze di base di matematica.

PROGRAMMA

Strumenti e tecniche elementari per la rappresentazione: schizzi e proiezioni ortografiche, viste in sezione.
Quotatura. Dimensioni nominali. Errori di lavorazione e tolleranze dimensionali generali.
Sistema UNI-ISO di tolleranze.
Cenni sui sistemi di produzione e sulle lavorazioni per deformazione plastica e asportazione di truciolo.
Sistemi per il disegno automatico.
Uso di un sistea CAD 2D per la modellizzazione di particolari (con quote) e di semplici complessivi.

BIBLIOGRAFIA

E. Chirone e S. Tornincasa "Disegno Tecnico Industriale", vol 1, Ed. Il Capitello.
Norme UNI M1, vol.1.
Appunti forniti dal docente.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Lo studente viene seguito personalmente dal docente nell'apprendimento e nell'esecuzione delle tavole con metodo tradizionale (disegno a mano libera) e con un sistema CAD presso il Laboratorio di Informatica di Base (LAIB).
È previsto un accertamento scritto liberatorio (facoltativo) alla fine del periodo.
Lo studente che non sostiene o che non ha superato l'accertamento deve sostenere l'esame.

MODALITÀ D'ESAME

Una prova scritta integrata da una discussione orale.

01BQV METODI MATEMATICI E STATISTICI

Docente:	**Fabio FAGNANI**
Periodo:	1° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO
Fornire gli elementi di base della probabilità e delle trasformate di Laplace.

PREREQUISITI
Tutti gli argomenti trattati nel corso di Calcolo per ingegneri.

PROGRAMMA
Introduzione al calcolo delle probabilità. Indipendenza e probabilità condizionata. Il teorema di Bayes. Variabili aleatorie discrete e continue. Media e varianza. Leggi binomiali, di Poisson, geometriche, esponenziali e normali. Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale. Trasformate z e di Laplace e loro utilizzo per la risoluzione di equazioni alle differenze e differenziali.

BIBLIOGRAFIA
Calcolo delle probabilità e statistica per il corso di diploma in ingegneria: teoria ed esercizi / Marco Bramanti. - Bologna: Esculapio, 1997

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO
Sono previsti test durante il corso.

MODALITÀ DELL' ESAME
Esame scritto finale ad eventuale integrazione dei test. Prova orale secondo modalità che saranno rese note durante il corso.

02BQY METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA I

Docente:	**da nominare**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri, Algebra lineare per ingegneri
N. crediti:	7

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire strumenti matematici adeguati per la prosecuzione degli studi nel campo dell'ingegneria civile

PREREQUISITI

Calcolo per ingegneri, Algebra lineare per ingegneri

PROGRAMMA

Derivate parziali, forme differenziali, forme differenziali esatte, integrali di forme differenziali, equazioni differenziali del primo e second'ordine a variabili separabili, lineari omogenee e non omogenee, fattori di integrazione, equazioni differenziali di ordine superiore, metodo di variazione dei parametri, problemi al contorno di Sturm-Liouville, studio qualitativo delle soluzioni di un'equazione differenziale ordinaria, soluzione di equazioni differenziali col metodo di Laplace, soluzione di equazioni differenziali per serie. Equazioni differenziali alle derivate parziali. Serie di Fourier. Equazioni di Bessel.

MODALITÀ D'ESAME

Esame scritto e orale.

01BRD METODI PROBABILISTICI E STATISTICI

Docente:	**Gabriele GRILLO**
Periodo:	1° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire gli elementi di base della probabilità e della statistica.

PREREQUISITI

Tutti gli argomenti trattati nel corso di Calcolo per ingegneri.

PROGRAMMA

Introduzione al calcolo delle probabilità. Indipendenza e probabilità condizionata. Il teorema di Bayes. Variabili aleatorie discrete e continue. Media e varianza. Leggi binomiali, di Poisson, geometriche, esponenziali e normali. Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale. Analisi dei dati, regressione. Campionamento. Stima di parametri: intervalli di confidenza, test di ipotesi.

BIBLIOGRAFIA

Calcolo delle probabilità e statistica per il corso di diploma in ingegneria: teoria ed esercizi / Marco Bramanti. - Bologna: Esculapio, 1997.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Sono previsti test durante il corso.

MODALITÀ DELL' ESAME

Esame scritto finale ad eventuale integrazione dei test. Prova orale secondo modalità che saranno rese note durante il corso.

01BSP MISURE ELETTRONICHE

Docente:	**da definire**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Acquisire le conoscenze teoriche e pratiche per poter operare nei laboratori sperimentali e per la certificazione della qualità dei prodotti.

PREREQUISITI

Elettrotecnica I e II. Consigliato: Teoria dei segnali.

PROGRAMMA

Misurazione e misura
Il processo di misurazione: definizioni di modello di interazione misurando-ambiente. Diagramma di produzione di una misurazione. Elaborazione dei dati sperimentali per ottenere la misura.
Stima delle incertezze secondo la GUM
Sistema SI e organizzazione metrologica internazionale
Misure dirette ed indirette
Propagazione dell'incertezza
Strumentazione e metodi di misura in corrente continua
Strumenti e metodi per la misura di correnti continue, tensioni, e resistenze: lo strumento a bobina mobile e magnete permanente, l'amperometro ed il voltmetro analogici, il tester.
Metodi di ponte in corrente continua
La misurazione per la certificazione della qualità dei prodotti
La misurazione come sorgente dell'informazione nel controllo dei processi e nell'automazione della produzione. Cenni ai Sistemi di qualità aziendali.
Certificazione di conformità. Accreditamento di laboratori di taratura e di prova.
Problematiche di Laboratorio
Comportamento in un laboratorio sperimentale e introduzione ai problemi relativi alla sicurezza
Illustrazione di esercitazioni sull'uso di strumenti in corrente continua
Esercitazioni in aula
Esercizi sul calcolo delle ed incertezze: valutazioni incertezze di classe A e classe B
Laboratorio
Esecuzione di esercitazioni sperimentali sull'uso di strumenti in corrente continua.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussione in itinere sulle relazioni.

MODALITÀ D'ESAME

Accertamento scritto al termine del corso con eventuale prova integrativa orale. È richiesta la presentazione delle relazioni sulle esercitazioni svolte e sulle tesine.

01BSV MISURE MECCANICHE E TERMICHE

Docente:	**G. BARBATO**
Periodo:	3° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Comportamento meccanico dei materiali ed Elettrotecnica
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le conoscenze sul corretto impiego dei mezzi e dei metodi di misura usati in generale nel settore della meccanica. Lo scopo principale del corso è quello di indirizzare l'allievo alla realizzazione di procedure di misura e di controllo che siano in grado produrre i risultati con incertezza accettabile e costi ridotti, per quanto possibile, in linea con le richieste generali dei Sistemi Qualità.

PREREQUISITI

Il corso non richiede conoscenze specifiche, ma solo quelle conoscenze di base di Analisi Matematica, Geometria, Fisica che sono fornite nei corsi precedenti e spesso anche dalle medie superiori. Rudimenti di statistica sono utili.

PROGRAMMA

Presa di contatto con strumentazione semplice, evidenziando la presenza di effetti di disturbo sulla misurazione. Descrizione delle principali caratteristiche metrologiche e degli errori sistematici ed accidentali. Esame del concetto di riferibilità ai campioni nazionali.
Errori accidentali e la loro gestione. Cenni di statistica (media, scarto tipo, distribuzione di Gauss, test del c^2 e Grafico di Probabilità Normale).
Concetto d'incertezza. Definizioni e valutazione dell'incertezza tipo (A e B), combinata, estesa secondo la norma UNI CEI 9. Inserimento di un complesso di misura in un Sistema Qualità
Descrizione dei principali strumenti di misura dimensionale, di massa, forza, torsione, durezza, pressione, portata e temperatura.
Laboratorio. Descrizioni e applicazioni semplici riguardanti le misure dimensionali, di durezza e di grandezze termotecniche. Calcolo delle incertezze di misura corrispondenti.

BIBLIOGRAFIA

Guida ISO sull'espressione dell'incertezza (UNI CEI 9), 1997
E. Deberlin: *Measurement systems: applications and design*, Ed. Mac Graw-Hill, 1996
A. Capello: *Misure Meccaniche e Termiche*, Ed. Ambrosiana, Milano,1973

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Le relazioni finali delle esercitazioni verranno valutate. È, inoltre, previsto un accertamento scritto durante il corso sull'applicazione pratica della UNI CEI 9 per la valutazione dell'incertezza. La bontà delle relazioni ed Il superamento dell'accertamento portano ad un incremento del voto finale

MODALITÀ D'ESAME

L'esame finale è in forma orale. Verte sulla comprensione della UNI CEI 9 e sulla conoscenza dei principi di funzionamento degli strumenti descritti.

01BVP ORIENTAMENTO ALL'INGEGNERIA E CULTURA EUROPEA

Docente:	**da nominare**
Periodo:	1° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	2

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Fornire un orientamento sull'attività dell'ingegnere e una conoscenza sommaria delle istituzioni in ambito europeo e del loro funzionamento.

PREREQUISITI

Conoscenza sommaria dell'attualità economica e politica europea.

PROGRAMMA

La deontologia dell'attività della libera professione, attività della libera professione nel campo dell'ingegneria civile (progettazioni edili, delle infrastrutture idrauliche, dei trasporti e delle strade, delle grandi strutture, ecc.), nel campo dell'ingegneria meccanica e nel campo dell'ingegneria elettronica.

Cultura Europea: brevi cenni della Storia dell'integrazione europea, funzionamento delle istituzioni europee (Parlamento, Consiglio e Commissione Europea), Unione economica e Monetaria, il Piemonte nell'unione Europea con particolare riferimento ai fondi strutturali.

BIBLIOGRAFIA

Ampia bibliografia verrà consegnata agli studenti durante le lezioni.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Test finale con domande a risposta multipla.

01BYN PRODUZIONE EDILIZIA

Docente:	**Luigi MORRA**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso è diretto a fornire gli strumenti di base per operare come ingegneri nel campo dell'edilizia intesa come sistema-processo, con particolare riferimento alla produzione degli elementi fuori opere e alla realizzazione degli organismi in cantiere.

PROGRAMMA

Le figure presenti nel settore delle costruzioni, interrelazioni tra tali operatori, collocazioni nel sistema-processo.
La produzione: materiali, semilavorati ed elementi semplici, elementi tecnici, sottosistema e sistemi.
La struttura e l'attività del cantiere infrastrutturale, della nuova edificazione e del recupero edilizio.
La razionalizzazione ed ottimalizzazione operativa, la salvaguardia della sicurezza in senso ampio.
La gestione: aspetti tecnici e giuridico-regolamentari.
Introduzione alla specificazione ed al controllo della Qualità; la disponibilità di norme tecniche a livello nazionale, sovranazionale, internazionale ed estero.

BIBLIOGRAFIA

MAGGI P.N. Il processo edilizio Città Studi Ed. Milano 1994
MORRA L. Controlli metrici in edilizia Città Studi Ed. Milano 1991

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Redazione di esercitazioni in aula e in laboratorio informatico; loro revisione.

MODALITÀ D'ESAME

Risposta scritta a un gruppo di domande, prova orale facoltativa.

01CBB 02CBB 03CBB 05CBB PROGETTO MULTIDISCIPLINARE I

Docente:	**AGNELLO**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Meccanica, Elettromagnetismo e Ottica
N. crediti:	3

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo laboratorio ha lo scopo di porre gli studenti a contatto con problemi pratici che riguardano argomenti dei corsi di Meccanica ed Elettromagnetismo visti dal punto di vista teorico e, nelle esperienze presentate, hanno modo di verificare e controllare l'applicazione di alcune leggi o relazioni. All'inizio dei laboratori, a lezione, vengono presentate le esperienze con le leggi o i concetti su cui si basano e vengono forniti i criteri e la metodologia che permetteranno di trattare i dati raccolti. Gli studenti devono prendere delle misure di grandezze fisiche e grazie agli insegnamenti della metrologia, devono poter fornire un loro valore con il relativo errore. Per ogni esperienza devono studiare il problema, analizzare i dati e processarli con l'ausilio di un elaboratore e di programmi dedicati e devono preparare una relazione che verrà valutata per il voto finale.

PREREQUISITI

Agli studenti è vivamente consigliato di seguire la presentazione in aula delle esperienze e dei metodi di misura e trattamento dei dati. È ovviamente indispensabile aver seguito i corsi di Meccanica ed Elettromagnetismo e Ottica. Sono anche utili i corsi di Calcolo per Ingegneri, Metodi matematici e Statistici ed Algebra lineare.

PROGRAMMA

Le esperienze di Laboratorio attualmente disponibili sono quattro: Misura della capacità di un condensatore piano, misura delle resistenze, misura della temperatura di fusione del Salolo e misura del momento d'inerzia con il pensolo a torsione.
Nella prima esperienza, vengono fornite due piastre di alluminio delle dimensioni di circa 30 x 30 cm^2 e un multimetro in grado di misurare la capacità. È possibile fare questa misura in aria e poi usare varie sostanze interposte tra le armature e misurarne la costante dielettrica. Nella seconda si misurano moltissime resistenze con tolleranze dell'1% e 5% e si devono riportare i risultati su di un istogramma trovando la Gaussiana che meglio li interpola. Nella terza occorre portare a fusione il Salicitato di Fenile con un'apposita apparecchiatura e misurarne con una termocopia la temperatura di fusione. Nella quarta, tramite il pendolo a torsione, si è in grado di misurare il momento d'inerzia di vari oggetti già predisposti o altri che possono essere preparati dagli studenti.

BIBLIOGRAFIA

Testo di riferimento.
C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I e II Liquori Editore
Testi ausiliari.
Fondamenti di Statistica. - G. Togliatti - HOEPLI
Laboratorio di Fisica: Statistica - F. Barone, L. Milani, G. Russo, EdiSES
Altri testi di introduzione alla Fisica Statistica e di introduzione alla Metrologiai.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste nella preparazione di due relazioni per due esperienze, una fissata dal Docente e l'altra scelta tra le tre rimanenti tre. Le relazioni devono contenere una presentazione dell'esperienza con la relativa spiegazione teorica, le misure effettuate e la metodologia della misura e del trattamento dei dati ed infine il risultato finale con le osservazioni del caso. Le relazioni verranno valutate ed eventualmente sarà richiesta un'integrazione.

04CBB
06CBB PROGETTO MULTIDISCIPLINARE II
07CBB

Docente:	-
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	3

Programma non pervenuto.

01CBH PROGRAMMAZIONE (MODULO BASE)

Docente:	**Luigi CIMINIERA**
Periodo:	1° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	6

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo modulo ha lo scopo di fornire allo studente gli elementi di base della programmazione degli elaboratori in linguaggio ad alto livello, con particolare riferimento al linguaggio C. Viene anche presentato l'uso delle strutture dati più semplici.

PREREQUISITI

Modulo di Calcolo

PROGRAMMA

Il linguaggio ANSI C.
Utilizzo delle strutture dati statiche (arrays) di strtture dinamiche elementari (liste).
Esercitazioni pratiche di laboratorio sulla programmazione in C.

BIBLIOGRAFIA

Kernigham e Ritchie, "Il liguaggio C" (2a edizione), Jackson.
Valenzano "Rccolta di lucidi di Fondamenti di Informatica", CLUT.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Verrà effettuata una serie di esercitazioni pratiche, che se proficuamente e costantemente seguite verranno valutate in sede di esame finale.

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta di 2 ore, dedicate alla scrittura di un programma in C assegnato.

01EAC REGOLAZIONE E CONTROLLO

Docente:	**da nominare**
Periodo:	4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Fondamenti di Meccanica Teorica e Applicata, Fondamenti e Applicazioni di Termodinamica.
N. crediti:	6

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi i metodi fondamentali per realizzare sistemi meccanici ed energetici controllati.

PREREQUISITI

Nessuno.

PROGRAMMA

Modellazione dei sistemi meccanici e dei sistemi energetici.
Modellazione di non linearità: attrito, isteresi, giochi, dipendenza dei parametri dalle condizioni operative.
Utilizzo di Matlab per la modellazione lineare e non lineare. Applicazioni a sistemi meccanici ed a sistemi energetici
Analisi di sistemi meccanici. Diagrammi di Bode e luogo delle radici applicati alla definizione di parametri di controllori classici: PID, Feed-forward.
Applicazioni al controllo del moto ed al controllo termico.

BIBLIOGRAFIA

C. Ferraresi, G. Eula, "Elementi di controllo dei sistemi meccanici", CLUT, 1999.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale nel corso della quale l'allievo elabora la soluzione ad un problema applicativo.

01BUG RETI TELEMATICHE

Docente:	**Claudio DEMARTINI**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso presenta la descrizione delle caratteristiche delle reti telematiche esistenti e in corso di sviluppo, focalizzando l'attenzione sulle reti a commutazione di pacchetto, su Internet e sulle reti per utenti mobili. Particolare attenzione viene dedicata alla rete internet e alle applicazioni ad essa collegate.

PREREQUISITI

Conoscenze di base dell'informatica.

PROGRAMMA

Introduzione

In questa parte del corso verranno descritte le finzioni delle reti di telecomunicazione approfondendo alcuni aspetti relativi alla classificazione. Viene presentata l'architettura di Internet.

Protocolli di applicazione

Vengono descritti i protocolli del livello applicativo con particolare riferimento a HTTP, FTP, Telnet, SMTP, WWW. Verranno trattati alcuni rudimenti del protocollo XML

Protocolli di Trasporto

Si presentano e descrivono le caratteristiche dei protocolli TCP e UDP.

Protocolli di rete

Viene affrontato il problema della gestione degli indirizzi IP nell'ambito della rete delle reti

Reti locali

Verranno esaminati gli aspetti più significativi delle soluzioni adottate nei contesti locali, si analizzeranno in particolare le soluzioni basate sul "frame relaying"

Programma delle esercitazioni in aula

Le esercitazioni in aula sono finalizzate all'utilizzo di Internet e alla sperimentazione sull'impiego dei protocolli di livello applicativo

Programma dell'attività assistita

Le esercitazioni di laboratorio hanno come oggetto l'uso da parte degli allievi dei linguaggi HTML, XML.

BIBLIOGRAFIA

A. S. Tanembaum, Computer Networks, Prentice Hall, 1998

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Il controllo dell'apprendimento viene effettuato nel contesto delle esercitazioni di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta di un elaborato scritto comprendente due parti: a) Teoria; b) Progetto (Modello E-R). E` previsto un colloquio orale per la discussione dell'elaborato.

01CFO SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Docente:	**Giorgio ZAVARISE**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Calcolo per ingegneri, Algebra lineare per ingegneri, Meccanica
N. crediti:	10

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso tratta i temi di base della meccanica dei solidi elastici, partendo dalla definizione dei concetti di azione, vincolo, elemento strutturale, tensione e deformazione. Vengono presentate le equazioni di equilibrio, di congruenza e del legame costitutivo, necessarie per lo studio del solido elastico tridimensionale e la sua particolarizzazione ai corpi monodimensionali. Si affronta quindi lo studio delle strutture iperstatiche mediante l'impiego di vari metodi, e il problema dell'instabilità dell'equilibrio.

PREREQUISITI

Conoscenze di base di analisi numerica, con particolare riguardo al calcolo differenziale ed integrale, ed ai metodi matriciali. Nozioni di cinematica del corpo rigido.

PROGRAMMA

- Richiami di statica e geometria delle aree.
- Cinematica dei sistemi di travi: Vincoli piani; isostaticità, iperstaticità e labilità delle strutture; studio algebrico; studio grafico dei sistemi ad un grado di labilità.
- Sistemi di travi isostatici: Determinazione delle reazioni vincolari con impiego di metodi grafici, delle equazioni cardinali della statica e del Principio dei Lavori Virtuali; definizione delle sollecitazioni interne e tracciamento dei relativi diagrammi; schemi strutturali per archi a tre cerniere, travi Gerber, travature reticolari, strutture chiuse.
- Analisi della deformazione: Tensore delle deformazioni; dilatazioni e scorrimenti; trasformazione delle componenti di deformazione con l'orientamento; direzioni principali di deformazione; dilatazione volumetrica; condizioni di congruenza.
- Analisi della tensione: Tensore di tensione; sforzi normali e di taglio; trasformazione delle componenti di tensione con l'orientamento; direzioni principali di tensione; tensori idrostatico e deviatorico; circoli di Mohr; stato tensionale piano; equazioni indefinite di equilibrio; equazioni di equivalenza al contorno; Principio dei Lavori Virtuali.
- Legge costitutiva elastica: Elasticità lineare; isotropia; omogeneità; potenziale elastico; costanti elastiche; teoremi di Kirchhoff, Clapeyron e Betti.
- Resistenza dei materiali: Materiali duttili e fragili; diagrammi tensione - deformazione; energia di frattura; criterio di Tresca; criterio di Von Mises.
- Teoria di Saint Venant: Ipotesi fondamentali; sforzo normale; flessione retta; sforzo normale eccentrico; flessione deviata; torsione in sezioni circolari, generiche, sottili aperte e chiuse; taglio; equazione differenziale della linea elastica.
- Sistemi di travi iperstatici: Simmetria e anti-simmetria; metodo delle forze; metodo degli spostamenti; distorsioni termiche; travi continue; telai a nodi fissi; telai a nodi spostabili; Principio dei Lavori Virtuali; teorema di Castigliano.
- Fenomeni di collasso strutturale: Instabilità dell'equilibrio con la trattazione di Eulero; collasso plastico; cenni di meccanica della frattura.

BIBLIOGRAFIA

Carpinteri, Scienza delle costruzioni, Pitagora, Bologna, 1997.
Carpinteri, Temi d'esame, Pitagora, Bologna, 1993.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante le esercitazioni vengono proposte variazioni degli esercizi svolti in classe, nuovi esercizi e piccole esercitazioni con il computer. Tale attività consente allo studente una efficace autovalutazione del grado di apprendimento.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consta di una prova scritta e una prova orale. La prova scritta è composta di esercizi articolati in più quesiti (una struttura isostatica, una struttura iperstatica, una verifica di resistenza). Per lo svolgimento del compito non è permessa la consultazione di testi e appunti. La prova orale verte sull'intero programma, compresi eventuali argomenti trattati nelle prova scritta. La prova scritta è considerata positiva se la votazione conseguita è superiore o uguale a 18/30. La prova scritta negativa consente l'ammissione alla prova orale se la votazione conseguita è superiore o uguale a 15/30. È possibile ritirarsi durante la prova scritta. La consegna di uno scritto gravemente insufficiente (votazione inferiore o uguale a 11/30) penalizza l'accesso alla prova scritta successiva.
La prova scritta vale per la sola sessione d'esame nella quale è stata effettuata. È possibile entro la stessa sessione ripetere la prova scritta anche per migliorare il voto conseguito. Nel caso di più risultati positivi verrà considerato il voto più alto.

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA II

Docente: -
Periodo: 4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti:

Programma non pervenuto.

01CNO STRUMENTAZIONE ELETTRONICA DI MISURA

Docente:	**da definire**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica I e II Consigliate: Misure Elettroniche; Elettronica applicata, Teoria dei segnali
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Acquisire le conoscenze teoriche e pratiche fondamentali per l'uso di strumentazione elettronica di misura

PROGRAMMA

Strumentazione di base:
L'oscilloscopio a raggi catodici analogico: principio di funzionamento e suo utilizzo come misuratore di forme d'onda nel dominio del tempo.
L'oscilloscopio digitale: principio di funzionamento, prestazioni, caratteristiche peculiari.
Strumenti e metodi per la misura di tensioni, e correnti alternate: strumenti a valore medio, a valore di cresta e a valore efficace.
Voltmetri elettronici analogici per misura di grandezze alternate, voltmetri numerici, amperometri e sonde di corrente
Generatori di segnali, generatori di forme d'onda
Frequenzimetri e periodimetri, misure di fase
Strumenti per misura di impedenza: ponti in alternata, Q-metro, impedenzimetro vettoriale
Esercitazioni in aula
Esercizi sul calcolo delle incertezze negli strumenti elettronici
Illustrazione delle esercitazioni sull'uso dell'oscilloscopio analogico e digitale
Illustrazione delle esercitazioni sull'uso di strumenti in corrente alternata
Laboratorio
Esecuzione di esercitazioni sull'uso dell'oscilloscopio analogico e digitale
Esecuzione di esercitazioni sull'uso di strumenti in corrente alternata.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Discussione in itinere sulle relazioni.

MODALITÀ D'ESAME

Accertamento con prova di laboratorio. Esame orale. È richiesta la presentazione delle relazioni sulle esercitazioni svolte e sulle tesine.

01CPA TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA

Docente: **Vito CARRESCIA**
Periodo: 4° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie: -
N. crediti: 4

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso introduce l'allievo nella valutazione dei rischi elettrici e illustra i modi di protezione atti a conseguire un impiego sicuro dell'energia elettrica.

PREREQUISITI

L'allievo deve conoscere i fondamenti di elettrotecnica.

PROGRAMMA

Definizione di sicurezza rischio, pericolo. Il livello di sicurezza accettabile. Basi legislative e diritto comunitario della sicurezza. Enti normatori nazionali e internazionali. La marcatura CE. Legge 46/90. Effetti della corrente elettrica. Limiti di pericolosità. Resistenza del corpo umano. Tensione di terra, resistenza di terra, tensioni di contatto e di passo. Massa e massa estranea. Generalità sui contatti diretti e indiretti. Protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (sistemi TT, TN e IT). Separazione elettrica. Apparecchi di classe zero, prima e seconda. Protezione dai contatti indiretti in alta tensione e interfaccia con la bassa tensione. Protezione passiva e attiva contro i contatti diretti. Grado di protezione IP. Luoghi a maggior rischio elettrico. Luoghi adibiti ad uso medico. Sezionamento e comando funzionale, comando di emergenza. Sicurezza dei circuiti di comando. Cenni agli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Cenni alla protezione contro i fulmini.

BIBLIOGRAFIA

V. Carrescia - Fondamenti di sicurezza elettrica. Edizioni TNE

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso sono previsti due esoneri.

MODALITÀ D'ESAME

Chi non ha superato entrambi gli esoneri deve sostenere un esame orale. Per chi ha superato un solo esonero, l'esame verte soprattutto sulla parte del programma relativa all'altro esonero.

01CQV TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA I

Docente:	**C. ANTONIONE, M. FERRARIS**
Periodo:	2° anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso intende fornire agli allievi ingegneri civili le conoscenze di base sulle varie classi di materiali e sulle loro proprietà.

PREREQUISITI

Conoscenze conseguite nei seguenti corsi: Chimica per l'Ingegneria, Calcolo per Ingegneri, Meccanica, Elettromagnetismo e Ottica.

PROGRAMMA

1° unità didattica:

Struttura e proprietà dei materiali.

Definizioni e tipi di materiali. Relazione tra tipo di legame chimico e proprietà. Struttura cristallina e amorfa. Difetti reticolari. Proprietà meccaniche e termiche. Cenni ai diagrammi di stato.

2° unità didattica:

Descrizione generale dei diversi tipi di materiali.

Ceramici; refrattari; vetri. Materiali metallici: composizioni leghe; fasi presenti; leghe ferrose, leggere, a base rame, per alta temperatura. Materiali polimerici e compòsiti. Legno. Vernici e pitture. Prodotti bituminosi. Combustibili. Lubrificanti. Generalità sulle acque.

3° unità didattica:

Materiali leganti o cementanti.

Leganti aerei (calce, gesso) e leganti idraulici (cemento, aggreganti cementizi o cementi a presa rapida, calci idrauliche).

Verrano svolte esercitazioni numeriche. È a disposizione degli studenti un laboratorio didattico nel quale svolgere esercitazioni pratiche assistite sui materiali e sulle loro proprietà.

BIBLIOGRAFIA

Oltre agli appunti presi a lezione, sono consigliati i seguenti testi, da consultare per le parti svolte nel corso:

a) M. Lucco Borlera, C. Brisi: Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata (Levrotto & Bella, Torino, 1992)

b) A. Negro: Tecnologia dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1986)

c) M. A. Rosa: Tecnologie dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1992)

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Possibilità (facoltativa) di preparare tesine su argomenti relativi al corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è orale, basato su 3-4 domande, una delle quali può essere un esercizio numerico del tipo svolto durante le esercitazioni. Una delle domande può essere fatta su un argomento relativo alla tesina eventualmente presentata.

02CQW TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA II

Docente:	**C. ANTONIONE, M. FERRARIS**
Periodo:	2°, 4° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso fornisce agli allievi ingegneri civili approfondimenti sui principali tipi di materiali, sulle tecniche per migliorarne le caratteristiche e sui metodi normalizzati di prova delle loro proprietà.
Può essere scelto nel secondo anno da chi prevede di non proseguire gli studi per conseguire il titolo di II livello, o di proseguire con debito formativo, o nel quarto anno da coloro che proseguiranno gli studi per il titolo di II livello.

PREREQUISITI

Conoscenze conseguite nel corso di Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata I, oltre ovviamente a quelle citate come prerequisiti per tale corso.

PROGRAMMA

Approfondimenti su proprietà ed applicazioni dei materiali utilizzati nelle costruzioni civili.
Correzione degli effetti dannosi della porosità. Impermeabilizzazione per coperture e per fondazioni. Membrane impermeabilizzanti. Membrane bitume-polimero.
Superfici esterne e loro trattamenti. Approfondimenti su vernici, pitture, adesivi, pigmenti dispersi, idrorepellenti, ignifughi.
Materiali polimerici: aspetti particolari delle loro proprietà meccaniche.
Materiali metallici: confronto fra proprietà ed applicazioni dei diversi tipi di leghe utilizzate nelle costruzioni civili. Problemi connessi alla saldatura.
Materiali di recente introduzione.
Compatibilità fra leganti, materiali metallici e caratteristiche dell'ambiente di utilizzo. Moduli dei cementi. Problemi della loro presa ed indurimento. Sviluppo di calore nell'indurimento e scelta dei materiali per le grandi opere (dighe). Effetto del rapporto acqua/cemento. Additivi ed impregnanti. Calcestruzzo armato, vibrato, precompresso. Degrado del calcestruzzo. Cementi a presa rapida; normative su cementi ed aggreganti cementizi.
Metodi di prova (normalizzati) delle caratteristiche dei materiali (cementi, membrane).
Verrano svolte esercitazioni numeriche. È a disposizione degli studenti un laboratorio didattico nel quale svolgere esercitazioni pratiche assistite sui materiali e sulle loro proprietà.

BIBLIOGRAFIA

Oltre agli appunti presi a lezione, sono consigliati i seguenti testi, da consultare per le parti svolte nel corso:
a) M. Lucco Borlera, C. Brisi: Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata (Levrotto & Bella, Torino, 1992)
b) A. Negro: Tecnologia dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1986)
c) M. A. Rosa: Tecnologie dei Materiali da Costruzione (Libreria Cortina, Torino, 1992)

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Possibilità (facoltativa) di preparare tesine su argomenti relativi al corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame è orale, basato su 3-4 domande, una delle quali può essere un esercizio numerico del tipo svolto durante le esercitazioni. Una delle domande può essere fatta su un argomento relativo alla tesina eventualmente presentata.

01CTG TEORIA DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Docente:	**Franco MUSSINO**
Periodo:	2° anno, 2° PD
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica e Dispositivi Elettronici
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso sviluppa la teoria dei circuiti elettronici analogici da utilizzare nei successivi corsi applicativi. Partendo dal modello dei dispositivi elettronici allo stato solido (diodi, transistori BJT e FET) viene sviluppata l'analisi e la progettazione di circuiti elettronici analogici elementari L'ultima parte del corso è dedicata ai metodi di sintesi di bipoli e di filtri passivi ed attivi.

PREREQUISITI

Lo studente deve conoscere le leggi fondamentali dell'elettrotecnica ed i principali dispositivi elettronici allo stato solido.

PROGRAMMA

- Stabilità termica dei circuiti con transistori bipolari (BJT). Fuga termica. Criteri per la stabilizzazione ed il calcolo del dissipatore termico. Analogia elettrotermica.
- Circuiti amplificatori con BJT e JFET: Calcolo delle amplificazioni e delle impedenze d'entrata e d'uscita di singoli stadi con BJTe JFET nelle varie possibili configurazioni.
- L'amplificatore differenziale con transistori bipolari e JFET. L'amplificatore operazionale: comportamento ideale e reale. Circuiti lineari e non lineari con amplificatori operazionali.
- Risposta in frequenza di amplificatori monostadio e multistadio. Diagrammi di Bode. Risposta all'onda quadra e legami con la risposta in frequenza
- Sintesi di reti passive con metodi canonici. Filtri: criteri di approssimazione con Butterworth e Chebyshev e sintesi con le tabelle. La trasformazione di frequenza. Filtri RC attivi realizzati con metodi vari: simulazione di immettenze con GIC, inserzione di GIC, celle RC attive di secondo ordine.

BIBLIOGRAFIA

- C. Beccari - Teoria dei circuiti elettronici - CLUT
- Millman e Grabel - Microelectronics - Second edition - McGraw-Hill (esiste la traduzione in italiano)
- Sedra-Smith - Circuiti per la microelettronica - Edizioni Ingegneria 2000
- E. Perano - Circuiti elettronici - Teoria ed esercizi - CLU
- A. Lacaita, M. Sampietro - Circuiti elettronici - Città Studi
- S. Franco - Amplificatori operazionali e Circuiti integrati analogici - Hoepli
- M. Biey - Spice e Pspice - Introduzione all'uso - CLUT.
- Savant, Roden, Carpenter - Electronic Design - Circuits and systems - Second edition - The Benjamin/Cummings Publishing Company,. Inc.
- V. Pozzolo, Caratteristiche di componenti elettronici, Celid, Torino.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Relazione scritta delle esercitazioni svolte durante il corso e prova scritta di esonero finale

MODALITÀ D'ESAME

Prova scritta (2 ore) (se non è stata superata la prova di esonero) ed orale.

01CTP TEORIA DEI SEGNALI

Docente:	**Pierluigi POGGIOLINI**
Periodo:	2 anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Questo insegnamento si propone di fornire gli strumenti metodologici fondamentali per la descrizione, l'analisi e la modellizzazione dei segnali, sia di tipo determinato sia di tipo aleatorio, nonché i principi delle tecniche di trattamento ed elaborazione dei segnali utilizzate nei successivi insegnamenti dell'area telecomunicazioni.

PREREQUISITI

Le sole precedenze obbligatorie.

PROGRAMMA

- Segnali determinati a tempo continuo e loro rappresentazione geometrica.
  Analisi tempo - frequenza:
  a) segnali ad energia finita (spettro di ampiezza e di energia e funzione di autocorrelazione);
  b) segnali periodici (spettro a righe);
  c) segnali a potenza media finita (spettro di potenza e funzione di autocorrelazione).
- Sistemi lineari a tempo continuo: risposta all'impulso, funzione di trasferimento, relazioni ingresso - uscita nel dominio del tempo e della frequenza, condizioni di fisica realizzabilità e stabilità.
- Modulazione e demodulazione di ampiezza, come proprietà della trasformata di Fourier.
- Calcolo dello spettro di segnali troncati e descrizione del fenomeno di Gibbs. Valutazione numerica della trasformata di Fourier (DFT e FFT).
- Teoria dei segnali determinati a tempo discreto: trasformata z, trasformata di Fourier e trasformata discreta di Fourier.
- Sistemi lineari a tempo discreto: risposta all'impulso, funzione di trasferimento, convoluzione lineare, cenni sui filtri numerici (FIR e IIR).
- Segnali analogici campionati: teorema del campionamento, filtro anti-aliasing, approssimazioni realizzabili del processo di campionamento e ricostruzione.
- Introduzione ai processi casuali: definizioni, statistica del primo e del secondo ordine (media, autocorrelazione e densità di probabilità).
- Processi stazionari e ciclostazionari e stazionarizzazione dei processi ciclostazionari.
- Processi gaussiani.
- Trasformazione di processi casuali: integrazione, derivazione, trasformazioni lineari e invarianti.
- Teoria dell'ergodicità.
- Analisi spettrale. Rumore bianco e rumore filtrato.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consisteranno nella soluzione di semplici problemi tratti dal mondo delle telecomunicazioni, applicando le metodologie esposte nelle lezioni.

BIBLIOGRAFIA

L. Lo Presti, F. Neri, "L'Analisi dei Segnali", CLUT, 1992.
L. Lo Presti, F. Neri, "Introduzione ai Processi Casuali", CLUT, 1994.

Testi ausiliari (per approfondimenti)
A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice-Hall, 1989.
A. Papoulis, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", Mc Graw Hill, 1984.
W. Gardner,"Introduction to Random Processes with Applications to Signals and Systems", Mc. Graw Hill, 1990.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso verranno svolte una o due simulazioni in aula di prova scritta di esame.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame può essere sostenuto secondo due modalità distinte:
Esame tradizionale:
Consiste in una prova scritta ed una prova orale che devono essere sostenute nella stessa sessione. Per accedere alla prova orale è necessario ottenere una valutazione della prova scritta superiore o uguale a 15/30
Esame con esoneri:
Consiste nel superamento di due prove di esonero durante lo svolgimento del corso. Se ciascuna prova di esonero è superiore o uguale a 15, e la media delle valutazioni delle prove di esonero è maggiore o uguale a 18/30, la valutazione finale proposta per l'esame consiste nella media aritmetica delle due valutazioni. Nel caso in cui una delle due valutazioni sia insufficiente o in cui lo studente sia insoddisfatto del voto ottenuto, tale prova pur essere sostituita con un'ulteriore prova di recupero, da svolgersi nella I sessione ordinaria e vertente sull'intera materia del corso.
La prova di recupero sostituisce la prova insufficiente, mancante o insoddisfacente, ed il voto finale proposto viene calcolato come media aritmetica secondo le modalità precedenti.
Tipologia delle prove:
le prove scritte, sia d'esame che di esonero, consistono in una decina di brevi esercizi a risposte multiple.

01CWR TOPOGRAFIA

Docente:	**Ambrogio M. MANZINO** (DIGET)
Periodo:	2°anno, 1° PD
Precedenze obbligatorie:	Analisi I e Geometria
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il corso, essenzialmente propedeutico, si propone di fornire una preparazione di base per l'esecuzione delle moderne tecniche di rilievo topografico. Particolare attenzione viene rivolta alle moderne strumentazioni topografiche, alla comprensione ed all'uso della cartografia. Il corso si svolge con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo, laboratorio ed attività di campagna per l'uso pratico delle strumentazioni.

PREREQUISITI

Si richiede allo studente il possesso delle nozioni fornite dai corsi di Analisi matematica e Geometria.

PROGRAMMA

1° unità didattica: Geodesia e Cartografia

Elementi di geodesia. Il problema del posizionamento, le superfici di riferimento, il campo di gravità, il campo gravimetrico ed il campo anomalo, l'ondulazione del geoide. Dimensioni dello sferoide, sistemi di coordinate.

Le misure nel campo geodetico. Le sezioni normali, i raggi di curvatura. I teoremi della geodesia operativa.

Cartografia: la rappresentazione, le proiezioni, le equazioni delle carte, moduli di deformazione, la carta di Gauss.

[lezioni 16 ore; esercitazioni in aula 14 ore]

2° unità didattica:Strumenti e metodi moderni di misura

Le livellazioni, la misura elettronica delle distanze, la misura moderna delle direzioni angolari. Le operazioni di rilievo di reti topografiche per la cartografia.

BIBLIOGRAFIA

Dispense di lezione ed esercitazione stampate a cura del docente.

Le dispense sono anche fornite gratuitamente via rete all'indirizzo **FTP** ftg.polito.it, user=anonymous, password=Email.

Testi ausiliari, per approfondimenti:

G. Bezoari, C. Monti, A. Selvini, Topografia e cartografia. CLUP, Milano, 1978

G. Bezoari, A. Selvini, Strumenti topografici, Liguori, 1995

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Gli studenti sono seguiti dal docente e dal coadiutore per domande e chiarimenti e per quanto concerne il programma del corso di lezione, delle esercitazioni in aula, e delle esercitazioni esterne. Viene seguito lo svolgimento degli esercizi e dei problemi proposti nelle ore di didattica tradizionale.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame consiste in un colloquio relativo al corso di lezioni ed esercitazioni, della durata di circa 20 minuti, durante il quale si saggia la preparazione dello studente anche con piccoli esercizi od esempi concreti.

01CXF TRASMISSIONE DEL CALORE, ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA

Docente:	**G.V. FRACASTORO**
Periodo:	2° anno, 3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

Il Corso di Trasmissione del Calore, Acustica e Illuminotecnica fornisce agli allievi le metodologie di base per la soluzione di problemi inerenti il trasporto di calore e di massa e alcune nozioni di illuminotecnica ed acustica. Il corso si svolge attraverso lezioni, esercitazioni di calcolo e in laboratorio.

PREREQUISITI

Fondamenti e applicazioni di Termodinamica.

PROGRAMMA

1ª Unità didattica: Applicazioni di Trasmissione del calore e moto dei fluidi

Isolamento termico. Materiali isolanti per l'edilizia e loro proprietà. Isolamento ottimale. Legge 10/91 e suoi decreti e norme applicative. Diffusione di massa. Legge di Fick. Diagramma di Glaser. Verifica del rischio di condensa interstiziale. Cenni sul comfort termoigrometrico e sugli impianti di riscaldamento e condizionamento. Verrà svolta una Tesina sul dimensionamento dell'impianto di riscaldamento di un edificio di civile abitazione.

2ª Unità didattica: Acustica

Grandezze fondamentali. Acustica fisiologica. Fonoassorbimento. Fonoisolamento. Legge della massa. Livello equivalente. Legislazione e normativa sull'inquinamento acustico nelle comunità. Tesina di laboratorio sulla misura del tempo di riverberazione sonora in un locale.

3ªUnità didattica: Illuminotecnica

Fotometria e colorimetria. Sorgenti luminose naturali e artificiali e loro efficienza. Illuminamento da sorgente puntiforme. Illuminazione naturale e artificiale di interni.

BIBLIOGRAFIA

L. De Santoli, Fisica Tecnica Ambientale – Trasmissione del Calore, vol. II, Ambrosiana, 1999.
G. Moncada Lo Giudice, S. Santoboni, Acustica, Masson, 1995.
E. Cirillo, Acustica applicata, McGraw-Hill, 1997.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

Per poter sostenere l'esame gli elaborati relativi alle esperienze di laboratorio e alle tesine della prima unità didattica vanno presentati durante il corso.

MODALITÀ D'ESAME

L'esame sarà svolto in parte in forma scritta per la soluzione di esercizi numerici e in parte in forma orale.

01CXF 02CXF TRASMISSIONE DEL CALORE, ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA

Docente:	**Valter GIARETTO**
Periodo:	2° anno,3° PD
Precedenze obbligatorie:	-
N. crediti:	5

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO

L'obiettivo è quello di fornire agli studenti le teorie che regolano i meccanismi fondamentali di trasporto dell'energia termica, nonché le basi di acustica ed illuminotencnica ritenute indispensabili al processo formativo dell'ingegnere che opera nel campo energetico e meccanico. L'applicazione dei concetti inerenti alla trasmissione del calore consentirà agli allievi di risolvere la maggior parte dei problemi di scambio termico utili al dimensionamento di apparati e al loro studio.

PREREQUISITI

Calcolo per Ingegneri, Elettromagnetismo e ottica.

PROGRAMMA

Definizione dei meccanismi di trasmissione del calore. Postulato di Fourier. Equazione generale della conduzione termica e sistemi di riferimento . Condizioni al contorno. Conduzione attraverso uno strato piano e cilindrico. Raggio critico d'isolamento. Strato piano e cilindrico con generazione interna di calore. Conduzione attraverso superfici estese. Conduzione termica non stazionaria. Scambiatori di calore: differenza di temperatura media logaritmica e metodo NUT. Generalità sul moto dei fluidi. Resistenze al moto nei condotti in pressione. Generalità sulla convezione e strato limite. Convezione forzata e libera. Radiazione termica, grandezze e bilanci radiativi. Corpo nero. Leggi della radiazione termica. Corpi grigi. Scambi radiativi: fattori di forma. Acustica: grandezze e leggi fondamentali. Fonoassorbimento e fonoisolamento. Livello equivalente. Grandezze fotometriche e colorimetria. Sorgenti luminose e lluminamento.

BIBLIOGRAFIA

Materiale didattico fornito durante le lezioni e le esercitazioni.

M. Calì, P. Gregorio, *Termodinamica*, Progetto Leonardo, Bologna, 1996.
C. Bonacina, A. Cavallini, L. Mattarolo, *Trasmissione del Calore*, CLEUP Padova, 1991.
P. Gregorio, *Fisica Tecnica – Esercizi Svolti*, Levrotto & Bella, Torino, 1995.
C. Boffa, P. Gregorio, *Elementi di Fisica Tecnica*, Vol. I, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

CONTROLLI DELL'APPRENDIMENTO

È richiesta durante lo svolgimento del corso la redazione da parte degli studenti di elaborati inerenti all'applicazione di concetti teorici e/o esperienze di laboratorio.

MODALITÀ D'ESAME

Nella sessione alla fine del periodo di insegnamento l'esame è costituito da una prova scritta; la votazione finale sarà stabilita in base all'esito di questa prova e alla valutazione degli elaborati svolti durante il corso. Nelle sessioni successive al periodo d'insegnamento l'esame sarà svolto esclusivamente in forma orale.

INDICE ALFABETICO DEGLI INSEGNAMENTI

PROGRAMMI DEL VECCHIO ORDINAMENTO		101
U0134	Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche	103
T0275	Antenne / Propagazione	104
T0300	Architettura dei sistemi integrati	106
S0310	Architettura e composizione architettonica	108
S0330	Architettura tecnica	110
U0350	Automazione a fluido	112
T0370	Automazione industriale	114
T0410	Basi di dati	116
T0510	Calcolo numerico	118
T0530	Campi elettromagnetici	120
SA360	Cantieri e impianti per infrastrutture	122
S0550	Caratteri costruttivi e distributivi degli edifici	125
T0760	Compatibilità elettromagnetica	126
T0770	Componenti e circuiti ottici	127
T0800	Comunicazioni elettriche	128
T0840	Controlli automatici	129
U0846	Controlli automatici / Elettronica industriale	131
T0850	Controllo dei processi	133
U0940	Costruzione di macchine	134
S1000	Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti	137
6116J	Diagnostica e collaudo degli impianti energetici	138
U1405	Disegno di macchine / Tecnologia meccanica	139
6131J	Disegno tecnico industriale / Tecnologia meccanica	104
T1530	Economia e organizzazione aziendale	141
6667J	Elementi di diritto in materia di sicurezza, igiene sul lavoro e ambiente	142
TA410	Elettronica	143
6158J	Elettronica applicata	144
T1730	Elettronica dei sistemi digitali	145
T6120	Elettronica delle microonde	146
T1760	Elettronica di potenza	147
S1790	Elettrotecnica	149
S1860	Ergotecnica edile	151
U2060 S2060	Fisica tecnica	152
6672J	Fondamenti di medicina e igiene del lavoro	154
S2180	Fondazioni	155
S2190	Fotogrammetria	156
S2340	Geotecnica	157
U7614	Gestione aziendale	158
U2460	Gestione industriale della qualità	159
S2490	Idraulica	160
SA440	Idrologia	161
U2730	Impianti meccanici	162

S2800	Impianti speciali idraulici	163
6295J	Impianti termotecnici	164
U2820	Impianti termotecnici	165
S2880	Infrastrutture idrauliche	166
6300J	Ingegneria chimica ambientale	168
T2940	Ingegneria del software	169
SA980	Ingegneria geodetica	170
U3111	Macchine I	171
U3112	Macchine II	172
U3210	Meccanica applicata alle macchine	173
S3215	Meccanica applicata alle macchine / Macchine	174
SA860	Meccanica computazionale delle strutture	175
U3230	Meccanica dei fluidi	176
U3280	Meccanica dei robot	177
S3340	Meccanica delle rocce	178
U3360	Meccanica delle vibrazioni	179
U3385	Meccanica sperimentale / Metallurgia meccanica	180
U3410	Meccatronica	182
6508J	Metodi e tecnologie per il risparmio energetico	183
01BQY	Metodi matematici per l'ingegneria I	184
T3560	Microelettronica	184
T3570	Microonde	186
T3670	Misure elettroniche	187
6377J	Misure meccaniche e termiche	188
T3690	Misure per l'automazione e la produzione industriale	189
01BTP	Modelli per la termotecnica	191
U3850	Oleodinamica e pneumatica	192
S3910	Pianificazione dei trasporti	193
U4020	Principi e metodologie della progettazione meccanica	195
U4110	Progettazione assistita di strutture meccaniche	196
S4180	Progettazione dei sistemi di trasporto	198
UA280	Programmazione e controllo della produzione	200
S9064	Programmazione e costi per l'edilizia	202
6686J	Protezione e impatto ambientale dei sistemi energetici	203
T4534	Reti di telecomunicazioni I	204
T4536	Reti di telecomunicazioni II	205
T4540	Reti logiche	206
T4550	Ricerca operativa	208
CP006	Risorsa umana nel lavoro organizzato	209
S4600 U4600	Scienza delle costruzioni	210
6688J	Sicurezza antincendio e controllo ambientale	212
6689J	Sicurezza delle costruzioni meccaniche	213
6690J	Sicurezza e analisi di rischio	214
T4880	Sistemi di elaborazione	215
TA950	Sistemi di telecomunicazioni per mezzi mobili	217
T5011	Sistemi informativi I	218
U5130	Sperimentazione sulle macchine	219

S5204	Storia dell'architettura I	220
S5206	Storia dell'architettura II	222
U5410	Tecnica del controllo ambientale	223
S5414	Tecnica del controllo ambientale I	225
S5416	Tecnica del controllo ambientale II	226
6696J	Tecnica della sicurezza elettrica	228
S5460	Tecnica delle costruzioni	229
S5490	Tecnica ed economia dei trasporti	230
S5510	Tecnica urbanistica	232
S5570	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	234
U5640	Tecnologia meccanica	235
T5694	Tecnologie e materiali per l'elettronica I	236
T5696	Tecnologie e materiali per l'elettronica II	237
T5770	Teoria dei circuiti elettronici	238
T5800	Teoria dei segnali	240
T5870	Teoria dell'informazione e codici	242
SA540	Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e c.a. precompresso	243
CP010	Trasferimento tecnologico e innovazione nella piccola impresa	244
6698J	Valutazione e gestione dei rischi nell'ambiente di lavoro	244

PROGRAMMI DEL NUOVO ORDINAMENTO		245
01AAW	Algebra lineare per ingegneri	247
01AGB	Calcolatori elettronici I	248
01AGO	Calcolo per ingegneri	249
01AIC	Chimica per l'ingegneria	250
02AIC	Chimica per l'ingegneria	250
03AIC	Chimica per l'ingegneria	251
01AJY	Comunicazioni elettriche	252
02AJR	Comportamento meccanico dei materiali	253
01AKW	Controlli automatici I	255
01AKX	Controlli automatici II	257
02AOO	Disegno	259
01AOS	Disegno automatico	260
05APG	Disegno tecnico industriale	261
02APM	Dispositivi elettronici	262
01EAA	Economia, organizzazione e gestione aziendale	263
01ARK	Economia e organizzazione dei servizi	264
01ARC	Economia e produzione industriale	266
01EAB	Elementi di diritto	267
03ASO	Elementi di informatica	269
01ATD	Elettromagnetismo ed ottica	270
01ATI	Elettronica applicata	272
02AUL	Elettrotecnica	273
03AUL	Elettrotecnica	274
01AUO	Elettrotecnica I	275
01AUQ	Elettrotecnica II	276
01AVT	Estimo	277
01AYG	Fluidodinamica ambientale	278

01AZE	Fondamenti di economia applicata all'ingegneria	279
01AZV	Fondamenti di meccanica teorica e applicata	280
01BAG	Fondamenti e applicazioni di termodinamica	281
02BAG	Fondamenti e applicazioni di termodinamica	282
01BAJ	Fonti di energia non convenzionali	283
01BEK	Idraulica	284
01BHW	Ingegneria chimica ambientale	285
01BJE	Introduzione all'Informatica	286
01BNQ	Macchine II	287
01BNM	Macchine elettriche	288
01BOO	Materiali per l'ingegneria	289
03BOQ	Meccanica	290
01BOT	Meccanica applicata alle macchine	292
02BOX	Meccanica dei fluidi	293
01BQG	Metodi di comunicazione tecnica	294
01BQV	Metodi matematici e statistici	295
02BQY	Metodi matematici per l'ingegneria I	296
01BRD	Metodi probabilistici e statistici	297
01BSP	Misure elettroniche	298
01BSV	Misure meccaniche e termiche	299
01BVP	Orientamento all'ingegneria e cultura europea	300
01BYN	Produzione edilizia	301
01CBB	Progetto multidisciplinare I	302
04CBB		
06CBB	Progetto multidisciplinare II	303
07CBB		
01CBH	Programmazione (modulo base)	304
01EAC	Regolazione e controllo	305
01BUG	Reti telematiche	306
01CFO	Scienza delle costruzioni	307
	Sistemi elettrici per l'ingegneria II	308
01CNO	Strumentazione elettronica di misura	309
01CPA	Tecnica della sicurezza elettrica	310
01CQV	Tecnologia dei materiali e chimica applicata I	311
02CQW	Tecnologia dei materiali e chimica applicata II	312
01CTG	Teoria dei circuiti elettronici	313
01CTP	Teoria dei segnali	314
01CWR	Topografia	316
02CXF	Trasmissione del calore, acustica e illuminotecnica	317
01CXF 02CXF	Trasmissione del calore, acustica e illuminotecnica	318