

POLITECNICO DI TORINO
2^a FACOLTÀ DI INGEGNERIA
SEDE DI VERCELLI



GUIDA AI CORSI DI LAUREA

ANNO ACCADEMICO 1991-92

A CURA DEL C I D E M
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI DOCUMENTAZIONE E MUSEO

PROGETTO EDITORIALE GRAFICO DEL CIDEM
RIPRODUZIONE VIETATA

Stampa: Celid Editrice - Via Filadelfia 57 - Tel. 011/319.53.43
Libreria: C.so Duca degli Abruzzi 24 - Tel. 011/54.08.75
Luglio 1991

Composizione e impaginazione: Elda Porta
Segreteria di redazione: Elena Dall'Armellina

©  CIDEM - DOC. 2/91

INDICE

	Pagina
Premessa	5
Presentazione	7
Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE	9
Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA	37
Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA	67
Programmi dei corsi ufficiali già attivati oltre il 2° anno.....	91
Indice alfabetico dei docenti	103
Indice alfabetico degli insegnamenti	103

PREMESSA

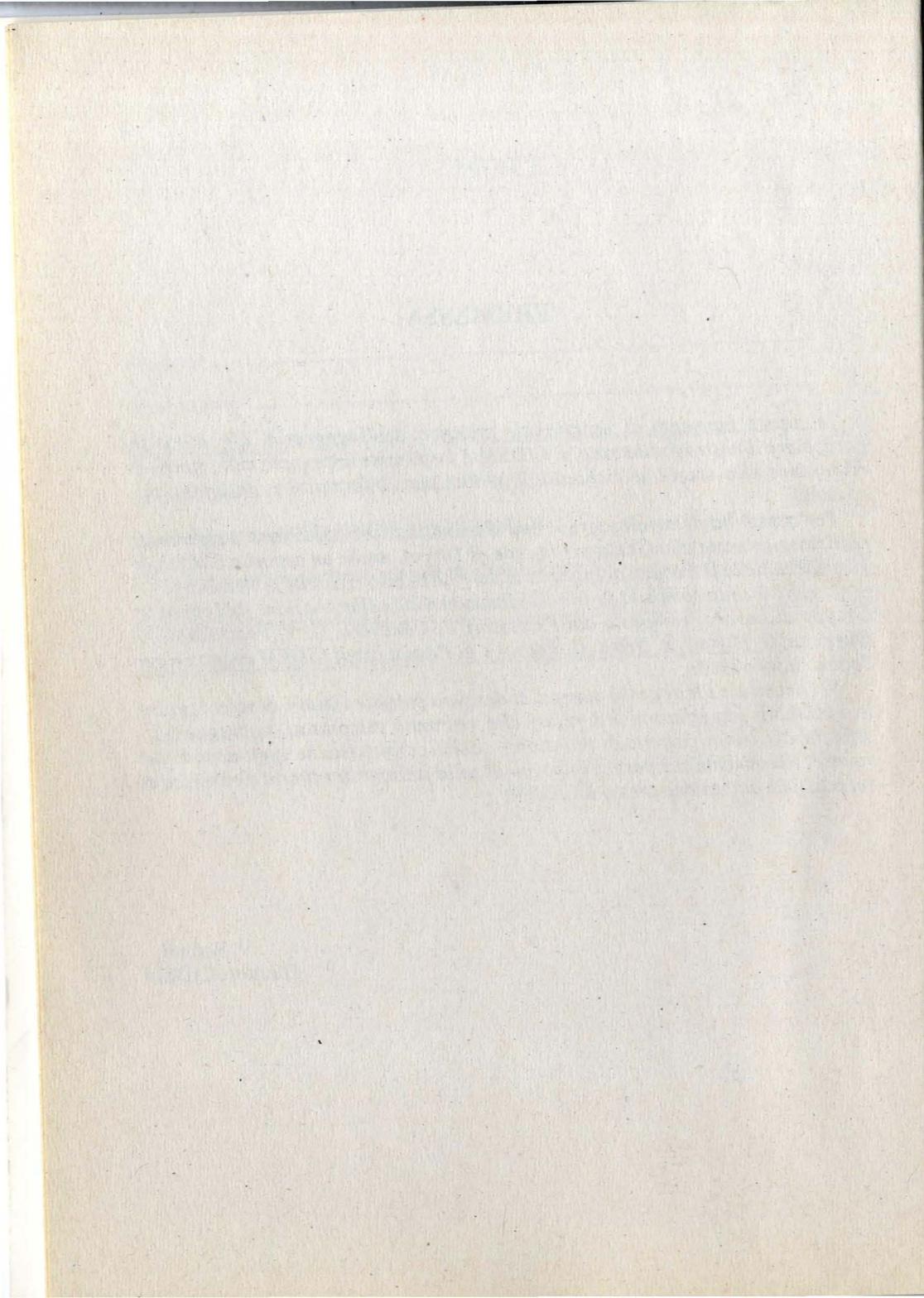
In questo momento di eccezionale sviluppo dell'Ingegneria, che tocca in particolare il nostro Politecnico, il CIDEM è fortemente impegnato nello sforzo di rispondere alla crescente richiesta di servizi per l'informazione destinata agli studenti.

Per questo ha dato volentieri la sua disponibilità per soddisfare l'esigenza di realizzare, assieme alla Guida per la sede di Torino, anche un'apposita Guida per gli studenti della II Facoltà di Ingegneria del Politecnico con sede in Vercelli.

L'opera è stata compiuta grazie alla fondamentale collaborazione dell'apposito Gruppo di Lavoro, composto dai Professori F. Canavero, G. V. Fracastoro, A. Gugliotta, G. Murari, R. Nelva, G. Perotti e A. Priola, che il CIDEM ringrazia per l'ottimo lavoro svolto.

Nel licenziare i testi per la stampa, si desidera pregare i lettori di voler scusare le inevitabili imperfezioni e i refusi che verranno riscontrati, conseguenza - oltretutto dei tempi ristretti di redazione - delle caratteristiche sperimentali del volume, interamente composto e impaginato nella stazione di editoria elettronica di recentissima attivazione presso il CIDEM.

V. Badino
Direttore CIDEM



PRESENTAZIONE

I Corsi di laurea in Ingegneria

Questa breve guida intende illustrare l'articolazione dei Corsi di laurea in Ingegneria, quale risulta, per l'anno accademico 1991/92, dallo Statuto della II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli.¹

Nel 1991-92 a seguito della istituzione della nuova Facoltà sono attivati ufficialmente i primi due anni dei tre Corsi di laurea previsti a Vercelli. (v. Tab. 1). Per i corsi di laurea in Ingegneria Meccanica e in Ingegneria Elettronica è già attualmente assicurato il completamento sino al quinto anno mediante corsi seminariali: quelli relativi al 3° anno seguono il nuovo Ordinamento, quelli del 4° e 5° anno seguono invece il vecchio Ordinamento.

Tabella 1 - I Corsi di laurea attivati nell'a.a. 1991/92

<i>Settore Civile</i>	INGEGNERIA CIVILE
<i>Settore Industriale</i>	INGEGNERIA MECCANICA
<i>Settore dell'Informazione</i>	INGEGNERIA ELETTRONICA

Per permettere l'approfondimento di competenze metodologiche e di tecniche progettuali realizzative e di gestione in particolari campi, i corsi di laurea potranno, ove possibile, essere articolati in *Indirizzi ed Orientamenti*.

Dell'Indirizzo eventualmente seguito viene fatta menzione nel certificato di laurea, mentre gli Orientamenti corrispondono a differenziazioni culturali, di cui invece non si fa menzione nel certificato di laurea; questi Orientamenti vengono definiti annualmente dai competenti Consigli dei Corsi di laurea, e ne viene data informazione ufficiale mediante il Manifesto degli Studi.

Nelle pagine che seguono, per ogni corso di laurea viene data una breve descrizione e viene illustrato il programma di attuazione degli Indirizzi e degli eventuali Orientamenti previsti per ogni Indirizzo.

Gli insegnamenti

L'ordinamento didattico prevede diversi tipi di insegnamenti; questi si distinguono in *monodisciplinari, monodisciplinari a durata ridotta* (nel seguito indicati come *corsi ridotti*), e *integrati*.

Un insegnamento monodisciplinare è costituito da 80 - 120 ore di attività didattiche

¹ Decreto Rettorale del 31 ottobre 1990, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 10 del 12 gennaio 1991

(lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari, eccetera) e corrisponde ad una *unità didattica o annualità*.

Un corso ridotto è costituito da 40-50 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità.

Un corso integrato è costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è svolto - in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 29 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due *periodi didattici* (detti anche impropriamente *semestri*); ogni periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività.

Un'altra novità introdotta dal D.P.R. 20 maggio 1989² è costituita dal fatto che sono prescritti determinati insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento del diploma di laurea in un determinato Corso di laurea in Ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in *gruppi*³ di discipline affini. Lo stesso Statuto stabilisce l'articolazione dei vari Corsi di laurea in termini di *gruppi* e di unità didattiche, cosicchè ogni Consiglio di Corso di laurea può più facilmente adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici.

Perciò ogni anno i vari Consigli dei Corsi di laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non che costituiscono le singole annualità, e le norme per l'inserimento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in Orientamenti.

Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nel Manifesto degli Studi.

Finalità e organizzazione didattica dei vari Corsi di laurea

Le pagine seguenti illustrano per ognuno dei Corsi di laurea attivati ed eventualmente per ognuno dei rispettivi indirizzi, le professionalità acquisibili dai laureati, nonchè il concetto ispiratore dell'organizzazione didattica, fornendo tracce schematiche di articolazione delle discipline obbligatorie ed esemplificazioni relative ai corsi facoltativi, organicamente inquadrabili nei vari curricula accademici.

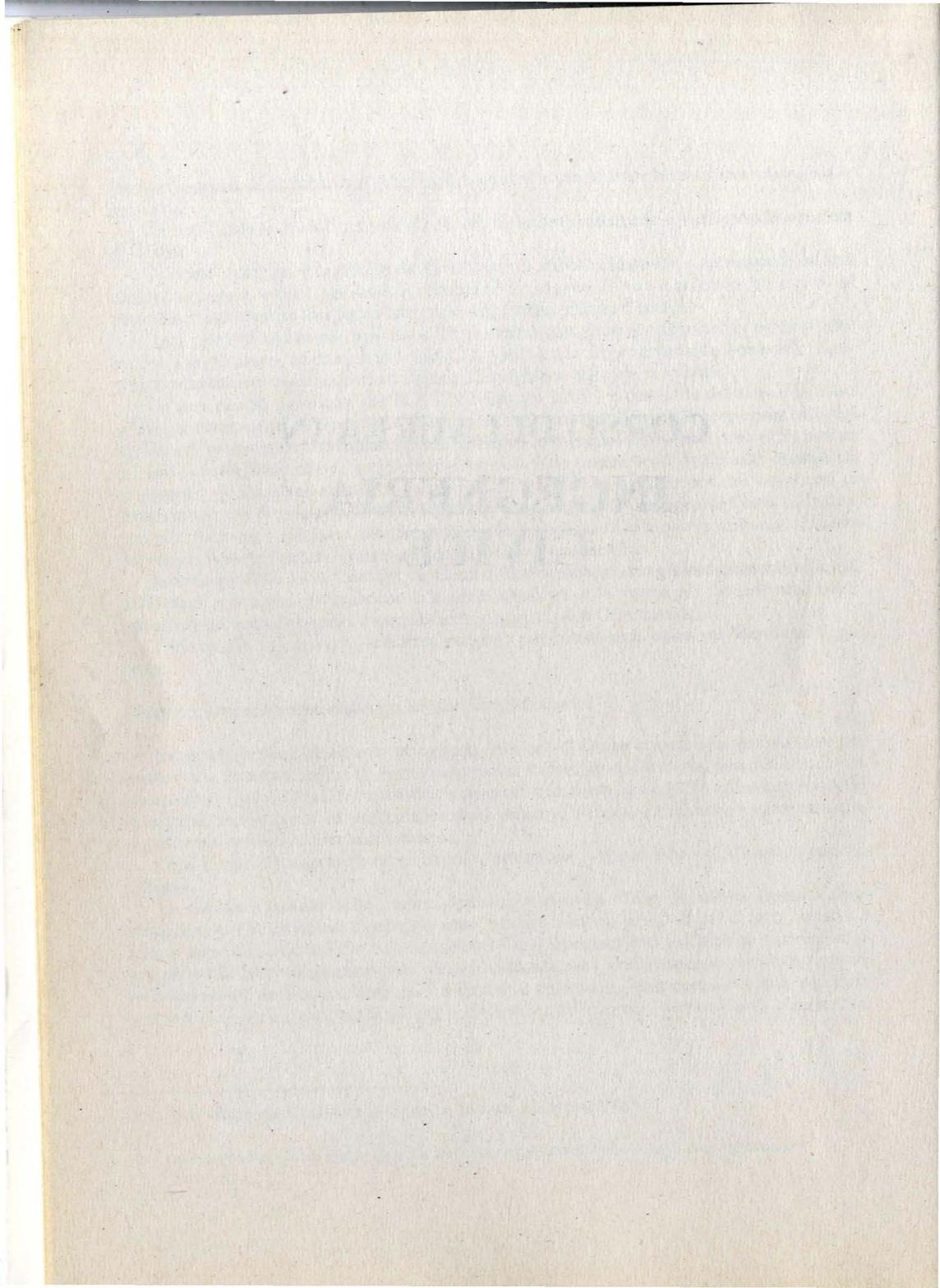
Ogni Corso di laurea ha previsto in prima attuazione l'organizzazione dei corsi in periodi didattici.

Le tabelle riportate nelle pagine dedicate a ciascun Corso di laurea hanno valore vincolante per il primo ed il secondo anno, mentre saranno possibili per il terzo, quarto e quinto anno dei ritocchi alle denominazioni degli insegnamenti nell'ambito dei rispettivi gruppi e alle loro collocazioni nei periodi didattici, così come saranno possibili ritocchi nell'attivazione degli insegnamenti di indirizzo e opzionali. Tutte queste varianti verranno tempestivamente indicate nei Manifesti degli Studi pubblicati nei successivi anni accademici.

2 Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 186 del 10 agosto 1989.

3 Questi gruppi coincidono con quelli dei raggruppamenti concorsuali per i professori universitari

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
CIVILE**



1. Premessa

Lo Statuto della 2° Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, con sede in Vercelli, prevede che il corso di Ingegneria Civile possa articolarsi in cinque indirizzi finalizzati a permettere l'approfondimento, in particolari campi, sia di competenze di tipo metodologico, sia di tecniche progettuali, realizzative e di gestione.

Gli indirizzi previsti sono:

- Indirizzo Edile
- Indirizzo Geotecnica
- Indirizzo Idraulica
- Indirizzo Strutture
- Indirizzo Trasporti

L'Ordinamento didattico prevede 21 corsi obbligatori (vedi Tab. riportata al punto 5) e alcune materie vincolate e caratterizzanti ciascun indirizzo. La scelta di uno fra gli indirizzi sopra elencati è facoltativa.

2. Profilo professionale

La figura del laureato in Ingegneria Civile presso questa Facoltà corrisponde a quella di un ingegnere con una preparazione di base a largo spettro di competenze, integrata da specifici approfondimenti legati alle più recenti esigenze manifestatesi nel mondo del lavoro.

Gli studi teorici ed applicativi svolti nei diversi settori, spesso associati alla sperimentazione sistematica, hanno infatti comportato notevoli sviluppi, migliorando in modo significativo i tradizionali metodi di progettazione e costruzione. Conseguentemente, lo spettro di conoscenze richieste per poter dominare con competenza i diversi campi diventa molto ampio, soprattutto ove si voglia consentire un inserimento immediato dell'ingegnere nella progettazione esecutiva delle opere e nel mondo del lavoro.

Le imprese pubbliche e private richiedono capacità professionali differenziate, spesso rivolte ad un campo di attività più attento alla fase di gestione tecnico-operativa e costruttiva; d'altro canto, lamentano per il presente laureato una insufficiente preparazione di base giuridico-amministrativa. Nel contempo si accentua l'interesse per i nuovi settori di attività quali quelli connessi con la pianificazione e l'uso del territorio.

- La formazione dell'Ingegnere Civile deve così comprendere una base a spettro ampio, con particolare attenzione verso le discipline fisico-matematiche, in modo da formare il fondamento per la futura crescita professionale nel settore di specifica competenza. D'altra parte, si pone l'esigenza di fornire una solida cultura, sufficientemente formativa per una figura professionale dotata di una certa capacità di adattarsi con duttilità all'emergere di nuovi campi o settori che vanno oltre una visione tradizionale.
- L'Ingegnere Civile deve sapere acquisire, nel periodo di formazione, una competenza specifica particolarmente orientata all'attività di progettazione nei diversi settori.

Inoltre, è quanto mai indispensabile che alle conoscenze che concorrono alla formazione di una figura professionale abile in ogni tipo di dimensionamento funzionale, si affianchino le competenze necessarie per la conduzione dei lavori, per la gestione e manutenzione delle opere realizzate, che talora assumono complessità rilevante e possono avere riflessi significativi sulla sicurezza del territorio in cui le stesse si inseriscono e delle persone che su questo operano.

- Mentre non è dilazionabile l'acquisizione degli strumenti moderni di analisi e di progetto, si pone l'esigenza di fornire all'Ingegnere laureato in Ingegneria Civile una formazione a livello tecnologico ed operativo aggiornata nei riguardi delle esperienze e competenze che si sviluppano con continuità nel mondo del lavoro. D'altra parte occorre concorrere all'acquisizione di tutti quegli elementi che consentono l'impostazione anche economico-finanziaria ed amministrativa dei problemi.

Con riferimento agli indirizzi sopra richiamati, emergono dunque i diversi profili professionali dell'Ingegnere Civile che si configurano come segue.

2.1 *Indirizzo Edile*

- Questo indirizzo è volto a formare un Ingegnere Civile particolarmente esperto nei diversi campi che caratterizzano l'Ingegneria Edile. Questo settore di attività riguarda in modo specifico la progettazione e la realizzazione dell'edilizia civile e industriale, attuata con le tecniche sia tradizionali che industrializzate. Tenendo conto delle esigenze dell'utenza, delle condizioni ambientali e di contorno, delle tecniche costruttive utilizzabili, le metodologie progettuali fanno ricorso ad una integrazione interdisciplinare di sintesi degli aspetti architettonico-distributivi, statico-costruttivi e tecnico-impiantistici.

2.2. *Indirizzo Geotecnica*

- Questo Indirizzo è volto a formare un Ingegnere Civile particolarmente esperto nei diversi campi che caratterizzano l'Ingegneria Geotecnica, un settore di attività che riguarda in modo specifico lo studio, su basi fisico-matematiche, della risposta meccanica dei sistemi fisici costituiti prevalentemente da terreni, rocce o associazioni di terreni e rocce in condizione di sollecitazione statica e/o dinamica. Nelle applicazioni, la componente geotecnica è presente nella progettazione, costruzione e collaudo di strutture di qualsiasi tipo per gli aspetti che si riferiscono ai rapporti della struttura medesima con i terreni e le rocce.

2.3. *Indirizzo Idraulica*

- Questo Indirizzo è volto a formare un Ingegnere Civile particolarmente esperto nell'Ingegneria Idraulica. In questo settore, all'aspetto più tradizionale, rappresentato dalla progettazione, costruzione e gestione delle opere civili idrauliche (traverse, dighe, sbarramenti), dai problemi e dalle tecniche adottate per il trasporto dell'acqua e la sua distribuzione per diversi usi, si affianca un settore di attualità che cambia con il momento storico di sviluppo agricolo, industriale ed economico del paese. Quest'ultimo riguarda attualmente il territorio ed in particolare le sistemazioni idraulico-forestali, l'industria fluviale, i sistemi di protezione dalle alluvioni e di controllo delle piene, i sistemi di raccolta e di utilizzazione multipla delle acque, ecc.

2.4. *Indirizzo Strutture*

- Questo Indirizzo è volto a formare un Ingegnere Civile particolarmente esperto nel campo dell'Ingegneria Strutturale. Questo settore riguarda in modo specifico la progettazione strutturale generale in ambito civile (edifici, opere strutturali rilevanti, ecc.), in condizioni di sollecitazione statica e dinamica, per opere nuove o ristrutturazioni. Ad una visione di questo Indirizzo, riferita prevalentemente all'utilizzo delle tecniche di progetto, si affianca lo sviluppo e la ricerca di nuovi metodi di analisi e dimensionamento delle strutture, sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.

2.5. *Indirizzo Trasporti*

- Questo Indirizzo è volto a formare un Ingegnere Civile particolarmente esperto nel settore progettistico e pianificatorio generale del territorio e delle infrastrutture di trasporto, nonché della sistemazione territoriale ed urbanistica. In un periodo in cui si pone con particolare rilevanza il problema dell'utilizzo del territorio, nel rispetto dell'ambiente circostante ed in una visione volta a valutare anticipatamente l'impatto che le stesse infrastrutture finiscono con esercitare sul territorio, le competenze da fornire per poter operare con competenza in questo settore si differenziano da quelle più tradizionali che caratterizzano l'attuale figura professionale. D'altra parte, non sono da trascurare tutte quelle iniziative che riguardano più da vicino la vivibilità dell'ambiente urbano, con particolare riguardo alla esigenza di facilitare la mobilità al suo interno.

3. *Insegnamenti obbligatori*

Il quadro didattico degli insegnamenti obbligatori per il Corso di laurea in Ingegneria Civile (vedasi la Tabella riportata al punto 5) vincola rigidamente 21 insegnamenti. Ulteriori vincoli vengono poi introdotti con ulteriori corsi caratterizzanti ciascun Indirizzo.

- I 21 insegnamenti obbligatori sono:
 - *Analisi matematica I*
 - *Analisi matematica II*
 - *Geometria*
 - *Fisica I*
 - *Fisica II*
 - *Meccanica razionale*
 - *Chimica*
 - *Istituzioni di economia*
 - *Topografia*
 - *Fondamenti di informatica*
 - *Disegno*
 - *Idraulica*
 - *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*
 - *Tecnica delle costruzioni*
 - *Geotecnica*
 - *Fisica tecnica*

- *Meccanica applicata alle macchine* } (i)
- *Macchine.* }
- *Elettrotecnica*
- *Architettura tecnica*
- *Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti*

- La scelta degli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati, è volta a fornire una preparazione sia di base, sia specifica tecnico-professionale congruente con le caratteristiche dei profili professionali precedentemente esposti, tenendo conto dell'esigenza di sviluppare un linguaggio comune al settore civile.
- La formazione matematica è affidata agli attuali insegnamenti del biennio (*Analisi matematica e Geometria*). Alla formazione di base concorrono i due corsi di *Fisica*, il corso di *Meccanica razionale*, il corso di *Chimica* e quello di *Elettrotecnica*.
- Caratterizzano in modo particolare la formazione ingegneristica dei futuri «Ingegneri Civili» i corsi di *Scienza delle costruzioni*, di *Idraulica*, di *Tecnica delle costruzioni*, di *Architettura tecnica*, di *Topografia*, di *Geotecnica*, di *Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti*. Completano la stessa formazione i corsi di *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*, *Fisica tecnica*, nonché un corso integrato di *Meccanica applicata alle macchine e Macchine*. L'unità didattica di *Disegno* dovrà consentire di apprendere i mezzi di rappresentazione grafica, da quelli tradizionali a quelli che si valgono delle tecniche automatiche, necessari sia in ambito progettuale edilizio sia di rilievo per il recupero dell'esistente.
- Le annualità nei campi dell'Informatica (Fondamenti di informatica) e dell'Economia (Istituzioni di economia) sono legate all'esigenza di arricchire la preparazione di base con approfondimenti specifici di settore.

4. Insegnamenti di indirizzo prevedibili

Per la caratterizzazione specialistica di ogni indirizzo sono prevedibili i seguenti corsi:

Indirizzo Edile

- *Tecnica urbanistica*
- *Caratteri distributivi e costruttivi degli edifici*
- *Architettura e composizione architettonica*
- *Ergotecnica edile*
- *Storia dell'architettura*
- *Metodologie di rilevamento per la conservazione del patrimonio edilizio oppure Disegno edile*

Indirizzo Geotecnica

- *Fondazioni*
- *Meccanica delle rocce*
- *Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso*
- *Tecnica urbanistica*

Indirizzo Idraulica

- Analisi dei sistemi
- Idraulica fluviale
- Costruzioni idrauliche *oppure*
Gestione delle risorse idriche
- Idrologia tecnica

Indirizzo Strutture

- Fondazioni
- Scienza delle costruzioni II
- Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso
- Tecnica urbanistica

Indirizzo Trasporti

- Impianti e cantieri viari
- Costruzioni speciali stradali, ferroviarie ed aeroportuali
- Tecnica ed economia dei trasporti
- Scienza delle costruzioni II

Sono inoltre prevedibili, non citati nell'elenco precedente, ma utili per completare alcuni indirizzi, i corsi:

- Impianti termotecnici
- Fotogrammetria

Per il completamento dei curricula (29 corsi complessivamente) si possono in ogni caso utilizzare le materie di altro indirizzo.

5. Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori

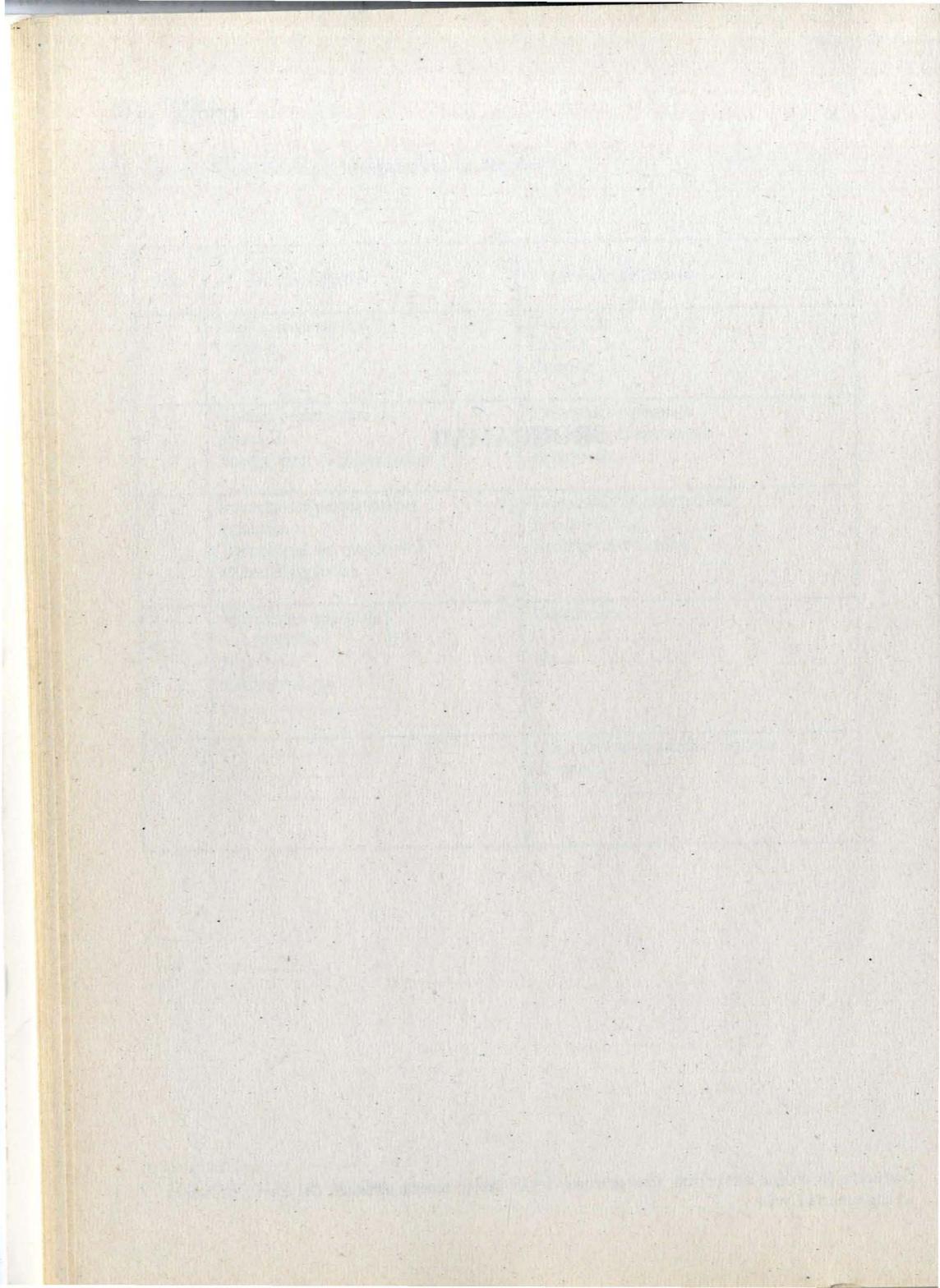
Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica I Chimica	Geometria Fisica I Disegno
2	Analisi matematica II Fisica II Fondamenti di informatica	Meccanica razionale Istituzioni di economia Topografia
3	Scienza delle costruzioni Idraulica Tecnologia dei materiali e chimica applicata	Tecnica delle costruzioni Fisica tecnica Architettura tecnica
4	Meccanica applicata alle macchine } (i) Macchine Elettrotecnica (1).....	Geotecnica (1)..... (1).....
5	(1)..... (1)..... (1).....	Costruzione di strade, ferrovie, aeroporti (1)..... (1).....

(i) Corso integrato

(1) Corsi di indirizzo e di completamento del curriculum

PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di laurea in Ingegneria Civile.



S0231 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Giancarlo TRAVAGLINI

Dip. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Finalità del corso è di fornire gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici ai corsi della Facoltà di Ingegneria, utilizzando il linguaggio moderno della matematica ed insegnando come affrontare i problemi con rigore e spirito critico. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni. Nozioni propedeutiche: le nozioni fondamentali di algebra, di geometria, di trigonometria, secondo i programmi di scuola secondaria superiore.

PROGRAMMA

Teoria degli insiemi: nozioni di base.

Applicazioni fra insiemi: definizioni e proprietà.

L'insieme dei numeri reali e l'insieme dei numeri complessi.

Funzioni elementari di variabile reale e di variabile complessa.

Successioni, limiti di successioni.

Le proprietà locali delle funzioni reali di variabile reale: continuità, limiti, derivabilità.

Confronto locale di funzioni.

Teoremi fondamentali del calcolo differenziale e le loro applicazioni.

Approssimazione locale di funzioni: formula di Taylor.

Cenni sulla approssimazione globale di funzioni reali di variabile reale.

Ricerca degli zeri di una funzione reale di variabile reale.

Teoria dell'integrazione: definizione di integrale indefinito, proprietà.

Regole di integrazione: l'integrale definito e le sue proprietà.

I teoremi della media: applicazioni numeriche, formula dei trapezi.

Integrazione delle funzioni elementari.

Equazioni differenziali ordinarie.

ESERCITAZIONI

Esercizi relativi agli argomenti sviluppati nelle lezioni con applicazioni d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni dei singoli docenti)

L. Rodino, *Lezioni di Analisi Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1989.P. Bruno Longo, *Esercizi di Analisi Matematica I*, Ed. Veschi, Milano, 1989.G. Geymonat, *Lezioni di Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

S0232 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Donatella FERRARIS

Dip. di Matematica

II ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

1° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

72

48

-

Settimanale (ore)

6

4

-

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riferimento all'integrazione in più dimensioni, alla risoluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali ed ai metodi di sviluppi in serie. Il corso comprende, oltre alle ore di lezione, ore di esercitazione. Nozioni propedeutiche: si richiede allo studente il possesso dei metodi di calcolo e delle considerazioni di carattere teorico forniti dai corsi di Analisi matematica I e di Geometria.

PROGRAMMA

Studio di funzioni in più variabili a valori reali: limite, continuità, derivazione parziale, derivazione secondo vettori, differenziabilità, polinomio di Taylor, punti critici, massimi e minimi liberi e vincolati (con premessa sulle funzioni implicite).

Studio di funzioni in più variabili a valori vettoriali: limite, continuità, differenziabilità, matrice jacobiana, il caso delle curve e delle superfici.

I campi vettoriali: gradiente, rotore, divergenza.

Serie numeriche e proprietà generali, serie a termini positivi: criteri di convergenza, convergenza assoluta, serie a segni alterni.

Spazi vettoriali normati: norma uniforme, norma quadratica; spazi euclidei normati.

Successioni e serie di funzioni, convergenza uniforme, integrabilità e derivabilità termine a termine.

Serie di potenze: i vari tipi di convergenza, il raggio di convergenza, operazioni sulle serie, la serie di Taylor, funzioni sviluppabili, sviluppi notevoli.

Serie di Fourier, i vari tipi di convergenza (quadratica, puntuale, uniforme).

Integrali multipli: premessa sulla misura di un insieme, integrazione doppia e tripla (regola di riduzione, cambiamenti di variabili, 1° teorema di Guldino)

Integrali curvilinei.

Integrali superficiali, 2° teorema di Guldino.

Integrali di linea

Potenziale, campi conservativi e non.

Integrali di flusso

Teoremi di Green, Gauss, Stokes (e conseguenze per lo studio della conservatività).

Sistemi di equazioni differenziali: il teorema di esistenza ed unicità; il caso del sistema lineare, omogeneo e non, con particolare attenzione al sottocaso dei coefficienti costanti.

Equazione lineare di ordine n , a coefficienti costanti: caso omogeneo e non (con accenno alla risonanza).

ESERCITAZIONI

Parallelamente agli argomenti delle lezioni vengono svolti esercizi in aula e con applicazione d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI

A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di Analisi Matematica II*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986

P. Buzano, *Lezioni di matematica per allievi ingegneri*, vol. 3, Levrotto & Bella, Torino, 1976

Leschiutta, Moroni, Vacca, *Esercizi di matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1982.

H.B. Dwight, *Tables of integrals and other mathematical data*, The Mac Millan Company, 1961

S0620 CHIMICA

Prof. Aldo PRIOLA

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
ChimicaI ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	85	35	-
Settimanale (ore)	6	3	-

Il corso si propone di fornire i principi necessari per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve descrizione delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 50 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (circa 15 ore di lezione).

PROGRAMMA

Chimica Generale

Sistemi omogenei e sistemi eterogenei. Concetto di fase, di composto, di elemento. Teoria atomico-molecolare. Legge di Avogadro. Determinazione dei pesi atomici e molecolari. Concetto di mole. Calcoli stechiometrici. Nomenclatura chimica

Il sistema periodico degli elementi. L'Atomo secondo i modelli classici e quantomeccanici. Interpretazione elettronica del sistema periodico. Fenomeni legati all'emissione delle radiazioni luminose e dei raggi X.

Legame ionico, covalente, metallico. Energia reticolare, energia di legame. Grado di ossidazione. Isotopia. Energia di legame dei nucleoni. Radioattività. Fenomeni di fissione e di fusione nucleare.

Leggi dei gas. Dissociazione termica. Teoria cinetica dei gas. Calore specifico dei gas. Stato solido. Reticolo cristallino e cella elementare. Difetti reticolari. Soluzioni solide. Stato vetroso.

Stato liquido. Equazione di Clausius-Clapeyron. Tensione di vapore delle soluzioni. Fenomeni crioscopici ed ebullioscopici. Pressione osmotica

Energia interna ed entalpia. Effetto termico delle reazioni. Entropia ed energia libera di reazione. Velocità di reazione. Catalisi. Legge dell'azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile. Equilibri eterogenei. Regola delle fasi. Diagrammi di stato ad uno e due componenti. Applicazione della legge delle fasi agli equilibri chimici eterogenei.

Soluzioni di elettroliti. Elettrolisi. Costante di ionizzazione. Prodotto ionico dell'acqua. Acidi e basi. pH. Idrolisi. Prodotto di solubilità. Potenziale d'elettrodo. Serie elettrochimica. Tensioni di decomposizione. Potenziali di ossido-riduzione. Cenni sulla corrosione.

Chimica Inorganica

Proprietà e metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: idrogeno, ossigeno, sodio, rame, calcio, zinco, alluminio, carbonio, silicio, azoto, fosforo, cromo, uranio, zolfo, manganese, alogeni, ferro.

Chimica Organica

Idrocarburi saturi ed insaturi. Isomeria. Gruppi funzionali più importanti: alcoli, aldeidi, chetoni, acidi organici, eteri, esteri, ammine, ammidi, nitrili. Benzene e suoi omologhi, fenoli, nitroderivati, ammine aromatiche. Oli e grassi. I polimeri. Polimeri naturali. Principali classi di polimeri sintetici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale.

TESTI CONSIGLIATI

C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica Generale ed Inorganica*, Levrotto & Bella, Torino.

M.J. Sienko, R.P. Plane, *Chimica: Principi e proprietà*, Piccin, Padova.

C. Brisi, *Esercitazioni di Chimica*, Levrotto & Bella, Torino.

P. Silvestroni, *Fondamenti di Chimica*, Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.

P. Corradini, *Chimica Generale*, Manfredi, Milano.

M. Montorsi, *Appunti di Chimica Organica*, Celid, Torino, 1987.

S1370 DISEGNO

Prof. Riccardo NELVA

Dip. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

I ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	70	-
Settimanale (ore)	4	6	-

Il corso è diretto a fornire nozioni sui metodi e sulle tecniche di rappresentazione grafica con particolare riferimento ai supporti teorici di geometria descrittiva, e alla normativa in atto per il disegno tecnico.

Sono esaminate inoltre specifiche tecniche di rappresentazione da utilizzarsi sia nell'iter progettuale per l'ingegneria civile, come ausilio e supporto alla progettazione di massima ed esecutiva, sia nel rilievo dell'esistente.

PROGRAMMA

Il disegno per gli ingegneri: finalizzazione dei contenuti, tecniche utilizzabili; Normativa tecnica e linguaggi grafici specialistici: disegno unificato, simbologie, scritture, formati.

Sistemi di Quotatura.

Elementi di geometria descrittiva; proiezioni parallele e proiezioni centrali, definizione di proiezione-sezione, rapporti tra oggetto-piano di proiezione-punto di vista.

Genesi spaziale dei metodi e tipi di rappresentazione.

Proiezioni ortogonali di Monge: rappresentazioni di punto, retta, piano, casi particolari, condizioni di perpendicolarità, parallelismo, appartenenza; rappresentazioni di figure piane e solidi tridimensionali, ribaltamenti, omologie.

Proiezioni quotate: principi generali e rappresentazioni, applicazioni riferite a rilievi topografici: rappresentazioni a linee di livello e piani quotati.

Proiezioni assonometriche: proiezioni assonometriche ortogonali su piano inclinato (isometrica, dimetrica, trimetrica); proiezioni assonometriche oblique: assonometrie a prospetto indeformato (monometrica, dimetrica) e a pianta indeformata (monometrica, dimetrica).

Proiezioni centrali; rappresentazioni prospettiche: prospettive centrali frontali, prospettive accidentali; metodo del taglio, metodo dei punti di misura; applicazioni di disegno esploso.

Introduzione alla teoria delle ombre: sorgenti luminose, ombre proprie e ombre portate.

Applicazioni della teoria delle ombre alle proiezioni ortogonali, sorgente di luce convenzionale, separatrici d'ombra di enti geometrici semplici. Applicazione della teoria delle ombre alle assonometrie e alle rappresentazioni prospettiche, sorgente di luce puntiforme e all'infinito.

Il rilievo architettonico, rilievi diretti ed indiretti, schizzi di rilievo.

Disegno per la progettazione architettonica, urbanistica e territoriale, simbologie, scale.

Rappresentazioni convenzionali in ambito di progettazione edilizia di complessivi e di particolari.

Richiami alle strutture murarie tradizionali e moderne in ambito edilizio: triliti, archi, volte semplici e derivate.

Disegno assistito con l'elaboratore, sistemi CAD utilizzabili in ambito architettonico.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nell'elaborazione di tavole grafiche su temi specifici in applicazione di quanto svolto a lezione. Sono previste inoltre esercitazioni di analisi e rilievo di edifici mediante schizzi a mano libera.

TESTI CONSIGLIATI

Testi generali di consultazione:

Manuale UNI M1, *Norme per il disegno tecnico - edilizia e settori correlati*, vol I e III, Milano 1990.

S. Coppo, *Il Disegno e l'ingegnere*, Levrotto & Bella, Torino 1987.

R. Nelva, *Convenzioni e norme del disegno tecnico di progetto in campo edilizio e architettonico*, monografia didattica, Vercelli 1991.

Per alcuni argomenti monografici delle lezioni verrà fornita l'indicazione bibliografica e il testo di pubblicazioni in tema.

S1901 FISICA I

Prof. Corrado AGNES

Dip. di Fisica

I ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	75	25*	-
Settimanale (ore)	-	-	-

* Includere simulazioni al calcolatore

Il corso si propone di fornire gli elementi di base necessari per la comprensione della meccanica del punto e dei sistemi, con particolare riguardo al corpo rigido e ai fluidi, dell'ottica geometrica in sistemi ottici centrati, della fisica matematica del campo gravitazionale e coulombiano, dell'elettrostatica nel vuoto.

PROGRAMMA

Metrologia:

Misurazione e incertezza. Sistemi di unità di misura. Analisi dimensionale. Metodo dei minimi quadrati.

Cinematica del punto:

Moto rettilineo e curvilineo. Moto relativo e covarianza delle leggi fisiche. Riferimenti inerziali e non inerziali.

Dinamica del punto:

Tre principi di Newton. Forze d'inerzia (pseudo-forze). Interazioni: gravitazionale, elettrostatica, elastica. Vincoli e attrito radente (statico e dinamico). Attrito del mezzo (viscoso e idraulico). Lavoro, potenza. Teorema lavoro-energia cinetica.

*Statica del punto.**Campi conservativi:*

Gradiente. Potenziale. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Teorema di Stokes. Teorema e legge di Gauss. Campo gravitazionale e coulombiano. Equazione di Poisson.

Oscillazioni:

Armonica semplice, smorzata, forzata. Risonanza. Oscillatore anarmonico.

Dinamica dei sistemi:

Centro di massa. I equazione cardinale della quantità di moto. II equazione cardinale. Conservazione del momento angolare. Corpo rigido. Assi principali d'inerzia. Giroscopio.

*Statica dei sistemi.**Meccanica dei fluidi:*

Legge di Stevino. Legge di Archimede. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.

*Tensione superficiale.**Onde elastiche.**Ottica geometrica.**Elettrostatica nel vuoto:*

Potenziale di una carica e di un dipolo. Conduttori in equilibrio. Cariche in moto in un campo elettrostatico.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma del corso.

Esercitazioni al computer: simulazioni di esperienze di Fisica

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

C. Mencuccini, V. Silvestrini, *Fisica*, vol. 1 e 2, Liguori, Napoli 1987.

R. Resnick, D. Halliday, *Fisica*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1982.

R.A. Serway, *Fisica per scienze e ingegneria*, SES, Napoli, 1987.

A.C. Melissinos, F. Lobkowicz, *Fisica per scienze e ingegneria*, vol. 1 e 2, Piccin, Padova, 1978.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica*, vol. 1 e 2, Zanichelli, Bologna, 1984.

P.A. Tipler, *Fisica*, Zanichelli, Bologna 1980

J.P. Hurley, C. Garrod, *Principi di fisica*, Zanichelli, Bologna, 1982.

S. Rosati, *Fisica generale*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1978.

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *La fisica di Berkeley*, vol. 1, Zanichelli, Bologna 1970

R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *La fisica di Feynman*, Addison Wesley, Londra, 1969.

G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli, *Appunti di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1977.

B. Minetti, A. Pasquarelli, *Esercizi di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1971.

G. A. Salandin, *Problemi di fisica I*, Ambrosiana, Milano 1986.

S. Rosati, R. Casali, *Problemi di fisica generale*, Ambrosiana Milano, 1983.

S. Rosati, *Fisica Generale*, Ambrosiana, Milano, 1983

S1902 FISICA II

Prof. Paolo ALLIA

Dip. di Fisica

II ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	75	25*	-
Settimanale (ore)	-	-	-

* Inclusive simulazioni al calcolatore

La prima parte del corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base necessari per la comprensione dell'elettromagnetismo nel vuoto e nella materia, della teoria delle onde elettromagnetiche e dell'ottica ondulatoria. La seconda parte è dedicata alla termodinamica classica e statistica, previa introduzione di alcuni principi fondamentali di fisica quantistica.

PROGRAMMA

Polarizzazione elettrica:

Dielettrici.

Classificazione dei conduttori elettrici:

Proprietà di trasporto.

Legge di Ohm.

Effetti termoelettrici.

Leggi di Kirchhoff e cenni ai circuiti RC.

Magnetismo:

Principio di Ampère.

Circuitazione del campo magnetico.

Formule di Laplace

Interazione magnetica:

Forze tra correnti

Moto di particelle in campo magnetico

Forza di Lorentz e moto ciclotronico.

Descrizione empirica del magnetismo:

Isteresi magnetica.

Elettromagneti.

Circuiti magnetici.

Campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo:

Legge dell'induzione elettromagnetica.

Induttanze e cenni ai circuiti RLC.

Equazioni di Maxwell.

Onde elettromagnetiche nel vuoto e nella materia:

Riflessione e rifrazione.

Concetto di fotone.

Ottica ondulatoria:

Interferenza.

Diffrazione.

Potere risolutore di uno strumento ottico.

Polarizzazione della luce nei cristalli. Prisma di Nicol e lamina a quarto d'onda.

Termodinamica:

Termodinamica classica. Temperatura e calore. I Principio. II Principio e Entropia.

Elementi di statistica. Distribuzioni di Boltzman, Maxwell, Bose-Einstein. Corpo nero.

Legge di Stefan-Boltzman.

Discussione microscopica di dia-, para-, ferro-, antiferro-, e ferri-magnetismo.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercitazioni in aula: esercizi applicativi sul programma in corso.

Esercitazioni al computer: simulazioni di esperienze di Fisica.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica, Parti I e II*, Zanichelli, Bologna, 1984.

G. Boato, *Termodinamica*, Ambrosiana, Milano, 1987.

M.W. Zemansky, M.M. Abbot, H.C. Van Ness, *Calore e termodinamica per ingegneri*, Zanichelli, Bologna, 1979.

E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella, *Fisica Generale: Elettromagnetismo, Relatività, Ottica*, Zanichelli, Bologna, 1991.

S2170 FONDAMENTI DI INFORMATICA

Prof. Elio PICCOLO

Dip. di Automatica e Informatica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	24	24
Settimanale (ore)	4	2	2

Il corso intende fornire agli allievi una visione sistemistica dei sistemi di elaborazione, attraverso l'analisi delle componenti principali che lo costituiscono (tecnologia, architettura hardware, macro-componenti software).

Obiettivo è quello di dare al futuro ingegnere una visione d'insieme di un sistema di elaborazione, analizzandolo sotto diversi punti di vista, quali:

- *la struttura interna*
- *i principi base di funzionamento*
- *i vantaggi e gli svantaggi*
- *i limiti*
- *le applicazioni dei sistemi informativi.*

PROGRAMMA

I fondamenti - Sistemi di numerazione. Algebra booleana. Funzioni logiche. Codifica dell'informazione.

Tecnologia- Cenni di tecnologia elettronica (dispositivi, microelettronica, etc.). Reti logiche. Evoluzione tecnologica.

L'architettura di un Sistema di Elaborazione - Che cos'è un sistema di elaborazione (hardware e software). Architettura hardware: Unità centrale di elaborazione (CPU), Memoria centrale, Memoria di massa, Unità di Ingresso/Uscita, Struttura a bus. Principi base di funzionamento. Varie fasi dell'esecuzione di una istruzione.

Dispositivi periferici - Stampanti. Display (tecnologie, grafica 2D e 3D). Memorie di massa: Nastri magnetici, Hard e floppy disk, Dischi ottici.

Il Software - Classificazioni: Software di base, Software applicativo, Software di produttività. Fasi dello sviluppo di un programma. Linguaggi di programmazione: Classificazioni, Caratteristiche della macchina, dell'Assembler e dei linguaggi evoluti, Analisi dei linguaggi principali (FORTRAN, PASCAL, C, ADA), Cenni sui linguaggi non procedurali (LISP, PROLOG). Il ciclo di vita del software. Cenni di ingegneria del software.

Il Sistema Operativo - Classificazioni (multi-task, multi-user, real time, etc.). Caratteristiche principali di alcuni Sistemi Operativi (MS-DOS, UNIX, VM, VMS, etc). Trattamento di file: Organizzazione di un sistema per il trattamento dei file, Potenzialità, Un caso di studio.

Software di produttività individuale - Caratteristiche generali. Classificazioni. Fogli elettronici. Sistemi per la gestione degli archivi (data base). Pacchetti per la grafica. Elaborazione di testi ed immagini (desk top publishing).

Sistemi per la gestione delle basi dati - Classificazioni (relazionali, gerarchici, etc). I linguaggi di interrogazione. Il ruolo delle basi di dati nell'organizzazione aziendale.

L'architettura dei sistemi informativi - Le diverse tipologie degli elaboratori (personal, mini, mainframe, etc) e le loro caratteristiche. I sistemi non convenzionali (architetture vettoriali e/o parallele, etc). I sistemi distribuiti (multiprocessor, multicomputer, etc).

Le reti di calcolatori - Le reti geografiche, metropolitane e locali. I mezzi trasmissivi. Il software per le reti. Reti pubbliche e private. Alcuni esempi di reti.

I sistemi di elaborazione aziendali - Criteri di dimensionamento. Impatto sulla struttura aziendale. Alcuni casi di studio.

TESTI CONSIGLIATI

P. Demichelis, E. Piccolo, *Informatica di base - Fortran 77 e Pascal*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

M. Mezzalama, N. Montefusco, P. Prinetto, *Aritmetica dei calcolatori e codifica dell'informazione*, UTET, Torino, 1988.

K. Jensen, N. Wirth, *Pascal user manual and report - ISO Pascal Standard*, terza edizione, Springer, New York, 1985.

E. Piccolo, E. Macii, *Fondamenti di Informatica: Temi d'esame ed esercizi svolti*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

P. Prinetto, *Fondamenti di Informatica*, CUSL, Torino, 1990.

S2300 GEOMETRIA

Prof. Giulio TEDESCHI

Dip. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Il corso si propone di fornire agli studenti una preparazione di base per lo studio di problemi con l'uso di coordinate in relazione alla geometria analitica del piano e dello spazio. Una parte del corso è anche dedicata al calcolo matriciale.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: sono quelle del corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle operazioni di derivazione ed integrazione.

PROGRAMMA

Calcolo vettoriale.

Geometria analitica del piano. Coniche e altri luoghi.

Coordinate polari nel piano e numeri complessi (incluso fattorizzazione di polinomi e esponenziale complesso).

Geometria dello spazio.

Rappresentazione e studio di curve.

Superfici e loro rappresentazioni.

Cambiamenti di coordinate. Coordinate cilindriche e sferiche.

Spazi vettoriali.

Calcolo matriciale.

Sistemi lineari.

Risoluzione di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti di ordine n .

Autovalori e autovettori.

Forma canonica di Jordan.

Spazi euclidei.

ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega, *Lezioni di Matematica per allievi ingegneri*, vol. II, Ed. Levrotto & Bella, Torino

S3040 ISTITUZIONI DI ECONOMIA

Prof. Piero RAVAZZI

Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia
dell'azienda

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	52	52	-
Settimanale (ore)	4	4	-

Finalità del corso è l'apprendimento della logica economica per interpretare il funzionamento dei mercati e del sistema economico sulla base delle teorie più rilevanti. Lo studio non sarà pertanto limitato all'acquisizione degli strumenti economici fondamentali, ma verrà anche indirizzato alla formazione di uno spirito critico nei confronti dei paradigmi dominanti. I temi trattati verteranno su: la teoria classica dello sviluppo, la teoria microeconomica neoclassica e la teoria macroeconomica keynesiana in contrapposizione a quella neoclassico-monetarista.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni, queste ultime finalizzate a risolvere problemi economici con particolare riguardo all'ingegneria civile.

Nozioni propedeutiche: gli strumenti di base dell'algebra e del calcolo differenziale (in particolare i metodi di ottimizzazione vincolata).

PROGRAMMA

Introduzione: I problemi dell'economia politica

Strumenti di analisi del sistema economico

La contabilità nazionale e la bilancia dei pagamenti

La matrice delle interdipendenze settoriali

La contabilità finanziaria

Altri indicatori statistici

I modelli economici

Distribuzione del reddito e sviluppo in un'economia divisa in classi sociali

I presupposti della teoria classica

Divisione del lavoro, produttività e prezzi naturali

Rendita differenziale e tendenza allo stato stazionario

Conflitto di classe e crisi del sistema capitalistico

Attualità della teoria classica: l'instabilità del sistema e il ruolo della distribuzione

Il sistema economico come interazione di operatori funzionali

I presupposti della teoria neoclassica e keynesiana

Il consumatore

L'impresa

La pubblica amministrazione

Il resto del mondo

Dalla microeconomia neoclassica alla macroeconomia di piena occupazione

Il mercato del lavoro

La teoria dell'interesse

La teoria quantitativa della moneta

La crescita nel lungo periodo e la critica alla teoria del capitale

La disoccupazione e il ruolo della politica economica keynesiana

La critica keynesiana alla teoria neoclassica

Il mercato dei beni

Il mercato monetario e finanziario

L'equilibrio interno ed esterno con prezzi fissi

L'equilibrio interno ed esterno con prezzi flessibili

Analisi degli effetti della politica economica

Sintesi neoclassica, monetarismo e teoria del disequilibrio

Inflazione e disoccupazione

Il ruolo delle aspettative e la nuova macroeconomia classica

Strumenti di analisi delle caratteristiche economico-finanziarie d'impresa

Contabilità generale in assenza e in presenza d'inflazione

Il contenuto del bilancio di un'impresa industriale

Normalizzazione del bilancio per l'analisi finanziaria

Analisi finanziaria tradizionale

Analisi finanziaria manageriale

Analisi operativa manageriale

TESTI CONSIGLIATI

P. Ravazzi, *Sistema economico e sistema d'impresa*, La Nuova Italia Scientifica, previsto per il 1992.

P. Ravazzi, *Un modello integrato di analisi e simulazione per l'impresa manageriale*, Giappichelli, 1991.

S3370 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Ida BONZANI

Dip. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

72

48

-

Settimanale (ore)

6

4

-

Il corso ha come finalità l'acquisizione dei fondamenti della Meccanica e dei relativi metodi matematici di studio. Viene trattata la Meccanica del punto, del corpo rigido e dei sistemi articolati. Vengono esposti i principi fondamentali della Meccanica Newtoniana e Lagrangiana, nonché i loro sviluppi analitici ed applicativi con particolare attenzione ai problemi che interessano l'ingegneria.

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

Nozioni propedeutiche: gli argomenti dei corsi di Analisi matematica, Geometria e Fisica I.

PROGRAMMA

Cinematica: Cinematica del punto. Sistemi rigidi: moti rigidi piani, leggi di distribuzione di velocità e accelerazioni, moti composti, polari, profili coniugati, sistemi articolati. Vincoli e gradi di libertà. Estensione allo spazio degli argomenti suddetti.

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Ellisse centrale di inerzia. Reazioni vincolari in assenza di attrito e cenni sull'attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative. Stabilità. Travature reticolari. Statica dei fili. Equilibrio relativo.

Dinamica dei sistemi rigidi: riduzione forze d'inerzia equazioni cardinali della Dinamica, integrali primi, teorema e integrale primo dell'energia, sistemi olonomi e equazione di Lagrange, metodi analitici e numerici per lo studio di moti e calcolo delle reazioni vincolari. Spazio delle fasi, stabilità, vibrazioni libere e forzate.

Introduzione alle equazioni alle derivate parziali della Fisica matematica. Meccanica dei continui: equazioni costitutive e di bilancio, applicazioni elementari.

ESERCITAZIONI

Vengono proposti agli allievi, e quindi risolti analiticamente, graficamente o numericamente, problemi di carattere applicativo attinenti agli argomenti del corso.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

Levi, Civita, Amaldi, *Lezioni di Meccanica razionale*, Zanichelli, 1974.

Timoshenko, Young, *Meccanica applicata*, Einaudi, 1957.

Prof. Giuliano COMOGLIO

Dip. di Georisorse e Territorio

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

50

10

Settimanale (ore)

4

4

-

Il corso, essenzialmente propedeutico, fornisce anche una certa preparazione per la comprensione e l'esecuzione delle tecniche topografiche che affiancano l'opera dell'ingegnere civile. I temi generali trattati sono: Elementi di geodesia e cartografia, Elementi di teoria delle misure (topografiche), Metodi e strumenti topografici, Cenni di fotogrammetria. Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo e strumentali, laboratorio per pratica su strumenti topografici.

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica I, Analisi matematica II, Fisica I, Fisica II, Geometria.

PROGRAMMA

Elementi di geodesia. Campo di gravità terrestre; definizione della superficie di riferimento: geoide, sferoide, ellissoide terrestre. Sezioni normali. Teorema della geodesia operativa. Campo geodetico e campo topografico. Calcolo delle coordinate di punti sull'ellissoide terrestre.

Elementi di cartografia. Deformazione delle carte. Tipi di rappresentazioni. Equazioni differenziali delle carte conformi ed equivalenti. Cartografia ufficiale italiana.

Elementi di teoria della combinazione delle misure. Elementi di statistica e calcolo delle probabilità. Misure dirette. Misure indirette. Misure dirette condizionate.

Strumenti ed operazioni di misura. Misura di angoli azimutali e zenitali. Misura diretta ed indiretta delle distanze. Misura delle distanze mediante strumenti ad onde. Livellazione geometrica. Livelli.

Metodi di rilievo topografico. Generalità sulle reti dei punti di appoggio. Compensazione delle reti. Triangolazioni. Metodi di intersezione. Poligonali. Livellazioni. Compensazione delle reti di livellazione. Rilievo dei particolari. Sezioni. Celerimensura.

Elementi di fotogrammetria. Principi e fondamenti analitici. Strumenti per la presa fotografica. Apparati di restituzione. Orientamento interno di un fotogramma. Orientamento esterno di una coppia di fotogrammi stereoscopici. Restituzione fotogrammetrica.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni di calcolo: compensazioni di intersezioni, poligonali, reti di livellazione, ecc.

Esercitazioni strumentali: uso di tacheometri, teodoliti, livelli. Effettuazione di modeste operazioni topografiche e di piccoli rilievi.

LABORATORI

Verifica e rettifica di tacheometri, livelli, teodoliti. Esame di distanziometri elettronici.

TESTI CONSIGLIATI

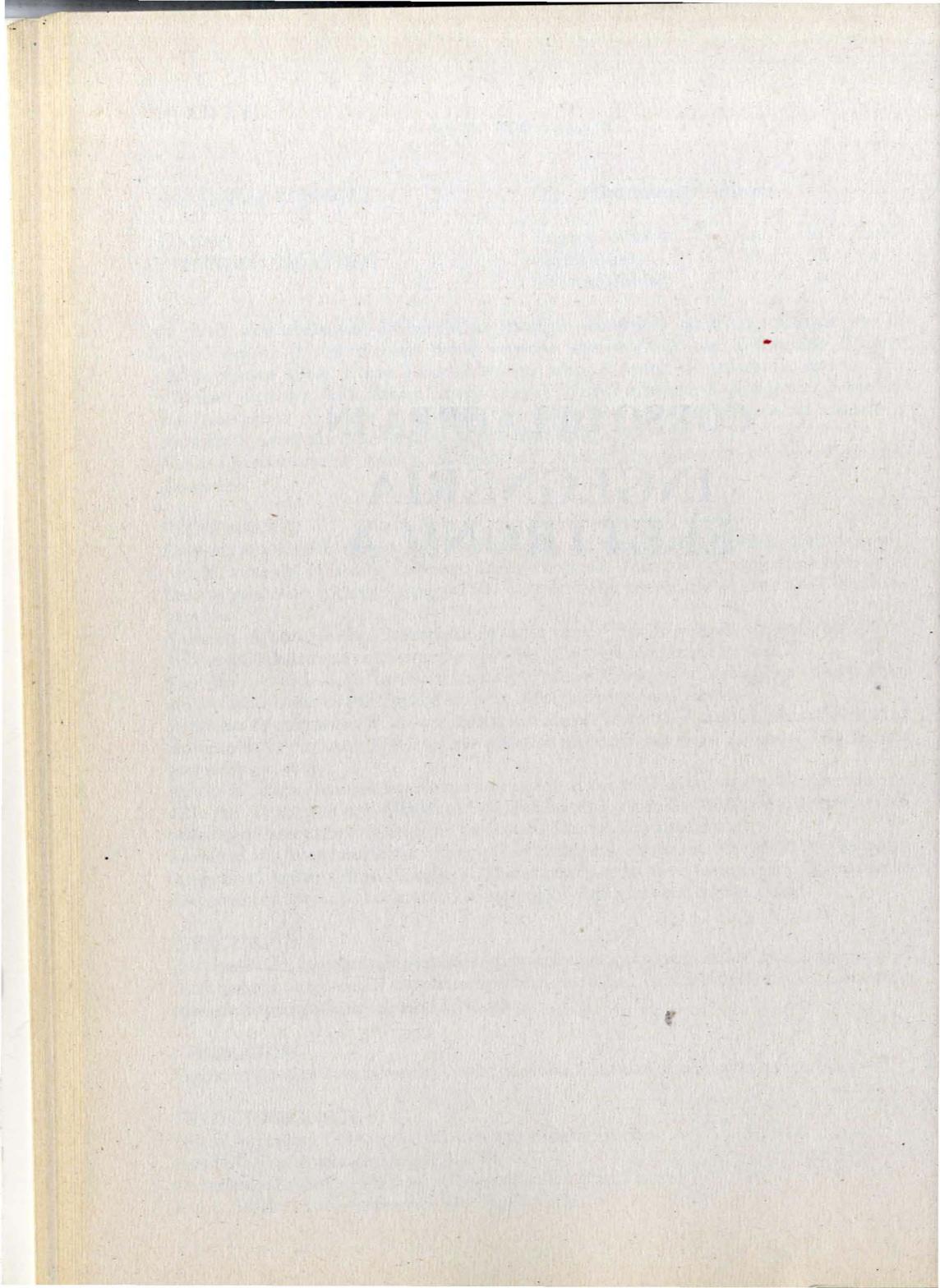
Solaini, Inghilleri, *Topografia*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Inghilleri, *Topografia generale*, Ed. Utet.

Demichelis, Sena, *Esercitazioni di topografia*, Ed. Clut, Torino.

Astori, Solaini, *Fotogrammetria*, Ed. Clup, Milano.

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
ELETTRONICA**



1. Profilo professionale

L'attuale figura dell'ingegnere laureato in *Ingegneria Elettronica* ha conquistato una vasta e profonda stima e credibilità nell'ambiente del lavoro: il mondo industriale si aspetta una conferma e un consolidamento su basi sempre più aggiornate del tipo di formazione sinora offerto. Peraltro l'innovazione continua nel settore dell'*information technology* e nei campi collegati richiede anche figure professionali con preparazione più approfondita in sottosectori specifici.

Per questi motivi, nel Progetto di Riordino degli Studi di Ingegneria è prevista in alcune sedi la creazione di lauree in Ingegneria Informatica e in Ingegneria delle Telecomunicazioni, lauree che evidentemente devono soddisfare un'esigenza di specializzazione nei rispettivi campi. La laurea in Ingegneria Elettronica mantiene invece l'obiettivo di una formazione ad ampio spettro culturale e professionale, trasversale ai contenuti delle altre lauree del Settore dell'Informazione.

L'ingegnere elettronico deve possedere competenze di progettazione di sistemi elettronici finalizzati nei diversi campi di applicazione, relative agli aspetti tecnologici, a quelli sistemistici, ed a quelli organizzativo-produttivi (producibilità, collaudabilità...). Lo spettro di conoscenze deve comprendere l'architettura dei sistemi sia analogici sia digitali. In particolare l'ingegnere elettronico deve avere piena padronanza della catena di progettazione completa, dalla definizione e scelta delle architetture agli aspetti più legati alla tecnologia realizzativa, comprendendo le tecniche di verifica per le varie fasi (strumenti di simulazione e di verifica del progetto, metodi di analisi e di collaudo).

Ciò non toglie che la laurea in Ingegneria Elettronica presenti anche una sua precisa specificità, coprendo ampi spazi culturali autonomi. Sono infatti propri della laurea in Ingegneria Elettronica lo studio e lo sviluppo:

- delle tecniche di progetto, di ingegnerizzazione e di produzione degli apparati e dei sistemi elettronici, sia analogici sia digitali, per tutte le applicazioni sia nel settore dell'informazione, sia in quello industriale o consumer;
- delle tecnologie dei componenti elettronici, a microonde e ottici;
- dei componenti e dei sistemi per la microelettronica (VLSI, MMIC) e l'optoelettronica;
- dei sensori, della strumentazione elettronica per le misure e per i controlli;
- dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni nei campi delle microonde e onde millimetriche, della compatibilità elettromagnetica, dell'ottica integrata, del telerilevamento e sondaggio ambientale e infine della interazione con i materiali e le strutture biologiche;
- dell'elettronica di potenza e delle sue applicazioni nei controlli industriali;
- delle metodologie proprie dell'elettronica nella bioingegneria.

La formazione dell'ingegnere elettronico deve comprendere una base a spettro ampio, che sarà il fondamento per la crescita professionale e consentirà di dominare con competenza i diversi campi in cui potrà essere chiamato a intervenire, integrata da un approfondimento in sottosectori specifici per un inserimento immediato nell'ambiente della ricerca-sviluppo o della produzione. Il processo formativo potrà in tal modo adattarsi con duttilità, e forse meglio che in altri ambienti formativi di più spinta specializzazione, all'emergere di filoni applicativi a carattere interdisciplinare, i quali prefigurano nuovi profili professionali che superano le tradizionali divisioni disciplinari del settore.

Nei campi prima citati risulta poi trasversale l'interesse di fondo verso gli aspetti metodologici dall'elettronica fisica all'elettromagnetismo, dalle misure alle metodologie di progetto, anche in vista di una formazione più rivolta alla ricerca e che non finisce con il conseguimento della laurea. Sotto tale aspetto occorre rilevare come nel settore della elettronica la ricerca risulti essenziale per il mantenimento della competitività a livello industriale e per l'espansione di competenze tecnologiche strategiche.

Le competenze che si intende continuare a formare con il Corso di laurea in Elettronica trovano riscontro nell'impiego prevalente, presso le aziende, dell'ingegnere laureato in questo corso di laurea: a una prima fase nella quale le funzioni ricoperte dal laureato sono principalmente quelle di progettista segue uno spostamento verso incarichi di coordinamento delle attività di progetto e produzione.

E' evidente inoltre che il ruolo orizzontale previsto nel settore dell'informazione per la laurea in Ingegneria Elettronica comporti necessariamente nel curriculum formativo dello studente le necessarie competenze anche nei campi dell'Informatica, dei Controlli e delle Telecomunicazioni.

2. Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati (per tutti i Corsi di Laurea, per il Settore dell'Informazione, per la Laurea in Elettronica e specifici della Facoltà) è mirata a fornire una preparazione sia di base, sia specifica tecnico-professionale congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti dei primi anni (*Analisi Matematica, Geometria*), seppur parzialmente rivisti al fine di meglio rispondere alle nuove esigenze emerse, si pone l'esigenza di trovare lo spazio per discipline che si ritengono indispensabili per la formazione di un ingegnere elettronico. A tal fine è contemplato un corso di analisi superiore (*Analisi Matematica III, mezza annualità*), cui si riserva il compito primario di insegnare le funzioni di variabile complessa e le trasformate integrali (soprattutto Fourier), e si introduce mezzo corso di *Calcolo delle Probabilità*.

Un ruolo importante viene assegnato al corso di *Calcolo Numerico*, cui si richiede, oltre ai concetti usualmente proposti, di affrontare temi di analisi superiore che si preferisce vengano trattati con la praticità del taglio numerico quali le equazioni alle derivate parziali (differenze finite, elementi finiti) e le equazioni integrali (metodo dei momenti...) e le funzioni speciali.

La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*, secondo i requisiti richiesti dal Decreto di Riordino degli Studi di Ingegneria. In particolare ai corsi di *Fisica* si chiede soprattutto di svolgere un ruolo formativo sugli

aspetti unificanti della metodologia interpretativa propria della fisica. Rispetto alla concezione tradizionale dei capitoli della Fisica, il coordinamento fra i corsi di *Fisica* e quello di *Elettrotecnica* comporta che nella *Fisica I* vengano esposte le nozioni generali sulle unità dimensionali, una trattazione unificata dei campi e lo studio congiunto del campo gravitazionale e di quello coulombiano, mentre nella *Fisica II* oltre al resto, verrà esposta la trattazione della termodinamica (spostata da *Fisica I* a *Fisica II* per avvalersi della maggiore maturità tecnica acquisita dallo studente), non solo di tipo classico, ma anche statistico, con l'acquisizione di concetti quali quello del corpo nero, utile sia per le applicazioni in optoelettronica sia nella teoria del rumore. Tali conoscenze consentiranno una descrizione microscopica del magnetismo nei mezzi materiali.

Per quanto concerne l'*Elettrotecnica* si ritiene che, oltre ad una moderna esposizione della Teoria dei Circuiti, non possa prescindere dal fornire fondamentali concetti di elettromagnetismo, in modo tale che la preparazione professionale dell'ingegnere abbia una completezza ed uno spessore culturale adeguato per affrontare i problemi connessi con l'elevata integrazione e velocità dei dispositivi che caratterizzano le moderne applicazioni dell'elettronica.

La cultura ingegneristica di base è completata da due corsi a spettro ampio, ed in particolare:

- due corsi ridotti di *Meccanica Applicata alle Macchine* e di *Termodinamica Applicata*, che forniscono il minimo indispensabile di conoscenze interdisciplinari, che possono essere ulteriormente approfondite mediante corsi specifici di alcuni orientamenti;
- un corso di *Economia e Organizzazione Aziendale*, nel quale i principi di economia e di gestione aziendale vengono ampliati con cenni di microeconomia.

La laurea in Ingegneria Elettronica mantiene l'obiettivo di una formazione ad ampio spettro culturale e professionale nel campo dell'elettronica, trasversale ai contenuti delle altre lauree del Settore dell'Informazione, pertanto l'insieme dei corsi obbligatori deve garantire una approfondita base di conoscenze in ognuno dei principali orientamenti che al momento si possono individuare nello sbocco scientifico-professionale di un ingegnere elettronico.

Il processo formativo può in tal modo adattarsi con duttilità, e forse meglio che in altri ambienti formativi di più spinta specializzazione, all'emergere di filoni applicativi a carattere interdisciplinare, i quali prefigurano nuovi profili professionali che superano tradizionali divisioni disciplinari del settore.

La preparazione professionale nel campo informatico è fornita da tre insegnamenti:

- *Fondamenti di Informatica:*
fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione e alla loro programmazione mediante linguaggi di livello superiore quali il Pascal e il Fortran 77. La conoscenza del Fortran potrà essere usata nel corso di Calcolo Numerico.
- *Sistemi Informativi I:*
fornisce informazioni approfondite sulla struttura dei sistemi di elaborazione e illustra le metodologie avanzate di programmazione (con particolare riferimento alle strutture dati, agli algoritmi, alle grammatiche ed ai linguaggi) e di ingegneria del software.

- *Sistemi Informativi II:*
approfondisce le nozioni sull'organizzazione del software nei sistemi di elaborazione, con particolare riferimento alle basi di dati, ai Sistemi Operativi ed ai linguaggi moderni

La preparazione professionale nel campo delle telecomunicazioni è fornita da due insegnamenti:

- *Teoria dei Segnali:*
fornisce 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.
- *Comunicazioni Elettriche:*
presenta un modello semplificato di canale di comunicazione e sviluppa le tecniche di trasmissione dei segnali, sia numerici sia analogici, sia in banda base che modulati, nonché le tecniche di trasmissione di segnali analogici per via numerica.

La preparazione professionale nel campo dei controlli automatici è fornita dall'insegnamento di:

- *Controlli Automatici:*
che analizza i sistemi dinamici di controllo nei loro diversi aspetti, cioè il modello e le sue approssimazioni, i segnali di comando, le variabili di uscita (da controllare), i disturbi; sviluppa inoltre le tecniche di progetto di controlli in catena chiusa con particolare riferimento ai sistemi lineari con una variabile di ingresso e di uscita.

La preparazione professionale nel campo dell'elettromagnetismo e dei fenomeni propagativi è fornita da due insegnamenti:

- *Campi Elettromagnetici:*
affronta il problema dell'interazione fra campi elettromagnetici e mezzi materiali e fornisce la soluzione delle equazioni di Maxwell in mezzo omogeneo e non omogeneo. Definisce i parametri caratteristici delle antenne e tratta il fenomeno della propagazione guidata con particolare accento alle linee di trasmissione, alle guide d'onda e alle guide dielettriche.
- Un corso a scelta nel raggruppamento, ad esempio *Microonde, o Antenne, o Compatibilità Elettromagnetica.*

La preparazione professionale specifica nel campo elettronico componentistico e circuitale è data da quattro insegnamenti:

- *Dispositivi Elettronici:*
fornisce le nozioni di base che, partendo dalla teoria dei semiconduttori, portano alla descrizione del comportamento fisico dei principali dispositivi singoli o integrati e dei relativi modelli globali. Vengono descritti anche i principali passi del processo tecnologico di tipo bipolare e MOS, con cenni all'integrazione a grandissima scala (VLSI).

- *Teoria dei Circuiti Elettronici:*
si propone come interfaccia fra i corsi di *Elettrotecnica* e di *Dispositivi Elettronici* da una parte e il corso di *Elettronica Applicata* dall'altra. Dopo aver effettuato il passaggio logico dal modello fisico dei componenti a quello elettrico per piccoli o per grandi segnali e fornito alcuni cenni sui problemi connessi con il comportamento non lineare dei circuiti in presenza di grandi segnali, il corso si dedica all'analisi e al progetto di circuiti elettronici attivi, con operazionali ideali, destinati all'elaborazione del piccolo segnale. Vengono trattati anche alcuni aspetti connessi all'analisi e al progetto assistiti dal calcolatore.
- *Elettronica Applicata:*
per quanto concerne l'aspetto analogico studia i circuiti con amplificatori operazionali non ideali, gli amplificatori di potenza e gli alimentatori lineari e a commutazione. Per quanto concerne l'aspetto digitale vengono definite le caratteristiche delle porte logiche, si studiano i circuiti delle principali porte logiche, elementari e quelli dei circuiti combinatori complessi (PLA, ROM) e l'organizzazione di sistemi digitali complessi. Espone metodologie di progetto di circuiti dedicati. Il corso termina con la trattazione dei circuiti dell'elettronica di interfaccia (sample and hold, convertitori analogico-digitali e multiplexer).
- Almeno un corso a scelta tra *Elettronica dei Sistemi Digitali*, *Microelettronica*, *Dispositivi Elettronici II* e *Elettronica per Telecomunicazioni*

La preparazione professionale specifica nel campo della strumentazione e delle misure oltre ai già citati corsi di *Teoria dei Circuiti Elettronici* e di *Elettronica Applicata* è data dall'insegnamento di

- *Misure Elettroniche:*
illustra i principi di funzionamento e di uso degli strumenti elettronici più diffusi nelle varie aree di interesse dell'ingegneria elettronica. Inoltre sviluppa i metodi e la strumentazione per le misure su sistemi di comunicazione con cenni su talune applicazioni delle misure di grandezze elettroniche in altre discipline.

Il quadro didattico sopra delineato vincola rigidamente 24 insegnamenti. La futura organizzazione del Corso di Laurea fornirà un sufficiente ventaglio di ulteriori insegnamenti di orientamento entro cui lo studente dovrà scegliere i corsi che ne completeranno la preparazione.

Il quadro complessivo degli insegnamenti obbligatori è sintetizzato nella tabella seguente.

Quadro didattico dei corsi obbligatori attivati.

Anno	1° semestre	2° semestre
1	Analisi Matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di Informatica
2	Analisi Matematica II Fisica II Elettrotecnica	Dispositivi Elettronici I Analisi Matematica III (r) Calcolo delle Probabilità (r) Termodinamica Applicata (r) Meccanica Applicata alle Macchine (r)

Quadro didattico dei corsi obbligatori di futura attivazione

Anno	1° semestre	2° semestre
3	Teoria dei Circuiti Elettronici (+) Calcolo Numerico Teoria dei Segnali	Sistemi Informativi I (+) Campi Elettromagnetici (+) Elettronica Applicata
4	<i>Elettronica</i> \$ X Y	Comunicazioni Elettriche Sistemi Informativi II Controlli Automatici
5	Misure Elettroniche (+) Economia e Organizzazione Aziendale V	<i>Campi elettromagnetici</i> # Z W

(r) Corso ridotto

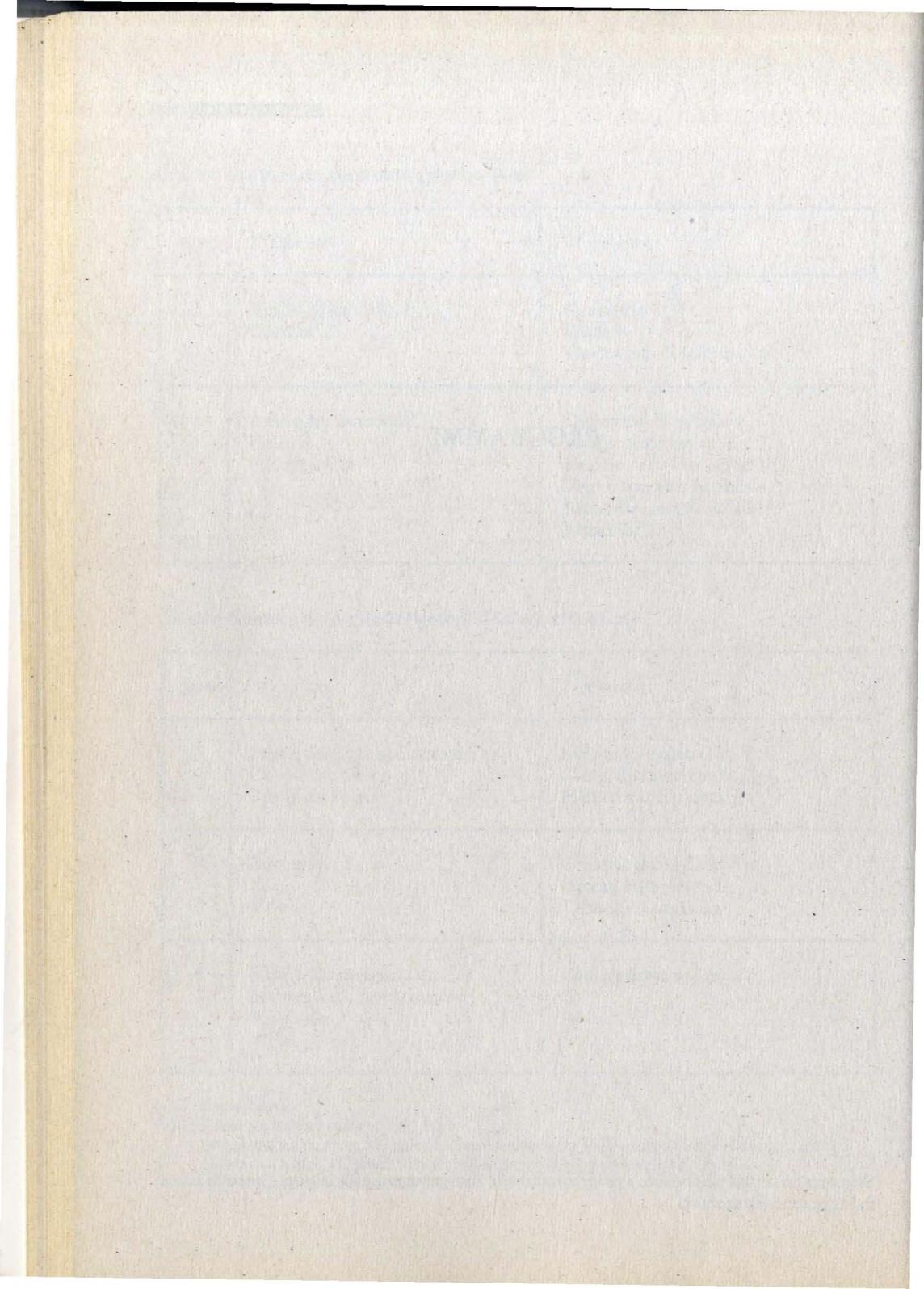
(+) Corso già attivato nell'a.a. 1991-92;

Un corso a scelta, fra quelli attivati, appartenente al raggruppamento *Campi elettromagnetici*.\$ Un corso a scelta, fra quelli attivati, appartenente al raggruppamento *Elettronica*.

X, Y, V, Z, W, Corsi di orientamento

PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di laurea in Ingegneria Elettronica.



T0231 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Giancarlo TRAVAGLINI

Dip. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	48	-
Settimanale (ore)	6	4	-

Finalità del corso è di fornire gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici ai corsi della Facoltà di Ingegneria, utilizzando il linguaggio moderno della matematica ed insegnando come affrontare i problemi con rigore e spirito critico. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni. Nozioni propedeutiche: le nozioni fondamentali di algebra, di geometria, di trigonometria, secondo i programmi di scuola secondaria superiore.

PROGRAMMA

Teoria degli insiemi: nozioni di base.

Applicazioni fra insiemi: definizioni e proprietà.

L'insieme dei numeri reali e l'insieme dei numeri complessi.

Funzioni elementari di variabile reale e di variabile complessa.

Successioni, limiti di successioni.

Le proprietà locali delle funzioni reali di variabile reale: continuità, limiti, derivabilità.

Confronto locale di funzioni.

Teoremi fondamentali del calcolo differenziale e le loro applicazioni.

Approssimazione locale di funzioni: formula di Taylor.

Cenni sulla approssimazione globale di funzioni reali di variabile reale.

Ricerca degli zeri di una funzione reale di variabile reale.

Teoria dell'integrazione: definizione di integrale indefinito, proprietà.

Regole di integrazione: l'integrale definito e le sue proprietà.

I teoremi della media: applicazioni numeriche, formula dei trapezi.

Integrazione delle funzioni elementari.

Equazioni differenziali ordinarie.

ESERCITAZIONI

Esercizi relativi agli argomenti sviluppati nelle lezioni con applicazioni d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni dei singoli docenti)

L. Rodino, *Lezioni di Analisi Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1989.

P. Bruno Longo, *Esercizi di Analisi Matematica I*, Ed. Veschi, Milano, 1989.

G. Geymonat, *Lezioni di Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

T0232 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Donatella FERRARIS

Dip. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riferimento all'integrazione in più dimensioni, alla risoluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali ed ai metodi di sviluppi in serie. Il corso comprende, oltre alle ore di lezione, ore di esercitazione. Nozioni propedeutiche: si richiede allo studente il possesso dei metodi di calcolo e delle considerazioni di carattere teorico forniti dai corsi di Analisi matematica I e di Geometria.

PROGRAMMA

Studio di funzioni in più variabili a valori reali: limite, continuità, derivazione parziale, derivazione secondo vettori, differenziabilità, polinomio di Taylor, punti critici, massimi e minimi liberi e vincolati (con premessa sulle funzioni implicite). - Studio di funzioni in più variabili a valori vettoriali: limite, continuità, differenziabilità, matrice jacobiana, il caso delle curve e delle superfici. - I campi vettoriali: gradiente, rotore, divergenza. - Serie numeriche e proprietà generali, serie a termini positivi: criteri di convergenza, convergenza assoluta, serie a segni alterni. - Spazi vettoriali normati: norma uniforme, norma quadratica; spazi euclidei normati. - Successioni e serie di funzioni, convergenza uniforme, integrabilità e derivabilità termine a termine. - Serie di potenze: i vari tipi di convergenza, il raggio di convergenza, operazioni sulle serie, la serie di Taylor, funzioni sviluppabili, sviluppi notevoli. - Serie di Fourier, i vari tipi di convergenza (quadratica, puntuale, uniforme). - Integrali multipli: premessa sulla misura di un insieme, integrazione doppia e tripla (regola di riduzione, cambiamenti di variabili, 1° teorema di Guldino). - Integrali curvilinei. - Integrali superficiali, 2° teorema di Guldino. - Integrali di linea. - Potenziale, campi conservativi e non. - Integrali di flusso. - Teoremi di Green, Gauss, Stokes (e conseguenze per lo studio della conservatività). - Sistemi di equazioni differenziali: il teorema di esistenza ed unicità; il caso del sistema lineare, omogeneo e non, con particolare attenzione al sottocaso dei coefficienti costanti. - Equazione lineare di ordine n , a coefficienti costanti: caso omogeneo e non (con accenno alla risonanza).

ESERCITAZIONI

Parallelamente agli argomenti delle lezioni vengono svolti esercizi in aula e con applicazioni d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI

A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di Analisi Matematica II*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986
 P. Buzano, *Lezioni di matematica per allievi ingegneri*, vol. 3, Levrotto & Bella, Torino, 1976
 Leschiutta, Moroni, Vacca, *Esercizi di matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1982.
 H.B. Dwight, *Tables of integrals and other mathematical data*, The Mac Millan Company, 1961

T0234 ANALISI MATEMATICA III
(0.5 Annualità)

Docente da nominare

Dip. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

-

-

-

6

4

-

Scopo del corso è quello di familiarizzare lo studente con alcune tecniche matematiche avanzate di uso frequente nell'Ingegneria; in particolare l'analisi complessa e le trasformate di Fourier e di Laplace.

PROGRAMMA*Funzioni analitiche*

Derivabilità, condizioni di Cauchy-Riemann, integrabilità.

Teorema di Cauchy, teorema dei residui, calcolo del residuo in singolarità polari, calcolo di integrali con il metodo dei residui, lemma del gran cerchio e di Jordan.

Formule integrali di Cauchy.

Sviluppabilità in serie di Taylor.

Principi di identità.

Comportamento locale: sviluppi di Laurent, classificazione delle singolarità isolate.

Punto all'infinito e piano di Gauss.

Alcuni tipi di comportamento globale: funzioni intere, teorema di Liouville; funzioni meromorfe.

Calcolo dei coefficienti nella decomposizione in fratti semplici.

Estensione analitica e polidromia: \sqrt{z} e $\ln z$.

Funzioni analitiche e funzioni armoniche. Teorema della media di Gauss.

Trasformazioni analitiche di regioni piane.

*Funzioni trascendenti non elementari**Concetti introduttivi sulle trasformate integrali.*

Introduzione alla trasformazione e antitrasformazione di Fourier; proprietà di simmetria.

Proprietà delle trasformate di Fourier e di Laplace; linearità, coniugazione complessa, cambio di scala, traslazione temporale, traslazione frequenziale, derivata temporale, convoluzione frequenziale.

Trasformate di Fourier di funzioni reali; immaginarie, pari e dispari.

Trasformate e antitrasformate fondamentali di Laplace di funzioni

ESERCITAZIONI

Verrà introdotto il calcolo simbolico generalizzato con esempi nello studio di transitori di reti elettriche.

PRECEDENZE

Analisi Matematica II

TESTI CONSIGLIATIG. Teppati, *Complementi di matematica*, volumi 1 e 2, Levrotto & Bella, Torino, 1981, 1982.

T0494 CALCOLO DELLE PROBABILITA'
(0.5 Annualità)

Docente da nominare

Dip. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

30

Es.

15

Lab.

-

-

La finalità del corso e quella di fornire un'introduzione alla teoria delle probabilità e dei processi stocastici, mostrandone sia gli aspetti matematici sia quelli statistici ed applicativi.

PROGRAMMA

Teoria delle probabilità: eventi numerabili; spazio campione; gli assiomi della probabilità; criteri di assegnazione delle probabilità. Probabilità congiunte e condizionate; indipendenza statistica.

Teoria delle probabilità: continuo di eventi; variabili casuali, densità di probabilità; momenti; densità di probabilità congiunte; correlazione e indipendenza statistica.

Distribuzioni e loro proprietà generali; distribuzioni notevoli. Trasformazioni di variabili casuali. Serie formali e funzione caratteristica.

La disuguaglianza di Chebysceff; il teorema del limite centrale. Convergenza in misura di probabilità.

Introduzione ai processi stocastici: modelli di processi stocastici. Introduzione ai problemi statistici e applicazioni: metodi Monte Carlo.

ESERCITAZIONI

Sono previste esercitazioni applicative.

PRECEDENZE

Analisi Matematica I

Analisi Matematica II

TESTI CONSIGLIATI

A. Papoulis, *Probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici*, Boringhieri, Torino, 1973.

T0620 CHIMICA

Prof. Aldo PRIOLA

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	85	35	-
Settimanale (ore)	6	3	-

Il corso si propone di fornire i principi necessari per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve descrizione delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 50 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (circa 15 ore di lezione).

PROGRAMMA

Chimica Generale

Sistemi omogenei e sistemi eterogenei. Concetto di fase, di composto, di elemento. Teoria atomico-molecolare. Legge di Avogadro. Determinazione dei pesi atomici e molecolari. Concetto di mole. Calcoli stechiometrici. Nomenclatura chimica

Il sistema periodico degli elementi. L'Atomo secondo i modelli classici e quantomeccanici. Interpretazione elettronica del sistema periodico. Fenomeni legati all'emissione delle radiazioni luminose e dei raggi X.

Legame ionico, covalente, metallico. Energia reticolare, energia di legame. Grado di ossidazione. Isotopia. Energia di legame dei nucleoni. Radioattività. Fenomeni di fissione e di fusione nucleare.

Leggi dei gas. Dissociazione termica. Teoria cinetica dei gas. Calore specifico dei gas. Stato solido. Reticolo cristallino e cella elementare. Difetti reticolari. Soluzioni solide. Stato vetroso.

Stato liquido. Equazione di Clausius-Clapeyron. Tensione di vapore delle soluzioni. Fenomeni crioscopici ed ebullioscopici. Pressione osmotica

Energia interna ed entalpia. Effetto termico delle reazioni. Entropia ed energia libera di reazione. Velocità di reazione. Catalisi. Legge dell'azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile. Equilibri eterogenei. Regola delle fasi. Diagrammi di stato ad uno e due componenti. Applicazione della legge delle fasi agli equilibri chimici eterogenei.

Soluzioni di elettroliti. Elettrolisi. Costante di ionizzazione. Prodotto ionico dell'acqua. Acidi e basi. pH. Idrolisi. Prodotto di solubilità. Potenziale d'elettrodo. Serie elettrochimica. Tensioni di decomposizione. Potenziali di ossido-riduzione. Cenni sulla corrosione.

Chimica Inorganica

Proprietà e metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: idrogeno, ossigeno, sodio, rame, calcio, zinco, alluminio, carbonio, silicio, azoto, fosforo, cromo, uranio, zolfo, manganese, alogeni, ferro.

Chimica Organica

Idrocarburi saturi ed insaturi. Isomeria. Gruppi funzionali più importanti: alcoli, aldeidi, chetoni, acidi organici, eteri, esteri, ammine, ammidi, nitrili. Benzene e suoi omologhi, fenoli, nitroderivati, ammine aromatiche. Oli e grassi. I polimeri. Polimeri naturali. Principali classi di polimeri sintetici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale.

TESTI CONSIGLIATI

C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica Generale ed Inorganica*, Levrotto & Bella, Torino.

M.J. Sienko, R.P. Plane, *Chimica: Principi e proprietà*, Piccin, Padova.

C. Brisi, *Esercitazioni di Chimica*, Levrotto & Bella, Torino.

P. Silvestroni, *Fondamenti di Chimica*, Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.

P. Corradini, *Chimica Generale*, Manfredi, Milano.

M. Montorsi, *Appunti di Chimica Organica*, Celid, Torino, 1987.

T1441 DISPOSITIVI ELETTRONICI

Prof. Giovanni GHIONE

Dip. di Elettronica

II ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

2° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

100

-

-

Settimanale (ore)

8

-

-

-

Il corso è l'insegnamento fondamentale per l'orientamento rivolto verso i componenti e le tecnologie elettroniche. Dopo un richiamo dei concetti fondamentali della fisica dei solidi, si ricavano a partire da questi le principali caratteristiche dei materiali dei semiconduttori. Successivamente vengono descritti fondamentali dispositivi a semiconduttore dei sistemi elettronici. Vengono fornite nozioni di base sulla tecnologia dei circuiti integrati.

PROGRAMMA

Cenni di fisica dei solidi. Equazione di Schrodinger. Barriera di potenziale: effetto tunnel. Struttura cristallina, legami covalenti. Semiconduttori IV e III-V gruppo. Energia potenziale in un cristallo.

Fenomeni di trasporto. Teoria delle Bande di energia nei cristalli.. Fenomeni di generazione e ricombinazione. Meccanismo della conduzione, concetti di massa efficace e di fonone. Mobilità. Funzione distribuzione degli elettroni, densità degli stati, funzione di Fermi-Dirac. Resistori reali. Tecnologia del film sottile e del film spesso, circuiti ibridi. Effetto termoelettronico ed effetto Schottky. Caratteristiche funzionali dei tubi a vuoto.

Teoria elementare dei semiconduttori. Semiconduttore intrinseco e semiconduttori drogati. Concentrazioni dei portatori e legge dell'azione di massa. Fenomeno di diffusione. Equazione di continuità.

Tecnologia dei circuiti integrati. Circuiti integrati ibridi: substrati, componenti passivi. Tecnologia planare: fasi del processo. Crescita del monocristallo (metodo Czochralski).. Ossidazione, litografia ottica, attacco chimico e *electron-beam lithography*. Impiantazione ionica: diffusione e solubilità dei droganti. Processi CVD: crescita epitassiale, deposizione di polisilicio e di ossidi. Cenni sulla tecnologia dell'arseniuro di gallio. Interconnessioni metalliche, elettromigrazione, packaging e testing. Resistori integrati.

Giunzione metallo semiconduttore. Barriera di Schottky. Capacità differenziale. Tecnica di misura C(V) dei profili di drogaggio. Diodo Schottky e contatti metallici.

Giunzione p-n Giunzione all'equilibrio. Capacità di transizione. Correnti nel diodo (*basso livello di iniezione*). Diodo reale: effetto della temperatura. Tecnologia dei diodi integrati: isole, defocalizzazione della corrente, strato sepolto. Comportamento dinamico del diodo e modello a controllo di carica. Fenomeni di rottura: effetto Zener, effetto valanga. Diodi Zener e diodi tunnel.

Transistore a effetto di campo a giunzione.

Transistore bipolare. Effetto transistorore . Portatori minoritari nella base, correnti e parametri amplificazione. Regioni di funzionamento. Modelli di Ebers-Moll e di Gummel-Poon. Effetto Early. Tempi di commutazione, modello a controllo di carica, transistorore Schottky. Effetto della resistenza distribuita di base. Breakdown a valanga e perforazione diretta.

Tecnologia dei transistori integrati. Transistori discreti e transistori planare npn. Componenti per applicazioni analogiche e digitali. Isolamento a ossido. Transistori parassita, transistori pnp. Modello di processo.

MOSFET. Diodo MIS: banda piatta e fenomeno dell'inversione di popolazione. MIS non ideale, concetto di tensione di soglia. Modelli analitici dei MOS. MOS ad arricchimento e a svuotamento. Tecniche per il controllo della tensione di soglia. Tecnologia *metal gate* e *silicon-gate* (NMOS). FET di potenza: VMOS, HEXFET.

Tecnologia VLSI. Ciclo di progetto dei circuiti integrati: livelli di estrazione. Metodologie di progetto VLSI: *full custom, standard cell, gate array*. Tecniche di scalamento e limiti di integrazione. Interfaccia progettista-fabbrica: regole di progetto.

Invertitori.

Cenni sull'affidabilità dei componenti.

ESERCITAZIONI

Verranno svolte esercitazioni numeriche sui modelli dei componenti e dimostrazioni al LAIB di uso di SPICE per modelli di ampi segnali per caratteristiche statiche.

PRECEDENZE

Fisica II

Elettrotecnica

TESTI CONSIGLIATI

J. Millman, C.C. Halkias, *Integrated Electronics*, McGraw Hill-Kogakusha, Tokyo, 1972.

R.S. Muller, T.I. Kamins, *Device electronics for integrated circuits*, seconda edizione, J. Wiley & Sons, New York, 1986.

Tabelle e grafici dei materiali e componenti per l'elettronica, a cura di C. Naldi, CELID, Torino, 1987.

T1790 ELETTROTECNICA

Prof. Flavio CANAVERO

Dip. di Elettronica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

L'Elettrotecnica è la scienza che studia e progetta i dispositivi elettromagnetici e le loro connessioni, nell'ipotesi di poter trascurare gli effetti propagativi.

E' molto diffuso e conveniente l'approccio di descrivere il funzionamento dei dispositivi elettromagnetici attraverso una relazione costitutiva di tipo macroscopico. Ciò conduce alla Teoria dei Circuiti che costituisce una parte essenziale dell'Elettrotecnica. Tuttavia, i principi generali di elettromagnetismo rappresentano anche una parte integrante dell'Elettrotecnica e rivestono un'importanza culturale determinante.

PROGRAMMA

Introduzione: Richiami sulle definizioni di tensione, corrente e potenza. Il concetto di circuito a parametri concentrati. Le leggi di Kirchhoff per le tensioni e correnti.

Reti lineari elementari: Modelli di resistore lineare e di generatori ideali. Connessioni di resistori. Principi di sostituzione e di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millmann, Thevenin, Norton.

Reti generali costituite di elementi senza memoria ed in regime qualsiasi: Metodo dei nodi e delle maglie. Circuiti con diodi. Circuiti con generatori dipendenti. Matrice di resistenza e di conduttanza di doppi bipoli lineari contenenti elementi resistivi. Circuiti con trasformatore e giratore ideali.

Reti in regime sinusoidale permanente: Modelli lineari di condensatore ed induttore. Definizione di fasore, di impedenza e di ammettenza. Analisi fasoriale dei circuiti: estensione dei teoremi e dei metodi introdotti per le reti senza memoria. Potenza in regime sinusoidale. Circuiti risonanti.

Sistemi trifase: Terna dei generatori, circuito monofase equivalente, potenza e rifasamento.

Calcolo di parametri di rete: Calcolo di resistori, induttori, capacità, circuiti magnetici e mutue induttanze.

Analisi delle reti nel dominio del tempo: Variabili di stato. Equazioni di stato della rete e soluzione. Casi particolari per reti del primo e secondo ordine.

Doppi bipoli: Caratterizzazione con matrici delle impedenze, ammettenze, ibrida e di trasmissione. Connessione di doppi bipoli.

Complementi sulle reti elettriche: Metodi topologici. Equazioni di stato per reti degeneri.

Campi elettromagnetici in regime quasi stazionario: Equazioni di Maxwell e di continuità. Teorema di Poynting. Definizioni in termini energetici di resistenza, induttanza e capacità. Circuito equivalente del trasformatore reale. Elettromagnetismo per mezzi in movimento.

Principi di funzionamento delle macchine elettriche rotanti: Alternatore e motore sincrono. Generatore e motore asincrono. Dinamo e motore in corrente continua.

ESERCITAZIONI

Si svolgono in aula ed hanno lo scopo principale di portare gli studenti ad un grado di abilità e prontezza dell'analisi dei circuiti elettrici, quale richiesta dagli insegnamenti successivi.

PRECEDENZE

Analisi Matematica I

Geometria.

TESTI CONSIGLIATI

C.A. Desoer, E.S. Kuh, *Basic circuit theory*, McGraw Hill, New York, 1969, oppure l'edizione italiana: *Fondamenti di teoria dei circuiti*, Angeli, Milano, 1981.

L.O. Chua, C.A. Desoer, E.S. Kuh, *Linear and nonlinear circuits*, McGraw Hill, New York, 1987.

B. Peikari, *Fundamentals of network analysis and synthesis*, PrenticeHall, Englewood Cliffs, 1974.

S.A. Nasar, L.E. Unnewehr, *Electromechanics and electric machines*, J. Wiley & Sons, New York, 1979.

A. Laurentini, A.R. Meo, *Esercizi di elettrotecnica*, Levrotto & Bella, Torino 1975.

M. Biey, *Esercitazioni di Elettrotecnica*, CLUT, Torino, 1988.

T1901 FISICA I

Prof. Corrado AGNES

Dip. di Fisica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

-

Es.

25*

-

Lab.

-

-

* Incluse simulazioni al calcolatore

Il corso si propone di fornire gli elementi di base necessari per la comprensione della meccanica del punto e dei sistemi, con particolare riguardo al corpo rigido e ai fluidi, dell'ottica geometrica in sistemi ottici centrati, della fisica matematica del campo gravitazionale e coulombiano, dell'elettrostatica nel vuoto.

PROGRAMMA

Metrologia:

Misurazione e incertezza. Sistemi di unità di misura. Analisi dimensionale. Metodo dei minimi quadrati.

Cinematica del punto:

Moto rettilineo e curvilineo. Moto relativo e covarianza delle leggi fisiche. Riferimenti inerziali e non inerziali.

Dinamica del punto:

Tre principi di Newton. Forze d'inerzia (pseudo-forze). Interazioni: gravitazionale, elettrostatica, elastica. Vincoli e attrito radente (statico e dinamico). Attrito del mezzo (viscoso e idraulico). Lavoro, potenza. Teorema lavoro-energia cinetica.

*Statica del punto.**Campi conservativi:*

Gradiente. Potenziale. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Teorema di Stokes. Teorema e legge di Gauss. Campo gravitazionale e coulombiano. Equazione di Poisson.

Oscillazioni:

Armonica semplice, smorzata, forzata. Risonanza. Oscillatore anarmonico.

Dinamica dei sistemi:

Centro di massa. I equazione cardinale della quantità di moto. II equazione cardinale. Conservazione del momento angolare. Corpo rigido. Assi principali d'inerzia. Giroscopio. Statica dei sistemi.

Meccanica dei fluidi:

Legge di Stevino. Legge di Archimede. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.

*Tensione superficiale.**Onde elastiche.**Ottica geometrica.**Elettrostatica nel vuoto:*

Potenziale di una carica e di un dipolo. Conduttori in equilibrio. Cariche in moto in un campo elettrostatico.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma del corso.

Esercitazioni al computer: simulazioni di esperienze di Fisica

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

C. Mencuccini, V. Silvestrini, *Fisica*, vol. 1 e 2, Liguori, Napoli 1987.

R. Resnick, D. Halliday, *Fisica*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1982.

R.A. Serway, *Fisica per scienze e ingegneria*, SES, Napoli, 1987.

A.C. Melissinos, F. Lobkowicz, *Fisica per scienze e ingegneria*, vol. 1 e 2, Piccin, Padova, 1978.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica*, vol. 1 e 2, Zanichelli, Bologna, 1984.

P.A. Tipler, *Fisica*, Zanichelli, Bologna 1980

J.P. Hurley, C. Garrod, *Principi di fisica*, Zanichelli, Bologna, 1982.

S. Rosati, *Fisica generale*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1978.

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *La fisica di Berkeley*, vol. 1, Zanichelli, Bologna 1970

R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *La fisica di Feynman*, Addison Wesley, Londra, 1969.

G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli, *Appunti di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1977.

B. Minetti, A. Pasquarelli, *Esercizi di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1971.

G. A. Salandin, *Problemi di fisica I*, Ambrosiana, Milano 1986.

S. Rosati, R. Casali, *Problemi di fisica generale*, Ambrosiana Milano, 1983.

S. Rosati, *Fisica Generale*, Ambrosiana, Milano, 1983

T1902 FISICA II

Prof. Paolo ALLIA

Dip. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

Es.

25*

Lab.

-

-

* Includere simulazioni al calcolatore

La prima parte del corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base necessari per la comprensione dell'elettromagnetismo nel vuoto e nella materia, della teoria delle onde elettromagnetiche e dell'ottica ondulatoria. La seconda parte è dedicata alla termodinamica classica e statistica, previa introduzione di alcuni principi fondamentali di fisica quantistica.

PROGRAMMA

Polarizzazione elettrica:

Dielettrici.

Classificazione dei conduttori elettrici:

Proprietà di trasporto.

Legge di Ohm.

Effetti termoelettrici.

Leggi di Kirchhoff e cenni ai circuiti RC.

Magnetismo:

Principio di Ampère.

Circuitazione del campo magnetico.

Formule di Laplace

Interazione magnetica:

Forze tra correnti

Moto di particelle in campo magnetico

Forza di Lorentz e moto ciclotronico.

Descrizione empirica del magnetismo:

Isteresi magnetica.

Elettromagneti.

Circuiti magnetici.

Campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo:

Legge dell'induzione elettromagnetica.

Induttanze e cenni ai circuiti RLC.

Equazioni di Maxwell.

Onde elettromagnetiche nel vuoto e nella materia:

Riflessione e rifrazione.

Concetto di fotone.

Ottica ondulatoria:

Interferenza.

Diffrazione.

Potere risolutore di uno strumento ottico.

Polarizzazione della luce nei cristalli. Prisma di Nicol e lamina a quarto d'onda.

Termodinamica:

Termodinamica classica. Temperatura e calore. I Principio. II Principio e Entropia.

Elementi di statistica. Distribuzioni di Boltzman, Maxwell, Bose-Einstein. Corpo nero.

Legge di Stefan-Boltzman.

Discussione microscopica di dia-, para-, ferro-, antiferro-, e ferri-magnetismo.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercitazioni in aula: esercizi applicativi sul programma in corso.

Esercitazioni al computer: simulazioni di esperienze di Fisica.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica, Parti I e II*, Zanichelli, Bologna, 1984.

G. Boato, *Termodinamica*, Ambrosiana, Milano, 1987.

M.W. Zemansky, M.M. Abbot, H.C. Van Ness, *Calore e termodinamica per ingegneri*, Zanichelli, Bologna, 1979.

E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella, *Fisica Generale: Elettromagnetismo, Relatività, Ottica*, Zanichelli, Bologna, 1991.

T2170 FONDAMENTI DI INFORMATICA

Prof. Luigi CIMINIERA

Dip. di Automatica e Informatica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	-	-	-
Settimanale (ore)	6	2	2

Il corso intende fornire agli allievi i fondamenti dell'informatica, sotto l'aspetto sia hardware sia software. Particolare importanza viene data ai principi della programmazione mediante l'uso di linguaggi evoluti quali il Pascal ed il Fortran 77. Vengono inoltre fornite nozioni introduttive sulla struttura di un elaboratore e sulla rappresentazione dell'informazione al suo interno.

PROGRAMMA

Sistemi di numerazione.

rappresentazione in modulo e segno, complemento a 1, complemento a 2;
le operazioni algebriche fondamentali nelle varie rappresentazioni.

*La codifica dell'informazione.**Algebra booleana:*

teoremi fondamentali e principi di minimizzazione delle espressioni.

L'architettura di un sistema di elaborazione:

distinzione tra hardware e software;

architettura hardware: unità centrale di elaborazione (CPU), memoria centrale, memoria di massa, unità di Ingresso/Uscita;

struttura a bus;

principi base di funzionamento;

le varie fasi dell'esecuzione di una istruzione.

Il Software:

classificazioni;

varie fasi dello sviluppo di un programma;

principali componenti software di un sistema di elaborazione.

Linguaggi di programmazione:

classificazioni;

caratteristiche del linguaggio macchina, dell'Assembler e dei linguaggi evoluti.

Il Sistema Operativo:

concetti introduttivi;

classificazioni;

caratteristiche principali del Sistema Operativo MS-DOS.

Programmazione:

i principi della programmazione strutturata le tecniche di programmazione;

il linguaggio Pascal;

il linguaggio Fortran.

ESERCITAZIONI

Sono previste esercitazioni di programmazione in PASCAL e FORTRAN77 in aula e su Personal Computer.

PRECEDENZE

Nessuna

TESTI CONSIGLIATI

P. Demichelis, E. Piccolo, *Informatica di base - Fortran 77 e Pascal*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

M. Mezzalama, N. Montefusco, P. Prinetto, *Aritmetica dei calcolatori e codifica dell'informazione*, UTET, Torino, 1988.

K. Jensen, N. Wirth, *Pascal user manual and report - ISO Pascal Standard*, terza edizione, Springer, New York, 1985.

E. Piccolo, E. Macii, *Fondamenti di Informatica: Temi d'esame ed esercizi svolti*, Levrotto e Bella, Torino, 1990.

P. Prinetto, *Fondamenti di Informatica*, CUSL, Torino, 1990

T2300 GEOMETRIA

Prof. Giulio TEDESCHI

Dip. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Il corso si propone di fornire agli studenti una preparazione di base per lo studio di problemi con l'uso di coordinate in relazione alla geometria analitica del piano e dello spazio. Una parte del corso è anche dedicata al calcolo matriciale. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: sono quelle del corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle operazioni di derivazione ed integrazione.

PROGRAMMA

Calcolo vettoriale.

Geometria analitica del piano. Coniche e altri luoghi.

Coordinate polari nel piano e numeri complessi (incluso fattorizzazione di polinomi e esponenziale complesso).

Geometria dello spazio.

Rappresentazione e studio di curve.

Superfici e loro rappresentazioni.

Cambiamenti di coordinate. Coordinate cilindriche e sferiche.

Spazi vettoriali.

Calcolo matriciale.

Sistemi lineari.

Risoluzione di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti di ordine n .

Autovalori e autovettori.

Forma canonica di Jordan.

Spazi euclidei.

ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega, *Lezioni di Matematica per allievi ingegneri*, vol. II, Ed. Levrotto & Bella, Torino

T3214 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
(0,5 Annualità)

Docente da nominare	Dip. di Meccanica			
II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	10	10
	Settimanale (ore)	-	-	-

Scopo del corso è quello di fornire gli elementi necessari alla comprensione dei fenomeni meccanici fondamentali ed alla modellazione funzionale dei sistemi meccanici, nella loro essenzialità.

Anche le considerazioni teoriche di base debbono trovare un riscontro applicativo nella loro applicazione e sempre fare riferimento a sistemi reali e di immediata identificazione.

PROGRAMMA*I sistemi meccanici:*

Introduzione. Definizioni.

Le leggi del moto (cinematica):

Velocità e accelerazioni.

Moti elementari. Moti complessi.

Correlazioni cinematiche nei sistemi rigidi.

Le forze nei sistemi meccanici (statica):

Equilibrio ed equivalenza di forze.

Momento di una forza.

La causalità nei sistemi meccanici (dinamica):

Forze ed accelerazioni.

Gli stati di un sistema meccanico.

Il comportamento dinamico dei sistemi meccanici. L'impulso di una forza. La quantità di moto.

Considerazioni energetiche sui sistemi meccanici:

Lavoro ed energia.

I fenomeni dissipativi.

Equilibrio ed energia nei sistemi meccanici.

I fenomeni di urto.

Sistemi meccanici a massa distribuita:

Baricentri e momenti statici e di inerzia.

La dinamica dei sistemi rigidi a massa distribuita.

I sistemi meccanici elementari:

Meccanismi e catene cinematiche.

L'integrazione dei sistemi meccanici.

Cenni sulla congruenza degli spostamenti nei sistemi meccanici.

La simulazione dei sistemi meccanici.

I fenomeni non lineari (cenni).

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni in aula consistono nella risoluzione di esercizi "classici" di meccanica e nella formulazione di modelli. Le esercitazioni in laboratorio (LAIB) consistono nella sperimentazione e simulazione di modelli numerici di sistemi meccanici.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI

G. Jacazio, B. Piombo, *Esercizi di meccanica applicata*, Levrotto & Bella, Torino, 1983.

Sistemi meccanici: appunti dalle lezioni del corso, a cura di M. Cavalotto e F. Vinardi, CLUT, Torino 1990.

T5954 TERMODINAMICA APPLICATA
(0,5 Annualità)

Docente da nominare

Dip. di Energetica

II ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	30	20	10
Settimanale (ore)	-	-	-

Il corso intende riprendere la teoria della termodinamica sviluppata nel corso di Fisica II per vederne l'applicazione allo studio ed all'ottimizzazione delle principali macchine termiche. Vengono inoltre rivisti i fenomeni di trasporto del calore fornendo gli strumenti per la soluzione di problemi per lo scambio termico con particolare riferimento a quelli connessi con la distribuzione del calore entro componenti elettronici.

PROGRAMMA

Richiami teorici: definizione delle grandezze termodinamiche caratterizzanti un sistema, trasformazioni reversibili ed irreversibili, I e II principio della termodinamica.

Generalizzazione del I principio della termodinamica.

Macchine termiche: rappresentazioni grafiche, cicli ideali e reali a gas, proprietà delle miscele liquido-vapore, cicli ideali e reali a vapore.

Conversione diretta dell'energia: fenomeni termoelettrici, celle a combustibile, dispositivi termoionici, generatori magnetoidrodinamici (cenni).

Miscela di aria e di vapori d'acqua: diagramma di Mollier dell'aria umida e suo uso nel campo della climatizzazione.

Analisi termodinamica dei processi: energia utilizzabile e lavoro ideale, lavoro perduto, energia, rendimento exergetico.

Fenomeni di trasporto: legge della condizione termica, della convezione termica, della radiazione termica. Soluzioni di problemi di conduzione: soluzioni analitiche, modelli analogici, modelli numerici. Cenni di moto dei fluidi reali. Scambio termico per convezione naturale, convezione forzata. Proprietà radiative delle superfici. Scambio termico tra corpi neri e grigi. Reti resistive equivalenti.

Esempi applicativi: corpi con generazione interna di calore, superfici alettate, scambiatori di calore.

ESERCITAZIONI

Cicli termodinamici ideali e reali a gas ed a vapori. Progetto di un refrigeratore termoelettrico. Raffreddamento di una scheda elettronica. Calcolo di alette di raffreddamento.

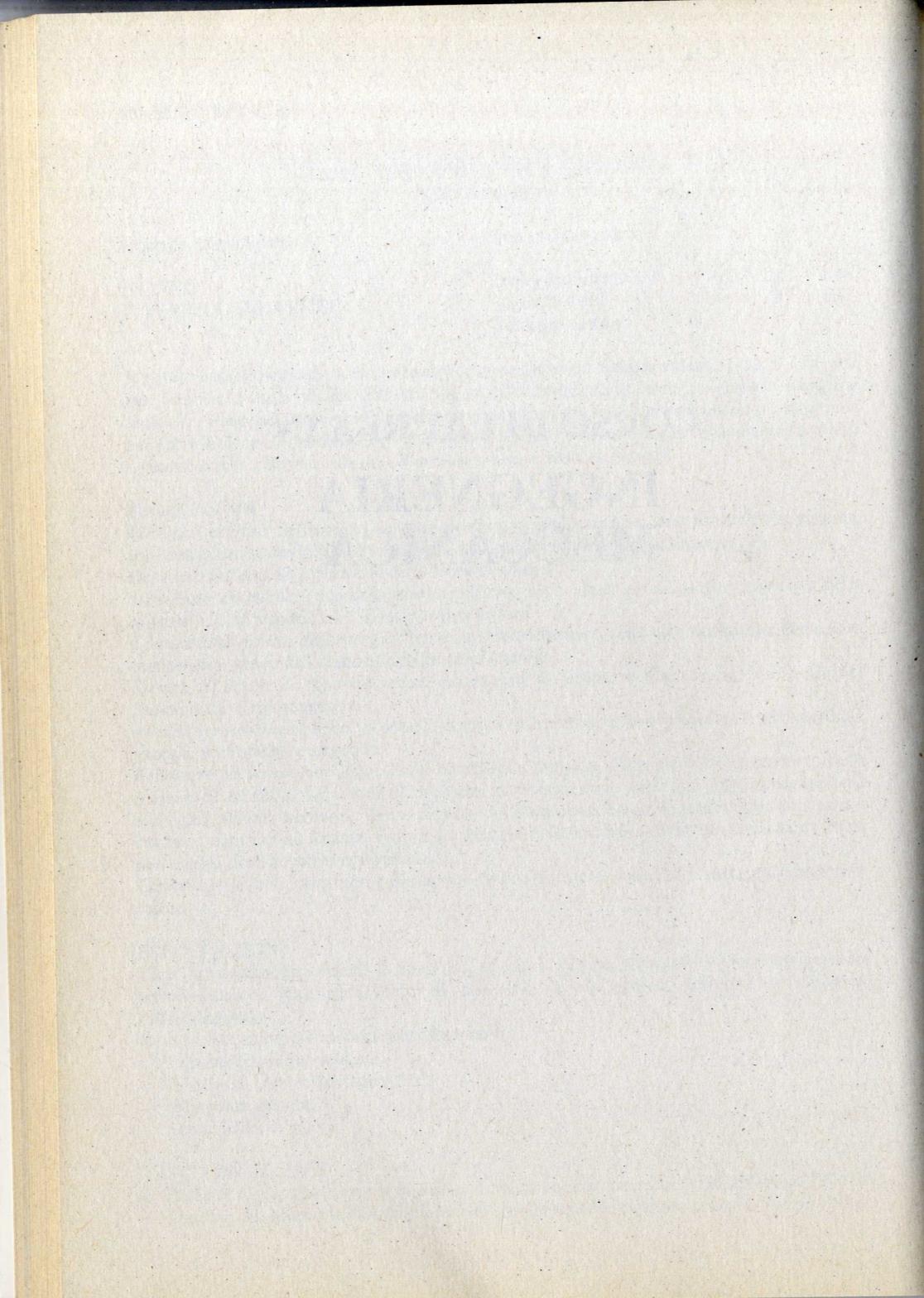
Le esercitazioni in laboratorio consisteranno in:

- Misure di umidità relativa.
- Misure di conducibilità termica.
- Misure di portata.
- Scambiatori di calore.

TESTI CONSIGLIATI

C. Boffa, P. Gregorio, *Elementi di fisica tecnica*, 2 volumi, Levrotto & Bella, Torino, 1974-76.
V. Marchis, M. Masoero, *Modelli di sistemi termodinamici*, Levrotto & Bella, Torino, 1984.

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
MECCANICA**



1. Profilo professionale

Nel formulare piani di studio in accordo con l'ordinamento generale degli studi di Ingegneria entrato in vigore in Italia nel 1989, si è previsto un organico insieme di insegnamenti, in grado di fornire agli allievi una solida cultura di base e l'acquisizione dei metodi di studio e di lavoro necessari per lo svolgimento dell'attività di Ingegnere industriale Meccanico: tenendo conto della lunga ed apprezzata tradizione culturale dell'insegnamento dell'Ingegneria Meccanica nel Politecnico di Torino, senza sacrificare gli insegnamenti base tipici del corso di laurea, si è arricchito il curriculum di studi con quelle discipline che si sono rese necessarie, sia per semplici motivi di aggiornamento culturale, sia per consentire di affrontare problemi multisettoriali, sia per porre l'Ingegnere Meccanico in condizione di collaborare efficacemente con Ingegneri e Tecnici di altra area culturale.

Gli sbocchi professionali previsti per l'Ingegnere Meccanico sono offerti in larga misura dall'industria, di piccole, medie e grandi dimensioni, e non soltanto da quelle operanti nel settore meccanico, ma anche da quelle operanti nei settori elettrotecnico, aeronautico ed aerospaziale, chimico, tessile, agricolo, etc... In esse l'Ingegnere Meccanico ha notevoli possibilità di intervento nei settori: ricerca e sviluppo, progettazione, conduzione e gestione di processi produttivi e di grandi impianti.

Neolaureati in Ingegneria Meccanica vengono sempre più assunti da Società di consulenza aziendali, anche operanti in settori non esclusivamente meccanici, quale il settore terziario. Non mancano le possibilità di esercizio della libera professione, spesso come consulente di Enti ed Imprese, ovvero quella di impiego presso Centri di Ricerca pubblici e privati, o presso Amministrazioni pubbliche diverse.

Considerando tali prospettive di attività, è possibile percorrere dei curricula volti a preparare un Ingegnere Meccanico che presenti le seguenti caratteristiche:

- sia dotato di una solida preparazione ad ampio spettro che gli consenta di intervenire nella grande varietà di attività ingegneristiche appena citate, con una preparazione mirata a sviluppare le capacità di interpretazione e di schematizzazione di fenomeni fisici anche complessi;
- sia dotato di una cultura matematica tale da consentirgli di affrontare con i moderni strumenti matematici, in modo analitico e numerico, problemi anche di tipo probabilistico;
- abbia la capacità di analizzare le complessità dei fenomeni e di sintetizzarle in modelli di tipo comportamentale e funzionale;
- sia in grado di intendere ragionamenti ed esigenze dei tecnici di altra area culturale;
- sia in grado di inquadrare i processi produttivi del settore in cui opera nel contesto economico locale e nell'ambito della specifica politica economica nazionale.

2. Insegnamenti obbligatori

Il riordino degli insegnamenti impartiti nelle Facoltà di Ingegneria stabilito dal Decreto del Presidente della Repubblica del 20.5.1989 ha istituito un Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica articolato in sette Indirizzi riconosciuti in sede nazionale:

- Automazione industriale e Robotica;
- Biomedica;
- Costruzioni;
- Energia;

- Materiali (non attivato nel Politecnico di Torino);
- Produzione;
- Veicoli terrestri;

consentendo alle singole Facoltà di definire anche altri piani di studio (curricula), con egual numero di esami, denominati «Orientamenti», per meglio soddisfare particolari esigenze culturali e di preparazione professionale degli allievi delle singole sedi universitarie, o meglio sfruttare le competenze tecniche e scientifiche acquisite dal corpo docente di ogni sede.

Lo Statuto della II Facoltà di Ingegneria con sede in Vercelli prevede l'articolazione del Corso di Laurea nei sette indirizzi su descritti.

Allo stato attuale, tuttavia, si configura un percorso didattico unico, fatta salva la possibilità per gli studenti di inserire nei propri piani di studio materie di altri Corsi di laurea, nel rispetto delle regole generali in atto.

Per obbligo generale vigente sul piano nazionale, a seguito di ratifica del Consiglio di Facoltà del nostro Politecnico, sono stati stabiliti come obbligatori 24 insegnamenti.

Il numero di esami (annualità) prescritto - 29 - viene raggiunto con l'inserimento, al IV e V anno di corso, di 5 materie da scegliersi in un gruppo di materie proposte, seguendo i criteri specifici che saranno indicati con i «Manifesti degli Studi» dei prossimi anni accademici. I nomi dei 24 insegnamenti comuni e la collocazione dei diversi insegnamenti nei vari anni di corso sono indicati nella tabella riportata al punto 3, mentre i prospetti degli insegnamenti previsti per i singoli Indirizzi ed orientamenti sono riportati al successivo punto 4.

Commentando tale tabella, si osserva innanzitutto che il classico gruppo di discipline fisico-matematiche (*Analisi Matematica II, Geometria e Meccanica Razionale*), destinato a fornire una base culturale propedeutica, è stato mantenuto, sia pure con opportuna revisione dei programmi specifici, mantenendo anche la collocazione tradizionale nei primi due anni di corso; nel primo anno di corso sono collocate la *Chimica* ed una prima specifica disciplina dell'Ingegneria Meccanica, *Disegno Tecnico Industriale*, che fornisce le prime conoscenze per l'interpretazione e l'esecuzione di disegni industriali.

Nel primo periodo del secondo anno trova collocazione la nuova ma indispensabile materia *Fondamenti di Informatica*, destinata a fornire agli allievi le conoscenze in tale campo oggi necessarie ad ogni tipo di Ingegnere, mentre nel secondo periodo, nel corso integrato di *Elettrotecnica e Macchine Elettriche*, vengono impartite le nozioni fondamentali in tali settori disciplinari, che eventualmente potranno essere ampliate ed approfondite nell'ambito dei corsi di indirizzo od orientamento. Sempre in tale periodo è collocato l'insegnamento ridotto di *Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata*, che, insieme al successivo corso ridotto di *Tecnologia dei Materiali Metallici*, fornisce le conoscenze indispensabili nel settore dei materiali.

Il terzo anno prevede invece quattro materie base classiche dell'Ingegneria Meccanica - *Scienza delle Costruzioni, Fisica Tecnica, Meccanica Applicata alle Macchine e Meccanica dei Fluidi* (nuova denominazione, conseguenza di un più attento, preciso e puntuale adeguamento del programma del corso alle specifiche esigenze del Corso di laurea in Ingegneria Meccanica, della tradizionale *Idraulica*) ed alcuni corsi di nuova istituzione: il corso integrato di *Controlli Automatici ed Elettronica Applicata*, destinato a fornire le nozioni indispensabili nei settori dell'elettronica e dei sistemi di controllo, ed i corsi ridotti di *Disegno di Macchine e Tecnologia Meccanica I*, nati da una revisione ed integrazione degli insegnamenti di *Disegno Meccanico e Tecnologia Meccanica* tradizionalmente impartiti.

Nel IV e V anno sono obbligatorie le materie applicative di interesse comune: *Macchine I e II, Tecnologia Meccanica II, Costruzione di Macchine e Calcolo e Progetto di Macchine, Impianti Meccanici*, nonché la materia a carattere economico-organizzativo, obbligatoria sul piano nazionale, nel nostro Corso di Laurea denominata *Economia e Tecnica Aziendale*, ed opportunamente collocata a conclusione del ciclo formativo dell'allievo ingegnere.

3. Quadro generale degli insegnamenti

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica I Chimica	Geometria Fisica I Disegno tecnico industriale
2	Analisi matematica II Fisica II Fondamenti di informatica	Meccanica razionale Elettrotecnica Macchine elettriche } (i) Tecnologia dei materiali e Chimica applicata (r)
3	Scienza delle costruzioni Meccanica dei fluidi Elettronica applicata } (i) Controlli automatici } (i)	Meccanica applicata alle macchine Fisica tecnica Disegno di macchine } (i) Tecnologia meccanica } (i) Tecnologia dei materiali metallici (r)
4	Macchine I Tecnologia meccanica X1	Costruzione di macchine X2 X3
5	Calcolo e Progetto di Macchine Impianti meccanici X4	Macchine II Economia e tecnica aziendale X5

(i) Corso integrato.

(r) Corso ridotto.

X1, X2, X3, X4, X5: Corsi opzionali di orientamento

4. Materie opzionali

Per l'a.a. 1991-92 è previsto che saranno tenuti i seguenti Corsi seminariali presso la sede di Vercelli:

- Impianti termotecnici
- Oleodinamica e pneumatica
- Meccanica delle vibrazioni
- Automazione a fluido e fluidica
- Tecnologia Meccanica II

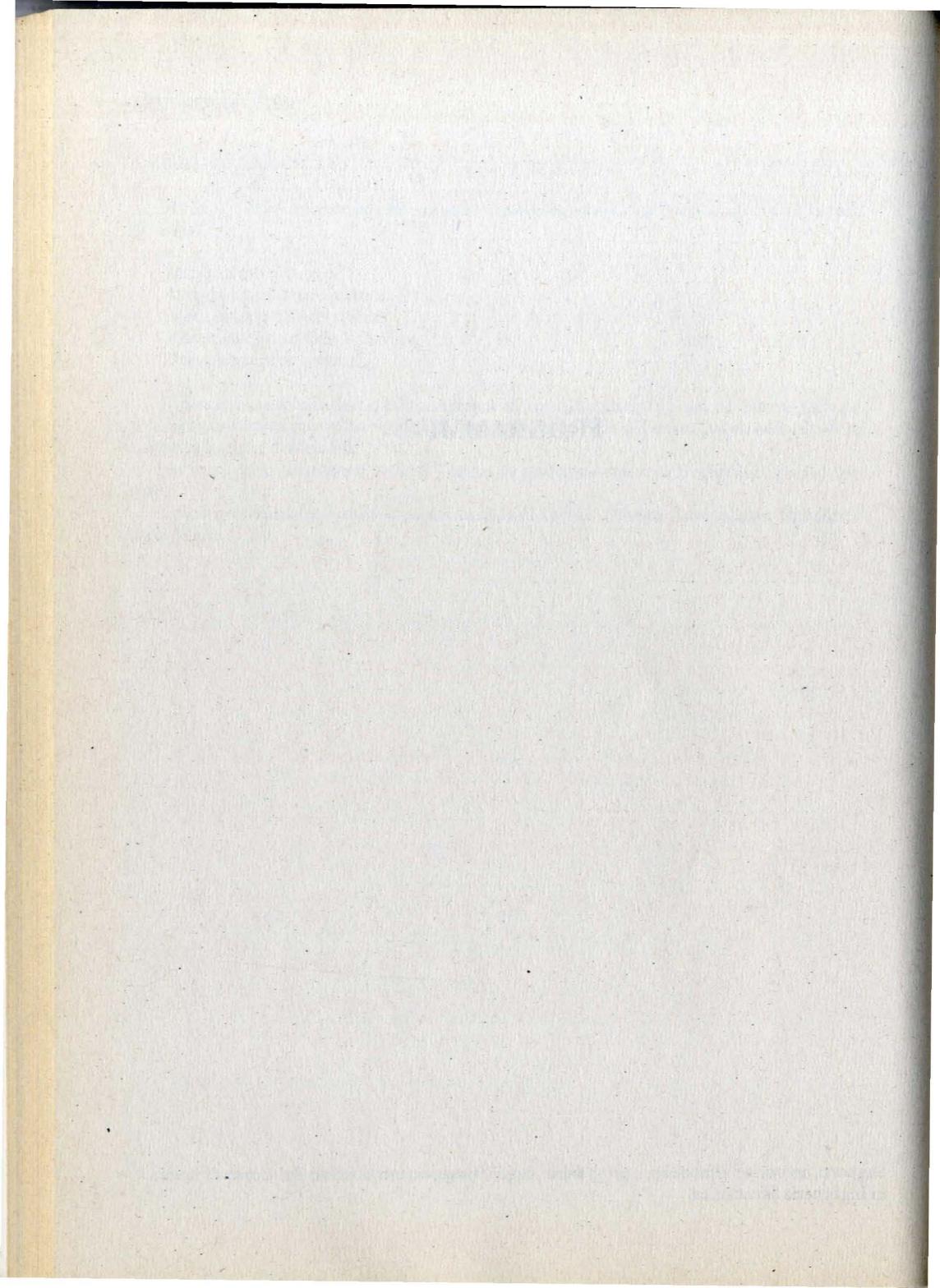
E' possibile sostituire uno o più insegnamenti con altrettanti tratti sia da materie attivate nei Corsi di Laurea presso la Facoltà di Ingegneria con sede a Torino, sia da altri Corsi di Laurea della sede di Vercelli;

Nel caso siano scelti corsi svolti a Torino, lo studente è tenuto a frequentarli presso tale sede.

L'elenco delle materie attivate presso la sede di Torino comparirà nel relativo Manifesto degli Studi.

PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di laurea in Ingegneria Meccanica.



U0231 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Giancarlo TRAVAGLINI

Dip. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	48	-
Settimanale (ore)	6	4	-

Finalità del corso è di fornire gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici ai corsi della Facoltà di Ingegneria, utilizzando il linguaggio moderno della matematica ed insegnando come affrontare i problemi con rigore e spirito critico. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni. Nozioni propedeutiche: le nozioni fondamentali di algebra, di geometria, di trigonometria, secondo i programmi di scuola secondaria superiore.

PROGRAMMA

Teoria degli insiemi: nozioni di base.

Applicazioni fra insiemi: definizioni e proprietà.

L'insieme dei numeri reali e l'insieme dei numeri complessi.

Funzioni elementari di variabile reale e di variabile complessa.

Successioni, limiti di successioni.

Le proprietà locali delle funzioni reali di variabile reale: continuità, limiti, derivabilità.

Confronto locale di funzioni.

Teoremi fondamentali del calcolo differenziale e le loro applicazioni.

Approssimazione locale di funzioni: formula di Taylor.

Cenni sulla approssimazione globale di funzioni reali di variabile reale.

Ricerca degli zeri di una funzione reale di variabile reale.

Teoria dell'integrazione: definizione di integrale indefinito, proprietà.

Regole di integrazione: l'integrale definito e le sue proprietà.

I teoremi della media: applicazioni numeriche, formula dei trapezi.

Integrazione delle funzioni elementari.

Equazioni differenziali ordinarie.

ESERCITAZIONI

Esercizi relativi agli argomenti sviluppati nelle lezioni con applicazioni d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni dei singoli docenti)

L. Rodino, *Lezioni di Analisi Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1989.P. Bruno Longo, *Esercizi di Analisi Matematica I*, Ed. Veschi, Milano, 1989.G. Geymonat, *Lezioni di Matematica I*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

U0232 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Donatella FERRARIS

Dip. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	48	-
Settimanale (ore)	6	4	-

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riferimento all'integrazione in più dimensioni, alla risoluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali ed ai metodi di sviluppi in serie. Il corso comprende, oltre alle ore di lezione, ore di esercitazione. Nozioni propedeutiche: si richiede allo studente il possesso dei metodi di calcolo e delle considerazioni di carattere teorico forniti dai corsi di Analisi matematica I e di Geometria.

PROGRAMMA

Studio di funzioni in più variabili a valori reali: limite, continuità, derivazione parziale, derivazione secondo vettori, differenziabilità, polinomio di Taylor, punti critici, massimi e minimi liberi e vincolati (con premessa sulle funzioni implicite). - Studio di funzioni in più variabili a valori vettoriali: limite, continuità, differenziabilità, matrice jacobiana, il caso delle curve e delle superfici. - I campi vettoriali: gradiente, rotore, divergenza. - Serie numeriche e proprietà generali, serie a termini positivi: criteri di convergenza, convergenza assoluta, serie a segni alterni. - Spazi vettoriali normati: norma uniforme, norma quadratica; spazi euclidei normati. - Successioni e serie di funzioni, convergenza uniforme, integrabilità e derivabilità termine a termine. - Serie di potenze: i vari tipi di convergenza, il raggio di convergenza, operazioni sulle serie, la serie di Taylor, funzioni sviluppabili, sviluppi notevoli. - Serie di Fourier, i vari tipi di convergenza (quadratica, puntuale, uniforme). - Integrali multipli: premessa sulla misura di un insieme, integrazione doppia e tripla (regola di riduzione, cambiamenti di variabili, 1° teorema di Guldino). - Integrali curvilinei. - Integrali superficiali, 2° teorema di Guldino. - Integrali di linea. - Potenziale, campi conservativi e non. - Integrali di flusso. - Teoremi di Green, Gauss, Stokes (e conseguenze per lo studio della conservatività). - Sistemi di equazioni differenziali: il teorema di esistenza ed unicità; il caso del sistema lineare, omogeneo e non, con particolare attenzione al sottocaso dei coefficienti costanti. - Equazione lineare di ordine n , a coefficienti costanti: caso omogeneo e non (con accenno alla risonanza).

ESERCITAZIONI

Parallelamente agli argomenti delle lezioni vengono svolti esercizi in aula e con applicazioni d'utilizzo di strumenti informatici (LAIB).

TESTI CONSIGLIATI

- A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di Analisi Matematica II*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986
 P. Buzano, *Lezioni di matematica per allievi ingegneri*, vol. 3, Levrotto & Bella, Torino, 1976
 Leschiutta, Moroni, Vacca, *Esercizi di matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1982.
 H.B. Dwight, *Tables of integrals and other mathematical data*, The Mac Millan Company, 1961

U0620 CHIMICA

Prof. Aldo PRIOLA

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	85	35	-
Settimanale (ore)	6	3	-

Il corso si propone di fornire i principi necessari per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve descrizione delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 50 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (circa 15 ore di lezione).

PROGRAMMA

Chimica Generale

Sistemi omogenei e sistemi eterogenei. Concetto di fase, di composto, di elemento. Teoria atomico-molecolare. Legge di Avogadro. Determinazione dei pesi atomici e molecolari. Concetto di mole. Calcoli stechiometrici. Nomenclatura chimica

Il sistema periodico degli elementi. L'Atomo secondo i modelli classici e quantomeccanici. Interpretazione elettronica del sistema periodico. Fenomeni legati all'emissione delle radiazioni luminose e dei raggi X.

Legame ionico, covalente, metallico. Energia reticolare, energia di legame. Grado di ossidazione. Isotropia. Energia di legame dei nucleoni. Radioattività. Fenomeni di fissione e di fusione nucleare.

Leggi dei gas. Dissociazione termica. Teoria cinetica dei gas. Calore specifico dei gas. Stato solido. Reticolo cristallino e cella elementare. Difetti reticolari. Soluzioni solide. Stato vetroso.

Stato liquido. Equazione di Clausius-Clapeyron. Tensione di vapore delle soluzioni. Fenomeni crioscopici ed ebullioscopici. Pressione osmotica

Energia interna ed entalpia. Effetto termico delle reazioni. Entropia ed energia libera di reazione. Velocità di reazione. Catalisi. Legge dell'azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile. Equilibri eterogenei. Regola delle fasi. Diagrammi di stato ad uno e due componenti. Applicazione della legge delle fasi agli equilibri chimici eterogenei.

Soluzioni di elettroliti. Elettrolisi. Costante di ionizzazione. Prodotto ionico dell'acqua. Acidi e basi. pH. Idrolisi. Prodotto di solubilità. Potenziale d'elettrodo. Serie elettrochimica. Tensioni di decomposizione. Potenziali di ossido-riduzione. Cenni sulla corrosione.

Chimica Inorganica

Proprietà e metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: idrogeno, ossigeno, sodio, rame, calcio, zinco, alluminio, carbonio, silicio, azoto, fosforo, cromo, uranio, zolfo, manganese, alogeni, ferro.

Chimica Organica

Idrocarburi saturi ed insaturi. Isomeria. Gruppi funzionali più importanti: alcoli, aldeidi, chetoni, acidi organici, eteri, esteri, ammine, ammidi, nitrili. Benzene e suoi omologhi, fenoli, nitroderivati, ammine aromatiche. Oli e grassi. I polimeri. Polimeri naturali. Principali classi di polimeri sintetici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale.

TESTI CONSIGLIATI

C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica Generale ed Inorganica*, Levrotto & Bella, Torino.

M.J. Sienko, R.P. Plane, *Chimica: Principi e proprietà*, Piccin, Padova.

C. Brisi, *Esercitazioni di Chimica*, Levrotto & Bella, Torino.

P. Silvestroni, *Fondamenti di Chimica*, Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.

P. Corradini, *Chimica Generale*, Manfredi, Milano.

M. Montorsi, *Appunti di Chimica Organica*, Celid, Torino, 1987.

U1430 DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

Prof. Giuseppe SURACE

Dip. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	48	72	-
Settimanale (ore)	4	6	-

Il corso fornisce le nozioni teoriche ed applicative di rappresentazione grafica degli oggetti della produzione meccanica, con particolare riguardo ai riferimenti normativi.

PROGRAMMA

La rappresentazione di elementi meccanici mediante proiezioni ortogonali ed assonometriche, con richiami alle nozioni fondamentali di geometria descrittiva.

Normativa nazionale ed internazionale sul disegno tecnico. Quotatura, con introduzione alla quotatura funzionale.

Tolleranze di lavorazione, dimensionali e geometriche; relazioni con i processi di lavorazione e criteri di scelta. Finitura superficiale, rugosità.

Elementi ricorrenti nelle costruzioni meccaniche: smussi, raccordi, gole, assi ed alberi, perni e snodi, tenute e guarnizioni. Molle.

Montaggio e fissaggio di organi meccanici: dispositivi di collegamento smontabili non filettati (chiavette, linguette, spine, scanalati) e filettati (viti, dadi, ghiera, dispositivi antisvitamento spontaneo).

Collegamenti saldati.

Cenni di tecnologia di base: lavorazioni fondamentali per deformazione ed asportazione di truciolo e loro influenza sul disegno dei pezzi meccanici. Schemi delle principali macchine utensili.

Elementi di disegno assistito da elaboratore, rappresentazioni automatizzate bi- e tridimensionali, uso di programmi specifici.

ESERCITAZIONI

Schizzi e disegni di particolari e di gruppi meccanici semplici, con introduzione all'uso di tabelle e cataloghi. Disegno con elaboratore di particolari mediante impiego di programmi di base (AutoCad).

U1795 ELETTROTECNICA E MACCHINE ELETTRICHE
(corso integrato)

Docente da nominare

Dip. di Ingegneria Elettrica Industriale

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: MECCANICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Scopo del corso è fornire una metodologia per una corretta utilizzazione di macchine ed impianti elettrici che tenga conto dei problemi di sicurezza dell'operatore e dell'impianto. A tal fine, dopo aver esposto i fondamenti dell'analisi delle reti di bipoli, con accenni ai tripoli e ai doppi bipoli di più frequente impiego, ed aver rivisitato la teoria dei campi di corrente, elettrico e magnetico evidenziando le interconnessioni metodologiche d'approccio, se ne mostra l'impiego nei modelli delle principali macchine e degli impianti di distribuzione dell'energia elettrica. Tali argomenti sono integrati da notizie riguardanti le basilari apparecchiature di comando e di protezione.

Corsi propedeutici consigliati: Analisi I e II, Fisica I e II.

PROGRAMMA

Reti Elettriche in regime stazionario e quasistazionario. Grandezze elettriche fondamentali nei sistemi a parametri concentrati (tensione, corrente, potenza elettrica) e loro proprietà.

Regimi di funzionamento. Metodo simbolico.

Concetto di bipolo e reti di bipoli. Bipoli normali.

Metodi di analisi delle reti di bipoli normali in regime stazionario e sinusoidale.

Potenza istantanea, attiva, reattiva e apparente. Rifasamento. Cenni sugli strumenti di misura.

Fenomeni transitori elementari.

Sistemi trifasi: tipologia e caratteristiche.

Sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati: rifasamento, misure di potenza con inserzione Aron.

Aspetti applicativi della teoria dei campi

Campo di corrente statico: impianti di messa a terra e normative antinfortunistiche, misure sugli impianti di terra. Dimensionamento e protezione delle condutture.

Campo elettrostatico: rigidità dielettrica e isolamenti, condensatori e cavi.

Campo elettrico quasi stazionario: corrente di conduzione, corrente di spostamento.

Campo magnetostatico: richiami sulle proprietà dei materiali ferromagnetici dolci e duri.

Circuiti magnetici. Relé differenziale e sue applicazioni. Magneti permanenti. Cenni sui circuiti magnetici non lineari.

Calcolo di auto e mutue induttanze nei più comuni componenti elettrici.

Campi elettromagnetici quasi stazionari: forze elettromotrici indotte, definizione del potenziale elettrico.

Aspetti energetici dei campi elettromagnetici in bassa frequenza: energia immagazzinata, perdite per isteresi e correnti parassite.

Conversione elettromeccanica. Sistemi a riluttanza: elettromagneti, motori a riluttanza passo-passo.

Elementi di Macchine Elettriche

Trasformatori monofasi: principi di funzionamento, caratteristiche e loro identificazione, modalità costruttive e di impiego.

Trasformatori trifasi. Autotrasformatori. Trasformatori di misura.

Macchine a induzione, trifasi. Principi di funzionamento e caratteristiche. Avviamento e regolazione della velocità.

Motore a induzione monofase.

Macchine a corrente continua a collettore. Tipologia e caratteristiche meccaniche.

Regolazione di coppia e velocità. Motori a commutazione elettronica (brushless).

Cenni sulle macchine sincrone.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni integrano le lezioni con particolare attenzione a problemi applicativi della teoria a bipoli e macchine di uso corrente civile ed industriale.

TESTI CONSIGLIATI

P.P. Civalleri, *Elettrotecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

G. Fiorio *Problemi di elettrotecnica*, Ed. Clut, Torino.

G. Fiorio I. Gorini, A.R. Meo, *Appunti di elettrotecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

G. Someda, *Elementi di elettrotecnica generale*, Ed. Patron, Padova.

U1901 FISICA I

Prof. Corrado AGNES

Dip. di Fisica

I ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	75	25*	-
Settimanale (ore)	-	-	-

* Includere simulazioni al calcolatore

Il corso si propone di fornire gli elementi di base necessari per la comprensione della meccanica del punto e dei sistemi, con particolare riguardo al corpo rigido e ai fluidi, dell'ottica geometrica in sistemi ottici centrati, della fisica matematica del campo gravitazionale e coulombiano, dell'elettrostatica nel vuoto.

PROGRAMMA

Metrologia:

Misurazione e incertezza. Sistemi di unità di misura. Analisi dimensionale. Metodo dei minimi quadrati.

Cinematica del punto:

Moto rettilineo e curvilineo. Moto relativo e covarianza delle leggi fisiche. Riferimenti inerziali e non inerziali.

Dinamica del punto:

Tre principi di Newton. Forze d'inerzia (pseudo-forze). Interazioni: gravitazionale, elettrostatica, elastica. Vincoli e attrito radente (statico e dinamico). Attrito del mezzo (viscoso e idraulico). Lavoro, potenza. Teorema lavoro-energia cinetica.

Statica del punto.

Campi conservativi:

Gradiente. Potenziale. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Teorema di Stokes. Teorema e legge di Gauss. Campo gravitazionale e coulombiano. Equazione di Poisson.

Oscillazioni:

Armonica semplice, smorzata, forzata. Risonanza. Oscillatore anarmonico.

Dinamica dei sistemi:

Centro di massa. I equazione cardinale della quantità di moto. II equazione cardinale. Conservazione del momento angolare. Corpo rigido. Assi principali d'inerzia. Giroscopio.

Statica dei sistemi.

Meccanica dei fluidi:

Legge di Stevino. Legge di Archimede. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.

*Tensione superficiale.**Onde elastiche.**Ottica geometrica.**Elettrostatica nel vuoto:*

Potenziale di una carica e di un dipolo. Conduttori in equilibrio. Cariche in moto in un campo elettrostatico.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma del corso.

Esercitazioni al computer: simulazioni di esperienze di Fisica

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

C. Mencuccini, V. Silvestrini, *Fisica*, vol. 1 e 2, Liguori, Napoli 1987.

R. Resnick, D. Halliday, *Fisica*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1982.

R.A. Serway, *Fisica per scienze e ingegneria*, SES, Napoli, 1987.

A.C. Melissinos, F. Lobkowicz, *Fisica per scienze e ingegneria*, vol. 1 e 2, Piccin, Padova, 1978.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica*, vol. 1 e 2, Zanichelli, Bologna, 1984.

P.A. Tipler, *Fisica*, Zanichelli, Bologna 1980

J.P. Hurley, C. Garrod, *Principi di fisica*, Zanichelli, Bologna, 1982.

S. Rosati, *Fisica generale*, vol. 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1978.

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *La fisica di Berkeley*, vol. 1, Zanichelli, Bologna 1970

R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *La fisica di Feynman*, Addison Wesley, Londra, 1969.

G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli, *Appunti di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1977.

B. Minetti, A. Pasquarelli, *Esercizi di fisica I*, Levrotto & Bella, Torino, 1971.

G. A. Salandin, *Problemi di fisica I*, Ambrosiana, Milano 1986.

S. Rosati, R. Casali, *Problemi di fisica generale*, Ambrosiana Milano, 1983.

S. Rosati, *Fisica Generale*, Ambrosiana, Milano, 1983

U1902 FISICA II

Prof. Paolo ALLIA

Dip. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

75

25*

-

Settimanale (ore)

-

-

-

* Incluse simulazioni al calcolatore

La prima parte del corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base necessari per la comprensione dell'elettromagnetismo nel vuoto e nella materia, della teoria delle onde elettromagnetiche e dell'ottica ondulatoria. La seconda parte è dedicata alla termodinamica classica e statistica, previa introduzione di alcuni principi fondamentali di fisica quantistica.

PROGRAMMA

Polarizzazione elettrica: Dielettrici.

Classificazione dei conduttori elettrici: Proprietà di trasporto. Legge di Ohm. Effetti termoelettrici. Leggi di Kirchhoff e cenni ai circuiti RC.

Magnetismo: Principio di Ampère. Circuitazione del campo magnetico. Formule di Laplace

Interazione magnetica: Forze tra correnti Moto di particelle in campo magnetico Forza di Lorentz e moto ciclotronico.

Descrizione empirica del magnetismo: Isteresi magnetica. Elettromagneti. Circuiti magnetici.

Campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo: Legge dell'induzione elettromagnetica.

Induttanze e cenni ai circuiti RLC. Equazioni di Maxwell.

Onde elettromagnetiche nel vuoto e nella materia: Riflessione e rifrazione. Concetto di fotone.

Ottica ondulatoria: Interferenza. Diffrazione. Potere risolvente di uno strumento ottico. Polarizzazione della luce nei cristalli. Prisma di Nicol e lamina a quarto d'onda.

Termodinamica: Termodinamica classica. Temperatura e calore. I Principio. II Principio e Entropia. Elementi di statistica. Distribuzioni di Boltzman, Maxwell, Bose-Einstein. Corpo nero. Legge di Stefan-Boltzman.

Discussione microscopica di dia-, para-, ferro-, antiferro-, e ferri-magnetismo.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercitazioni in aula: esercizi applicativi sul programma in corso.

Esercitazioni al calcolatore: simulazioni di esperienze di Fisica.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI (da scegliere secondo le indicazioni del docente)

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, vol. 1 e 2, Masson, Milano, 1982.

D.E. Roller, R. Blum, *Fisica, Parti I e II*, Zanichelli, Bologna, 1984.

G. Boato, *Termodinamica*, Ambrosiana, Milano, 1987.

M.W. Zemansky, M.M. Abbot, H.C. Van Ness, *Calore e termodinamica per ingegneri*, Zanichelli, Bologna, 1979.

E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella, *Fisica Generale: Elettromagnetismo, Relatività, Ottica*, Zanichelli, Bologna, 1991.

U2170 FONDAMENTI DI INFORMATICA

Prof. Elio PICCOLO

Dip. di Automatica e Informatica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	24	24
Settimanale (ore)	4	2	2

Il corso intende fornire agli allievi una visione sistemistica dei sistemi di elaborazione, attraverso l'analisi delle componenti principali che lo costituiscono (tecnologia, architettura hardware, macro-componenti software).

Obiettivo è quello di dare al futuro ingegnere una visione d'insieme di un sistema di elaborazione, analizzandolo sotto diversi punti di vista, quali:

- *la struttura interna*
- *i principi base di funzionamento*
- *i vantaggi e gli svantaggi*
- *i limiti*
- *le applicazioni dei sistemi informativi.*

PROGRAMMA

I fondamenti - Sistemi di numerazione. Algebra booleana. Funzioni logiche. Codifica dell'informazione.

Tecnologia - Cenni di tecnologia elettronica (dispositivi, microelettronica, etc.). Reti logiche. Evoluzione tecnologica.

L'architettura di un Sistema di Elaborazione - Che cos'è un sistema di elaborazione (hardware e software). Architettura hardware: Unità centrale di elaborazione (CPU), Memoria centrale, Memoria di massa, Unità di Ingresso/Uscita, Struttura a bus. Principi base di funzionamento. Varie fasi dell'esecuzione di una istruzione.

Dispositivi periferici - Stampanti. Display (tecnologie, grafica 2D e 3D). Memorie di massa: Nastri magnetici, Hard e floppy disk, Dischi ottici.

Il Software - Classificazioni: Software di base, Software applicativo, Software di produttività. Fasi dello sviluppo di un programma. Linguaggi di programmazione: Classificazioni, Caratteristiche della macchina, dell'Assembler e dei linguaggi evoluti, Analisi dei linguaggi principali (FORTRAN, PASCAL, C, ADA), Cenni sui linguaggi non procedurali (LISP, PROLOG). Il ciclo di vita del software. Cenni di ingegneria del software.

Il Sistema Operativo - Classificazioni (multi-task, multi-user, real time, etc.). Caratteristiche principali di alcuni Sistemi Operativi (MS-DOS, UNIX, VM, VMS, etc.). Trattamento di file: Organizzazione di un sistema per il trattamento dei file, Potenzialità, Un caso di studio.

Software di produttività individuale - Caratteristiche generali. Classificazioni. Fogli elettronici. Sistemi per la gestione degli archivi (data base). Pacchetti per la grafica. Elaborazione di testi ed immagini (desk top publishing).

Sistemi per la gestione delle basi dati - Classificazioni (relazionali, gerarchici, etc). I linguaggi di interrogazione. Il ruolo delle basi di dati nell'organizzazione aziendale.

L'architettura dei sistemi informativi - Le diverse tipologie degli elaboratori (personal, mini, mainframe, etc) e le loro caratteristiche. I sistemi non convenzionali (architetture vettoriali e/o parallele, etc). I sistemi distribuiti (multiprocessor, multicomputer, etc).

Le reti di calcolatori - Le reti geografiche, metropolitane e locali. I mezzi trasmissivi. Il software per le reti. Reti pubbliche e private. Alcuni esempi di reti.

I sistemi di elaborazione aziendali - Criteri di dimensionamento. Impatto sulla struttura aziendale. Alcuni casi di studio.

TESTI CONSIGLIATI

P. Demichelis, E. Piccolo, *Informatica di base - Fortran 77 e Pascal*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

M. Mezzalama, N. Montefusco, P. Prinetto, *Aritmetica dei calcolatori e codifica dell'informazione*, UTET, Torino, 1988.

K. Jensen, N. Wirth, *Pascal user manual and report - ISO Pascal Standard*, terza edizione, Springer, New York, 1985.

E. Piccolo, E. Macii, *Fondamenti di Informatica: Temi d'esame ed esercizi svolti*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

P. Prinetto, *Fondamenti di Informatica*, CUSL, Torino, 1990.

U2300 GEOMETRIA

Prof. Giulio TEDESCHI

Dip. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	48	-
Settimanale (ore)	6	4	-

Il corso si propone di fornire agli studenti una preparazione di base per lo studio di problemi con l'uso di coordinate in relazione alla geometria analitica del piano e dello spazio. Una parte del corso è anche dedicata al calcolo matriciale. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: sono quelle del corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle operazioni di derivazione ed integrazione.

PROGRAMMA

Calcolo vettoriale.

Geometria analitica del piano. Coniche e altri luoghi.

Coordinate polari nel piano e numeri complessi (incluso fattorizzazione di polinomi e esponenziale complesso).

Geometria dello spazio.

Rappresentazione e studio di curve.

Superfici e loro rappresentazioni.

Cambiamenti di coordinate. Coordinate cilindriche e sferiche.

Spazi vettoriali.

Calcolo matriciale.

Sistemi lineari.

Risoluzione di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti di ordine n .

Autovalori e autovettori.

Forma canonica di Jordan.

Spazi euclidei.

ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega, *Lezioni di Matematica per allievi ingegneri*, vol. II, Ed. Levrotto & Bella, Torino

U3370 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Ida BONZANI

Dip. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

Il corso ha come finalità l'acquisizione dei fondamenti della Meccanica e dei relativi metodi matematici di studio. Viene trattata la Meccanica del punto, del corpo rigido e dei sistemi articolati. Vengono esposti i principi fondamentali della Meccanica Newtoniana e Lagrangiana, nonché i loro sviluppi analitici ed applicativi con particolare attenzione ai problemi che interessano l'ingegneria.

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

Nozioni propedeutiche: gli argomenti dei corsi di Analisi matematica, Geometria e Fisica I.

PROGRAMMA

Cinematica: Cinematica del punto. Sistemi rigidi: moti rigidi piani, leggi di distribuzione di velocità e accelerazioni, moti composti, polari, profili coniugati, sistemi articolati. Vincoli e gradi di libertà. Estensione allo spazio degli argomenti suddetti.

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Ellisse centrale di inerzia. Reazioni vincolari in assenza di attrito e cenni sull'attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative. Stabilità. Travature reticolari. Statica dei fili. Equilibrio relativo.

Dinamica dei sistemi rigidi: riduzione forze d'inerzia equazioni cardinali della Dinamica, integrali primi, teorema e integrale primo dell'energia, sistemi olonomi e equazione di Lagrange, metodi analitici e numerici per lo studio di moti e calcolo delle reazioni vincolari. Spazio delle fasi, stabilità, vibrazioni libere e forzate.

Introduzione alle equazioni alle derivate parziali della Fisica matematica. Meccanica dei continui: equazioni costitutive e di bilancio, applicazioni elementari.

ESERCITAZIONI

Vengono proposti agli allievi, e quindi risolti analiticamente, graficamente o numericamente, problemi di carattere applicativo attinenti agli argomenti del corso.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

Levi, Civita, Amaldi, *Lezioni di Meccanica razionale*, Zanichelli, 1974.

Timoshenko, Young, *Meccanica applicata*, Einaudi, 1957.

U5574 TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA
(corso ridotto)

Prof. Carlo GIANOGLIO

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
Chimica

II ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	-	-
Settimanale (ore)	4	-	-

Lo scopo del corso è di far conoscere le proprietà di impiego dei materiali più comuni con i quali un ingegnere meccanico dovrà, con ogni probabilità, confrontarsi nel corso della sua carriera professionale; verrà pertanto fornito un quadro, necessariamente non completo, dell'ampia casistica relativa ai materiali per l'ingegneria senza tuttavia troppo addentrarsi nei procedimenti industriali della loro produzione.

Nozioni propedeutiche: è indispensabile la conoscenza delle nozioni impartite nel corso di chimica.

PROGRAMMA

Proprietà generali dei materiali.

Proprietà tecnologiche dei materiali.

Richiami sulle strutture dei solidi.

Difetti strutturali: vacanze e dislocazioni.

Diagrammi di stato.

Acque per usi industriali.

Combustibili.

Carburanti e lubrificanti.

Materiali refrattari.

Materiali ceramici tradizionali e per tecnologie avanzate.

Materiali leganti aerei e idraulici.

Materiali ferrosi: elaborazione dei materiali.

Materiali metallici a base di rame e di alluminio: elaborazione dei materiali.

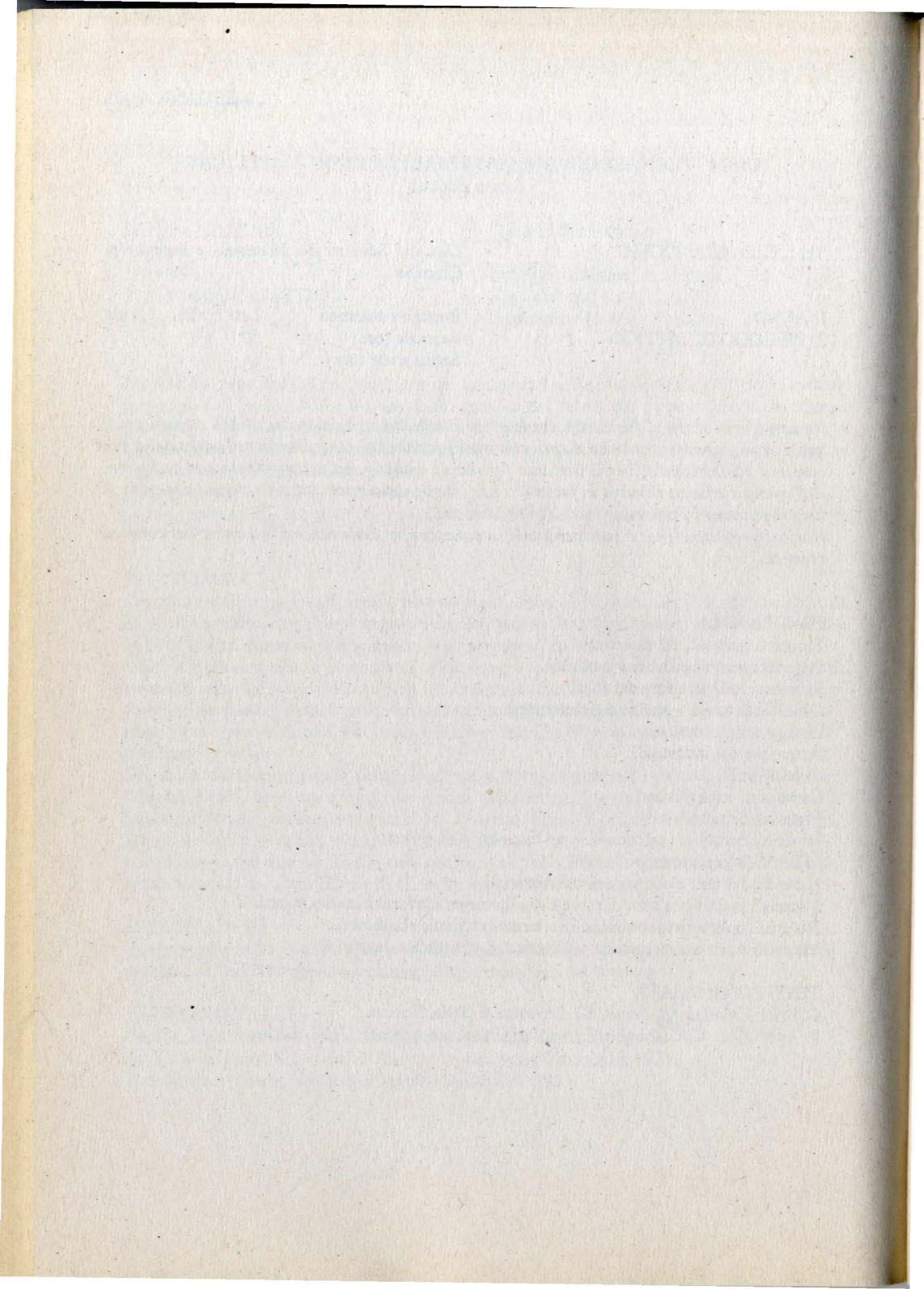
Materiali polimerici termoplastici e termoindurenti; elastomeri.

Materiali compositi a matrice polimerica, o metallica o ceramica

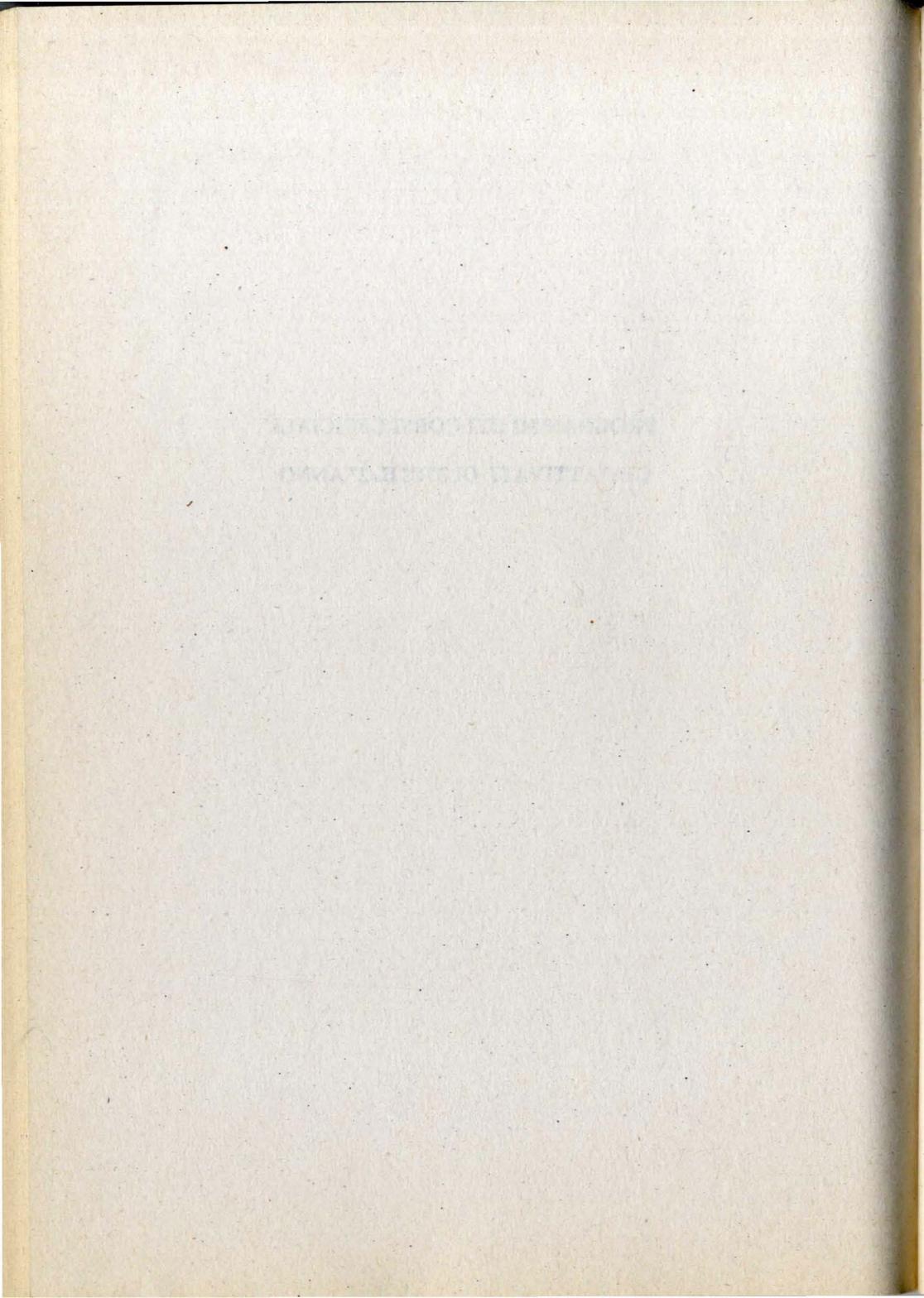
TESTI CONSIGLIATI

C. Brisi, *Chimica Applicata*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

P. Appendino. C. Gianoglio, *Esercizi di Chimica Applicata*, Celid, Torino.



**PROGRAMMI DEI CORSI UFFICIALI
GIÀ ATTIVATI OLTRE IL 2° ANNO**



CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

CAMPI ELETTROMAGNETICI

Prof. Mario OREFICE

Dip. di Elettronica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

-

-

-

6

4

4

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).

PROGRAMMA

Generalità.

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.

Propagazione guidata.

Circuiti a parametri distribuiti: modello fenomenologico di linea di trasmissione, equazioni delle linee nel dominio del tempo e della frequenza e loro soluzione; analisi di circuiti; 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.

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 cavo coassiale; microstriscia, stripline.

Guide dielettriche: strutture dielettriche stratificate e guida planare; fibre ottiche, generalità.

ESERCITAZIONI

Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni in aula ed in laboratorio. Sono previste anche alcune esercitazioni di calcolo al LAIB.

PRECEDENZE

Elettrotecnica, Analisi Matematica III, Fisica II.

TESTI CONSIGLIATI

R. Graglia, P. Petri, *Appunti dal corso di Campi elettromagnetici*, Celid.

F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, *Linee di trasmissione*, Levrotto & Bella.

E. Verduci, *Appunti sull'irradiazione*, Celid.

G. Franceschetti, *Campi Elettromagnetici*, Boringhieri, Torino, 1983.

P. Savi, G. Vecchi, *Campi Elettromagnetici* testi d'esame svolti, Clut.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

MISURE ELETTRONICHE

Prof. Franco FERRARIS
IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Dip. di Elettronica			
Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	24	50
Settimanale (ore)	4	2	4

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 automatico 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 familiarità con gli strumenti ed i metodi di misura delle grandezze elettriche. Nozioni propedeutiche sono quelle fornite nei corsi di: Fisica, Elettrotecnica, Complementi di matematica, Sistemi di elaborazione dell'informazione.

PROGRAMMA

Fondamenti della scienza delle misure. I principali metodi di misura. Generalità sui sistemi di misura.

Oscilloscopi a raggi catodici nelle diverse realizzazioni: analogico, digitale, con memoria, campionatore. Analizzatore di stati logici.

Generatori di stimoli: oscillatori sinusoidali, generatori di impulsi, sintetizzatori di forme d'onda e di frequenza.

Misure di tensioni continue: voltmetri analogici e numerici.

Misure di tensioni alternate: valore efficace, medio e di cresta.

Frequenzimetro a contatore e misuratore di intervalli di tempo.

Misure di fase.

Misure di impedenza con metodi a ponte, metodi volt-amperometrici (impedenzimetro vettoriale).

Strumenti di misura a microprocessore.

I sistemi automatici di misura, le tecniche automatiche di misura ed il collaudo di dispositivi sia analogici sia numerici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni in aula hanno lo scopo di presentare le esercitazioni di laboratorio e di discuterle dopo che sono state svolte.

LABORATORIO

Le esercitazioni sperimentali di laboratorio riguardano l'uso di strumentazione sia analogica sia numerica e permettono l'applicazione dei principali metodi di misura.

TESTI CONSIGLIATI

G. Zingales, *Metodi e strumenti per le misure elettriche*, Utet, Torino, 1976.

Oliver-Cage, *Electronic measurements and instrumentation*, McGraw Hill, 1971.

G. C. Barney, *Intelligent Instrumentation*, Prentice Hall, 1985.

Altri testi saranno indicati in relazione a specifici argomenti.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

SISTEMI INFORMATIVI I

Prof. Silvano RIVOIRA

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

-

-

-

Settimanale (ore)

6

2

2

Il corso si prefigge di illustrare le metodologie avanzate di programmazione (con particolare riferimento alle strutture dati, agli algoritmi, alle grammatiche ed ai linguaggi C, ADA e Simula) e di ingegneria del software. Il corso comprende lezioni, esercitazioni ed attività in laboratorio su Personal Computer ed elaboratori della classe VAX.

PROGRAMMA

Programmazione:

Ricorsività e subricorsività.

Strutture dati complesse (code, pile, alberi, grafi, etc.).

Analisi e valutazione della complessità degli algoritmi.

Algoritmi di ricerca ed ordinamento su strutture dati allocate sia in memoria centrale sia su file.

Linguaggi di programmazione:

- C

- ADA

- Simula

*Teoria dei linguaggi formali e grammatiche ad attributi.**Introduzione. Ciclo di vita del software.*

Programmazione ad oggetti.

Analisi e progetto ad oggetti.

Sviluppo operativo del software.

Panoramica sul CASE.

ESERCITAZIONI

Realizzazione degli algoritmi esaminati nei linguaggi C e ADA. Esercitazioni su elaboratori del tipo Personal Computer o minielaboratori della classe VAX.

PRECEDENZE

Fondamenti di Informatica

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

TEORIA DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Prof. Franco MUSSINO

Dip. di Elettronica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

-

-

-

Settimanale (ore)

4

4

-

Questo corso si propone come interfaccia fra i corsi di Elettrotecnica e di Dispositivi Elettronici da una parte e il corso di Elettronica Applicata dall'altra.

Esso inizia con il passaggio logico dal modello fisico dei componenti a quello elettrico per piccoli o per grandi segnali; forniti alcuni cenni sui problemi connessi con il comportamento non lineare dei circuiti in presenza di grandi segnali, il resto del corso si dedica all'analisi ed al progetto di circuiti elettronici attivi destinati all'elaborazione del piccolo segnale. Viene data adeguata importanza ai mezzi di analisi e progetto assistiti da calcolatore, curando che gli studenti ne acquisiscano anche un'esperienza pratica, esercitandosi con programmi quali, ad esempio, SPICE.

PROGRAMMA

Richiami sui componenti elettronici (diodi, transistori a giunzione, ad effetto di campo,...) per quel che concerne le caratteristiche tensione-corrente alle porte.

Polarizzazione e modelli per piccoli segnali; circuiti equivalenti, limiti di validità dei modelli; idealizzazione dei modelli fino all'amplificatore operazionale.

Circuiti elementari contenenti dispositivi attivi; le tre configurazioni principali: emettitore/source comune, base/gate comune, collettore/drain comune; loro caratteristiche. Parametri degli amplificatori: R_i , R_o , guadagno, larghezza di banda.

Prime semplici applicazioni dell'OA: amplificatore invertente, non invertente e voltage follower, sommatore, integratore, derivatore; i quattro tipi di amplificatore.

Metodi di analisi dei circuiti contenenti generatori comandati e amplificatori operazionali; metodi specifici e metodi generali. Analisi assistita da elaboratore; metodo dello *sparse tableau*. Descrizione delle caratteristiche di programmi di analisi quali lo SPICE e/o equivalenti.

Funzioni di rete: immettenze e funzioni di trasferimento.

Caratteristiche generali delle funzioni di rete; vincoli imposti dalla stabilità e/o dalla passività; zeri e poli, vari criteri di stabilità. Sintesi elementare di bipoli LC e RC.

Reazione: stabilità dei circuiti con controeazione; influenza della controeazione sulle caratteristiche degli amplificatori (guadagno, larghezza di banda, impedenze d'entrata e d'uscita). Analisi della stabilità dei circuiti con reazione: diagrammi di Nyquist, di Bode, luogo delle radici. Cenni agli oscillatori (sinusoidali) ed alla loro stabilità in ampiezza e in frequenza.

Elaborazione del segnale analogico; filtri ideali nel dominio della frequenza o nel dominio del tempo. Approssimazione delle caratteristiche filtranti: Butterworth, Chebyshev, Bessel; trasformazioni di frequenza; cataloghi dei filtri precalcolati.

Filtri RC attivi realizzati mediante celle di secondo (e di terzo) ordine in cascata. Sensibilità dei circuiti.

ESERCITAZIONI

Sono previste esercitazioni in aula e possibilmente a calcolatore. Le esercitazioni in aula hanno lo scopo principale di portare gli studenti ad un grado di abilità nell'analisi dei circuiti. Le esercitazioni a calcolatore, qualora sia possibile effettuarle, servono a fornire un grado di abilità all'uso ed alla interpretazione delle simulazioni circuitali.

PRECEDENZE

Elettrotecnica

TESTI CONSIGLIATI

M. Biey, *Circuiti RC attivi - teoria e progetto*, CLUT, Torino, 1991.

C. Beccari, *Sintesi dei circuiti passivi*, CLUT, Torino, 1988.

S. Franco, *Design with operational amplifiers and analog integrated circuits*, McGraw-Hill, New York, 1988.

L.J. Savant, M.S. Roden, G.L. Carpenter, *Electronic design - circuits and systems*, Benjamin/Cummings, Redwood City, 1991.

V. Pozzolo, *Caratteristiche dei componenti elettronici*, CELID, Torino, 1982.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

COSTRUZIONE DI MACCHINE

Prof. Antonio GUGLIOTTA

Dip. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

52

4

Lab.

6

-

Il corso ha lo scopo di fornire agli allievi e le metodologie ed i criteri per il calcolo e il progettodi 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 e alberi, organi di trasmissione del moto, ruote dentate, collegamenti smontabili fissi. Viene infine descritto il calcolo di elementi più complessi attraverso il metodo degli elementi finiti, con applicazioni a calcolatore, in modo da fornire una preparazione di base utile a ulteriori approfondimenti. Il corso si svolgerà principalmente con lezioni e esercitazioni, integrate con applicazioni a calcolatore. Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Disegno meccanico, Meccanica Applicata, Tecnologia Meccanica.

PROGRAMMA

Richiami dello stato di tensione e di deformazione. Tensioni e direzioni principali, cerchi di Mohr. Deformazioni finite e infinitesime. Leggi costitutive dei materiali. - Ipotesi di rottura, materiali fragili e duttili. - Fatica dei materiali metallici, diagramma di Whoeler, diagrammi master, di Goodman, Haig e Smith. Fatica triassiale, Fatica cumulativa, ipotesi di Miner, metodo Stair-case. Effetti d'intaglio. Sollecitazioni statiche e a fatica. - Meccanica della frattura: teoria di Griffith, fattore di intensificazione delle tensioni, tenacità alla frattura, stato di deformazione. Legge di Paris, carichi ciclici e carichi random. Piani di controllo. Creep metodi di previsione del creep, ipotesi di calcolo, caso del creep uniassiale, creep cumulativo. Contatto tra corpi solidi. Teoria di Hertz. Tensioni superficiali e tensioni ideali. Applicazione al caso dei cuscinetti. - Descrizione e calcolo degli accoppiamenti scanalati secondo normativa. - Proporzionamento di ruote dentate normali e corrette. Riepilogo delle condizioni di ingranamento. Calcolo dello strisciamento specifico. Verifica a flessione, alla massima pressione specifica ed al grippaggio. - Calcoli di resistenza di collegamenti smontabili. Filettature, viti e bulloni. - Calcolo di resistenza dei collegamenti fissi. Collegamenti saldati, applicazione delle normative. - Metodo matriciale di rigidezza per il calcolo strutturale. Fondamenti per il calcolo statico e dinamico.

ESERCITAZIONI

Esercizi applicativi alla teoria. Progetto di massima di un gruppo meccanico.

LABORATORIO

Applicazioni a calcolatore del metodo degli elementi finiti.

TESTI CONSIGLIATI

R. Giovannozzi, Costruzione di Macchine, vol. 1, Ed Patron, Bologna.

Gola, Gugliotta, Introduzione al calcolo strutturale sistematico, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Appunti del corso.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

FISICA TECNICA

Prof. Gian Vincenzo FRACASTORO

Dip. di Energetica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

5

Es.

40

3

Lab.

4

-

Il corso ha lo scopo di fornire agli allievi le metodologie di base per l'analisi dei problemi di Termodinamica Applicata, Trasporto di Calore e di Massa, stabilendo un collegamento fra i corsi propedeutici del biennio e quelli del triennio. Si forniscono anche nozioni elementari di Acustica e di Illuminotecnica.

Il corso si svolge attraverso lezioni, esercitazioni di calcolo e in laboratorio.

Nozioni propedeutiche: Fisica I, Fisica II e Meccanica dei Fluidi.

PROGRAMMA

Termodinamica applicata

Introduzione alla Termodinamica e definizioni fondamentali. Stato ed equilibrio. Reversibilità ed irreversibilità. Lavoro. Calore. Primo Principio della termodinamica. L'approccio assiomatico al I Principio. Il Primo Principio della Termodinamica per i sistemi aperti. Il Secondo Principio della Termodinamica. L'equazione di conservazione dell'energia in forma meccanica. Le macchine termiche. Trasformazioni isentalpiche.

Le equazioni di stato dei gas ideali. Rappresentazioni grafiche delle trasformazioni dei gas ideali. Trasformazioni dei gas ideali, Ciclo di Carnot per un gas ideale. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Cicli rigenerativi a gas. Ciclo Stirling. Ciclo Ericsson. L'effetto Joule-Thompson. Generalità su liquidi, vapori e loro miscele. Riscaldamento isobaro di un liquido. Il fluido di Van der Waals. L'equazione di Clapeyron. Rappresentazioni grafiche. Cicli diretti a vapore. Cicli inversi a vapore. Macchine frigorifere ad assorbimento.

Parametri caratteristici dell'aria umida. Diagramma di Mollier per l'aria umida. Trasformazioni tipiche dell'aria umida.

Moto dei fluidi e trasmissione di calore

Regime di moto e viscosità. Equazioni generali (conservazione della massa, della quantità di moto e dell'energia). Equazioni di Navier-Stokes. Concetto di strato limite delle velocità.

Profilo di velocità in un condotto per moto laminare. Determinazione del lavoro d'attrito attraverso l'analisi dimensionale. Il coefficiente d'attrito. Le resistenze concentrate. Moti per differenza di densità. Camini. Apparecchi per la misura della portata.

Conduzione. La legge di Fourier. Conducibilità termica. Equazione generale della conduzione. Pareti con temperature fissate al contorno (Parete piana monostrato e multistrato. Parete cilindrica monostrato, conducibilità termica variabile). Pareti a contatto con fluidi a temperature fissate (Parete piana e cilindrica multistrato, Trasmittanza). Spessore critico di isolamento in un condotto. Diagramma (T, R). Sistemi con generazione interna. Pareti composite. Analogia elettrica. Conduzione bidimensionale. Conduzione non stazionaria in sistemi a capacità termica concentrata. Irraggiamento. Leggi del corpo nero. Caratteristiche radiative delle superfici reali. Scambio termico per irraggiamento fra corpi neri. Scambio termico per irraggiamento fra corpi grigi. Alcuni problemi particolari di irraggiamento (linearizzazione del flusso di irraggiamento, lo schermo radiativo, scambi radiativi nell'atmosfera).

Convezione. Legge di Newton. Determinazione del coefficiente di convezione. Convezione naturale e forzata. Analisi dimensionale per la convezione forzata. Analogia di Reynolds. Convezione naturale. Intercapedini.

Diffusione. La legge di Fick. Cenni sulla diffusione del vapore acqueo attraverso le pareti (Diagramma di Glaser).

Alette di raffreddamento. Scambiatori di calore. Trattazione analitica degli scambiatori in linea. Efficienza di uno scambiatore. Cenni sugli impianti di riscaldamento.

Illuminotecnica

Fotometria.

Sorgenti luminose naturali. Sorgenti luminose artificiali (lampade ad incandescenza, lampade a scarica nei gas). Indicatrice di emissione. Illuminamento prodotto da una sorgente puntiforme. Sorgenti estese in superficie. Illuminamento artificiale di interni. Cenni di colorimetria.

Acustica

Sensazioni acustiche. Audiogramma normale. Mascheramento. Fonometria. Campi sonori diretti e riverberati. Tempo di riverberazione (Formula di Sabine e di Eyring). Fonoisolamento.

ESERCITAZIONI

Ciclo Joule diretto, con attriti. Ciclo frigorifero con R-114. Ciclo Rankine (in laboratorio). Scambio termico e resistenze al moto in un generatore di calore. Illuminazione di una strada. Esempi numerici applicativi su tutti gli argomenti del corso.

TESTI CONSIGLIATI

- C. Boffa, P. Gregorio, *Elementi di Fisica Tecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.
 L. Mattarolo, *Termodinamica applicata*, Ed. Cleup, Padova, 1977.
 P. Anglesio, M. Cali, G.V. Fracastoro, *Esercitazioni di Fisica Tecnica*, Ed. Celid, Torino, 1985.
 C. Codegone, *Fisica Tecnica*, 6 voll., Ed. Giorgio, Torino, 1969.
 P. Gregorio, *Esercizi di Fisica Tecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1990.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

IN 414 TECNOLOGIA MECCANICA

Prof. Giuseppe MURARI

Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	30	16
Settimanale (ore)	4	4	-

Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri una serie di conoscenze di base ed applicative sui principali processi di lavorazione meccanica nell'ottica di una corretta analisi e di una più completa integrazione con l'intero Sistema Produttivo. Il Corso comprenderà lezioni, esercitazioni, laboratori, eventuali visite di istruzione e seminari. Nozioni Propedeutiche: Analisi Matematica, Disegno Meccanico, Fisica, Elettrotecnica, Meccanica Applicata, Scienza delle Costruzioni, Tecnologia dei Materiali Metallici.

PROGRAMMA

Elementi costitutivi delle macchine utensili: strutture, guide, motori elettrici ed idraulici, cambi e variatori di velocità, organi di regolazione. - *Caratteristiche meccaniche dei materiali:* relazioni sollecitazione-deformazione in campo elastico, cenni sul comportamento dei materiali in campo plastico, prove tecnologiche. - *La teoria del taglio dei metalli:* la formazione del truciolo e le zone di deformazione plastica; le forze di taglio; aspetti termici e termodinamici nel taglio dei metalli. - *Gli utensili:* materiali, caratteristiche e durata del tagliente. - *Le lavorazioni con asportazione di truciolo:* tornitura, foratura, fresatura, brocciatura, alesatura, rettificatura, superfinitura. - *Considerazioni economiche* associate alle lavorazioni meccaniche. - *Il Controllo Numerico:* classificazione dei C.N., i trasduttori, i sistemi di controllo degli spostamenti e di traiettoria, classificazione degli assi e dei movimenti, le macchine utensili a C.N., le lavorazioni a C.N., elementi di programmazione. I Sistemi Flessibili di Produzione (F.M.S.) ed il Sistema di Movimentazione dei Materiali (M.H.S.: Material Handling System). - *La pianificazione dei processi produttivi:* introduzione al CAPP (Computer Aided Process Planning): la Group Technology (G.T.), la codifica, la formazione delle famiglie di pezzi e dei gruppi di macchine, i sistemi di classificazione, l'approccio organizzativo della produzione in celle ed in isole di lavoro.

ESERCITAZIONI

Analisi delle macchine utensili; cicli di lavorazione, calcolazioni inerenti ai principali processi di lavorazione, lavorazioni a C.N.

LABORATORI

Uso di strumenti informatici per la soluzione di problematiche di integrazione CAD/CAPP/CAM

TESTI CONSIGLIATI

Dispense del Corso di Tecnologia Meccanica redatte a cura del Docente.

R. Ippolito, *Appunti di Tecnologia Meccanica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1975.

G.F. Micheletti, *Tecnologia Meccanica*, Utet, Torino, 1979

INDICE ALFABETICO DEI DOCENTI

- AGNES C., 26, 27, 57, 58, 82, 83.
 ALLIA P., 28, 29, 59, 60, 84.
 BONZANI I., 35, 88.
 CANAVERO F., 55, 56.
 CIMINIERA L., 61, 62.
 COMOGLIO G., 36.
 FERRARIS D., 20, 21, 48, 76.
 FERRARIS F., 95.
 FRACASTORO G.V., 100, 101.
 GHIONE G., 53, 54.
 GIANOGLIO C., 89.
 GUGLIOTTA A., 99.
 MURARI G., 102.
 MUSSINO F., 97, 98.
 NELVA R., 24, 25.
 OREFICE M., 93, 94.
 PICCOLO E., 30, 31, 85, 86.
 PRIOLA A., 22, 23, 51, 52, 77, 78.
 RAVAZZI P., 33, 34.
 RIVOIRA S., 96.
 SURACE G., 79.
 TEDESCHI G., 38, 75, 105.
 TRAVAGLINI G., 25, 57, 91.

INDICE ALFABETICO DEGLI INSEGNAMENTI

- ANALISI MATEMATICA I, 19, 47, 75.
 ANALISI MATEMATICA II, 20, 21, 48, 76.
 ANALISI MATEMATICA III, 49.
 CALCOLO DELLE PROBABILITA', 50.
 CAMPI ELETTROMAGNETICI, 93, 94.
 CHIMICA, 22, 23, 51, 52, 77, 78.
 COSTRUZIONE DI MACCHINE, 99.
 DISEGNO, 24, 25.
 DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE, 79.
 DISPOSITIVI ELETTRONICI, 53, 54.
 ELETTROTECNICA, 55, 56.
 ELETTROTECNICA E MACCHINE ELETTRICHE, 80, 81.
 FISICA I, 26, 27, 57, 58, 82, 83.
 FISICA II, 28, 29, 59, 60, 84.
 FISICA TECNICA, 100, 101.
 FONDAMENTI DI INFORMATICA, 30, 31, 61, 62, 85, 86.
 GEOMETRIA, 32, 63, 87.
 ISTITUZIONI DI ECONOMIA, 33, 34.
 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE, 64, 65.
 MECCANICA RAZIONALE, 35, 88.
 MISURE ELETTRONICHE, 95.
 SISTEMI INFORMATIVI I, 96.
 TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA, 89.
 TECNOLOGIA MECCANICA, 102.
 TEORIA DEI CIRCUITI ELETTRONICI, 97, 98.
 TERMODINAMICA APPLICATA, 66.
 TOPOGRAFIA, 36.