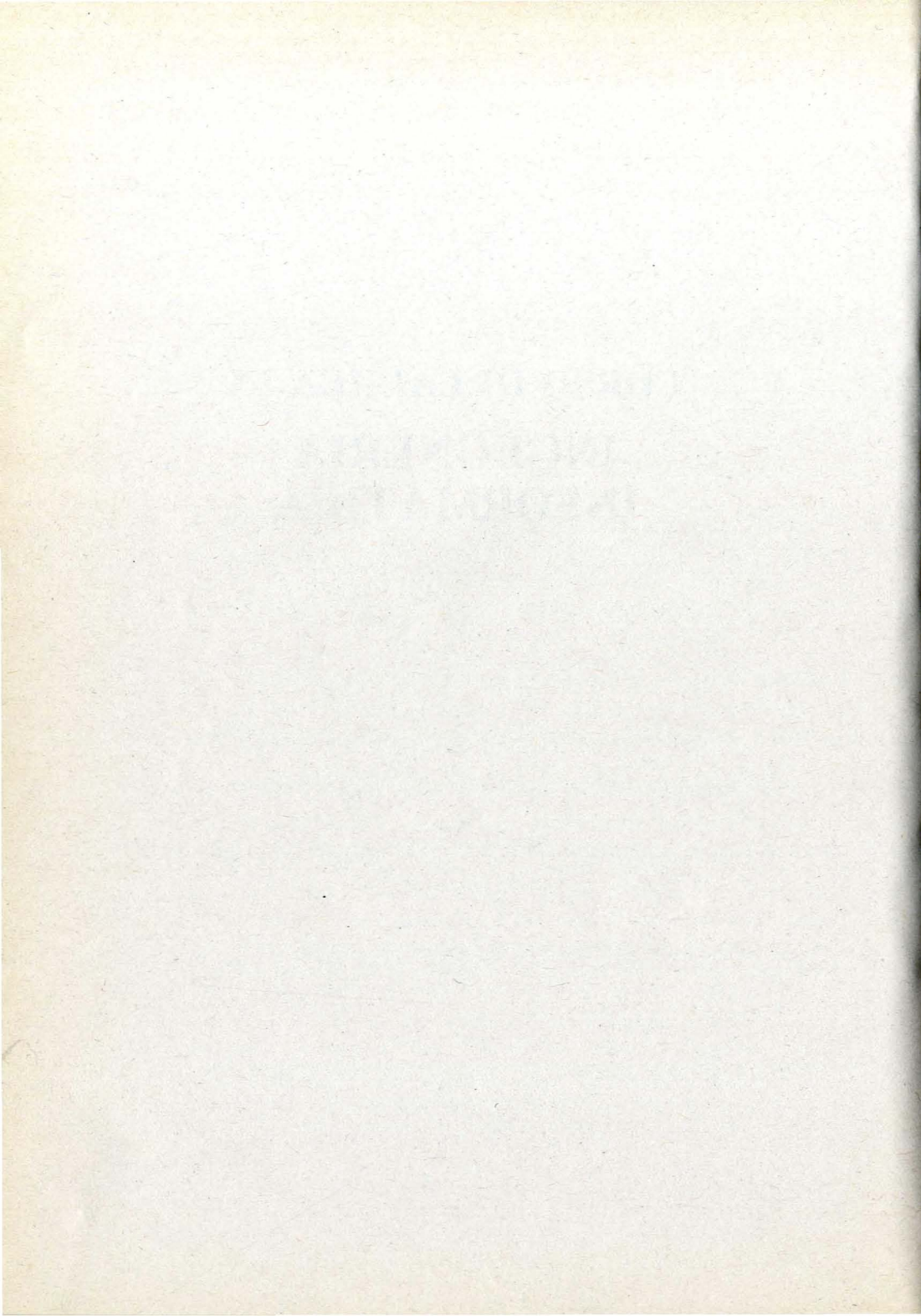


**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
INFORMATICA**



1. Profilo professionale

Il profilo professionale del nuovo corso di Laurea in *Ingegneria Informatica* presso il Politecnico di Torino è stato disegnato in assoluta coerenza con gli obiettivi ed il piano di studi impostati, a livello nazionale, per la nuova laurea, anche in armonia con gli orientamenti degli altri paesi della CEE.

La figura dell'Ingegnere Informatico, così come appare dal disegno predisposto, è il risultato di una più che decennale elaborazione di programmi di insegnamento e di contenuti culturali, successivamente affinati e focalizzati in base alle esigenze del mercato del lavoro altamente specializzato in questo settore, che richiede contemporaneamente qualità e quantità di laureati in molti campi dei più avanzati settori dell'innovazione tecnologica.

La base culturale della nuova laurea ha due fondamentali componenti, che corrispondono ai due indirizzi previsti dal Decreto sul Riordino degli Studi di Ingegneria: quelle che in campo internazionale vanno sotto il nome rispettivamente di *Computer Engineering* (corrispondente Indirizzo: *Sistemi ed applicazioni informatici* e di *System and Control Engineering* (corrispondente Indirizzo: *Automatica e sistemi di automazione industriale*).

La figura dell'Ingegnere Informatico, così come appare dal disegno predisposto, è finalizzata alla progettazione, al dimensionamento ed alla conduzione di impianti di elaborazione nell'ambiente aziendale ed industriale, con una solida base comune, tipica della figura dell'Ingegnere, ma con una duplice possibilità di approfondimento professionale. L'una più orientata alla progettazione, al dimensionamento ed alla conduzione di impianti di elaborazione, l'altra più orientata all'uso di sistemi informatici per l'automazione industriale, per il controllo e la gestione dei sistemi complessi. Pertanto, la figura di questo ingegnere appare molto diversa da quella del laureato in *Scienze dell'Informazione*, che è orientato prevalentemente alla progettazione ed allo sviluppo dei programmi per sistemi di elaborazione.

La padronanza della cultura scientifico-tecnologica propria dell'ingegnere, la conoscenza approfondita dell'elettronica analogica e digitale, la bilanciata competenza professionale nei settori dell'hardware e del software, sono ulteriori elementi che caratterizzano la nuova laurea in *Ingegneria Informatica*, soprattutto per quanto concerne l'Indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici*. La stessa padronanza della cultura scientifico-tecnologica propria dell'ingegnere, la conoscenza finalizzata, oltre che dell'elettronica analogica e digitale, anche dalle altre basi ingegneristiche degli impianti, dei sistemi di macchine e della loro conduzione ottimale, nonché delle metodologie e delle tecniche di sviluppo per l'architettura degli algoritmi e degli apparati adibiti all'automazione ed al controllo, sono altrettanti elementi che caratterizzano la nuova laurea, con particolare riferimento all'Indirizzo: *Automatica e Sistemi di automazione industriale*.

L'impostazione specifica del nuovo corso di laurea del Politecnico di Torino, pur nella piena coerenza con il disegno nazionale, riflette la realtà tecnologica ed industriale piemontese. Torino può forse essere considerata la capitale dell'informatica e dell'automazione europea, come tendono a dimostrare alcuni indicatori significativi della sua provincia, dal fatturato dei produttori di calcolatori, al numero di robot e di impianti di automazione installati.

In questo quadro si è dato alla nuova laurea un orientamento specifico verso il dimensionamento e la progettazione di impianti informativi, specie nel settore industriale, verso la progettazione dell'hardware e del software di base per calcolatori, verso la progettazione logica di circuiti mediante l'uso delle tecnologie elettroniche d'avanguardia (quali la microelettronica), verso i metodi e gli strumenti per l'integrazione tecnologica ed

industriale dell'elaborazione e della commutazione, verso la gestione automatizzata di sistemi complessi, sia produttivi sia decisionali, o di loro componenti altamente sofisticati quali i robot ed i sistemi esperti.

Come conseguenza di questa specifica impostazione, la laurea fornisce specialisti non soltanto per le aziende produttrici o utenti di strutture informatiche e per l'automazione, quantitativamente e qualitativamente assai rilevanti nell'area piemontese, ma anche per numerosi ed importanti settori confinanti.

Fra le aree di confine con l'informatica e l'automatica, ove potranno trovare impiego i nuovi ingegneri informatici, orientati verso l'uno o l'altro degli indirizzi previsti, le più importanti sono quelle delle telecomunicazioni, dell'elettronica circuitale, delle misure e del collaudo, degli impianti di produzione nelle industrie manifatturiere o energetiche appartenenti ai vari settori tecnologici, dall'elettronica alla meccanica, dei sistemi di trasporto e della gestione delle aziende private o degli enti pubblici.

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 Informatica 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 del biennio, seppur parzialmente rivisti al fine di dedicare, ad esempio, maggior spazio alla matematica discreta, si pone l'accento su materie che si ritengono indispensabili per la formazione di un Ingegnere Informatico. In tale senso, anche al fine di soddisfare appieno le esigenze dei due indirizzi in cui è articolato il Corso di laurea, la quarta annualità prevista dal Decreto sul Riordino per la preparazione di base di tipo matematico, è costituita da due insegnamenti di 0.5 annualità ciascuno:

- *Calcolo delle Probabilità*
- *Analisi Matematica III.*

La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*. Un'attenta ridefinizione dei programmi ha consentito l'inserimento, nell'ambito dei corsi di Fisica e di Elettrotecnica, di elementi rispettivamente di Fisica moderna e di Campi Elettromagnetici.

Occorre qui sottolineare come i cinque insegnamenti previsti per il primo anno siano comuni ai tre Corsi di Laurea del settore dell'Informazione, vale a dire: *Elettronica*, *Informatica* e *delle Telecomunicazioni*. Questo faciliterà l'eventuale cambio di Corso di laurea a quegli studenti che, al termine del primo anno, si accorgessero di aver operato una scelta non conforme alle proprie aspettative.

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

- una unità didattica (o annualità) a carattere *meccanico*, composto da due insegnamenti ridotti:
 - *Meccanica applicata alle macchine*
 - *un corso ridotto a scelta tra:*
 - **Termodinamica applicata*
 - **Sistemi Energetici*
- un corso di *Economia ed Organizzazione Aziendale*, nel quale i principi di Economia e di Gestione aziendale vengono integrati con concetti di macro- e micro-economia.

- un corso di *Comunicazioni Elettriche*, destinato a fornire una preparazione di base nel settore delle Telecomunicazioni.

La preparazione professionale nel campo elettronico circuitale è data dai due insegnamenti di *Elettronica applicata I* ed *Elettronica applicata II*, destinati a coprire i vari aspetti dell'elettronica analogica, digitale e della microelettronica, da un punto di vista sia applicativo sia tecnologico.

La preparazione professionale specifica nel campo informatico è fornita da quattro insegnamenti:

- *Fondamenti di informatica I*:
fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione ed alla loro programmazione.
- *Fondamenti di informatica II*:
affronta le problematiche connesse alle metodologie avanzate di programmazione, con particolare riferimento agli algoritmi, alle strutture dati, alla teoria della computabilità.
- *Calcolatori elettronici*:
esamina nei dettagli gli aspetti architetturali dei sistemi di elaborazione e della programmazione a livello Assembler.
- *Reti logiche*:
fornisce le metodologie di analisi e di progetto di sistemi digitali di diversa complessità, dalle reti combinatorie a semplici sistemi a microprocessore.

La preparazione professionale nel campo dei controlli automatici è differenziata per i due Indirizzi.

Per l'Indirizzo SISTEMI ED APPLICAZIONI INFORMATICI è costituita da:

- *Ricerca operativa*:
fornisce le basi algoritmico-metodologiche della ricerca operativa.
- *Teoria dei sistemi (discr.)*:
fornisce le basi per l'analisi dei sistemi ad eventi discreti.
- *Controlli automatici*:
fornisce le basi per l'analisi dei sistemi continui e per il progetto di sistemi di controllo.

Per l'Indirizzo AUTOMATICA E SISTEMI DI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE è costituita da:

- *Ricerca operativa*:
favorisce le basi algoritmico-metodologiche della ricerca operativa.
- *Teoria dei sistemi (cont.)*:
fornisce le basi per l'analisi dei sistemi continui.
- *Controlli automatici*:
fornisce le basi per il progetto di sistemi di controllo; questo corso, preceduto da un corso di *Teoria dei sistemi (cont.)*, è diverso da quello per l'indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici*, è corrispondentemente differenziato nei contenuti ed ha una connotazione più specialistica. Nel seguito questi due corsi saranno distinti mediante l'apposizione (*gen.*) oppure (*spec.*) rispettivamente.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 20 annualità. Occorre comunque sottolineare come l'organizzazione del Corso di laurea in *Indirizzi* imponga, secondo il Decreto di Riordino, un ulteriore vincolo su almeno tre insegnamenti caratterizzanti per ciascuno Indirizzo.

Il quadro complessivo degli insegnamenti obbligatori, comuni ad entrambi gli Indirizzi in cui è articolato il Corso di Laurea è sintetizzato nella tabella 1.

Si noti che gli insegnamenti del primo e del secondo anno sono comuni ai due Indirizzi.

Tabella 1. Schema degli insegnamenti obbligatori

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di Informatica I
2	Analisi matematica II Fisica II Elettronica	Calcolo delle probabilità (1/2) Analisi matematica III (1/2) Fondamenti di informatica II Meccanica applicata alle macchine (1/2) Y1 (1/2)
3	Elettronica applicata I Teoria dei sistemi 3 Calcolatori elettronici	Comunicazioni Elettriche 2 Reti logiche Controlli automatici 4
4	Elettronica applicata II X1 X2	Economia ed organizzazione aziendale X3 X4
5	Ricerca operativa 5 X 5 X 6	X7 X8 X9

- 1 Questo insegnamento ridotto dovrà essere scelto tra
 - N5954 Termodinamica Applicata
 - N5004 Sistemi Energetici
- 2 Tale insegnamento, limitatamente all'A.A. 1991-92, verrà posticipato, per ragioni contingenti, al quarto anno di corso e dovrà essere sostituito da:
 - *Basi di Dati per l'Indirizzo Sistemi ed applicazioni informatici,*
 - *Modellistica ed Identificazione per l'Indirizzo Automatica e Sistemi di automazione industriale.*
- 3 Questo insegnamento è diverso a seconda dell'indirizzo:
 - *N5811 Teoria dei Sistemi (discr.) per l'Indirizzo Sistemi ed applicazioni informatici,*
 - *N5812 Teoria dei Sistemi (cont.) per l'Indirizzo Automatica e Sistemi di automazione industriale*
- 4 Tale insegnamento dovrà essere:
 - *N0841 Controlli Automatici (gen.) per l'Indirizzo Sistemi ed applicazioni informatici,*
 - *N0842 Controlli Automatici (spec.) per l'Indirizzo Automatica e Sistemi di automazione industriale*
- 5 Insegnamento da anticiparsi al quarto anno per l'Indirizzo Automatica e Sistemi di automazione industriale.

Indirizzo «Sistemi ed Applicazioni Informatici»

L'Indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici* fornisce le nozioni relative alla struttura e ai criteri di progetto dei sistemi di elaborazione, all'hardware ed al software di base, particolare riferimento a:

- linguaggi di programmazione e relativi compilatori
- organizzazione e gestione di basi di dati
- organizzazione di sistemi basati su microprocessore
- reti di calcolatori
- ★ architetture avanzate di sistemi di elaborazione.

Per tale Indirizzo sono obbligatori i seguenti tre insegnamenti:

- *Sistemi operativi (X1)*
- *Sistemi di elaborazione (X5)*
- uno a scelta tra i seguenti:
 - *Basi di dati (X4)*
 - *Linguaggi e traduttori (X3)*
 - *Ingegneria del Software (X6)*
 - *Impianti di Elaborazione (X8)*
 - *Reti di Calcolatori (X7)*

L'Indirizzo comprende pertanto gli insegnamenti obbligatori indicati nella tabella 2 ed è articolato nei seguenti Orientamenti:

- *Hardware*
- *Software.*

Tabella 2. Indirizzo «Sistemi ed Applicazioni Informatici»

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di informatica I
2	Analisi matematica II Fisica II Elettrotecnica	Calcolo delle probabilità (1/2) Analisi matematica III (1/2) Fondamenti di informatica II Meccanica applicata alle macchine (1/2) Termodinamica applicata (1/2) <i>oppure</i> Sistemi Energetici
3	Elettronica applicata I Teoria dei sistemi (discr) Calcolatori elettronici	Comunicazioni elettriche 1 Reti logiche Controlli automatici (gen.)
4	Elettronica applicata II Sistemi operativi X2*	Economia ed organizzazione aziendale X7* X4*
5	Ricerca operativa Sistemi di elaborazione X6*	X7* X8* X9*

- 1 Tale insegnamento, limitatamente all'A.A. 1991-92, verrà posticipato, per ragioni contingenti, al quarto anno di corso (X4) e dovrà essere sostituito da: *Basi di Dati*

* Uno di questi insegnamenti deve essere necessariamente scelto tra i seguenti:

- *Basi di Dati (X4)*
- *Linguaggi e Traduttori (X3)*
- *Ingegneria del Software (X6)*
- *Impianti di Elaborazione (X8)*
- *Reti di Calcolatori (X7)*

3.1 Orientamento «Hardware»

Per tale Orientamento occorre scegliere quattro insegnamenti tra i seguenti:

- *Ingegneria del Software* (X3)
- *Impianti di Elaborazione* (X8)
- *Reti di Calcolatori* (X7)
- *Microelettronica* (X2)
- *Misure Elettroniche* (X6)

I rimanenti due insegnamenti possono essere scelti tra quelli attivati; particolarmente consigliati sono i seguenti:

- una annualità a carattere *matematico*, composta da due insegnamenti di 0.5 annualità ciascuno
 - *Calcolo numerico*
 - *Algebra*
- *Sistemi per la Progettazione Automatica*
- *Informatica Grafica*
- *Campi Elettromagnetici*

Una possibile organizzazione dell'orientamento è indicata nella tabella 3

Tabella 3. Indirizzo «Sistemi ed Applicazioni Informatici» - Orientamento Hardware

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di informatica I
2	Analisi matematica II Fisica II Elettrotecnica	Calcolo delle probabilità (1/2) Analisi matematica III (1/2) Fondamenti di informatica II Meccanica applicata alle macchine (1/2) Termodinamica applicata (1/2) <i>oppure</i> Sistemi Energetici
3	Elettronica applicata I Teoria dei sistemi (discr) Calcolatori Elettronici	Comunicazioni Elettriche I Reti logiche Controlli automatici (gen.)
4	Elettronica applicata II Sistemi operativi Microelettronica	Economia ed Organizzazione Aziendale Misure Elettriche Basi di Dati
5	Ricerca operativa Sistemi di elaborazione X6	Reti di Calcolatori Impianti di Elaborazione X9

- 1 Tale insegnamento, limitatamente all'A.A. 1991-92, verrà posticipato, per ragioni contingenti, al quarto anno di corso (X4) e dovrà essere sostituito da: *Basi di Dati*

3.2. Orientamento «Software»

Per tale Orientamento occorre scegliere quattro insegnamenti tra i seguenti:

- *Ingegneria del Software (X6)*
- *Impianti di Elaborazione (X8)*
- *Reti di Calcolatori (X7)*
- *Basi di Dati (X4)*
- *Linguaggi e Traduttori (X3)*

I rimanenti due insegnamenti possono essere scelti tra quelli attivati; particolarmente consigliati sono:

- *Intelligenza Artificiale*
- *Informatica Teorica*

- *Robotica*
 - una annualità a carattere *matematico*, composta da due insegnamenti di 0,5 annualità ciascuno:
 - *Calcolo Numerico*
 - *Algebra*
 - *Ingegneria della Conoscenza dei Sistemi Esperti*
 - *Teoria e Tecniche di Elaborazione della Immagine*
- Una possibile organizzazione dell'Orientamento è indicata nella tabella 4

Tabella 4. Indirizzo «Sistemi ed applicazioni Informatici» - Orientamento Software

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi Matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di informatica I
2	Analisi Matematica II Fisica II Elettrotecnica	Calcolo delle Probabilità (1/2) Analisi Matematica III (1/2) Fondamenti di Informatica II Meccanica Applicata alle Macchine (1/2) Termodinamica Applicata (1/2) <i>oppure</i> Sistemi Energetici
3	Elettronica Applicata I Teoria dei Sistemi (discr) Calcolatori Elettronici	Comunicazioni Elettriche 1 Reti Logiche Controlli Automatici (gen.)
4	Elettronica applicata II Sistemi operativi X2	Economia ed Organizzazione Aziendale Linguaggi e Traduttori Basi di Dati
5	Ricerca operativa Sistemi di Elaborazione Ingegneria del Software	Reti di calcolatori Impianti di elaborazione X9

1 Tale insegnamento, limitatamente all'A.A. 1991-92, verrà posticipato, per ragioni contingenti, al quarto anno di corso (X4) e dovrà essere sostituito da: *Basi di Dati*

4. Indirizzo «Automatica e Sistemi di Automazione Industriale»

Questo Indirizzo fornisce le nozioni relative alla costruzione ed alla validazione dei modelli di sistemi da sottoporre ad automazione, agli organi da adibirsi al controllo ed alla gestione automatica dei medesimi, ai criteri di progetto delle strategie di intervento, alla decomposizione ed al coordinamento di problemi complessi di automazione, nonché di mezzi materiali adeguati alla loro soluzione.

Per tale Indirizzo sono obbligatori i seguenti tre insegnamenti:

- *Teoria dei sistemi (cont.)*
- *Modellistica e identificazione*
- *Metodi di ottimizzazione nei sistemi di controllo.*

Il quadro complessivo degli insegnamenti obbligatori per l'Indirizzo è sintetizzato nella tabella 5.

L'Indirizzo è articolato nei seguenti Orientamenti:

- *Automazione della produzione*
- *Modelli e decisioni*
- *Controllo dei Processi*
- *Informatica per l'automazione.*

Tabella 5. Indirizzo «Automatica e Sistemi di Automazione Industriale»

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi Matematica I Chimica	Geometria Fisica I Fondamenti di Informatica I
2	Analisi Matematica II Fisica II Elettrotecnica	Calcolo delle Probabilità (1/2) Analisi Matematica III (1/2) Fondamenti di Informatica II Meccanica Applicata alle Macchine (1/2) Termodinamica Applicata (1/2) oppure Sistemi Energetici
3	Elettronica Applicata I Teoria dei Sistemi (discr) Calcolatori Elettronici	Comunicazioni Elettriche 1 Reti Logiche Controlli Automatici (spec.)
4	Elettronica Applicata II Ricerca Operativa Teoria dei Sistemi (discr)	Economia ed Organizzazione Aziendale Metodi di Ottimizzazione nei Sistemi di Controllo Modellistica ed Identificazione
5	X10 X5 X6	X7 X8 X9

- 1 Tale insegnamento, limitatamente all'A.A. 1991-92, verrà posticipato, per ragioni contingenti, al quarto anno di corso (X4) e dovrà essere sostituito da: *Basi di Dati*

4.1. Orientamento «Automazione della produzione»

Per tale Orientamento occorre scegliere tre insegnamenti tra i seguenti:

- Automazione Industriale
- Robotica Industriale
- Misure per l'Automazione e la Produzione Industriale.

I rimanenti orientamenti possono essere scelti tra quelli attivati.

4.2 Orientamento «Modelli e Decisioni»

Per tale Orientamento occorre scegliere tre insegnamenti tra i seguenti:

- Modelli per il Supporto alle Decisioni

- *Intelligenza Artificiale.*
 - *Ingegneria della Conoscenza e dei Sistemi Esperti*
- I rimanenti orientamenti possono essere scelti tra quelli attivati.

4.3. *Orientamento «Controllo dei Processi»*

Per tale Orientamento occorre scegliere tra insegnamenti tra i seguenti:

- *Controllo Digitale*
- *Controllo dei Processi*
- *Misure per l'Automazione e la Produzione Industriale.*

I rimanenti orientamenti possono essere scelti tra quelli attivati.

4.4. *Orientamento «Informatica per l'Automazione»*

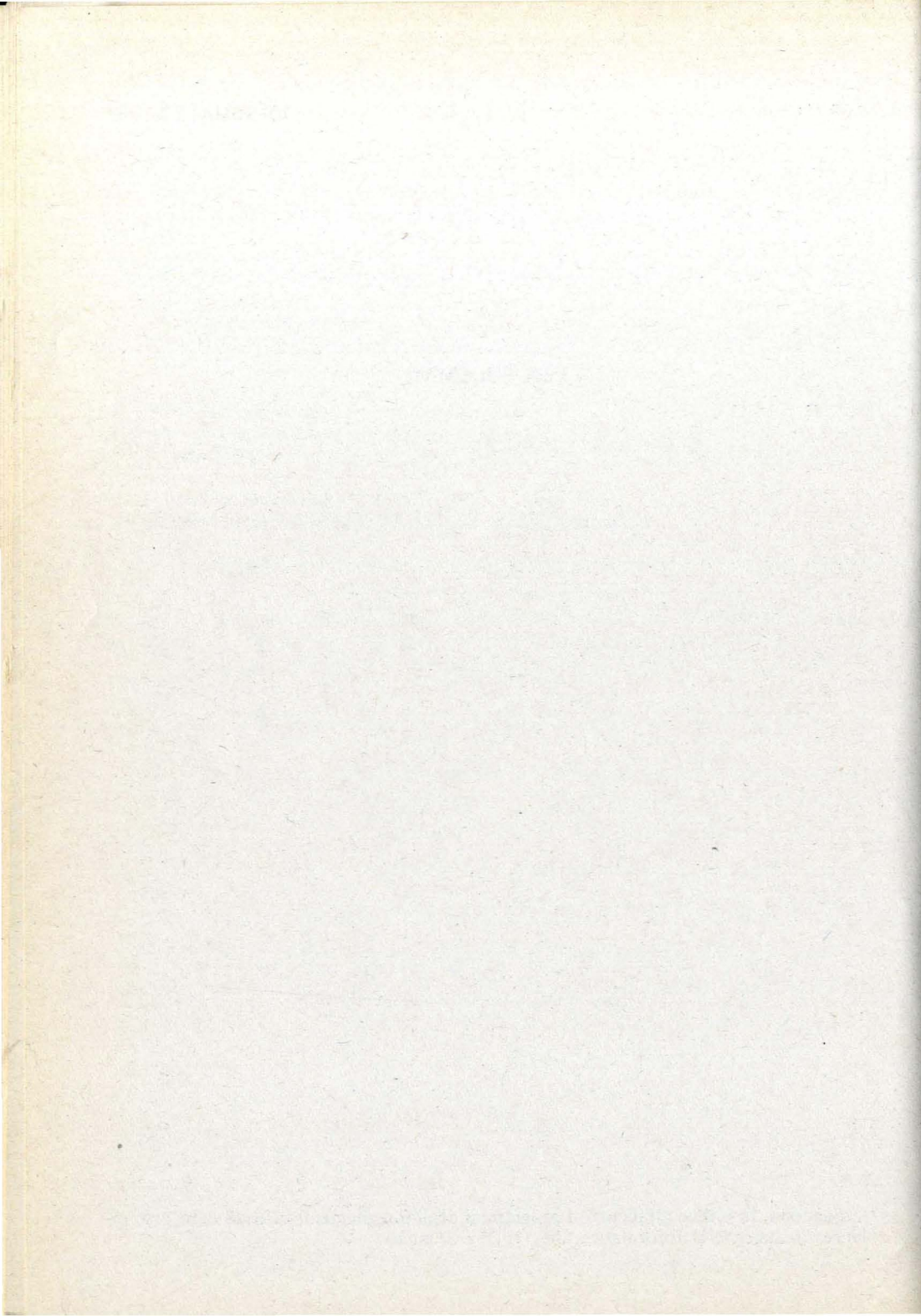
Per tale Orientamento occorre scegliere tra insegnamenti tra i seguenti:

- *Sistemi Operativi*
- *Automazione Industriale.*
- *Informatica Industriale*

I rimanenti orientamenti possono essere scelti tra quelli attivati.

PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di laurea in Ingegneria Informatica, del 1°, 2° e 3° anno.



ANALISI MATEMATICA I

Prof. Andrea BACCIOTTI (1° corso) A-E Dip. di Matematica
 Prof. Fulvio RICCI (2° corso) F-P
 Prof. Renato ASCOLI (3° corso) Q-Z

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	—	—	—
	Settimanale	6	4	—

Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi di base del calcolo infinitesimale per una metodologia di lavoro che da un lato lo avvia a utilizzare criticamente gli strumenti acquisiti, dall'altro a collegare (attraverso applicazioni a problemi di Fisica e Ingegneria) i corsi di Matematica ai successivi corsi di indirizzo.

Il corso si svolge con lezioni ed esercitazioni settimanali.

Nozioni propedeutiche sono le nozioni fondamentali di algebra, geometria, trigonometria e di calcolo dei logaritmi della scuola media superiore.

PROGRAMMA

- Teoria degli insiemi.
- Insiemi di numeri e loro proprietà: numeri interi, razionali e reali.
- Elementi di geometria analitica piana.
- Successioni.
- Continuità e derivabilità.
- Proprietà delle funzioni continue e delle funzioni derivabili in un intervallo.
- Funzioni elementari.
- Integrazione per funzioni di una variabile. Integrale di Riemann. Integrali impropri.
- Sviluppi di Taylor.
- Integrali indefiniti.
- Integrazione definita (secondo Riemann o secondo Cauchy).
- Integrali impropri.
- Equazioni differenziali del primo ordine (risoluzione di equazioni a variabili separabili, omogenee e lineari).

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni sono intese ad illustrare gli argomenti del corso, mediante esempi ed esercizi.

TESTI CONSIGLIATI

Verranno comunicati all'inizio del corso.

ANALISI MATEMATICA II

Prof. Giuseppe CHITI (1° corso) A-E
 Prof. Paolo BOIERI (2° corso) F-P
 Docente da nominare (3° corso) Q-Z

Dip. di Matematica

II ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	4	—

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riferimento al calcolo differenziale ed integrale in più variabili, 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 Geometria.

PROGRAMMA

- Funzioni continue di più variabili.
- Calcolo differenziale in più variabili.
- Calcolo differenziale su curve e superfici.
- Integrali multipli.
- Integrali su curve e superfici.
- Spazi vettoriali normati e successioni di funzioni.
- Serie numeriche e serie di funzioni.
- Serie di potenze.
- Serie di Fourier.
- Equazioni e sistemi differenziali.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Parallelamente agli argomenti delle lezioni vengono svolti esercizi in aula ed eventualmente al LAIB.

PRECEDENZE

Geometria

TESTI CONSIGLIATI

- A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di Analisi Matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1991, nuova edizione.
 M. Leschiutta, P. Moroni, J. Vacca, *Esercizi di Matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1982.

ANALISI MATEMATICA III

(corso ridotto: annualità 0,5)

Prof. Giancarlo TEPPATI (1° corso) A-K Dip. di Matematica
 Prof. Giancarlo TEPPATI (2° corso) L-Z

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	26 (1ª parte)	
		22 (2ª parte)	12

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: V_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; immaginari, pari e dispari.
 - Distribuzione a crescita lenta e trasformate di U e δ .
 - Trasformate e antitrasformate fondamentali di Laplace di funzioni.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercizi su funzioni di variabile complesse ed esempi di calcolo di trasformate.

PRECEDENZE

Analisi Matematica II

TESTI CONSIGLIATI

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

BASI DI DATI

Prof. Antonio DI LEVA

Dip. di Informatica - Un. di Torino

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso si prefigge di fornire gli elementi fondamentali sulla struttura e l'organizzazione delle basi di dati e sul progetto dei sistemi informativi aziendali. Il corso comprende lezioni, esercitazioni ed attività in laboratorio su Personal Computer e minielaboratori della classe VAX.

PROGRAMMA

- La rappresentazione dei dati.
 - La rappresentazione concettuale dei dati (modelli semantici)
 - Il modello redazione dei dati: vincoli di integrità; l'algebra relazionale; il calcolo relazione sui domini e sulle tuple; il linguaggio SQL; il progetto delle relazioni (teoria della normalizzazione).
- La gestione delle basi di dati.
 - Architettura dei sistemi di gestione.
 - La risoluzione delle richieste.
 - La gestione delle transazioni.
 - Il trattamento della concorrenza.
 - Il controllo ed il ripristino dell'integrità dei dati.
- Il progetto dei sistemi informativi.
 - L'analisi dell'organizzazione.
 - Il progetto concettuale
 - Il progetto logico.
 - Il progetto fisico.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Gli studenti divisi in gruppi svolgeranno dei progetti sugli argomenti trattati nel corso.

PRECEDENZE

Sistemi Operativi.

TESTI CONSIGLIATI

A. Di Leva, P. Giolito, *I sistemi informativi aziendali: analisi e progetti.*

A. Di Leva, P. Giolito, *I sistemi informativi aziendali: implementazione*, Ed. Utet Libreria, Torino.

CALCOLATORI ELETTRONICI

Prof. Angelo SERRA

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

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

Scopo del corso è di fornire informazioni approfondite sulla struttura del calcolatore, sull'aritmetica binaria, sulle basi della programmazione in linguaggio Assembler. Durante le lezioni saranno svolti numerosi esercizi esemplificativi; inoltre gli allievi potranno svolgere esercizi pratici di programmazione in Assembler ed in C su Personal Computer e minielaboratori della classe VAX.

PROGRAMMA

- Aritmetica del calcolatore:
 - rappresentazione floating point;
 - le quattro operazioni in tale rappresentazione;
 - calcolo delle principali funzioni matematiche.
- Analisi dettagliata dell'architettura di un sistema di elaborazione dal punto di vista dell'organizzazione logica:
 - unità operativa, di memoria, di controllo, di ingresso/uscita;
 - organi periferici: video, stampante, nastri e dischi magnetici.
- Un primo caso di studio: la CPU Intel 8086/8088:
 - architettura;
 - istruzioni macchina;
 - modi di indirizzamento;
 - linguaggio *Assembler*;
 - gestione dei dispositivi periferici (interrupt, DMA).
- Un secondo caso di studio: la CPU dei sistemi VAX:
 - architettura;
 - istruzioni macchina;
 - modi di indirizzamento;
 - linguaggio *Assembler*.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Risoluzione di problemi tratti dall'ingegneria, dalla matematica e dall'informatica in linguaggio *Assembler*.

Esercitazioni su elaboratori del tipo Personal Computer e/o elaboratori della serie VAX.

PRECEDENZE

Fondamenti di Informatica II.

TESTI CONSIGLIATI

L.J. Scanlon, *IBM PC & XT Assembly Language: A Guide for Programmers, Enhanced and Enlarged*, Brady Communications Company, 1985.

A. Frisiani, L. Gilli, *Introduzione alle reti logiche*, Franco Angeli Editore, Milano, 1981.

M. Mezzalama, N. Montefusco, P. Prinetto, *Aritmetica dei calcolatori e codifica dell'informazione*, Utet, Torino, 1989.

P. Prinetto, M. Sonza Reorda, *Esercizi di programmazione in Assembler 8086/8088*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

(corso ridotto: annualità 0,5)

Prof. Franco PIAZZESE (1° corso) A-K Dip. di Matematica
 Docente da nominare (2° corso) L-Z

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	30	15	—
Settimanale (ore)	—	—	—

La finalità del corso è 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 E LABORATORI

Sono previste esercitazioni applicative.

PRECEDENZE

Analisi Matematica II.

TESTI CONSIGLIATI

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

CHIMICA

Prof. Gianfranca GRASSI (1° corso) A-E
 Prof. Piero ROLANDO (2° corso) F-P
 Prof. Emma ANGELINI (3° corso) Q-Z

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
 Chimica*

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	3	—

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna 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 60 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (5-10 ore di lezione). Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

PROGRAMMA

- Chimica generale: Sistemi omogenei ed 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. 'Composti' non stechiometrici. 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. Regola delle fasi. Diagrammi di stato a 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 di 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: Cenni su idrocarburi saturi e insaturi. Fenomeni di polimerizzazione. Alcoli, aldeidi, chetoni, acidi, organici, eteri, esteri, ammine, ammidi, nitrili. Benzene e suoi omologhi, fenoli, nitroderivati, ammine aromatiche.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

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

TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica generale e inorganica*, Levrotto & Bella, Torino, 1978.
 C. Brisi, *Esercizi di Chimica*, Levrotto & Bella, Torino, 1979.
 P. Silvestroni, *Fondamenti di chimica*, Veschi, Roma, 1984.
 M.J. Sienko, R.Q. Plane, *Chimica: principi e proprietà*, Piccin, Padova, 1968.
 J.L. Rosenberg, *Chimica generale*, Collana Schaum: Teoria e applicazioni, ETAS Libri, Milano, 1974.

COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Docente da nominare

Dip. di Elettronica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	2	—

In questo insegnamento, dopo un richiamo alle metodologie per lo studio dei segnali nel dominio del tempo e della frequenza, si studiano con un taglio sistematico le due funzioni fondamentali di un sistema di comunicazioni elettriche: la trasmissione e la commutazione.

L'obiettivo è quello di fornire una base culturale abbastanza generale ed alcuni criteri per valutare le prestazioni del sistema di comunicazione.

PROGRAMMA

- Richiami di teoria delle probabilità e studio dei segnali nel dominio del tempo e della frequenza.
- La misura e la trasmissione della informazione: definizioni generali; descrizione della organizzazione di un sistema di comunicazione; le funzioni fondamentali: il trattamento del segnale ai terminali, la funzione di trasmissione e quella di commutazione.
- Trasmissione dell'informazione da punto a punto: la trasmissione di tipo numerico in banda base; le modulazioni di tipo numerico e la trasmissione in banda traslata; prestazioni e confronti; cenni alla protezione del segnale.
- Trasmissione e diffusione circolare: le modulazioni di tipo analogico; problemi di trasmissione in radiofrequenza; descrizione di qualche sistema; valutazione delle prestazioni.
- Tecniche di multiplazione nel dominio del tempo e della frequenza. Segnali multiplati.
- Reti di telecomunicazione: tipi di commutazione, protocolli di comunicazione, topologie di rete; elementi di teoria delle code e di teoria del traffico; commutazione di circuito: architetture di commutatori e protocolli di segnalazione a canale comune; commutazione di pacchetto: architettura ISO-OSI. Esempi di protocolli.
- Alcuni esempi descrittivi di reti: la rete telefonica; la rete ISDN; reti locali.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercitazioni di calcolo sugli argomenti del corso.

PRECEDENZE

Calcolo delle Probabilità, Analisi Matematica III.

CONTROLLI AUTOMATICI (Gen.)

Prof. Enrico CANUTO

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	4	—

Il corso si propone di offrire agli allievi i rudimenti per l'analisi e la sintesi di sistemi di comando automatico, con particolare attenzione ai problemi di asservimento e regolazione di congegni industriali e alla sintesi digitale dei comandi.

PROGRAMMA

- Nozioni introduttive.
I problemi del comando automatico. Struttura di un sistema a comando automatico. Esempi di automatismi industriali.
- Modelli automatici di sistemi dinamici - Analisi.
Grandezze variabili e loro formulazione mediante segnali temporali. Relazioni matematiche da grandezze: equazioni di stato. Proprietà globali delle equazioni di stato: stabilità, comportamento in regime permanente, caratteri del transitorio.
- Modelli matematici di sistemi dinamici - Sintesi.
Introduzione alla scrittura di equazioni di stato per dispositivi industriali. Valutazione delle approssimazioni di modello.
- Sistemi di comando automatico - I principi.
Specifiche: precisione, prontezza. Struttura: Comando nominale e sua correlazione mediante retroazione (servocomando). Errori di asservimento: comportamento in regime permanente, caratteri del transitorio. Stabilità di sistemi dinamici lineari con retroazione: criterio di Nyquist. Stabilizzabilità mediante retroazione degli stati. Osservatori e predittori degli stati.
- Sistemi di comando automatico - I componenti.
Attuatori: il servomotore a corrente continua; amplificatori elettrici di potenza (cenni). Trasduttori: caratteristiche generali.
- Sistemi di comando automatico - Introduzione alla sintesi.
Comando analogico e digitale. Obiettivi e passi della sintesi delle regole di comando. Sintesi di regolatori lineari analogici: regolatori PID. Sintesi di comandi digitali: risoluzione delle misure e dei comandi, predittore degli stati e sua sintesi, coordinamento tra regolatore e predittore. Cenni alla realizzazione di dispositivi di comando.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Verrà sviluppata con l'ausilio dell'elaboratore numerico l'analisi e la sintesi di semplici regolatori per automatismi industriali.

PRECEDENZE

Analisi Matematica III.

TESTI CONSIGLIATI

E. Canuto, *Principi di asservimenti e regolazioni automatiche* (appunti).

G.F. Franklin et al., *Digital Control of Dynamic Systems*, Addison Wesley.

CONTROLLI AUTOMATICI (Spec.)

Prof. Giuseppe MENGA

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	4	—

Le finalità del corso sono il progetto del controllo mediante controreazione di sistemi dinamici lineari continui ed a dati campionati.

Per questo il corso presuppone una conoscenza della modellistica dei sistemi dinamici con esempi nei principali campi applicativi (sistemi elettrici ed elettronici, meccanici, idraulici, termici, ecc.) acquisita nel corso di teoria dei sistemi od in corsi equivalenti.

Il corso esamina il problema del controllo di sistemi dinamici nei suoi diversi aspetti: modello e sue approssimazioni, segnali di comando, variabili di uscita (da controllare), disturbi, precisione della risposta e sensitività alle incertezze. Vengono definite le specifiche e sviluppate le tecniche di progetto di controlli in catena chiusa con particolare riferimento ai sistemi lineari con una variabile di ingresso e di uscita. Vengono introdotti elementi di strumentazione per l'automazione.

Il corso si articola in lezioni, esercitazioni in aula ed esercitazioni su calcolatore incentrate sull'uso di simulazioni numeriche e programmi di progettazione assistita. È inoltre raccomandata la realizzazione di lavori di gruppo nel laboratorio sperimentale.

PROGRAMMA

- Presentazione del problema del controllo.
- Studio di sistemi dinamici di controllo tratti da problemi di automazione industriale e controllo di processi. Introduzione alla strumentazione per il controllo (trasduttori ed attuatori).
- Sviluppo delle tecniche matematiche di analisi della stabilità di sistemi dinamici in presenza di controreazione (catena chiusa).
- Definizione delle specifiche di sistemi controllati.
- Progetto del controllo con metodi di sintesi per tentativi e metodi di sintesi diretta (assistita da calcolatore) per sistemi continui ed a dati campionati.
- Realizzazione dei regolatori nella forma di filtri analogici o filtri digitali.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Familiarizzazione con le tecniche di progetto di sistemi di controllo ed impostazione di problemi da svilupparsi su calcolatore.

Utilizzo di programmi di simulazione e di programmi di progetto assistito da calcolatore. Disponibilità di un laboratorio sperimentale con esempi di controlli semplici sistemi meccanici, idraulici, termici, ecc.

PRECEDENZE

Teoria dei Sistemi (cont.).

TESTI CONSIGLIATI

A. Isidori, *Sistemi di Controllo*, Siderea, Roma.

G. Fiorio Belletti, *Controlli Automatici*, Clut, Torino

ELETTRONICA APPLICATA I

Prof. Marco GIORDANA

Dip. di Elettronica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni di base relative al funzionamento dei dispositivi e sistemi elettronici, con una particolare attenzione alle applicazioni digitali.

Il corso si articola in due sezioni, le lezioni e le esercitazioni, che sono tra di loro in parte complementari ed in parte indipendenti.

Alle lezioni è demandato il compito di inquadramento complessivo della materia e, con riferimento ai circuiti analogici, la trattazione dell'amplificatore operazionale e la descrizione di alcune sue applicazioni lineari e non lineari.

Il programma delle esercitazioni comprende alcuni cenni alla tecnologia dei dispositivi elettronici, la definizione e l'inquadramento delle tecniche di progettazione per circuiti digitali VLSI, l'utilizzo di strumenti CAD orientati sia alla analisi sia alla progettazione di sistemi digitali.

Le esercitazioni si svolgeranno sia in aula sia in laboratorio (LAIB).

È prevista la possibilità di assegnazione di tesine il cui svolgimento sarà sostituito di parte più o meno ampia dell'argomento dell'esame di profitto.

PROGRAMMA

Introduzione.

Definizione di segnale analogico e discreto. Panoramica sui circuiti analogici. Problematiche di progetto. Considerazioni termiche.

Segnali e circuiti logici.

Definizione di segnale logico. Famiglie logiche. Esempi di circuiti combinatori. Esempi di circuiti sequenziali.

Memorie.

Classificazione delle memorie elettroniche. Memorie per applicazioni particolari. Organizzazione di un banco di memoria. Dispositivi logici programmabili.

Amplificatori.

Generalità sugli amplificatori. Amplificatori operazionali.

ESERCITAZIONI

Componenti passivi. Componenti attivi e modelli. Circuiti digitali metodologie di progetto VLSI. Il simulatore elettrico SPICE. Esercitazione in laboratorio (LAIB) su SPICE. Esempi di architetture di semplici sistemi digitali. Esercitazioni in laboratorio (LAIB) su PAL utilizzando PALASM. Esempio di progetto con array programmabili (Xilinx). Esercitazioni in laboratorio (LAIB) con componenti Xilins. Strumenti CAD per il progetto avanzato di circuiti integrati.

PRECEDENZE

Elettrotecnica.

ELETTROTECNICA

Prof. Vito DANIELE (1° corso) A-K
 Prof. Flavio CANAVERO (2° corso) L-Z

Dip. di Elettronica

II ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	48	—
Settimanale (ore)	6	4	—

L'Elettrotecnica è la scienza che studia e progetta i dispositivi elettromagnetici e le loro connessioni, nei casi in cui la loro utilizzazione non riguarda effetti irradiativi o propagativi.

È 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 sui campi elettromagnetici e 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. Considerazioni spettrali e trasformata di Fourier.
- 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.
- Calcolo delle reti attraverso la trasformata di Laplace.
- Metodi topologici.
- Doppi bipoli: Caratterizzazione con matrici delle impedenze, ammettenze, ibrida e di trasmissione. Commessione di doppi bipoli.
- Campi elettromagnetici in regime quasi stazionario: Equazioni di Maxwell e di continuità. Teorema di Poynting. Definizioni in termini energetici di resistenza, induttanza e capacità. Calcolo di forze.
- Caratterizzazioni di multipoli che presentano organi in movimento.
- Principi di funzionamento delle macchine elettriche rotanti: Trasformatore, macchina sincrona, macchina asincrona, macchina in corrente continua.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

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

Geometria, Fisica I.

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*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.

W.F. Hughes, F.J. Young, *The electromagnetodynamics of fluids*, J. Wiley & Sons, New York, 1966.

K. Kupfmüller, *Fondamenti di elettrotecnica*, UTET, Torino, 1968.

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.

FISICA I

Prof. Ottavia FILISETTI BORELLO (1° corso) A-E Dip. di Fisica
 Prof. Giovanni BARBERO (2° corso) F-P
 Prof. Alfredo STRIGAZZI (3° corso) Q-Z

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	25	1/8
	Settimanale (ore)	—	—	—

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 (classico e relativistico) 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, conservazione 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 E LABORATORI

Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma del corso.
 Esercitazioni in laboratorio (computer on line):

- Misurazione di spostamenti e velocità in caduta libera, e dell'accelerazione di gravità.
- Misurazione del periodo del pendolo semplice in funzione della lunghezza e dell'elongazione.

TESTI CONSIGLIATI

C. Menuccini, V. Silvestrini, *Fisica*, volumi 1 e 2, Liguori, Napoli, 1987.
 R. Resnick, D. Halliday, *Fisica*, volumi 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1982.
 R.A. Seeway, *Fisica per scienze e ingegneria*, SES, Napoli, 1987.

- A.C. Melissinos, F. Lobkowicz, *Fisica per scienze e ingegneria*, volumi 1 e 2, Piccin, Padova, 1978.
- D.E. Roller, R. Blum, *Fisica*, volumi 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*, volumi 1 e 2, Ambrosiana, Milano, 1978.
- M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, volumi 1 e 2, Masson, Milano, 1982.
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Rudermann, *La fisica di Berkeley*, volumi 1 e 2, Zanichelli, Bologna, 1970.
- E.M. Purcell, *La fisica di Berkeley*, volume 2, I parte, Zanichelli, Bologna, 1971.
- R.P. Feynmann, R.B. Leighton, M. Sands, *La fisica di Feynmann*, 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. Saladin, *Problemi di fisica I*, Ambrosiana, Milano, 1986.
- S. Rosati, R. Casali, *Problemi di fisica generale*, Ambrosiana, Milano, 1983.
- J.R. Taylor, *Introduzione all'analisi degli errori*, Zanichelli, Bologna, 1986.
- R. Resnick, *Introduzione alla relatività ristretta*, CEA, Milano, 1969.
- A. Tartaglia, *Elettromagnetismo ed ottica*, Levrotto & Bella, Torino, 1986.

Per quanto concerne il testo da adottare, gli studenti seguano le indicazioni del docente.

FISICA II

Prof. Bruno MINETTI (1° corso) A-K
 Prof. Marco OMINI (2° corso) L-Z

Dip. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

—

Es.

25

—

Lab.

—

a turni

di 1/4

di corso

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 nei conduttori. 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 Boltzmann, Maxwell, Bose Einstein. Corpo nero. Legge di Stefan Boltzmann.
- Discussione microscopica di dia-, para-, ferro-, antiferro-, e ferri magnetismo.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma in corso.

Esercitazioni di laboratorio: Implicano l'uso di strumenti elettrici, la determinazione di lunghezze d'onda col reticolo di diffrazione, misure di diffusività termiche nei solidi.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI

M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, volumi 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.

Per quanto concerne il testo da adottare, gli studenti seguano le indicazioni del docente.

FONDAMENTI DI INFORMATICA I

Docente da nominare (1° corso) A-E
 Prof. Elio PICCOLO (2° corso) F-P
 Prof. Piero DEMICHELIS (3° corso) Q-Z

Dip. di Automatica e Informatica

I ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Les.	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 E LABORATORI

Sono previste esercitazioni di programmazione in *Pascal* e *Fortran* in aula e su Personal Computer.

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.

FONDAMENTI DI INFORMATICA II

Prof. Paolo PRINETTO

Dip. di Automatica e Informatica

II 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 ed ai linguaggi.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni ed attività in laboratorio su Personal Computer e minielaboratori della classe VAX.

PROGRAMMA

- Il linguaggio C.
- Tecniche di memory management.
- Complessità degli algoritmi: analisi e classificazione.
- Basic ADT.
- Alberi.
- Code prioritarie.
- Algoritmi di ordinamento.
- Algoritmi di ordinamento su memoria di massa.
- Algoritmi di ricerca.
- Tecniche di hashing.
- Grafi.
- Tecniche di pattern matching.
- Metodologie di progetto di algoritmi.

ESERCITAZIONI

Realizzazione degli algoritmi esaminati in linguaggio C.

LABORATORI

Esercitazioni su elaboratori del tipo Personal Computer o minielaboratori della serie VAX.

PRECEDENZE

Fondamenti di Informatica I.

TESTI CONSIGLIATI

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, *The C Programming Language*, 2nd Edition, Englewood Cliffs; Prentice-Hall, 1988.

A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, *Data Structures and Algorithms*, Addison Wesley, Reading, 1983.

G. Ausiello, A. Marchetti-Spaccamela, M. Protasi, *Teoria e Progetto di Algoritmi Fondamentali*, Franco Angeli, Milano, 1985.

S. Baase, *Computer Algorithms*, Addison Wesley, Reading MA (Usa), 1988.

G.H. Gonnet, *Handbook of Algorithms and Data Structures*, Addison Wesley, Reading MA (Usa), 1984.

E. Horowitz, S. Sahni, *Fundamentals of Data Structures in Pascal*, Pittman, London (UK), 1984.

R. Sedgewick, *Algorithms*, Addison Wesley, Reading MA (Usa), 1988.

C.J. Van Wyk, *Data Structures and C Programs*, Addison Wesley, Reading MA (Usa), 1988.

GEOMETRIA

Prof. Nadia CHIARLI (1° corso) A-E
 Prof. Silvio GRECO (2° corso) F-P
 Docente da nominare (3° corso) Q-Z

Dip. di Matematica

I ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	—	—	—
Settimanale (ore)	6	4	—

Il corso si propone di fornire alcuni strumenti algebrici e geometrici di base, in stretto collegamento con le loro applicazioni alla Fisica e all'Ingegneria. Il corso comprende lezioni ed esercitazioni settimanali.

PROGRAMMA

- Calcolo vettoriale
- Geometria analitica del piano. Coniche e altri luoghi.
- Coordinate polari e numeri complessi.
- Geometria dello spazio.
- Rappresentazione e studio delle 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 E LABORATORI

Le esercitazioni sono intese ad illustrare gli argomenti del corso, mediante esempi ed esercizi.

PRECEDENZE

Analisi Matematica I

TESTI CONSIGLIATI

- S. Greco, P. Valabrega, *Lezioni di matematica per allievi ingegneri*, 2 volumi, Levrotto & Bella, Torino, 1983, volume I, 1991.
- G. Beccari et al., *Esercizi di geometria*, CELID, Torino, 1985.
- A. Sanini, *Esercizi di geometria per allievi ingegneri*, Levrotto & Bella, Torino, 1984.
- S. Greco, P. Valabrega, *Esercizi risolti di algebra lineare, geometria analitica differenziale*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.
- N. Chiarli, *L'esame di Geometria*, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

(corso ridotto: annualità 0,5)

Prof. Terenziano RAPARELLI (1° corso) A-K Dip. di Meccanica
 Prof. Carlo FERRARESI (2° corso) L-Z

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	20	—
	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.
- Fenomeni di attrito:
 - Attrito statico. Attrito dinamico. Attrito volvente.
- Considerazioni energetiche sui sistemi meccanici:
 - Lavoro ed energia. I fenomeni dissipativi. Equilibrio ed energia nei sistemi meccanici. I fenomeni di urto.
- Meccanismi e componenti meccanici:
 - Meccanismi a vite. Trasmissioni con flessibili. Trasmissioni con ingranaggi. Rotismi. Freni. Frizioni. Giunti.
- Vibrazioni su sistemi meccanici ad 1 grado di libertà:
 - Oscillazioni libere. Oscillazioni forzate.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni in aula consistono nella risoluzione di esercizi e problemi riguardanti gli argomenti del corso.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI

J.L. Merian, L.G. Wraige, *Engineering mechanics*, Vol. I e II. S.I. version, J. Wiley & Sons, New York, NY (Usa), 1987.

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.

MODELLISTICA E IDENTIFICAZIONE

Prof. Vito MAURO

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso intende fornire gli strumenti per l'analisi sperimentale dei modelli dei sistemi di controllo e delle serie storiche di dati. A questo scopo viene data particolare rilevanza alle tecniche matematiche e statistiche di base e vengono da queste derivati i metodi e gli algoritmi di uso più frequente. L'approfondimento matematico-statistico permette un approccio unificato ai problemi e un'analisi critica dei metodi proposti. Nel laboratorio gli studenti possono verificare, mediante simulazioni all'elaboratore, le proprietà delle soluzioni.

PROGRAMMA

- Presentazione del problema dell'analisi delle serie storiche e dei modelli. La necessità dei modelli espliciti; le cause di errore, i criteri di approssimazione, il principio di parsimonia.
- Analisi di problemi deterministici. Problemi di minimo in spazi di Hilbert; il teorema della proiezione, l'ortogonalità, procedura di Grahm-Schmidt, proprietà strutturali della soluzione. Impostazione recursiva. Applicazione a modelli lineari; minimi quadrati, regressioni, pseudoinverse, filtri esponenziali e simili. Problemi numerici, fattorizzazioni.
- Il problema della stima e la soluzione di massima verosimiglianza. Modelli lineari e/o gaussiani: riduzione a un problema in spazi di Hilbert. Il problema della validazione e dei test sulle ipotesi.
- Applicazione a modelli stocastici lineari e discreti. Stima dello stato: il filtro di Kalmann. Soluzione di problemi riconducibili alla stima dello stato. La predizione dello stato e problemi riconducibili; predizione e stima su modelli ARMA e derivati. Problemi numerici.
- Applicazione all'identificazione. I modelli ARMA e derivati; il modello dei disturbi; algoritmi risolutivi. I delli discreti in generale; il filtro di Kalmann esteso. Problemi numerici e applicativi.
- I processi stocastici. Richiami delle definizioni di base. Spettri di potenza e funzioni di autocorrelazione; loro stime. Richiami sulle trasformate discrete. Applicazioni all'identificazione di modelli in frequenza. Fattorizzazione di un processo stocastico; il processo innovazione; analisi comparata di filtri di Wiener e di Kalmann.
- Considerazioni conclusive sul principio di parsimonia; esempi sull'influenza dell'ordine del modello; metodi di analisi dell'ordine utile. Cenni sull'identificabilità strutturale.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Gli studenti dovranno programmare alcuni degli algoritmi proposti dal corso e confrontarne le proprietà mediante l'analisi di serie storiche reali.

PRECEDENZE

Calcolo delle Probabilità, Teoria dei Sistemi (discr.) o (cont.).

TESTI CONSIGLIATI

G. Menca, *Appunti di Modellistica e Identificazione*, Celid, Torino. Appunti distribuiti a lezione.
Bittanti, Guardabassi, *Sistemi incerti*, Clup, Milano.

RETI LOGICHE

Prof. Paolo PRINETTO

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 propone di illustrare le problematiche relative al progetto di circuiti logici e di semplici sistemi di elaborazione.

Il corso è integrato da esercitazioni pratiche durante le quali lo studente può verificare la correttezza dei propri progetti tramite sistemi di elaborazione. Oltre alle lezioni teoriche e alle esercitazioni in aula sono previste esercitazioni sull'uso di strumenti CAD per la verifica della correttezza del progetto.

PROGRAMMA

- Progetto di reti combinatorie.
- Analisi di reti sequenziali asincrone e sincrone.
- Sintesi di reti sequenziali asincrone e sincrone: Flip-flop: caratteristiche e classificazioni. Progetto di macchine a stati finiti, secondo metodologie diverse. Contatori e registri.
- Metodologie di progetto di circuiti semi-custom: Gate array. Standard cell. PLD.
- Uso di strumenti CAD per la verifica della correttezza del progetto.
- Diagnostica e collaudo di circuiti logici: Modelli di guasto. Generazione di sequenze di collaudo. Simulazione dei guasti.
- Progetto formale di sistemi di elaborazione: organizzazione generale, unità operative, unità di controllo, unità periferiche, memorie e registri.
- Possibili architetture delle unità di controllo: hardwired, microprogrammate, basate su PLA.
- Sviluppo del progetto di un piccolo sistema di elaborazione.
- Metodologie di progetto di sistemi facilmente collaudabili (*Design For Testability*): Tecniche ad hoc. Tecniche strutturate. Tecniche di *Built In Self Test*.

ESERCITAZIONI E LABORATORI.

Esecuzione di progetti di varia natura, tramite le metodologie presentate a lezione.

Analisi e modalità d'uso di alcuni strumenti CAD per la verifica della correttezza di progetto di circuiti custom e semi-custom.

PRECEDENZE

Calcolatori Elettronici oppure Sistemi Informativi I.

TESTI CONSIGLIATI

A. Frisiani, L. Gilli, *Introduzione alle reti logiche*, Franco Angeli Editore, Milano, 1981.
M. Mezzalama, N. Montefusco, P. Prinetto, *Aritmetica dei calcolatori e codifica dell'informazione*, Utet, Torino, 1989.

E.J. Mc Cluskey, *Logic Design Principle with Emphasis on Testable Semicustom Circuits*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ (Usa), 1986.

SISTEMI ENERGETICI

(corso ridotto: annualità 0,5)

Docente da nominare

Dip. di Energetica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

32

15

—

—

—

—

Il corso intende fornire le nozioni fondamentali di termodinamica applicata e le basi per la modellazione, analisi e controllo di sistemi energetici in modo da stabilire un collegamento tra le discipline informatiche e quelle energetiche.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni numeriche ed esercitazioni di laboratorio.

PROGRAMMA

- Generalità e classificazione dei sistemi energetici.
- Fondamenti di termodinamica-energetica applicata: Proprietà termodinamiche di un sistema. Diagrammi di stato e trasformazioni di un sistema a fluido. Principio di conservazione ed evoluzione dell'energia. Analisi di processi in sistemi aperti e chiusi. Cicli termodinamici. Metodologie di valutazione dell'efficacia di sistemi motori, operatori e misti.
- Fondamenti di termofluidodinamica: Moto dei fluidi: equazioni di continuità, quantità di moto e loro applicazione alle macchine a fluido. Fenomeni termici: equazioni dello scambio termico e loro applicazione ai sistemi a fluido.
- Componenti di sistemi e relativi modelli: Caratteristiche strutturali e funzionali di componenti statiti: generatori di vapore, combustori, condensatori, scambiatori di calore. Costituzione, caratteristiche di funzionamento e modelli di componenti dinamici: macchine volumetriche e turbomacchine, motrici e operatrici.
- Analisi dei sistemi energetici: Accoppiamento di componenti statici e dinamici. Schemi funzionali di sistemi. Cicli a gas e a vapore. Parametri che caratterizzano le prestazioni di sistemi a combustione e sistemi oleoidraulici di potenza. Modelli numerici elementari di sistemi energetici per l'analisi delle loro prestazioni tramite elaboratore elettronico.
- Controllo dei sistemi energetici: Elementi di statica della regolazione dei sistemi energetici. Grandezze controllate e parametri disponibili per il controllo dei processi. Diagrammi a blocchi di sistemi controllati.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni di calcolo in aula, oltre a consentire allo studente la verifica immediata del proprio grado di apprendimento, hanno lo scopo di fornire gli ordini di grandezza dei vari parametri che caratterizzano il funzionamento di sistemi energetici o di loro componenti e le basi per impostare numericamente i singoli problemi.

Le esercitazioni in laboratorio consistono in esperienze dirette di simulazione su elaboratore elettronico, nonché visita ai laboratori del Dipartimento di Energetica.

PRECEDENZE

Fisica I, Fisica II.

TESTI CONSIGLIATIA.E. Catania, *Complementi di Macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.V. Marchis, M. Masoero, *Modelli di Sistemi Termodinamici*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

TEORIA DEI SISTEMI (CONTINUU)

Prof. Mario MILANESE

Dip. di Automatica e Informatica

III o IV ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

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

Le finalità del corso sono: impostare l'analisi dei sistemi dinamici continui e discreti con particolare attenzione verso gli aspetti di struttura, quali: l'analisi della stabilità in piccolo ed in grande, la controllabilità e l'osservabilità, il problema del regolatore con stima asintotica dello stato, il problema della realizzazione di sistemi ad un ingresso ed una uscita. Il corso si articola in lezioni, esercitazioni teoriche e laboratori al calcolatore dove vengono sviluppati dallo studente esempi applicativi.

PROGRAMMA

- Presentazione di esempi che introducono le problematiche sviluppate.
- Definizione teorica di sistema; rappresentazione con equazioni differenziali e alle differenze, rappresentazione di Lagrange per sistemi lineari.
- Stabilità secondo Lyapunov, linearizzazione, stabilità in grande.
- Controllabilità, forma canonica di Kalman.
- Posizionamento dei poli per i sistemi con ingresso e uscita.
- Osservabilità, sistemi duali, osservatore asintotico degli stati.
- Regolatore.
- Funzione di trasferimento, risposta in frequenza, algebra dei blocchi.
- Realizzazione minima di una funzione di trasferimento razionale fratta.
- Discretizzazione di sistemi continui.
- Sistemi discreti stocastici.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni consistono essenzialmente nello sviluppo di semplici esercizi applicativi della teoria e nella preparazione del materiale per gli esempi di sistemi le cui simulazioni verranno sviluppate nei laboratori al calcolatore.

PRECEDENZE

Analisi Matematica III, Fondamenti di Informatica.

TESTI CONSIGLIATI

Rinaldi, *Teoria dei sistemi*, Hoepli.

TEORIA DEI SISTEMI (DISCRETI)

Prof. Giuseppe MENGA

Dip. di Automatica e Informatica

III o IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso studia i sistemi dinamici ad eventi discreti. Essi sono sistemi la cui dinamica è caratterizzata da uno stato costante a tratti nel tempo, e da transizioni dello stato che avvengono ad eventi discreti nel tempo. Tali modelli, fra le principali applicazioni, sono alla base della descrizione del comportamento dinamico di sistemi di produzione, di sistemi di calcolatori e di reti di telecomunicazioni.

Il corso definisce i sistemi dinamici ad eventi discreti, ne illustra le proprietà, presenta i principali metodi di rappresentazione e di valutazione delle prestazioni, introduce le tecniche per la loro simulazione tramite calcolatore.

Nell'ambito delle esercitazioni vengono presentati esempi applicativi tratti dal mondo dell'automazione della produzione, dei calcolatori e delle reti di comunicazione.

PROGRAMMA

- Confronto tra sistemi dinamici continui ed a eventi discreti.
 - Segnali. Processi. Eventi.
- Rappresentazione di sistemi dinamici ad eventi discreti.
- Strutturazione del modello di sistemi dinamici ad eventi discreti.
- Simulazione di sistemi ad eventi discreti.
 - Struttura interna del simulatore. Generazione di numeri casuali. Identificazione dei parametri del modello. Analisi di confidenza degli esperimenti di simulazione e convalida del modello. Classificazione dei linguaggi di simulazione. Classificazione dei linguaggi di simulazione. Alcuni esempi di linguaggi di simulazione.
- Processi stocastici ed eventi discreti.
 - Catene di Markov. Equazioni di Kolmogorov. Equazioni limite. Processo di Poisson. Processo nascita-morte.
- Teoria delle code.
 - Formula di Little. Code elementari.
- Reti di code.
 - Reti aperte. Reti chiuse. Algoritmi di risoluzione.
- Analisi di sensibilità alle perturbazioni.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni consistono nello sviluppo analitico di esercizi applicativi sui diversi argomenti del corso e nella realizzazione di esempi di sistemi complessi le cui simulazioni verranno sviluppate nei laboratori al calcolatore.

PRECEDENZE

Calcolo delle probabilità.

TESTI CONSIGLIATI

- P. Bratley et al., *A Guide to Simulation*, New York, Pringer-Werlag, 1983.
 G. Iazeolla, *Introduzione alla simulazione discreta*, Torino, Boringhieri, 1978.
 A. Carrie, *Simulation of Manufacturing Systems*, Chichester, John Wiley & Sons, 1988.
 S.M. Ross, *Stochastic Process*, New York, Wiley, 1983.
 S. Karlin, H.M. Taylor, *A First Course in Stochastic Processes*, New York, Academic Press, 1975.
 L. Kleinrock, *Queueing Systems*, Vol. 1: Theory, New York, Wiley, 1975.
 H. Kobayashi, *Modeling and Analysis*, Reading MA, Addison-Wesley, 1979.

TERMODINAMICA APPLICATA

(corso ridotto: annualità 0,5)

Prof. Carla LOMBARDI (1° corso) A-K Dip. di Energetica
 Prof. Carlo LOMBARDI (2° corso) L-Z

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	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).
- Miscele di aria e di vapori d'acqua: diagrammi di Mollier dell'aria umida e suo uso nel campo della climatizzazione.
- Analisi termodinamica dei processi: energia utilizzabile e lavoro ideale, lavoro perduto, exergia, rendimento exergetico.
- Fenomeni di trasporto: legge della conduzione 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.
- Esami applicativi: corpi con generazione interna di calore, superfici alettate, scambiatori di calore.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

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.
- Bilancio termico di un impianto: constabilizzazione del calore.
- Misure di portata.
- Scambiatori di calore.

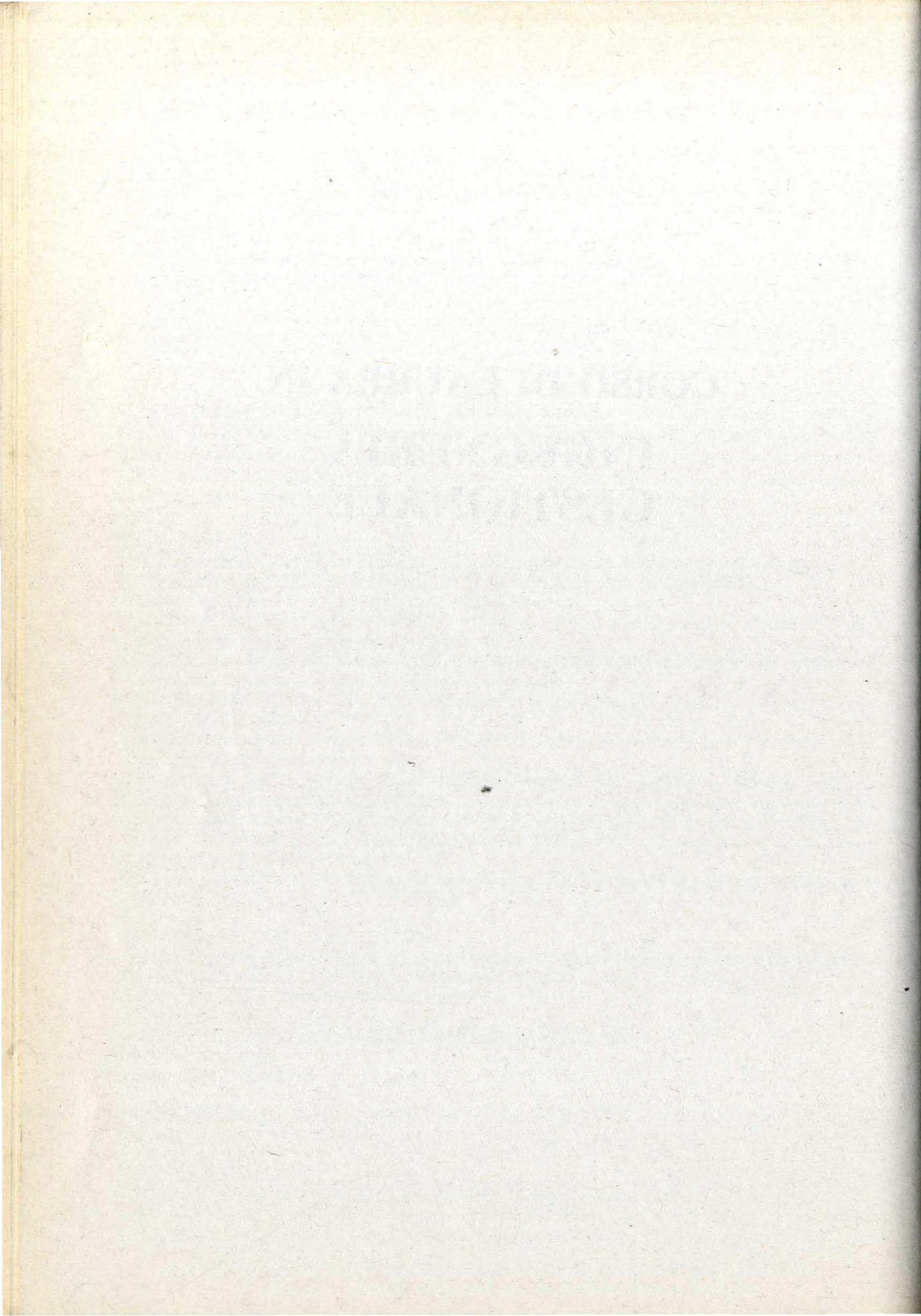
PRECEDENZE

Fisica II

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.
 A. Cavallari, L. Mattarolo, *Termodinamica Applicata*, Cleup, Padova, 1988.

CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
GESTIONALE



1. Premessa

I neolaureati in Ingegneria stanno godendo di una congiuntura di mercato particolarmente felice, che assicura loro non soltanto la certezza dell'impiego, ma anche la possibilità di una scelta ad ampio spettro del posto di lavoro.

E questa situazione non pare destinata ad attenuarsi nei prossimi anni; infatti il mercato riconosce loro una solida preparazione tecnica di base, acquisita attraverso un serio curriculum di studi, la quale costituisce sicura garanzia di soddisfacenti ritorni per le aziende che investono nella loro assunzione.

Il panorama corrente e prospettico potrebbe pertanto apparire del tutto roseo: a ben guardare è dato invece di rilevare una latente insoddisfazione.

Le aziende, soprattutto quelle medio-piccole, lamentano la carenza, in tale figura professionale, di una certa qual «elasticità» rispetto ai possibili impieghi nel contesto operativo, carenza dovuta in particolare ad un curriculum di studi che privilegia l'aspetto progettuale.

I neolaureati denunciano non infrequentemente i sintomi di un'insoddisfazione che deriva loro dallo scoprire che ciò che le aziende vorrebbero non trova sovente riscontro nei corsi seguiti.

Queste ultime infatti, sempre più chiedono giovani con cultura ampia ed articolata, dotati di caratteristiche interfunzionali e quindi atti a muoversi in ambito aziendale da un settore operativo all'altro.

In particolare, ad una gran parte degli ingegneri, spesso è richiesto di astrarsi dalle problematiche puramente tecniche per assumere un ruolo più attivo e consapevole riguardo alla gestione dell'azienda ed al servizio al cliente.

Per meglio comprendere le richieste avanzate dalle aziende, siano esse di settori tradizionali o del terziario, è il caso di ricordare come sia obiettivo primario delle stesse la propria sopravvivenza, il che può essere perseguito operando congiuntamente sul fronte dell'efficienza interna e su quello esterno di una maggior sintonizzazione con le aspettative del mercato. Ad un dipendente qualificato esse, pertanto, domandano una spiccata sensibilità nei confronti dei due aspetti del problema ed un'adeguata predisposizione ad operare di conseguenza.

2. Il nuovo profilo professionale

Per meglio rispondere a questa diffusa domanda, il Politecnico di Torino ha attivato nell'A.A. 89/90, il nuovo Corso di laurea in «Ingegneria-Gestionale», il cui obiettivo è la formazione di un professionista poliedrico, capace di affrontare e risolvere le problematiche che insorgono nell'ambito di un sistema complesso ed aperto, quale è una moderna azienda.

A tale professionista, per consentirgli di svolgere un ruolo così articolato, il Politecnico di Torino ha ritenuto di dover assicurare, oltre alla tradizionale cultura tecnica che lo abilita all'utilizzo delle moderne tecnologie, anche adeguate competenze in settori collaterali che gli permettano:

- l'impostazione e l'utilizzo dei flussi informativi, indispensabili per una puntuale ed affidabile conoscenza dello stato del sistema (ad esempio, introducendo corsi dedicati alle Basi-Dati, all'informatica Industriale, ai Sistemi Informativi);
- l'impiego dei moderni strumenti di analisi e di governo dell'azienda (ai quali, ad esempio, fanno riferimento i corsi di Ricerca Operativa, Modelli per il Supporto alle Decisioni,

Analisi dei Costi);

- l'inquadramento e la soluzione dei problemi tecnici ed organizzativi anche in un'ottica sia economica che di mercato (ad esempio, nei corsi di Economia dell'Impresa, Modelli Funzionali per l'industria Meccanica, Analisi di Mercato).

Pertanto, nell'impostare il nuovo corso di Laurea, si è badato ad inserire, accanto a quelli classici dell'ingegneria, contenuti di altri domini culturali, in particolare di quello economico-giuridico.

Va comunque immediatamente rimarcata la particolare attenzione posta a che *«il neolaureato sia innanzi tutto ingegnere»* ed, in quanto tale, abbia accesso anche ai tradizionali sbocchi di mercato offerti a tal tipo di professionista.

Per quanto attiene al dominio dell'ingegneria, particolare attenzione si è posta al fatto di render il nuovo Corso di laurea «trasversale», ossia non specializzato ma caratterizzato dal contributo differenziato di corsi «storici» (quali il Meccanico e l'Elettronico-Informatico) così da assicurare una cultura tecnica di ampio spettro.

Né le innovazioni si fermano a questo livello; infatti, sempre sul fronte dell'ingegneria, sono stati introdotti nuovi corsi con particolare riguardo alle moderne problematiche della qualità e della gestione dell'azienda in ottica sistemica.

Infine, per evitare il rischio di uno snaturamento del corso di laurea attraverso una troppo libera scelta dei piani di studio si è radicato il nucleo ingegneristico in una serie di materie obbligatorie, demandando la possibilità di specializzazione e di differenziazione culturale a materie di orientamento, attraverso le quali, di fatto, viene a concretizzarsi in modo sfaccettato il nuovo professionista.

Essendo peraltro vasta e variegata la potenziale area d'impiego del nuovo ingegnere gestionale, al tronco composto dagli insegnamenti obbligatori si sono aggiunti vari rami (*«Orientamenti»*), ciascuno dei quali specializza in uno specifico settore.

L'allievo pertanto può scegliere tra il settore più squisitamente produttivo e quello più mirato ai servizi, avendo l'ulteriore alternativa di puntare o verso i servizi di fabbrica o al terziario; egli può anche - se interessato - indirizzarsi al settore che focalizza le problematiche economico-amministrative proprie delle aziende.

3. Strutturazione del corso di laurea

Il Corso di laurea «Ingegneria Gestionale» si sviluppa attraverso ventinove (29) annualità.

Di queste, ventidue (22) costituiscono il nucleo di insegnamenti obbligatori mentre le altre contribuiscono a formare uno specifico Orientamento.

Al momento, gli Orientamenti previsti, ma non ancora attivati, sono tre (Produzione, Servizi, Amministrazione) e ciascuno di essi si articola in sotto-orientamenti.

Nello scegliere un Orientamento, l'allievo si trova due annualità vincolate, mentre ad un ulteriore identico vincolo soggiace al momento della scelta del sotto-orientamento.

Ne consegue che le annualità che l'Allievo può definire senza vincoli sono tre (3).

Insegnamenti obbligatori

L'insieme degli insegnamenti obbligatori mira a fornire una cultura «ingegneristica» articolata e trasversale rispetto ai tradizionali corsi di laurea.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, essa è assicurata, nel primo anno, dai due corsi:

- «Analisi Matematica»
- «Geometria ed Algebra».

In essi vengono sviluppati i principali temi dei corsi di «Analisi Matematica I», «Analisi Matematica II» e «Geometria», presenti negli altri Corsi di laurea.

Tale preparazione si completa negli anni successivi con i corsi:

- «Calcolo numerico»
- «Metodi Probabilistici, Statistici e Processi stocastici».

Al primo è demandato il compito di promuovere la traduzione dei concetti e metodi dell'analisi, dell'algebra e della geometria in termini di procedure numeriche, discutendone problemi e complessità.

Al secondo compete il ruolo di fornire in modo sistematico tutte le nozioni statistiche (anche nel dominio del tempo) indispensabili agli allievi per una corretta assimilazione di concetti propri dell'affidabilità, della qualità e della gestione in condizioni d'incertezza.

La preparazione di base è completata dai corsi di:

- «Chimica»
- «Fisica I»
- «Fisica II»

questi ultimi anche con contenuti rivisti per meglio rispondere alle specifiche esigenze dell'ingegneria gestionale, che sono quelle di avere, tramite essi, una chiara esposizione degli aspetti unificanti della metodologia interpretativa propria di tale scienza.

La classica formazione dell'ingegnere è assicurata dai corsi:

- «Scienza delle Costruzioni» (ridotto)
- «Elementi di Meccanica Teorica ed Applicata»
- «Energetica» (ridotto)
- «Sistemi Energetici» (ridotto)
- «Elettrotecnica» (ridotto)
- «Elettronica Applicata» (ridotto)

La preparazione professionale in campo informatico è demandata a due insegnamenti:

- «Fondamenti di Informatica»
- «Sistemi di Elaborazione»

che forniscono le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione, alla loro programmazione, gestione ed impiego nell'ambito aziendale.

La rappresentazione grafica di oggetti e la loro modellizzazione in ottica sia di progettazione che di fabbricabilità, costituiscono i contenuti del corso:

- «Disegno Assistito da Calcolatore»,

il quale modernamente si avvale per la loro presentazione delle nozioni e degli strumenti propri del dominio informatico.

Ai due corsi:

- «Teoria dei Sistemi»
- «Ricerca Operativa»

è demandata la funzione di inquadrare e formalizzare le problematiche proprie dei sistemi complessi (sia continui che discreti) e di fornire gli strumenti logico-matematici per l'analisi e lo sviluppo di strategie decisionali.

Gli aspetti attinenti all'utilizzo ed alla gestione degli impianti di produzione e di servizio di un complesso industriale costituiscono il tema proprio di:

- «Sistemi Integrati di produzione»
- «Impianti Industriali»

mentre le problematiche afferenti all'impostazione ed alla gestione delle fasi attraverso le quali

viene realizzato un nuovo impianto costituiscono argomento di:

- «*Gestione dei Progetti di Impianto*».

In particolare, il corso di «*Impianti Industriali*» può essere sostituito, a libera scelta dell'Allievo, da quello di «*Sistemi Elettrici Industriali*».

Le moderne tematiche inerenti all'affidabilità degli impianti ed alla gestione della qualità sono specifiche di due corsi:

- «*Affidabilità e Sicurezza delle Costruzioni Meccaniche*» (ridotto)
- «*Gestione Industriale della Qualità*»

in particolare il secondo punta non soltanto a fornire gli strumenti necessari al controllo della qualità, ma anche a creare una cultura specifica circa le modalità con cui l'obiettivo di qualità globale possa essere perseguito.

Infine le problematiche economico-organizzative sono prerogativa di:

- «*Economia Politica*»
- «*Economia ed Organizzazione Aziendale*».

Di essi, il primo fornisce gli strumenti essenziali per la comprensione dei meccanismi di funzionamento dell'economia a livello sia della singola azienda sia dell'intero sistema nazionale ed internazionale, il secondo assicura le nozioni di base per l'organizzazione di un sistema aziendale complesso ed i principi informativi dell'economia dell'impresa.

Quanto precedentemente esposto è riassunto nella Tabella «Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori».

Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori 1991-92

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	Analisi matematica Chimica	Fisica I Geometria e algebra Fondamenti di informatica
2	Fisica II Calcolo numerico Disegno assistito da calcolatore	Sistemi di elaborazione Scienza delle costruzioni (r) Energetica (r) Elementi di meccanica teorica e applicata
3	Elettrotecnica (r) Elettronica applicata (r) Teoria dei sistemi Metodi probabilistici, statistici e processi stocastici	Sistemi integrati di produzione Economia politica X1
4	Ricerca operativa Economia ed organizzazione aziendale X2	Sistemi energetici (r) Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche (r) Impianti industriali * X3
5	Gestione industriale della qualità X4 X5	Gestione dei progetti di impianto X6 X7

(r) Corso ridotto (0,5 annualità)

(*) Annualità sostituibile con *Sistemi elettrici industriali*

X1 = Istituzioni di diritto pubblico e privato oppure Informatica industriale

3.2. Orientamenti

Gli insegnamenti inseriti nella precedente Tabella senza l'esplicitazione del relativo nome, sono quelli che l'allievo personalizza sulla base dell'Orientamento scelto.

Come già ricordato, gli Orientamenti sono tre e ciascuno di essi, a propria volta, si articola in Sotto-orientamenti.

Nel seguito si riportano per ognuno di essi le materie «vincolate», ossia quegli insegnamenti che risultano obbligatori per la scelta stessa della coppia Orientamento/Sottoorientamento.

Orientamento Produzione

- Modelli funzionali per l'industria- meccanica
- Informatica industriale

Sotto-orientamento «Processo»

- Programmazione e controllo della produzione meccanica
- Produzione assistita da calcolatore

Sotto-orientamento «Automazione»

- Metodi di ottimizzazione dei sistemi di ^Controllo
- Automazione industriale

Orientamento Servizi

- Modelli per l'organizzazione e la gestione dei sistemi
- Tecnica della sicurezza ambientale

Sotto-orientamento «Industria»

- Logistica industriale
- Modellistica e identificazione

Sotto-orientamento «Terziario»

- Economia e gestione dei servizi
- Reti di telecomunicazione

Sotto-orientamento «Energia» -Tecnica della sicurezza elettrica

- Tecnica ed economia dell'energia elettrica

Sotto-orientamento «Lavori Pubblici»

- Estimo
- Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche

Orientamento Amministrazione

- Economia dell'impresa
- Sistemi informativi

Sotto-orientamento «Pianificazione/Controllo»

- Modelli per il supporto alle decisioni
- Sistemi di analisi finanziaria

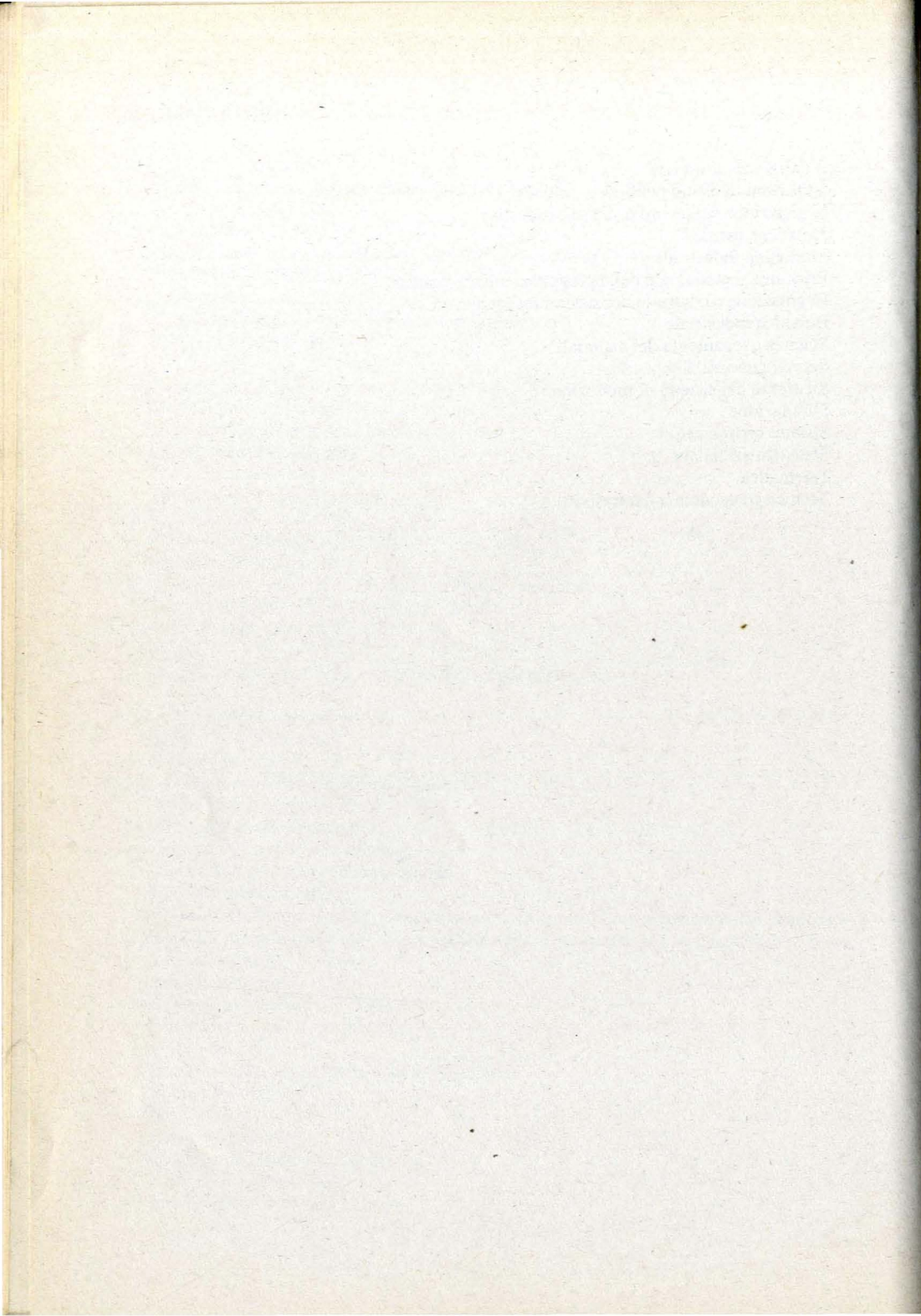
Sotto-orientamento «Ricerca e Sviluppo»

- Economia e gestione dell'innovazione
- Studi di fabbricazione

Infine, a completamento della presentazione del Corso di Laurea «Ingegneria Gestionale», si elencano gli insegnamenti cui l'Allievo può attingere per scegliere le tre annualità «libere»:

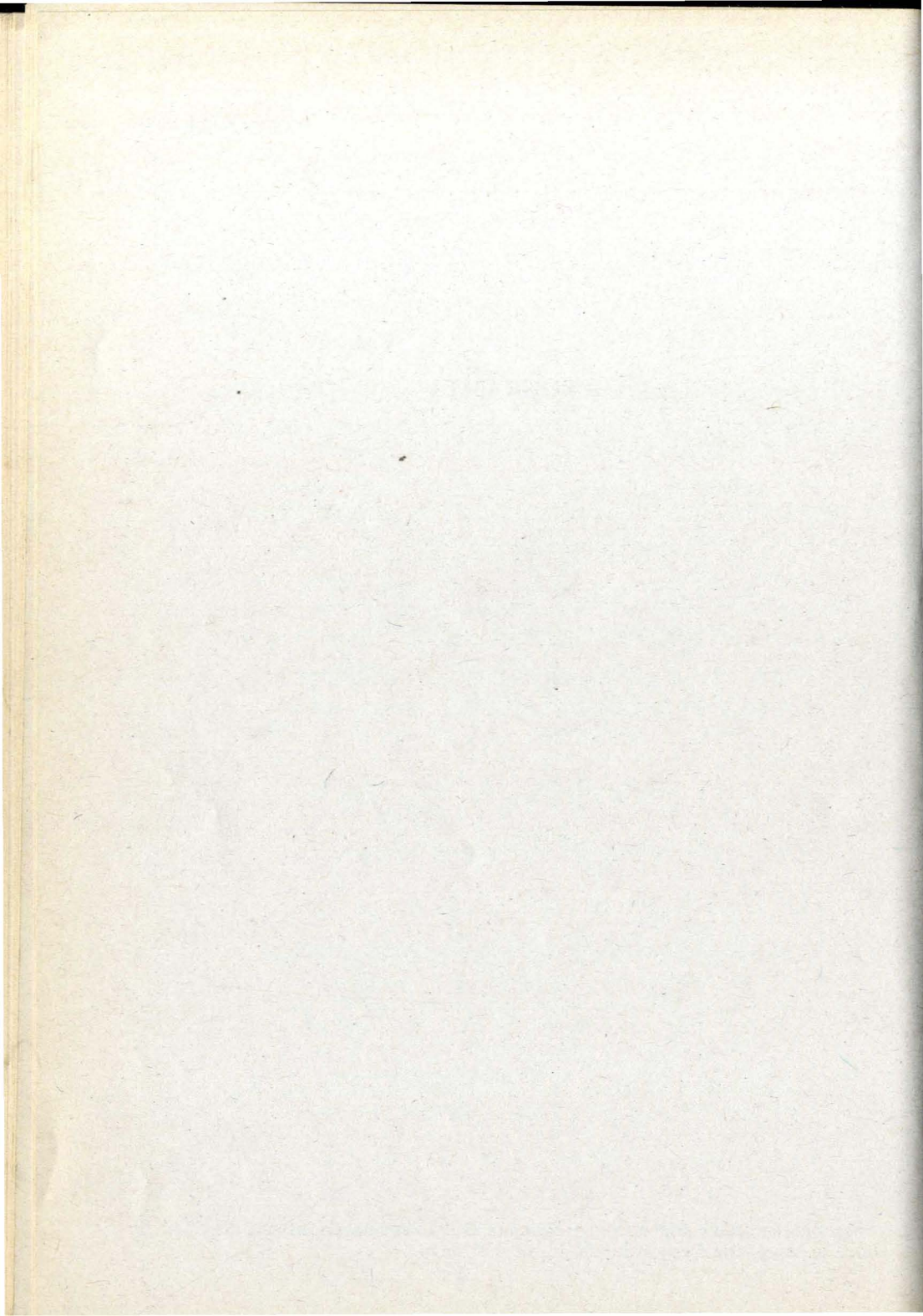
- Analisi dei costi
- Analisi di mercato
- Applicazioni industriali elettriche
- Diagnostica dei sistemi meccanici
- Diritto del lavoro
- Economia matematica applicata all'Ingegneria
- Energetica elettrica
- Ergotecnica
- Finanza aziendale
- Gestione dei sistemi idraulici
- Impianti e cantieri viari
- Impiego industriale dell'energia

- Intelligenza artificiale
- Istituzioni di diritto pubblico e privato
- Legislazione sul lavoro e sull'infortunistica
- Macchine utensili
- Marketing industriale
- Principi e metodologie della progettazione meccanica
- Regolazione e controllo dei sistemi meccanici
- Robotica industriale
- Scienza e tecnologia dei materiali
- Servizi generali d'impianto
- Sicurezza dei sistemi di produzione
- Simulazione
- Sistemi organizzativi
- Statistica aziendale
- Telematica
- Tecnica ed economia dei trasporti.



PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di laurea in Ingegneria Gestionale, del 1°, 2° e 3° anno.



M0231 ANALISI MATEMATICA

Prof. Anna Rosa SCARAFIOTTI

Dip. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. GESTIONALE

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, 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, insiemi numerici.

Applicazioni fra insiemi, applicazioni fra insiemi finiti; funzioni: proprietà globali.

Le proprietà locali delle funzioni reali di variabile reale: continuità e derivabilità. Approssimazione locale: formula di TAYLOR; teoremi fondamentali del calcolo differenziale.

Elementi di calcolo integrale; misura di aree piane.

Successioni e serie numeriche; serie di potenze, serie di Fourier.

Equazioni differenziali ordinarie: generalità; sistemi di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

TESTI CONSIGLIATI

Bacciotti, Ricci, *Lezioni di analisi matematica 2*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

G. Geymonat, *Lezioni di analisi matematica 1*, Levrotto & Bella, Torino, 1981.

A.R. Scarafioti, *Laboratorio di analisi matematica*, Levrotto & Bella, Torino, 1991 (nuova edizione).

M0510 CALCOLO NUMERICO

Docente da nominare

Dip. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

72

48

32

Settimanale (ore)

6

4

4

Il corso ha lo scopo di illustrare i metodi numerici di base e le loro caratteristiche (condizioni di applicabilità, efficienza sia in termini di complessità computazionale che di occupazione di memoria) e di mettere gli studenti in grado di utilizzare librerie scientifiche (IMSL, NAG) per la risoluzione di problemi numerici.

Prerequisiti: Analisi Matematica, Geometria e Algebra, Fondamenti di Informatica.

PROGRAMMA

1. *Preliminari.* L'aritmetica di un calcolatore e le sue conseguenze nel calcolo numerico. Concetti di condizionamento di un problema e di stabilità di un algoritmo.

2. *Risoluzione di sistemi lineari.* Metodo di Gauss, fattorizzazione di una matrice e sue applicazioni. Metodi iterativi: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR.

3. *Autovalori di una matrice.* Metodi delle potenze e delle potenze inverse. Cenni sul metodo QR per il calcolo di tutti gli autovalori e autovettori.

4. *Approssimazione di funzioni e di dati sperimentali.* Interpolazione con polinomi algebrici (formule di Lagrange e di Newton) e con funzioni splines. Criterio dei minimi quadrati. Derivazione numerica.

5. *Equazioni e sistemi di equazioni non lineari.* Metodo di Newton e sue varianti. Processi iterativi in generale. Problemi di ottimizzazione.

6. *Calcolo di integrali.* Formule di Newton-Côtes. Definizione e proprietà principali dei polinomi ortogonali. Formule gaussiane. Routines automatiche (sia di tipo non adattativo che di tipo adattativo). Cenni sul caso multidimensionale.

7. *Equazioni differenziali ordinarie.* Problemi a valori iniziali: metodi one-step e multistep, sistemi stiff.

8. *Equazioni differenziali alle derivate parziali.* Metodi alle differenze.

TESTI CONSIGLIATI

G. Monegato, *Fondamenti di Calcolo numerico*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1990.

A. Orsi Palamara, *Programmare in Fortran 77*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1987.

M0620 CHIMICA

Prof. Francesco MARINO

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	40	—
Settimanale (ore)	6	3	—

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna 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 (5-10 ore di lezione). Il corso prevede 80 ore di lezione, 40 ore di esercitazione, 10 ore di proiezioni didattiche. Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

PROGRAMMA

Chimica generale: Sistemi omogenei ed eterogenei. Concetti di fase, di composto, di elemento. Leggi fondamentali della chimica. Teoria atomico-molecolare. Legge di Avogadro. Determinazione dei pesi atomici e molecolari. Concetto di mole. Calcoli stechiometrici. Il sistema periodico degli elementi. Il modello atomico di Bohr. L'atomo secondo la meccanica quantistica. Interpretazione elettronica del sistema periodico. I raggi X. Legame ionico, covalente, metallico. Legami intermolecolari. Grado di ossidazione. Isotopia. Energia di legame dei nuclei. Radioattività. Fenomeni di fissione e di fusione nucleare. Leggi dei gas. Dissociazione termica. Teoria cinetica dei gas. Legge di Graham. Calore specifico dei gas. Lo stato solido. Reticolo cristallino e cella elementare. Difetti reticolari. Soluzioni solide. Lo stato liquido. Equazione di Clausius-Clapeyron. Tensione di vapore delle soluzioni. Crioscopia. 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. Regola delle fasi. Diagrammi di stato a 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. Soluzioni tampone. Potenziale d'elettrodo. Serie elettrochimica. Tensioni di decomposizione. Potenziali di ossido-riduzione.

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 inorganica: Cenni su idrocarburi saturi e insaturi e derivati alogenati; alcoli, aldeidi, chetoni, acidi organici, esteri, ammine, ammidi, nitrilli; benzene e suoi omologhi, fenoli, nitriderivati, ammine aromatiche. Polimeri.

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. Esse vengono integrate dalla proiezione di film didattici.

TESTI CONSIGLIATI

C. Brisi, V. Cirilli, *Chimica generale e inorganica*, Levrotto & Bella, Torino.

M.J. Sienko, R.A. 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.

L. Rosemberg, *Teoria e applicazioni di chimica generale*, Collane Schaum, Etas Compass.

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

M1380 DISEGNO ASSISTITO DAL CALCOLATORE

Prof. Maurizio ORLANDO

Dip. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	46	—	74
Settimanale (ore)	4	—	6

Oltre a una breve panoramica (circa 8 ore) sulle tecniche convenzionali della rappresentazione grafica e sui principi della normazione, il corso intende fornire una cultura di base sui metodi e sulle tecniche della grafica computerizzata al personal computer. Non è certo possibile nell'ambito ristretto delle 50 ore di lezione affrontare in modo esaustivo e nemmeno toccare tutte le problematiche coinvolte dalla grafica computerizzata; si cerca tuttavia di trattarne gli aspetti più importanti dal punto di vista applicativo. Nozioni propedeutiche: la conoscenza degli argomenti svolti nel corso di Fondamenti di Informatica.

PROGRAMMA

Viste assonometriche, sezioni, principi di quotatura (cenni), tolleranze dimensionali e sistema I.S.O..

Gestione delle risorse hardware: la scheda grafica del PC. Accesso diretto ai registri e al display buffer. La conversione di scan e il tracciamento ottimizzato delle principali primitive grafiche: punto, segmento di retta, circonferenza (algoritmi di Bresenham), fill area (flood fill, boundary fill, algoritmo di Smith), testo. Creazione, nei modi grafici, di font di caratteri personalizzati. Windowing, viewing, clipping bidimensionale, algoritmi di Cohen-Sutherland, di Sutherland-Hodgman, del midpoint subdivision. Trasformazioni bidimensionali e tridimensionali. Cenni sui modelli.

LABORATORI

Schizzi a mano libera: viste, sezioni e quotatura con tolleranze di semplici particolari meccanici (circa 12 ore).

Package grafico personalizzato in linguaggio evoluto per la creazione, l'editazione e il salvataggio di disegni.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti di lezione

M. Orlando e G. Podda, *Lineamenti di Disegno Automatico*, CLUT.

M1560 ECONOMIA POLITICA

Prof. Piercarlo RAVAZZI

Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	78	26	—
Settimanale (ore)	6	2	—

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.

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.

I. Strumenti di analisi del sistema economico.

1) La contabilità nazionale e la bilancia dei pagamenti. 2) La matrice delle interdipendenze settoriali. 3) La contabilità finanziaria. 4) Altri indicatori statistici. 5) I modelli economici.

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

1) I presupposti della teoria classica. 2) Divisione del lavoro, produttività e prezzi naturali. 3) Rendita differenziale e tendenza allo stato stazionario. 4) Conflitto di classe e crisi del sistema capitalistico. 5) Attualità della teoria classica: l'instabilità del sistema e il ruolo della distribuzione.

III. Il sistema economico come interazione di operatori funzionali.

1) I presupposti della teoria neoclassica e keynesiana. 2) Il consumatore. 3) L'impresa. 4) La pubblica amministrazione. 5) Il resto del mondo.

IV. Dalla microeconomia neoclassica alla macroeconomia di piena occupazione.

1) Il mercato del lavoro. 2) La teoria dell'interesse. 3) La teoria quantitativa della moneta. 4) La crescita nel lungo periodo e la critica alla teoria del capitale.

V. La disoccupazione e il ruolo della politica economica keynesiana.

1) La critica keynesiana alla teoria neoclassica. 2) Il mercato dei beni. 3) Il mercato monetario e finanziario. 4) L'equilibrio interno ed esterno con prezzi fissi. 5) L'equilibrio interno ed esterno con prezzi flessibili. 6) Analisi degli effetti della politica economica. 7) Sintesi neoclassica, monetarismo e teoria del disequilibrio. 8) Inflazione e disoccupazione. 9) Il ruolo delle aspettative e la nuova macroeconomia classica.

VI. Strumenti di analisi delle caratteristiche economico-finanziarie d'impresa.

1) Contabilità generale in assenza e in presenza d'inflazione. 2) Il contenuto del bilancio di un'impresa industriale. 3) Normalizzazione del bilancio per l'analisi finanziaria. 4) Analisi finanziaria tradizionale. 5) Analisi finanziaria manageriale. 6) Analisi operativa manageriale.

TESTI CONSIGLIATI

R. 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.

M1660 ELEMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA

Prof. Vittorio MARCHIS

Dip. di Meccanica

II 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 i principali elementi teorici ed applicativi della Meccanica.

Nozioni propedeutiche: Analisi I, Fisica I e Geometria.

PROGRAMMA

Geometria delle masse: baricentri e momenti d'inerzia.

Cinematica: velocità e accelerazione di un punto e di un sistema rigido; metodi grafici per la risoluzione dei problemi di cinematica; tipi principali di legge del moto.

Statica: vincoli e reazioni vincolari; gradi di libertà di un sistema, equazioni di equilibrio; applicazioni delle equazioni di equilibrio per la risoluzione dei problemi di statica.

Dinamica: forze di inerzia, riduzione delle forze d'inerzia; equazioni di equilibrio della dinamica; teorema dell'energia; quantità di moto e momento della quantità di moto.

Forze agenti negli accoppiamenti: aderenza e attrito, attrito nei perni; impuntamento; attrito volvente, rendimenti dei meccanismi; urti.

La trasmissione del moto: giunti, cinghie, catene, funi, paranchi di sollevamento; ingranaggi cilindrici a denti diritti ed elicoidali, ingranaggi conici a denti diritti, forze scambiate negli ingranaggi; rotismi ad assi fissi, riduzione dei momenti di inerzia; rotismi epicicloidali semplici e composti, differenziale; vite e madrevite; vite senza fine e ruote elicoidali; vite a circolazione di sfere; forze scambiate nelle viti; camme; meccanismi per la trasformazione di un moto continuo in un moto intermittente ed in un moto alternativo; freni a tamburo, a disco e a nastro, lavoro dissipato nei freni; frizioni a disco, centrifughe; cuscinetti a rotolamento ed a strisciamento.

I sistemi meccanici: comportamento dinamico e problemi di simulazione.

I sistemi fluidi: modelli discreti e continui.

ESERCITAZIONI

Esercizi e simulazioni attinenti alla materia trattata.

TESTI CONSIGLIATI

Jacazio, Piombo, *Meccanica applicata alle macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Jacazio, Piombo, *Esercizi di Meccanica applicata alle macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

M1714 ELETTRONICA APPLICATA

(corso ridotto: annualità 0,5)

Docente da nominare

Dip. di Elettronica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

24

4

Es.

24

4

Lab.

—

—

Il corso di Elettronica Applicata, che segue il corrispondente corso ridotto di Elettrotecnica, si propone di fornire agli studenti una informazione di base per quanto riguarda l'elettronica con particolare attenzione alle applicazioni industriali.

PROGRAMMA

- Cenni di tecnologia dei componenti e circuiti elettronici.
- Panoramica sui circuiti analogici e digitali e relative applicazioni.
- L'amplificatore operazionale.
- Microprocessori e microcontrollori.
- Sistemi di acquisizione dati.
- Alimentatori.
- Esempi di strumentazione elettronica.

TESTI CONSIGLIATI

Sarà fornita, durante le lezioni, una bibliografia dettagliata sui diversi argomenti trattati.

M1794 ELETTROTECHNICA

(corso ridotto: 0,5 annualità)

Docente da nominare

Dip. di Elettronica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

—

—

—

—

—

—

PROGRAMMA**1. Il regime sinusoidale.**

Sinusoidi e loro algebra e analisi. Numeri complessi e loro algebra. Rappresentazione delle sinusoidi mediante numeri complessi. Rappresentazione dell'algebra e dell'analisi sinusoidale sull'algebra complessa.

2. Le grandezze elettriche fondamentali.

Convenzioni di segno. Tensione elettrica, corrente elettrica. Valori istantanei e valori efficaci. Legge delle tensioni. Legge delle correnti. Potenza elettrica. Potenza istantanea, potenze attiva, reattive e apparente. Legge delle potenze.

3. Elementi di circuiti.

Resistori, induttori, condensatori, generatori di tensione e di corrente fissi e pilotati. Comportamento in regime stazionario e sinusoidale.

4. Analisi delle reti.

Metodo della lista. Metodo dei nodi modificato. Metodo delle maglie.

5. Teoremi sulle reti.

Principio di sovrapposizione. Teoremi dei generatori equivalenti. Trasformazione stella-triangolo e triangolo-stella. Teorema di Millman.

6. Sistemi trifasi.

Circuito trifase elementare. Connessione a stella e a triangolo. Grandezze di fase e grandezze di linea. Grandezze stellate. Potenze nei sistemi trifasi. Metodi di risoluzione dei sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati. Cenni ai sistemi trifasi simmetrici e equilibrati.

7. Trasformatore.

Principio di funzionamento. Trasformatore ideale. Trasformatore perfetto. Trasformatore reale. Circuito equivalente. Diagramma vettoriale. Funzionamento a vuoto. Funzionamento in corto circuito. Funzionamento a carico.

8. Macchina asincrona.

Principio di funzionamento. Circuito equivalente a rotore bloccato. Circuito equivalente a rotore in moto. Diagramma vettoriale. Funzionamento a vuoto. Funzionamento in corto circuito. Funzionamento a carico.

TESTI CONSIGLIATI

P.P. Civalieri, *Elettrotecnica*, Torino, Levrotto & Bella, 1986.

M1814 ENERGETICA

(corso ridotto: annualità 0,5)

Prof. Michele CALI'

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	25	25	—
Settimanale (ore)	2	2	—

Nella prima parte del corso vengono illustrati innanzitutto i fondamenti di termodinamica e di termotecnica; si passa quindi a descrivere i principali processi ed impianti energetici industriali con l'obiettivo di consentire agli allievi di conoscere le principali tipologie e di sviluppare le relative valutazioni quantitative. Nella seconda parte vengono sviluppati i temi propri dell'energetica industriale con particolare attenzione alla descrizione delle fonti energetiche rinnovabili e non, ed allo sviluppo di metodi per la progettazione ottimale di impianti e processi sia dal punto di vista impiantistico e termodinamico che nel contesto delle moderne teorie della termoeconomia industriale; vengono quindi sviluppati metodi di calcolo dei criteri di valutazione dell'impatto ambientale prodotto dalla utilizzazione dei sistemi energetici sul territorio, sia in microscala che in macroscala.

PROGRAMMA

Fondamenti teorici energetica industriale. Principi di Termodinamica: Definizioni, Primo Principio, Secondo Principio, Processi e Trasformazioni fondamentali, Cicli. Proprietà termofisiche di gas e vapori, Equazioni di stato principali. Cicli diretti e inversi a gas: cicli diretti e inversi a vapore. Bilanci di energia e di entropia e di energia utilizzabile (exergia) di sistemi in micro e macroscala. La trasmissione del calore negli impianti: conduzione, convezione ed irraggiamento e principali relazioni matematiche. Gli scambiatori di calore a miscela ed a superficie; metodi di calcolo.

Sistemi e processi energetici. Il vettoriamento energetico: Trasformazione, trasporto ed utilizzazione dell'energia. Gli impianti di trasformazione dell'energia (impianti energetici), Classificazione, Caratteristiche e Schemi funzionali dei tipi fondamentali. I componenti principali degli impianti energetici, classificazione, caratteristiche funzionali e modelli matematici.

Le fonti. Le risorse primarie di energia. Classificazione delle fonti in rinnovabili e non rinnovabili, inesauribili e loro consistenza ed utilizzabilità. Situazione italiana e mondiale.

Metodi per la progettazione ed utilizzazione ottimale. Principi generali di contabilità energetica. L'analisi energetica ed economica (termo-economica) degli impianti. Valutazione delle alternative di progetto, analisi costi-benefici, metodi matematici di ottimizzazione. Indicatori micro- e macro-economici.

I problemi ambientali. Le valutazioni di Impatto Ambientale (V.I.A.). Tecniche e metodi generali per le analisi di I.A.. Modelli di diffusione e tecniche di controllo delle emissioni degli inquinanti. Normativa e legislazione.

ESERCITAZIONI

Sviluppo di esercizi svolti in aula e di relazioni di calcolo e di progetto monografiche relative a: impianti termoelettrici, impianti di riscaldamento urbano centralizzato (teleriscaldamento), impianti termici industriali, sistemi di climatizzazione ambientale, ecc..

TESTI CONSIGLIATI

Appunti del corso e documenti distribuiti durante le lezioni.

M1901 FISICA I

Docente da nominare

Dip. di Fisica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

28

2

Lab.

4

—

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 (classico e relativistico) 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. Poteziale. 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. Oscillatori accoppiati.

Dinamica dei sistemi. Centro di massa. I equazione cardinale. Conservazione 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.

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 IN AULA

Esercizi applicativi sul programma del corso.

ESERCITAZIONI IN LABORATORIO (computer on line)

- Misurazione di spostamenti e velocità in caduta libera, e dell'accelerazione di gravità.
- Misurazione del periodo del pendolo semplice in funzione della lunghezza e dell'elongazione.

TESTI CONSIGLIATI

Per quanto riguarda il testo da adottare, gli studenti seguano le indicazioni del docente.

C. Mencuccini, V. Silvestrini, *Fisica-Meccanica, Termodinamica*, Liguori, Napoli, 1987.

R. Resnick, D. Halliday, *Fisica*, Parte I Ambrosiana, Milano, 1982.

- R.A. Serway, *Fisica per Scienze ed Ingegneria*, SES, Napoli, 1987.
D.E. Roller, R. Blum, *Fisica*, Zanichelli, Bologna, 1984.
P.A. Tipler, *Fisica*, Parte I, Zanichelli, Bologna, 1980.
M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di Fisica per l'Università*, vol. I, Masson, Milano, 1982.
C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *La Fisica di Berkeley*, Parte I, Zanichelli, Bologna, 1970.
S. Rosati, *Fisica Generale*, Parte I, Ambrosiana, Milano, 1978.
R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *La fisica di Feynman*, Addison-Wesley, London, 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. Saladin, *Problemi di Fisica I*, Ambrosiana, Milano, 1986.
S. Rosati, R. Casali, *Problemi di Fisica Generale*, Ambrosiana, Milano, 1983.
A. Tartaglia, *Uso delle matrici in Ottica geometrica*, Levrotto & Bella.

M1902 FISICA II

Prof. Claudio OLDANO

Dip. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

82 26 12

6 2 —

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
- Corrente elettrica
 - Legge di Ohm. Trasformazione di energia nei circuiti elettrici. Forza elettromotrice e circuiti.
- Magnetismo
 - Principio di Ampere. 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
 - Dia-, para-, ferro-magnetismo. Isteresi magnetica. Elettromagneti.
- 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
 - Natura e propagazione della luce. 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. Distribuzione canonica. Calori specifici di gas e solidi.
- Effetto fotoelettrico. Onde e corpuscoli. Relazioni energia-frequenza ed impulso-vettore d'onda. Quantizzazione dei livelli energetici. Discussione del para-magnetismo.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

- Esercitazioni in aula: Esercizi applicativi sul programma in corso.
- Esercitazioni di laboratorio: Implicano l'uso di strumenti elettrici, reticoli di diffrazione, polarizzatori.

PRECEDENZE

Fisica I

TESTI CONSIGLIATI

- M. Alonso, E.J. Finn, *Elementi di fisica per l'università*, volumi 1 e 2, Masson, Milano, 1982.
 G. Boato, *Termodinamica*, Ambrosiana, Milano, 1987.
 M.W. Zemansky, M.M. Abbot, H.C. Van Ness, *Calore e termodinamica per ingegneri*, Zanichelli, Bologna, 1979.
 D. Halliday, R. Resnick, *Fisica*, vol. 2, Ed. Ambrosiana, Milano, 1982.

M2170 FONDAMENTI DI INFORMATICA

Prof. Adriano VALENZANO

Dip. di Automatica e Informatica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

—

—

—

6

2

2

Il corso intende presentare i fondamenti dell'informatica, con lo scopo di fare acquisire agli allievi una discreta «manualità» nell'uso degli elaboratori, attraverso l'impiego di strumenti di produttività individuale e di linguaggi di programmazione.

Verranno fornite nozioni introduttive sulla struttura di un elaboratore, sulla rappresentazione dell'informazione al suo interno e sui principali componenti software che costituiscono un sistema informatico.

Il corso può essere considerato propedeutico per molti corsi di carattere matematico/fisico che richiedono l'uso del calcolatore per le esercitazioni e/o lo sviluppo di casi di studio su elaboratori.

PROGRAMMA

- I fondamenti: sistemi di numerazione; algebra booleana; funzioni logiche; codifica dell'informazione.
- 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.
- Il Software: classificazioni (software di base, software applicativo, software di produttività individuale); fasi dello sviluppo di un programma; i principi della programmazione strutturata; algoritmi e strutture dati; linguaggi di programmazione (classificazioni, il linguaggio *Pascal*, cenni di *Fortran*).
- Software di produttività individuale: caratteristiche generali; classificazioni; fogli elettronici; data base.
- Il Sistema Operativo: classificazioni (multi-task, multi-user, real time, etc.); caratteristiche principali del Sistema Operativo MS-DOS.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Sono previste esercitazioni di programmazione in *Pascal* e *Fortran* in aula e su Personal Computer.

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, Levrotto & Bella, Torino, 1990.

M2320 GEOMETRIA E ALGEBRA

Prof. Caterina CUMINO

Dip. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	40	—
Settimanale (ore)	6	4	—

Il corso si propone di fornire agli studenti una preparazione di base per quanto riguarda l'algebra lineare e lo studio di problemi con l'uso delle coordinate in relazione alla geometria analitica del piano e dello spazio. Una parte del corso è anche dedicata allo studio di elementi di geometria differenziale delle curve.

Il corso si svolge in lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: Analisi Matematica.

PROGRAMMA

Matrici e sistemi lineari.

Vettori dello spazio.

Geometria analitica del piano. Coniche e altri luoghi geometrici.

Geometria analitica dello spazio. Coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche. Cambiamenti di coordinate. Sfere e circonferenze. Proprietà generali di curve e superficie.

Elementi di geometria differenziale delle curve.

Spazi vettoriali. Operatori lineari. Autovalori e autovettori di un operatore lineare.

Funzioni di più variabili a valori reali. Dominio, limiti e continuità. Derivate parziali e direzionali. Differenziale e gradiente. Massimi e minimi relativi.

Funzioni di più variabili a valori vettoriali. Retta tangente a una curva, piano tangente a una superficie. Massimi e minimi vincolati.

Integrali multipli.

ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega, *Lezioni di Matematica per allievi ingegneri*, vol. 2 (in due parti), Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1987.

AA.VV., *Esercizi di Geometria*, Ed. Celid, 1983.

M2860 INFORMATICA INDUSTRIALE

Prof. Marco ZABOT

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

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

PROGRAMMA

- Dati e Informazioni.
- Il Sistema informativo: Che cos'è. Requisiti ideali: modularità e organizzazione gerarchica. Organizzazione aziendale e sistema informativo.
- Il Sistema Informativo nella realtà aziendale: Caratteristiche di un supporto informativo per le attività 02. Sistemi formali ed informali.
- Il check-up di un sistema informativo (Metodologie offerte dal mercato).
- Il progetto di un nuovo sistema informativo o di una sua parte: I passi logici (insistere sulla sicurezza) e la pianificazione delle attività e delle risorse. La sua realizzazione.
- La manutenzione del sistema informativo.
- Sistemi on line e real time.
- L'informatica distribuita.
- L'organizzazione dei Dati (Data Base Management System).
- Software applicativo (ambiente CASE).
- Uno o più casi.

PRECEDENZE

Fondamenti di informatica, Sistemi di elaborazione (GES).

M3030 ISTITUZIONI DI DIRITTO PUBBLICO E PRIVATO

Prof. Giuseppe DI CHIO

Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia dell'Azienda

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	72	28	—
Settimanale (ore)	6	2	—

Il corso si propone di fornire le informazioni di base in materia di diritto dei contratti e dell'impresa con una particolare attenzione all'analisi dei nuovi tipi contrattuali nazionali e transnazionali e delle diverse fattispecie di responsabilità in cui può essere coinvolto chi si fa carico della gestione di un'impresa. L'obiettivo è di mettere in grado il futuro ingegnere gestionale di individuare i problemi giuridici dell'impresa ed illustrarli correttamente all'operatore del diritto in un'ottica di prevenzione che consenta di ridurre il rischio giuridico d'impresa.

Durante le ore di esercitazione verranno illustrati e discussi articolati di contratto e sentenze della giurisprudenza di Tribunale, Corte d'Appello e Cassazione relative alle materie trattate a lezione.

PROGRAMMA*A) I soggetti del diritto*

1) Persone fisiche e persone giuridiche. 2) Capacità giuridica e capacità di agire.

B) I beni e la proprietà

1) La proprietà e gli altri diritti reali. 2) Le azioni a difesa della proprietà. 3) I modi di acquisto della proprietà.

C) Obbligazioni e contratti

1) Diritto reale e diritto di obbligazione. 2) L'adempimento e l'inadempimento. 3) Il contratto ed i suoi requisiti. 4) Validità ed invalidità del contratto. La risoluzione. 5) La rappresentanza. 6) Contratti tipici ed atipici. La formazione dei contratti transnazionali. 7) I contratti per la circolazione dei beni. 8) I contratti per il godimento dei beni. 9) I contratti per la produzione di beni o l'esecuzione dei servizi.

D) Responsabilità del debitore e garanzia del creditore

1) La responsabilità patrimoniale. 2) Le garanzie reali e personali. 3) I mezzi di conservazione della garanzia patrimoniale.

E) La responsabilità del produttore

1) Caratteri generali della responsabilità del produttore. 2) La responsabilità del fabbricante del prodotto finito o di una sua componente. 3) La responsabilità del fornitore. 4) Il danno risarcibile. 5) Le clausole di esonero della responsabilità.

F) Proprietà ed impresa nella Costituzione e nel Codice civile

1) La nozione di proprietà nel sistema della Costituzione. 2) La nozione e la disciplina della proprietà nel sistema del codice civile. 3) La libertà di iniziativa economica e la nozione di utilità sociale. 4) Teoria istituzionalistica e teoria contrattualistica dell'impresa. 5) Proprietà pubblica e privata; impresa pubblica e privata.

G) L'imprenditore individuale e l'imprenditore collettivo

1) La nozione di imprenditore e lo statuto dell'imprenditore commerciale. 2) Le fonti del diritto societario: il diritto statale, il diritto comunitario, il diritto transnazionale. 3) I beni immateriali: ditta, marchio, opere dell'ingegno e invenzioni industriali. 4) Le società di persone. Amministrazione, rappresentanza e responsabilità dei soci. 5) Le società di capitali. Organi

e competenze. 6) La responsabilità del Consiglio di Amministrazione e degli organi delegati. 7) La responsabilità del Collegio Sindacale e delle Società di revisione. 8) Il bilancio di esercizio. Criteri di redazione e di valutazione. La legge di ricezione delle direttive comunitarie sul bilancio di esercizio e sul bilancio consolidato. 9) Il gruppo di imprese e la legge anti trust. 10) I reati societari.

H) Le procedure concorsuali

1) Le procedure concorsuali minori. 2) Il fallimento. 3) L'amministrazione straordinaria. 4) I reati fallimentari.

TESTI CONSIGLIATI

F. Galgano, *Diritto privato*, Cedam, Padova, 1990 [Cap. 1; Cap. 2 (§§ 2.1., 2.2., 2.5.); Cap. 3 (§§ 3.2.); Cap. 4 (§§ 4.1., 4.2., 4.3.); Cap. 5; Cap. 7; Cap. 8; Cap. 10; Cap. 11 (§§ 11.1., 11.2., 11.3); Cap. 12; Cap. 13; Cap. 15; Cap. 17; Cap. 19; Cap. 21; Cap. 24; Cap. 26; Cap. 27; Cap. 38; Cap. 39; Cap. 40; Cap. 41; Cap. 42; Cap. 54].

G. Alpa, M. Bin, P. Cendon (a cura di), *La responsabilità del produttore*, in *Trattato di diritto commerciale e di diritto pubblico dell'economia*, diretto da F. Galgano, Cedam, Padova, 1989 [F. Galvano, *Dalla direttiva al decreto di attuazione*; G. Alpa, *L'attuazione della direttiva nei paesi della CEE*; E. Ferrero, *Il prodotto*; M. Bin, *Il fabbricante del prodotto finito o di una sua componente. Il fornitore della materia prima*; A. Atti, *I soggetti equiparati al fabbricante*; C. Cossu, *La responsabilità del fornitore*; C. Cossu, *La pluralità dei responsabili*; M. Franzoni, *Il danno risarcibile*; P. Cendon-F. Devescovi, *Le clausole di esonero della responsabilità*].

I due libri di testo devono essere integrati con gli appunti presi a lezione.

M3500 METODI PROBABILISTICI, STATISTICI E PROCESSI STOCASTICI

Docente da nominare

Dip. di Matematica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	84	36	—
Settimanale (ore)	7	3	—

Scopo del corso è quello di fornire agli allievi del corso di Ingegneria Gestionale sia nozioni fondamentali di calcolo delle Probabilità e Statistica, che consentano gli opportuni approfondimenti in campo teorico, sia conoscenze a livello operativo dei principali metodi statistici applicati in campo tecnico ed economico. A tal fine, accanto alla trattazione teorica, viene riservato un opportuno spazio per la trattazione di problemi pratici di frequente ricorrenza, illustrando mediante esempi applicabilità e limiti dei metodi usati.

PROGRAMMA

Probabilità. Cenni sulle origini e sulle accezioni comuni del concetto di probabilità; sua importanza in campo tecnico. Definizione di Probabilità (definizione assiomatica, frequentistica, classica, soggettiva). Applicabilità e limiti delle varie definizioni; loro applicabilità in contesti diversi. Nozioni di calcolo combinatorio. Regole di calcolo delle probabilità. Probabilità a posteriori: il teorema di Bayes.

Distribuzioni. Concetti di popolazione, campione e metodi di campionamento, osservazione, variabile casuale (discreta e continua), frequenza e frequenza relativa, frequenza cumulativa e frequenza cumulativa relativa. Distribuzioni discrete e continue. Distribuzioni sperimentali: classi, rappresentazioni grafiche (a barre, istogrammi, poligoni di frequenza e altri metodi). Esempi. Distribuzioni teoriche: concetto di parametro e parametri principali relativi a posizione, dispersione, forma. Speranza matematica e varianza di combinazioni lineari di variabili casuali. Distribuzioni congiunte. Distribuzione di Bernoulli, binomiale, di Poisson. Distribuzione normale, lognormale, uniforme, t di Student, F di Fischer. Distribuzione esponenziale e di Weibull. Applicazioni allo studio dell'affidabilità; definizioni di tasso di guasto (processi markoviani e non), definizioni di MTTF e MTBF, disponibilità.

Statistica descrittiva. Misure di tendenza centrale: media (aritmetica, pesata, geometrica, armonica, mobile). Mediana. Frattile. Moda. Box plot. Misure di dispersione: deviazione media, varianza, scarto quadratico medio, escursione, escursione interquartile, coefficiente di variazione. Distribuzioni campionarie: teorema del limite centrale, sue applicazioni ed implicazioni. Valori attesi, momenti, asimmetria e curtosi, loro significato. Metodi grafici; GPN e suo impiego diagnostico.

Interferenza statistica: stima. Stima puntuale: stimatori e loro proprietà (efficienza, consistenza, sufficienza). Metodo dei momenti e della massima verosimiglianza. Intervallo di fiducia e limiti di fiducia. Stime delle medie. Stima delle osservazioni a coppie. Stima della varianza. Stima di una proporzione. Stima bayesiana.

Inferenza statistica: test di ipotesi. Basi logiche: concetto di ipotesi nulla. Tipi di errori e loro controllo: livello e test di significatività. Curve caratteristiche operative e loro uso. Test riguardanti la media, la differenza di due medie. Test per le proporzioni, per la differenza di due proporzioni. Test per la varianza e confronto fra due o più varianze. Tabelle a due entrate, valutazioni di ipotesi su proporzioni e su forme di distribuzioni.

Analisi della varianza. Modello lineare. Analisi della varianza ad una via. Analisi della varianza a due vie.

Regressione. Richiami sul metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare semplice (valuta-

zione di adattamento e variabilità residua), analisi della varianza, osservazioni ripetute. Regressione multipla: calcolo con procedimento matriciale, analisi della varianza. Regressione polinomiale: utilizzo dei polinomi ortogonali, valutazione critica dell'ordine del modello. Correlazione; usi ed abusi.

Cenni sul Controllo della Qualità nei processi produttivi. Problematica di base. Fogli raccolta dati. Diagramma di Pareto. Diagrammi causa-effetto. Tolleranza e capacità. Carte di controllo per variabili e per attributi.

Cenni sulla Progettazione degli esperimenti. Interdipendenza tra criteri di analisi dei risultati e criteri di pianificazione delle prove. Progetto di prove completamente casualizzate. Progettazione a nido. Progetto a blocchi. Quadrati latini. Esperimenti fattoriali: effetti principali e interazioni. Blocchi e frazionamenti: implicazioni. Piani per la stima dei parametri di modelli lineari generici.

PRECEDENZE

Analisi Matematica I, Geometria e Algebra.

TESTO CONSIGLIATO

Miller, Freund, *Probability and statistics for engineers*, Ed. Prentice Hall International.

M4604 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

(corso ridotto: annualità 0,5)

Docente da nominare

Dip. di Ingegneria Strutturale

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez. Es.

Lab.

Annuale (ore)

30 20

—

Settimanale (ore)

3 2

—

*Il corso pone una base per lo studio del corpo deformabile.**Imposta il problema del corpo elastico e presenta la soluzione particolare data dalla teoria di De Saint Venant.**Si fanno inoltre cenni ai problemi di sicurezza strutturale.**Vengono studiate principalmente strutture unidimensionali (travi e sistemi di travi).**Si imposta infine il problema della stabilità e della non linearità, con trattazione della teoria di Eulero.**Il corso comprende lezioni, esercitazioni di calcolo, con particolare riguardo a soluzioni mediante procedimenti numerici di calcolo strutturale.**Nozioni propedeutiche: Statica nel piano e nello spazio, Geometria delle aree, Analisi matematica.***PROGRAMMA**

Richiami di statica e geometria delle aree.

Analisi dello stato di tensione e di deformazione: equazioni di equilibrio, cerchi di Mohor; equazioni di congruenza.

Equazione dei Lavori Virtuali; teoremi energetici.

Leggi costitutive del materiale. Il corpo elastico: la legge di Hooke. Limiti di resistenza, tensioni ideali. Cenni ai problemi di sicurezza strutturale.

Il problema di De Saint Venant: casi semplici e sollecitazioni composte.

Il principio di De Saint Venant: teoria delle travi.

Travature piane caricate nel loro piano e caricate trasversalmente. Travature spaziali.

Calcolo degli sforzi e degli spostamenti in schemi isostatici ed in schemi iperstatici.

Problemi non lineari con grandi deformazioni. Fenomeni di instabilità. Caso dell'asta caricata di punta: teoria di Eulero, l'asta oltre il limite elastico.

ESERCITAZIONI

Consistono in applicazioni della teoria svolta a lezione.

Gli allievi, in gruppi, risolvono problemi concreti, ed eseguono elaborati servendosi, ove possibile, di personal computers.

TESTI CONSIGLIATIP. Cicala, *Scienza delle Costruzioni*, vol. 1 e 2, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.A. Sassi Perino, G. Faraggiana, *Applicazioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986.

M4880 SISTEMI DI ELABORAZIONE

Prof. Pier Luca MONTESSORO

Dip. di Automatica e Informatica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso consiste in un'ampia panoramica sulle tematiche fondamentali dell'hardware, del software e dell'organizzazione di sistemi complessi di elaborazione dell'informazione. Si propone il duplice obiettivo di approfondire le conoscenze informatiche generali acquisite nell'ambito del corso Fondamenti di Informatica per dotare gli allievi di una solida «cultura informatica», e di fornire una conoscenza di base delle applicazioni dell'informatica nell'industria, argomento che verrà più dettagliatamente approfondito nel corso Informatica Industriale.

PROGRAMMA

- Hardware e Software di base.

Tecnologie informatiche: vengono analizzate le moderne tecnologie informatiche, con riferimento sia alle unità centrali di elaborazione, sia ai dispositivi periferici quali unità di backup, stampanti, scanner, ecc. Tecnologie dal punto di vista dell'utente: vengono discusse le caratteristiche, i criteri di impiego ed i diversi aspetti dei sistemi operativi e del software di base per home computer, personal computer, workstation, mini, mainframe e calcolatori per elaborazioni massicce, sia transazionali, sia per il calcolo scientifico. Tecnologie dal punto di vista dell'architettura: vengono approfonditi gli aspetti architetturali di macchine a microprocessore, RISC, CISC, superscalar, coprocessori per la grafica. Vengono anche presentate architetture parallele e vettoriali, quali Ncube, Connection Machine, VAX cluster, Cray, VAX9000.

- Reti di calcolatori.

Supporti fisici per i collegamenti dati. Servizi di rete. Collegamenti punto-punto: modem. ISO/OSI. Ethernet, token ring, FDDI. Reti locali (LAN), metropolitane (MAN), geografiche (WAN), industriali (IAN).

- Il software.

Sistemi operativi: vengono presentati i principali aspetti dei sistemi operativi più diffusi. Interfaccia verso l'utente: vengono analizzati gli standard per interfacce utente avanzate, testuali e grafiche, sia di tipo convenzionale che multimediali. Interfaccia verso i dati: file system e database. Interfaccia verso le applicazioni: il concetto di client-server. Interfaccia verso la rete: Network File System (NFS), Remote Procedural Call (RPC).

- I dati.

I dati del sistema informativo: database, fileserver, netserver, listserver. I dati strutturati: vengono presentati i principi fondamentali di progettazione e gestione di basi di dati. Dati per strumenti multimediali. Fogli elettronici.

- Nozioni di Ingegneria del Software.

Il ciclo di vita del software: vengono presentati i criteri di gestione di progetti software di elevata complessità. Realizzazione del software: vengono presentati i moderni strumenti per la realizzazione, correzione e verifica di programmi complessi, nonché i principali linguaggi di programmazione, sia tradizionali che Object Oriented. Computer-Aided Software Engineering (CASE).

ESERCITAZIONI E LABORATORI.

Sono previste esercitazioni su Personal Computer in aula e presso i Laboratori Informatici di Base per l'utilizzo di pacchetti applicativi tipici dell'office automation: word processing, database, fogli elettronici.

Inoltre vengono esaminati alcuni casi di studio relativi a progetti ed applicazioni aziendali reali di basi dati e sviluppo del software.

Infine, vengono mostrati i prodotti derivanti dalle tecnologie studiate, tra cui apparecchiature per reti di calcolatori, stazioni di lavoro grafiche e calcolatori paralleli e vettoriali.

PRECEDENZE

Fondamenti di Informatica.

TESTI CONSIGLIATI

D.N. Chorafas, *Systems Architecture & Systems Design*, Mc Graw Hill Book Company, New York, 1989.

C.J. Date, *An Introduction to Database Systems*, Addison-Wesley Publishing Company.

Andrew S. Tanenbaum, *Computer Networks*, Second Edition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs (Usa), 1988.

Lotus 1-2-3 Release 2.2 Reference Manual, Lotus Development Corporation, Cambridge (Usa), 1989.

Manuale Using dBase III Plus, Ashton-Tate.

Chorafas Al. 75

M5020 SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE

Prof. Agostino VILLA

Dip. di Sistemi di Produzione ed Economia
dell'AziendaIII ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

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

*L'obiettivo del corso è duplice.**Da un lato, vuole fornire metodi per l'analisi e la modellizzazione dei processi produttivi, delle unità operatrici e centri di lavorazione, prevalentemente automatizzati, e dell'integrazione di tali centri di lavorazione in sistema integrato.**Dall'altro, intende presentare metodi per la pianificazione delle condizioni operative di ciascun centro di lavorazione, e per la loro armonizzazione a livello di reparto.***PROGRAMMA**

1. Processi di trasformazione: analisi e modellizzazione.
2. Metodi per la scelta delle unità di lavorazione e delle relative condizioni ottimali.
3. Analisi di sistemi per il controllo delle unità operatrici.
4. Metodi per l'integrazione delle unità operatrici ed il bilanciamento dei flussi produttivi.
5. Introduzione alle problematiche di programmazione e controllo della produzione.

TESTI CONSIGLIATI

- L. Alting, *Manufacturing Engineering Processes*, M. Dekker Inc., New York and Basel, 1982.
 A. Kusiak, *Intelligent Manufacturing System*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, New York, 1990.

M5810 TEORIA DEI SISTEMI (DISCR)

Docente da nominare

Dip. di Automatica e Informatica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

—

—

—

Settimanale (ore)

6

2

—

Il corso studia i sistemi dinamici ad eventi discreti. Essi sono sistemi la cui dinamica è caratterizzata da uno stato costante a tratti nel tempo, e da transizioni dello stato che avvengono ad eventi discreti nel tempo. Tali modelli, fra le principali applicazioni, sono alla base della descrizione del comportamento dinamico di sistemi di produzione, di sistemi di calcolatori e di reti di telecomunicazioni.

Il corso definisce i sistemi dinamici ad eventi discreti, ne illustra le proprietà, presenta i principali metodi di rappresentazione e di valutazione delle prestazioni, introduce le tecniche per la loro simulazione tramite calcolatore.

Nell'ambito delle esercitazioni vengono presentati esempi applicativi tratti dal mondo dell'automazione della produzione, dei calcolatori e delle reti di comunicazione.

PROGRAMMA

- Confronto tra sistemi dinamici continui ed a eventi discreti.
Segnali. Processi. Eventi.
- Rappresentazione di sistemi dinamici ad eventi discreti.
- Struttura del modello di sistemi dinamici ad eventi discreti.
- Simulazione di sistemi ad eventi discreti.
Struttura interna del simulatore. Generazione di numeri casuali. Identificazione dei parametri del modello. Analisi di confidenza degli esperimenti di simulazione e convalida del modello. Classificazione dei linguaggi di simulazione. Alcuni esempi di linguaggi di simulazione.
- Processi stocastici ad eventi discreti.
Catene di Markov. Equazioni di Kolmogorov. Equazioni limite. Processo di Poisson. Processo nascita-morte.
- Teoria delle code.
Formula di Little. Code elementari.
- Reti di code.
Reti aperte. Reti chiuse. Algoritmi di risoluzione.
- Analisi di sensibilità alle perturbazioni.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Le esercitazioni consistono nello sviluppo analitico di esercizi applicativi sui diversi argomenti del corso e sulla realizzazione di esempi di sistemi complessi le cui simulazioni verranno eseguite al calcolatore.

PRECEDENZE

Calcolo delle Probabilità.

TESTI CONSIGLIATI

- P. Bratley et al., *A Guide to Simulation*, New York, Springer-Verlag, 1983.
 G. Iazeolla, *Introduzione alla simulazione discreta*, Torino, Boringhieri, 1978.
 A. Carrie, *Simulation of Manufacturing Systems*, Chichester, John Wiley & Sons, 1988.
 S.M. Ross, *Stochastic Processes*, New York, Wiley, 1983.
 S. Karlin, H.M. Taylor, *A First Course in Stochastic Processes*, New York, Academic Press, 1975.
 L. Kleinrock, *Queueing Systems, vol. 1: Theory*, New York, Wiley, 1975.
 H. Kobayashi, *Modeling and Analysis*, Reading MA, Addison-Wesley, 19879.