

POLITECNICO DI TORINO
FACOLTÀ DI INGEGNERIA



GUIDA AI PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI DEI CORSI DI LAUREA

AGGIORNAMENTO 1987-88

PROGETTO EDITORIALE GRAFICO DEL CID
RIPRODUZIONE VIETATA

Composizione e stampa

Editrice CLUT - Via S. Ottavio, 20 - 16124 TORINO - Tel. (011) 88.89.08

C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 16129 Torino - Tel. (011) 54.21.92

Luglio '87

Coordinamento e redazione

Costantino Mori

Elena Dall'Armellina

INDICE

	Pagina
Prefazione	
Corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica	1
Corso di Laurea in Ingegneria Chimica	23
Corso di Laurea in Ingegneria Civile	47
Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica	79
Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica	137
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica	165
Corso di Laurea in Ingegneria Mineraria	209
Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare	235
Indice alfabetico degli insegnamenti	267
Indice alfabetico dei docenti	279

PREFAZIONE

Per l'anno accademico 1987-88 è stata scelta del CID, discussa e condivisa dai rappresentanti ufficiali dei CCL di Ingegneria, non ristampare l'intero volume della Guida ai Programmi degli insegnamenti dei corsi di laurea della Facoltà di Ingegneria, ma, riprendendo una tradizione, un ragionato AGGIORNAMENTO rispetto l'edizione 1986-87.

Questo AGGIORNAMENTO, che riporta la scheda anagrafica di tutti gli insegnamenti (ovviamente anche di quelli rimasti del tutto invariati), dà conto di ogni variazione ufficialmente segnalata dai singoli CCL riguardo: il docente, l'anno di corso, l'indirizzo, l'impegno didattico, il programma, i testi.

Gli insegnamenti oggetto di variazione anagrafica rispetto l'edizione 1986-87 sono contraddistinti da (●), quelli profondamente rinnovati da (): questi ultimi sono integralmente riportati in appendice al Corso di Laurea considerato.*

Nell'edizione scorsa, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica aveva arricchito il suo capitolo con ampi suggerimenti per la formazione di organici e coerenti percorsi didattici.

Analoga iniziativa assume quest'anno, con questa edizione, il Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare. Il CID è lieto, con questo volume, essere portavoce di una maggiore conoscenza delle scelte/offerte didattiche della Facoltà e di guida dell'organizzazione di curricula formativi.

È ovvio che, agli Studenti che si iscriveranno per la prima volta alla Facoltà di Ingegneria, con l'AGGIORNAMENTO sarà distribuito anche il volume completo 1986-87.

Un ringraziamento per la preziosa collaborazione offerta al CID per la realizzazione di questo volume va ai CCL di Ingegneria e ai loro rappresentanti: G. Badino, C. Beccari, P. Campanaro, G. Capiluppi, A.E. Catania, A. D'Onofrio, G. Romeo, V. Specchia.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
AERONAUTICA**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AERONAUTICA

Il corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica è quinquennale, e oltre agli insegnamenti obbligatori per tutte le Lauree in Ingegneria (Analisi matematica I, Geometria I, Fisica I, Chimica, Disegno, Analisi matematica II, Fisica II, Meccanica razionale) prevede quali insegnamenti obbligatori: Disegno meccanico, Chimica applicata, Elettrotecnica, Scienza delle costruzioni, Meccanica applicata alle macchine, Fisica tecnica, Aerodinamica, Motori per aeromobili, Costruzioni aeronautiche, Aeronautica generale, Gasdinamica, Tecnologie aeronautiche, Macchine, Costruzioni di macchine, Progetto per aeromobili.

Agli insegnamenti predetti si aggiungono 6 insegnamenti i quali costituiscono "indirizzo".

Gli indirizzi da prevedersi nel piano ufficiale degli studi sono stati recentemente oggetto di rielaborazione. Essi sono sette: Produzione, Gestione, Strutture, Aerotecnica, Aerogasdinamica, Propulsione, Sistemi.

Il Corso di Laurea si ispira sostanzialmente ad un triplice punto di vista nel presentare la complessa materia dell'Ingegneria Aeronautica: la progettazione, la produzione e la gestione tecnica del mezzo aereo, con riferimenti agli aspetti economico-energetici di tali punti.

Vengono forniti nel complesso i fondamenti matematici, fisici e metodologici necessari e un corpo di conoscenze teoriche, sperimentali, pratiche e sulla normativa vigente, ritenuti necessari per un ingegnere che debba occuparsi nei settori precedentemente elencati, sia in attività tipiche dell'attuale livello della tecnica sia in programmi di sviluppo in ambito nazionale di tale livello.

Per costituire il gruppo di 6 insegnamenti di estensione annuale costituenti l'indirizzo si devono utilizzare quelli elencati nell'art. 21 o nell'art. 31 dello Statuto oppure insegnamenti obbligatori per altri Corsi di laurea della Facoltà. Attualmente si prevede di impiegare i seguenti: Calcolo numerico e programmazione, Impianti meccanici, Impianti di bordo, Economia dei sistemi aerospaziali, Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche, Tecnologia meccanica, Complementi di matematica, Costruzione di motori per aeromobili, Costruzioni aeronautiche II, Progetto di aeromobili II, Strutture aeromissilistiche, Aerodinamica sperimentale, Dinamica del volo, Eliche ed elicotteri, Sperimentazione di volo, Fisica dei fluidi e magnetofluidodinamica, Aerodinamica II, Fluidodinamica delle turbomacchine, Gasdinamica II, Meccanica delle vibrazioni, Tecnica degli endoreattori, Regolazioni automatiche, Strumenti di bordo, Elettronica applicata all'aeronautica, Meteorologia (semestrale), e Navigazione aerea (semestrale), Aeroelasticità.

Presidente del Consiglio di Corso di Laurea
Ettore ANTONA *
Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

<u>Fiorenzo QUORI</u>	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Margherita CLERICO	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Massimo GERMANO	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Giulio ROMEO	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Antonio GUGLIOTTA	Dip. di Meccanica

COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

<u>Ettore ANTONA</u>	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Lorenzo BORELLO	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Gianfranco CHIOCCHIA	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale
Guido COLASURDO	Dip. di Energetica
Giuseppe SURACE	Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

* Attualmente in carica

**RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI
DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AERONAUTICA**

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con il pallino (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986/87.

Sono indicati con asterisco (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

Dagli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano individuale è riportato di seguito il solo elenco alfabetico con i relativi riferimenti:

IN273 Meccanica delle vibrazioni
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

IN565 Tecnica della Programmazione
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.

IN003 AERODINAMICA

Prof. Fiorenzo QUORI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

40

4

Lab.

16

-

IN004 AERODINAMICA II

Prof. Maurizio PANDOLFI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerogasdinamica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

6

Es.

28

-

Lab.

-

-

IN005 AERODINAMICA SPERIMENTALE •

Prof. Michele ONORATO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerogasdinamica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

-

Es.

50

-

Lab.

50

-

IN574 AEROELASTICITÀ

Prof. Gianfranco CHIOCCHIA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerogasdinamica - Strutture

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

8

Es.

28

2

Lab.

-

-

IN006 AERONAUTICA GENERALE

Prof. Attilio LAUSETTI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN458 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Anna Rosa SCARAFIOTTI ABETE

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	56	-
CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA	Settimanale (ore)	6	4	-

IN461 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Paola MORONI

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	50	-
CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA	Settimanale (ore)	6	4	-

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Prof. Giovanni MONEGATO

DIP. di Matematica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	50	-
INDIRIZZO: Sistemi - Propulsione	Settimanale (ore)	6	4	-

IN048 CHIMICA APPLICATA

Prof. Fedele ABBATTISTA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	10
	Settimanale (ore)	6	3	-

IN464 CHIMICA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	45	-
	Settimanale (ore)	6	3	-

IN493 COSTRUZIONI DI MACCHINE

Prof. Antonio GUGLIOTTA

DIP. di Meccanica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	56	4
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN097 COSTRUZIONE DI MOTORI PER AEROMOBILI

Prof. Giancarlo GENTA

DIP. di Meccanica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Propulsione - Strutture	Settimanale (ore)	4	4	-

IN101 COSTRUZIONI AERONAUTICHE

Prof. Piero MORELLI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	84	-
	Settimanale (ore)	6	6	-

IN103 COSTRUZIONI AERONAUTICHE II

Prof. Giuseppe SURACE

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	52	30	-
INDIRIZZO: Strutture	Settimanale (ore)	4	2	-

IN098 COSTRUZIONE DI MOTORI PER MISSILI

Prof. Antonio GUGLIOTTA

Dip. di Meccanica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	-	-	-
	Settimanale (ore)	-	-	-

IN110 DINAMICA DEL MISSILE

Prof. Carlo GRILLO PASQUARELLI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerospaziale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN113 DINAMICA DEL VOLO

Prof. Piero MORELLI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Sistemi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

20

2

Lab.

-

-

**IN509 DISCIPLINA GIURIDICA DELLE ATTIVITÀ
TECNICO-INGEGNERISTICHE**

Prof. Luciano ORUSA (1° e 2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Gestione - Produzione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

-

Es.

10

-

Lab.

-

-

IN468 DISEGNO •

Prof. Giuseppe PALMERI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Propulsione

I ANNO

1 e 2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

30

1

Es.

120

4

Lab.

-

-

IN480 DISEGNO MECCANICO •

Prof. Emilio CHIRONE

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

84

6

Lab.

-

-

IN510 ECONOMIA DEI SISTEMI AEROSPAZIALI

Prof. Gianni GUERRA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	50	-
INDIRIZZO: Gestione - Produzione - Sistemi	Settimanale (ore)	4	4	-

IN143 ELETTRONICA APPLICATA ALL'AERONAUTICA

Prof. Alfio ARCIDIACONO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	-
INDIRIZZO: Sistemi	Settimanale (ore)	4	4	-

IN482 ELETTROTECNICA

Prof. Ernesto ARRI

DIP. di Automatica e Informatica

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	88	30	-
CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA	Settimanale (ore)	6	2	-

IN155 ELICHE ED ELICOTTERI

Prof. Salvatore D'ANGELO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	40	-
INDIRIZZO: Propulsione	Settimanale (ore)	8	3	-

IN472 FISICA I

Prof. Elio MIRALDI

DIP. di FISICA

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	28	24
CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA	Settimanale (ore)	6	2	2

IN484 FISICA II

Prof. Angelo TARTAGLIA

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	30	10
CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA	Settimanale (ore)	6	2	2
			(quindicinale)	

IN168 FISICA DEI FLUIDI E MAGNETOFLUIDODINAMICA

Prof. Massimo GERMANO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	30	-
INDIRIZZO: Aerogasdinamica	Settimanale (ore)	4	2	-

IN174 FISICA TECNICA

Prof. Paolo GREGORIO

DIP. di Energetica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN181 FLUIDODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE

Prof. Luca ZANNETTI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	50	-
INDIRIZZO: Aerogasdinamica	Settimanale (ore)	4	4	-

IN184 GASDINAMICA

Prof. Giovanni JARRE

DIP. di Meccanica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	56	14
	Settimanale (ore)	6	4	1

IN185 GASDINAMICA II •

Prof. Docente da nominare

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerogasdinamica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

-

Es.

20

-

Lab.

20

-

IN476 GEOMETRIA I

Prof. Carla MASSAZA

DIP. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

52

4

Lab.

-

-

IN213 IMPIANTI DI BORDO PER AEROMABILI

Prof. Sergio CHIESA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Gestione - Produzione - Sistemi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

24

2

Lab.

12

-

IN220 IMPIANTI MECCANICI

Prof. Armando MONTE (1° corso)

IST. di Trasporti ed Organizzazione Industriale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Gestione - Produzione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

100

8

Lab.

20

-

IN225 IMPIANTI MOTORI ASTRONAUTICI

Prof. Nicola NERVEGNA

DIP. di Energetica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Aerospaziale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

30

2

Lab.

-

-

IN246 MACCHINE

Prof. Patrizio NUCCIO

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

48

4

Lab.

-

-

IN257 MATEMATICA APPLICATA

Prof. Miriam PANDOLFI

DIP. di Matematica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutture - Aerogasdinamica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

55

4

Es.

25

2

Lab.

20

2

IN257 MATEMATICA APPLICATA

Prof. Nicola BELLOMO

DIP. di Matematica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutture - Fluidodinamica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

55

4

Es.

25

4

Lab.

20

2

IN262 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Prof. Furio VATTA

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN487 MECCANICA RAZIONALE *

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

20

2

IN308 MOTORI PER AEROMOBILI

Prof. Giuseppe BUSSI

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

28

2

Lab.

4

-

IN310 MOTORI PER MISSILI

Prof. Guido COLASURDO

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Scuola di Ingegneria Aerospaziale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

18

-

Lab.

-

-

IN335 PROGETTO DI AEROMOBILI

Prof. Ettore ANTONA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN336 PROGETTO DI AEROMOBILI II •

Prof. Giulio ROMEO

DIP. Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutture - Gestione - Produzione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

30

2

Lab.

12

-

IN340 PROPULSORI ASTRONAUTICI

Prof. Luca ZANNETTI

DIP. Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

-

-

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN358 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ezio LEPORATI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	70	6
Settimanale (ore)	5	5	-

IN383 STRUMENTI DI BORDO

Prof. Lorenzo BORELLO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Sistemi

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	24	6
Settimanale (ore)	4	2	-

IN384 STRUTTURE AEROMISSILISTICHE

Prof. Ettore ANTONA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutture

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	78	-	-
Settimanale (ore)	6/	-	-

IN386 TECNICA DEGLI ENDOREATTORI

Prof. Guido COLASURDO

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	40	-
Settimanale (ore)	4	4	-

IN413 TECNOLOGIA MECCANICA

Prof. Francesco SPIRITO

IST. di Tecnologia Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Gestione - Produzione

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	52	48	-
Settimanale (ore)	4	4	-

IN416 TECNOLOGIE AERONAUTICHE

Prof. Margherita CLERICO

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

85

6

Es.

20

2

Lab.

-

-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA AERONAUTICA**

IN 487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

20

2

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula e presso il L.A.I.B. I e Fisica I.

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

PROGRAMMA

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

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Reazioni vincolari in assenza di attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative.

Dinamica: Principio di D'Alembert, riduzione delle forze d'inerzia. Teoremi della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema dell'energia cinetica. Equazioni di Lagrange. Integrali primi.

Elementi di calcolo delle probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici.

Stabilità: Stabilità e analisi qualitativa del moto. Linearizzazione delle equazioni del moto e metodi di studio analitico-numeric.

Meccanica analitica: Principi di Hamilton e Maupertuis: trasformazioni canoniche.

ESERCITAZIONI

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

LABORATORIO

Si propone agli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, l'analisi deterministica e probabilistica della risposta di un sistema meccanico, da effettuarsi con l'impiego di Personal Computers del L.A.I.B.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

Cercignani, *Spazio, tempo, movimento*, Zanichelli, Bologna, 1976.

R. Riganti - G. Rizzi, *Elementi di Meccanica analitica*, Celia, Torino, 1979.

N. Bellomo, *Meccanica classica e stocastica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

R. Riganti, *Sistemi stocastici*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
CHIMICA**



CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

L'ingegneria chimica, pur costituendo un settore organicamente inserito nel complesso dell'ingegneria industriale, ha tuttavia propri tratti caratteristici significativamente definiti, che he contraddistinguono l'approccio culturale.

Per entrare nel merito dei contenuti, un modo piuttosto semplicistico di vedere le cose potrebbe essere quello di ritenere che l'ingegnere chimico assommi in sè le nozioni principali della formazione del chimico con quelle dell'ingegnere industriale, vale a dire la conoscenza scientifica dei fenomeni chimico-fisici propria del primo, e la padronanza delle tecnologie applicative del secondo: è certo che storicamente si è creata attraverso questa giustapposizione la figura di confine dell'ingegnere chimico, ma in seguito essa è venuta acquisendo una propria identità culturale, individuata e separata rispetto alle due matrici da cui sostanzialmente scaturiva.

La figura professionale che si è delineata è infatti quella di un laureato destinato ad operare, in svariati settori, comunque sempre su procedimenti di produzione e trasformazione della materia, allo scopo dell'ottenimento ottimale di prodotti di base o specifici, o di manufatti; la possibilità di intervenire nel processo produttivo in tal senso, sia a livello di progettazione, sia a livello di conduzione, sia a livello di valutazione globale ed economica, sia ancora a livello d'individuazione di un eventuale impatto ecologico, richiede necessariamente, accando ad una solida conoscenza di base dei fenomeni fisici e chimici, il necessario approfondimento dei meccanismi e dei modelli matematici per la loro descrizione ed interpretazione ed infine la pratica conoscenza delle tecnologie impiantistiche ed industriali in senso lato attraverso le quali è possibile la realizzazione di un processo industriale.

L'organica fusione di questi elementi - conoscenza scientifica di base, approccio matematico, informazione esauriente sulle tecnologie applicative - è stato l'obiettivo nella formazione del curriculum didattico per l'ingegnere chimico: attraverso l'acquisizione delle nozioni in tal modo assiemate, si è potuto configurare un laureato che trova la giusta collocazione in tutti quei settori ove si realizzino processi che coinvolgano trasformazioni o scambi di materia, e quindi, oltre ovviamente allo specifico settore chimico, nei settori tessile, agro-alimentare, metallurgico, siderurgico, energetico, nonché in quelli del disinquinamento e della emergente tecnologia biochimica.

Gli ultimi anni hanno visto lo svilupparsi di nuovi filoni culturali, da quello dei materiali a quello biotecnologico, a quello del disinquinamento, nonché l'affinarsi delle tecniche di gestione e controllo degli impianti, argomenti che sono confluiti nei vari indirizzi applicativi: ciò ha certamente agevolato l'accesso dei laureati agli specifici settori di interesse, permettendo che complessivamente se ne acquisissero le metodologie e le nozioni tecnologiche. È certo tuttavia che, sostanzialmente, ha mantenuto la sua validità il bagaglio culturale complessivamente unitario dell'ingegneria chimica, valido proprio per la corretta fusione di fondamenti teorici, metodi di calcolo e principi delle tecnologie. In questo senso la buona corrispondenza tra nozioni accademiche e richiesta produttiva del mondo esterno si è sostanzialmente conservata, e ciò ha consentito un inserimento complessivamente facile nel mondo del lavoro.



**PRESIDENTE DEL CONSIGLIO
DI CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA**

Romualdo CONTI

Dip. di Scienza dei Materiali ed Ingegneria Chimica

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

<u>Cesare BRISI</u>	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Romualdo CONTI	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Maria Pia PRATI GAGLIA	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Mario MAJA	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Vito SPECCHIA	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica

COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

<u>Bruno DE BENEDETTI</u>	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Giuseppe GENON	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Giuseppe GOZZELINO	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica

**COMMISSIONE PER L'ORIENTAMENTO
DEGLI STUDENTI NELLA SCELTA DELLE TESI DI LAUREA**

<u>Agostino GIANETTO</u>	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Ugo FASOLI	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Mario MAJA	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Franco FERRERO	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Mario ROSSO	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Diego MARZORATI	Rappresentante degli Studenti

**COMMISSIONE PER L'ORIENTAMENTO
DEGLI STUDENTI NELLO SVILUPPO DEGLI STUDI**

<u>Romualdo CONTI</u>	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Giancarlo BALDI	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Paolo SPINELLI	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica

COMMISSIONE PER L'ESAME DELLE DOMANDE DEGLI STUDENTI

<u>Cesare BRISI</u>	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Romualdo CONTI	DIP. Scienza Materiali Ingegneria Chimica
Carla MASSAZA	DIP. di Matematica

RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986-87.

Sono indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

Degli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano individuale è riportato di seguito il solo elenco alfabetico con i relativi riferimenti:

IN120 Disegno Tecnico
 vedi Corso di Laurea in Ingegneria Mineraria

IN459 ANALISI MATEMATICA I •

Prof. Miriam PANDOLFI BIANCHI

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	56	—
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	4	—

IN460 ANALISI MATEMATICA II •

Prof. Maria Teresa GALIZIA ANGELI

DIP. di Ingegneria Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	56	—
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	4	—

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Prof. Paola MORONI

DIP. di Matematica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	50	—
INDIRIZZO: Impiantistico	Settimanale (ore)	4	4	—

INO44 CATALISI E CATALIZZATORI (SEM.) •

CORSO SOPPRESSO PER L'A.A. 1987/88

IN465 CHIMICA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	45	—
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	3	—

IN501 CHIMICA ANALITICA INDUSTRIALE PER L'INGEGNERIA

Prof. M. Pia PRATI GAGLIA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

6

Lab.

48

-

IN047 CHIMICA APPLICATA

Prof. Cesare BRISI

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING; CHIMICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

3

Lab.

15

-

IN049 CHIMICA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Giovanni Battista SARACCO

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

5

Es.

14

1

Lab.

20

4

**IN050 CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
CERAMICI E REFRAATTARI •**

Prof. Ignazio AMATO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Metallurgico-Materiali-Siderurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

5

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN051 CHIMICA FISICA

Prof. Mario MAJA

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

40

4

Lab.

-

-

IN053 CHIMICA INDUSTRIALE

Prof. Giovanni Battista SARACCO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	28	40
Settimanale (ore)	5	2	-

**IN502 CHIMICA MACROMOLECOLARE
E TECNOLOGIA DEGLI ALTI POLIMERI •**

Prof. Giuseppe GOZZELINO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Processistico - Materiali

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	15 (compl.)	
Settimanale (ore)	6	(compreso Lab.)	

IN056 CHIMICA ORGANICA

Prof. Franco FERRERO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO (*)
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	14	-
Settimanale (ore)	5	1	-

IN058 CHIMICA TESSILE

Prof. Franco FERRERO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	75 (compl.)		
Settimanale (ore)	6 (compl.)		

IN090 CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI

Prof. Mario MAJA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Elettrochimico - Materiali

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	14	-
Settimanale (ore)	5	1	-

IN095 CORROSIONE DI MACCHINE PER L'INDUSTRIA CHIMICA

Prof. Muzio GOLA

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	84	6
Settimanale (ore)	4	6	-

IN469 DISEGNO •

Prof. Giuseppe COLOSI

IST. di Tecnologia Meccanica

I ANNO

1 e 2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	30	120	-
Settimanale (ore)	1	4	-

IN127 ECONOMIA E TECNICA AZIENDALE •

Prof. Antonino CARIDI (1 e 2 corso)

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Processistico

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

IN137 ELETTROCHIMICA

Prof. Paolo SPINELLI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettrochimico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	76	-	40
Settimanale (ore)	6	-	4

IN 138 ELETTROMETALLURGIA

Prof. Bruno DE BENEDETTI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	-
Settimanale (ore)	4	2	-

IN482 ELETTROTECNICA

Prof. Edoardo BARBISIO

DIP. di Elettrotecnica

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	88	30	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN 473 FISICA I

Prof. Carla BUZANO PESCARMONA

DIP. di Fisica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	28	24
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	2	2

IN484 FISICA II

Prof. Angelo TARTAGLIA

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	30	10
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	2	2
			(quindicinale)	

IN174 FISICA TECNICA

Prof. Vincenzo FERRO

DIP. di Energetica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	10
	Settimanale (ore)	6	6	-

IN 477 GEOMETRIA I

Prof. Carla MASSAZA

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	52	-
CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA	Settimanale (ore)	6	4	-

IN210 IMPIANTI CHIMICI

Prof. Agostino GIANETTO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	80	-
Settimanale (ore)	5	7	-

IN 212 IMPIANTI CHIMICI II

Prof. Romualdo CONTI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impiantistico

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

IN220 IMPIANTI MECCANICI

Prof. Armando MONTE (1° corso)

IST. di Trasporti ed Organizzazione Industriale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impiantistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	100	20
Settimanale (ore)	4	8	-

IN235 INGEGNERIA DELL'ANTI-INQUINAMENTO

Prof. Vito SPECCHIA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impiantistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	42	-
Settimanale (ore)	4	3	-

IN526 LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA

Prof. Giovanni PEROTTI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	40	20
Settimanale (ore)	4	4	-

IN247 MACCHINE

Prof. Matteo ANDRIANO

DIP. di Energetica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN275 MECCANICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA

Prof. Nicolò D'ALFIO

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impiantistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN487 MECCANICA RAZIONALE *

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

20

2

IN283 METALLURGIA E METALLOGRAFIA

Prof. Donato FIRRAO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

10

2

Lab.

20

-

IN284 METALLURGIA FISICA

Prof. Pietro APPENDINO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	24	6
Settimanale (ore)	5	2	-

IN295 MISURE CHIMICHE E REGOLAZIONI

Prof. Giancarlo BALDI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Impiantistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	-
Settimanale (ore)	4	2	-

IN320 PETROLCHIMICA

Prof. Giuseppe GOZZELINO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	14	-
Settimanale (ore)	5	1	-

IN 327 PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA

Prof. Silvio SICARDI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

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

IN542 PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA II

Prof. Giancarlo BALDI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	52	16
Settimanale (ore)	5	4	-

IN543 PROCESSI BIOLOGICI INDUSTRIALI

Prof. Giuseppe GENON

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	-
Settimanale (ore)	4	2	-

IN544 PROCESSI MINERALURGICI (SEM.)

Prof. Angelica FRISA MORANDINI

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	40	15	10
Settimanale (ore)	3	2	-

IN337 PROGETTO DI APPARECCHIATURE CHIMICHE

Prof. Ugo FASOLI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	80	-
Settimanale (ore)	6	6	-

IN551 REATTORI CHIMICI

Prof. Silvio SICARDI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Controlli e Ottimizzazioni
Impiantistica A

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	-
Settimanale (ore)	4	2	-

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	52	48	4
Settimanale (ore)	4	4	-

IN365 SIDERURGIA

Prof. Aurelio BURDESE

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	15	-
Settimanale (ore)	5	1	-

IN566 TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE *

Prof. Norberto PICCININI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Elettrochimico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	48	72	30
Settimanale (ore)	4	8	-

IN417 TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Prof. Norberto PICCININI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	30	30
Settimanale (ore)	5	4	-

IN422 TECNOLOGIE ELETTROCHIMICHE

Prof. Paolo SPINELLI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Elettrochimico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	12	-
Settimanale (ore)	5	1	-

IN424 TECNOLOGIE METALLURGICHE

Prof. Maria LUCCO BORLERA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	66	35	30
Settimanale (ore)	4	4	-

IN427 TECNOLOGIE SIDERURGICHE

Prof. Mario ROSSO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Metallurgico - Siderurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	64	30	10
Settimanale (ore)	5	3	-

IN429 TECNOLOGIE TESSILI

Prof. Francantonio TESTORE

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	49	50	-
Settimanale (ore)	4	4	-

IN443 TEORIA E SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI

Prof. Vito SPECCHIA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Impiantistico - Processistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	-
Settimanale (ore)	4	2	-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA CHIMICA**

Limiti; Principi di D'Alembert; riduzione del secondo ordine; Teoremi di Sturm; Equazioni differenziali del tipo di Cauchy; Equazioni differenziali del tipo di Lagrange; integrali primi.

Metodi di calcolo delle variazioni; variazioni successive e calcolo differenziale; Equazioni differenziali del tipo di Cauchy; Equazioni differenziali del tipo di Lagrange; integrali primi.

Equazioni differenziali del tipo di Cauchy; Equazioni differenziali del tipo di Lagrange; integrali primi.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono svolte dagli allievi e quindi, nella pratica, sono svolte in forma di seminari. Le esercitazioni sono svolte in forma di seminari.

LABORATORIO

Le esercitazioni di laboratorio sono svolte in forma di seminari. Le esercitazioni di laboratorio sono svolte in forma di seminari.

BIBLIOGRAFIA

- 1. *Matematica elementare*, Ed. Zanichelli, Bologna, 1978.
- 2. *Matematica elementare*, Ed. Zanichelli, Bologna, 1978.
- 3. *Matematica elementare*, Ed. Zanichelli, Bologna, 1978.
- 4. *Matematica elementare*, Ed. Zanichelli, Bologna, 1978.
- 5. *Matematica elementare*, Ed. Zanichelli, Bologna, 1978.

IN487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CHIMICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

80

30

20

6

2

2

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula e presso il L.A.I.B.

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

PROGRAMMA

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

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Reazioni vincolari in assenza di attrito. Concerto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative.

Dinamica: Principio di D'Alembert, riduzione delle forze d'inerzia. Teoremi della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema dell'energia cinetica. Equazioni di Lagrange. Integrali primi.

Elementi di calcolo delle probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici.

Stabilità e analisi qualitativa del moto. Linearizzazione delle equazioni del moto e metodi di studio analitico-numeriche.

Meccanica analitica: Principi di Hamilton e Maupertuis: trasformazioni canoniche.

ESERCITAZIONI

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

LABORATORIO

Si propone agli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, l'analisi deterministica e probabilistica della risposta di un sistema meccanico, da effettuarsi con l'impiego di Personal Computers del L.A.I.B.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Lavrotto & Bella, Torino 1981.

Cercignani, *Spazio, tempo, movimento*, Zanichelli, Bologna, 1976.

R. Riganti - G. Rizzi, *Elementi di Meccanica analitica*, Celid, Torino, 1979.

N. Bellomo, *Meccanica classica e stocastica*, Ed; Levrotto & Bella, Torino, 1984.

R. Riganti, *Sistemi Stocastici*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

Il Corso intende fornire i fondamenti della teoria dell'elasticità, della teoria delle travi inflesse e dei problemi della stabilità dell'equilibrio, il Corso illustra taluni aspetti applicativi al fine di far conoscere la problematica tecnica legata alla resistenza dei materiali.

Il Corso è articolato in lezioni, esercitazioni in aula e prove di laboratorio.

Sono propedeutiche nozioni generali di Analisi Matematica, Geometria, Fisica e Statica.

PROGRAMMA

Richiami di statica e di geometria delle aree:

Elementi strutturali. Azioni sulle strutture.

Equilibrio di forze e coppie. Caratteristiche sollecitazione.

Deformazioni di travi inflesse.

Principio lavori virtuali. Strutture iperstatiche.

Analisi della deformazione e dello stato di tensione. Problema di de Saint Venant.

Casi semplici di sollecitazione: trazione, flessione. Problema della sezione parzializzata.

Il cemento armato. Cenni di precompresso.

La torsione. Molle. Alberi di trasmissione.

Teoria approssimata del taglio.

Problemi di instabilità per carico di punta.

Tensioni composte.

Tensioni ideali e limiti di resistenza.

Teorie recenti sulla rottura di materiali e strutture.

ESERCITAZIONI

Applicazioni numeriche ed analitiche; accertamenti.

LABORATORI

Presentazione prove meccaniche e strumentazione di misura.

TESTI CONSIGLIATI

Dispensa delle lezioni con esercizi (a cura del Dipartimento).

A. Sassi - G. Faraggiana, *Applicazioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986.

P. Cicala, *Estratto delle lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, 1973.

IN566 TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE

Prof. Norberto PICCININI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti - Impiantistico -
Elettrochimico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

48

4

Es.

48

4

Lab.

-

-

Nell'ottica dell'obiettivo della legge 23.12.78 n. 833 che finalizza "Il servizio sanitario nazionale" alla "prevenzione delle malattie e degli infortuni in ogni ambiente di vita e di lavoro", l'insegnamento intende: fornire gli strumenti per individuare le pericolosità, acquisire criticamente le normative a fini di sicurezza e definire i procedimenti ed i mezzi tecnici per raggiungerli.

L'insegnamento ha validità per tutti i corsi di laurea e riserva approfondimenti specifici secondo gli interessi di ciascun allievo.

PROGRAMMA

La legge 833 nei suoi obiettivi e nella loro interpretazione tecnica; la legislazione e la normativa specifica nel campo della sicurezza (DPR 547/1955, DPR 303/1956, ecc.); le direttive della CEE.

Pericolosità di prodotti e di operazioni industriali: infortuni sul lavoro e malattie professionali. Tossicità delle sostanze chimiche; reazioni di combustione ed esplosione; rischi legati all'uso dell'energia elettrica.

Metodi di studio delle pericolosità potenziali e manifeste negli ambienti di residenza, lavoro, trasporto e diporto.

Le banche dati incidenti. Analisi di affidabilità e sicurezza; valutazioni probabilistiche, dei rischi.

Metodi per l'individuazione delle pericolosità di origine interna agli impianti: analisi di operabilità, analisi dei guasti, diagramma logico causa/conseguenze, albero degli eventi, albero dei guasti. Stima della frequenza di eventi non desiderati. Banche dati di affidabilità componenti.

Affidabilità di un componente, di sistemi in serie ed in parallelo, alogica maggioritaria, in attesa di intervento.

Le valutazioni di impatto ambientale; inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo.

Processi di riduzione degli inquinanti e dei rifiuti.

Principi di ecologia applicata.

ESERCITAZIONI

Costituzione di un prototipo di banca dati incidenti.

Analisi dettagliata su una pericolosità personalmente incontrata.

Analisi particolareggiata di affidabilità e sicurezza di un processo da svolgeri individualmente o in piccolo gruppo.

Elaborazione di una specifica per l'omologazione di un oggetto, una macchina, o una struttura.

TESTI CONSIGLIATI

Raccolta delle norme per la prevenzione degli infortuni.

N. Piccinini, *Affidabilità e sicurezza nell'industria chimica*, SCCFQIM, Barcellona.

**CORSO DI LAUREA
IN
INGEGNERIA
CIVILE**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

1. Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile, nel suo aspetto tradizionale derivato dal D.P.R. 1960, si articola in tre Sezioni (Edile, Idraulica, Trasporti) indirizzate a dare agli allievi le nozioni fondamentali per progettare, calcolare e stimare opere edili, opere idrauliche o infine opere (o piani) attinenti i trasporti.

Il constrassegno delle lauree in Ingegneria Civile richiama il nome delle tre suddette sezioni ed ha ormai un interesse ristretto al concorso pubblico.

2. Nel suo aspetto più attuale gli studi di Ingegneria Civile, con le nuove materie accese, approfondiscono aspetti teorici e pratici in campi più esattamente individuati da altre diciture specializzate, anche in un ottica di programmazione e pianificazione.

In conseguenza di ciò le Sezioni tradizionali contengono oggi nel loro interno molti nuovi indirizzi tecnico-costruttivi nell'ambito dei quali sono chiamati ad operare gli ingegneri civili.

2.1. La Sezione "Edile" si articola, nei piani ufficiali di Facoltà, in 8 indirizzi:

- progettistico edilizio
- progettistico urbanistico
- progettistico generale
- strutturistico
- strutturale applicativo
- produzione edilizia
- geotecnico
- cantieristico

2.2. La Sezione "Idraulica" ha due indirizzi:

- idraulico applicativo
- topografico territoriale (Idr.)

2.3. La sezione "Trasporti" infine ha tre indirizzi:

- esercizio dei trasporti
- topografico territoriale (Trasp.)
- infrastrutture sul territorio.

3. I criteri di approvazione dei piani di studio individuali, così fissano la distribuzione delle 29 materie per pervenire alla laurea:

- n. 19 materie obbligatorie per tutte le sezioni
- n. 5 materie da scegliere per gruppi omogenei
- n. 5 materie a libera scelta nell'ambito di elenchi predisposti e delle normative generali.

I Gruppi omogenei di 5 materie riflettono gli indirizzi prima elencati per i piani ufficiali della Facoltà.

La Commissione Piani di Studio è obbligata a controllare se i "Gruppi omogenei" coincidono con la Sezione scelta dall'allievo che verrà poi segnata sul suo certificato di laurea.

Presidente del Consiglio di Corso di Laurea
Cesare CASTIGLIA *
Istituto di Trasporti ed Organizzazione Industriale

Per la Commissione "Esame dei Piani di Studio Individuali" e per la Commissione "Prove di Sintesi" gli studenti sono pregati di rivolgersi presso la Segreteria dell'Istituto, o di controllare i nominativi dei docenti incaricati nella Guida dello Studente.

* Attualmente in carica

**RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI
DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE**

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Civile in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986/87 e/o errata corrige.

Sono indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

Degli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano di studi individuale, è riportato di seguito il solo elenco alfabetico con i relativi riferimenti:

- IN257** **Matematica applicata**
 vedi Corso di laurea in Ingegneria Aeronautica
- IN517** **Idrogeologia applicata (ex IN192 Geoidrologia (sem.))**
 vedi Corso di laurea in Ingegneria Mineraria
- IN566** **Tecnica della sicurezza ambientale**
 vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica

IN001 ACQUEDOTTI E FOGNATURE •

Prof. Mario QUAGLIA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	55	40	-
INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Idraulica Progettistico generale	Settimanale (ore)	4	4	-

IN495 ACUSTICA APPLICATA

Prof. Alfredo SACCHI

DIP. di Energetica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	30	5
INDIRIZZO: Progettistico Edilizio	Settimanale (ore)	4	2	-

IN456 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Stefania VITI (1° e 2° corso)

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	56	-
CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE	Settimanale (ore)	6	4	-

IN013 ANALISI MATEMATICA II *

Prof. Magda ROLANDO LESCHIUTTA

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	56	-
CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE	Settimanale (ore)	6	4	-

IN024 ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

Prof. Ennio INNAURATO

Dip. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	96	-
INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Edile	Settimanale (ore)	4	6	-

IN026 ARCHITETTURA E URBANISTICA TECNICHE

Prof. Enrico DESIDERI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
 Topografico Territoriale
 (sez. Idraulica) -
 Infrastrutture sul territorio

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	62	-
Settimanale (ore)	4	4	-

IN027 ARCHITETTURA TECNICA *

Prof. Vincenzo BORASI (1° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

III ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	112	4
Settimanale (ore)	4	8	-

IN027 ARCHITETTURA TECNICA

Prof. Paolo SCARZELLA (2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

III ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	120	-
Settimanale (ore)	4	8	-

IN029 ARCHITETTURA TECNICA II

Prof. Mario FIAMENI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Edile
 e sez. Trasporti

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	120	-
Settimanale (ore)	4	8	-

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE •

Prof. Giovanni MONEGATO

DIP. di Matematica

IV ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
 Strutturistico - Geotecnico -
 Produzione edilizia -
 Strutturale applicativo -
 Topografico territoriale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	50	-
Settimanale (ore)	6	4	-

IN462 CHIMICA

Prof. Mario VALLINO (1° corso)
 Nerino PENAZZI (2° corso)

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO
 CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	90	45	-
Settimanale (ore)	6	3	-

IN069 COMPLEMENTI DI IDRAULICA

Prof. Gennaro BIANCO

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Idraulico applicativo

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	36	12
Settimanale (ore)	4	4	-

IN074 COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Paolo VALLINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	56	-
Settimanale (ore)	5	4	-

IN504 COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI *

Prof. Dante MAROCCHI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Esercizio Trasporti

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

IN077 COMPLEMENTI DI TOPOGRAFIA •

Prof. Giuliano COMOGLIO

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Cantieristico (anno V) -
 Idraulico Applicativo (anno IV) -
 Topografico Territoriale (anno V)
 (sez. Idraulica)
 Topografico Territoriale (anno IV)
 (sez. Topografica)

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	40	20
Settimanale (ore)	4	4	-

N587 COMPOSIZIONE URBANISTICA

Prof. Docente da nominare

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV o V ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

2° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

56

64

-

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico (sez. Edile)

Settimanale (ore)

4

4

-

Progettistico Edilizio (sez. Edile)

IN100 COSTRUZIONE DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Questo insegnamento, per il quale programma e docente sono da definire, è previsto al 2° periodo didattico per l'indirizzo Strutturale Applicativo.

IN106 COSTRUZIONE DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI

Prof. Cesare CASTIGLIA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

1° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

60

58

2

INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Trasporti

Settimanale (ore)

4

4

-

Progettistico Generale

IN107 COSTRUZIONI DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI II

Prof. Carlo DE PALMA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

2° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

60

56

4

INDIRIZZO: Topografico Territoriale -

Settimanale (ore)

4

4

-

Esercizio Trasporti -

Infrastrutture sul territorio

IN109 COSTRUZIONI IDRAULICHE •

Prof. Luigi BUTERA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

1° PERIODO DIDATTICO

Annuale (ore)

60

40

-

INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Idraulica

Settimanale (ore)

4

4

-

Progettistico generale

IN509 DISCIPLINA GIURIDICA DELLE ATTIVITÀ TECNICO-INGEGNERISTICHE

Prof. Luciano ORUSA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV-V ANNO

1 e 2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico generale -
Cantieristico -
Esercizio Trasporti -
Topografico Territoriale
(sez. Trasporti)

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

-

Es.

10

-

Lab.

-

-

IN466 DISEGNO •

Prof. Maria Teresa NAVALE

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

1 ANNO

1 e 2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

2

Es.

180

10

Lab.

-

-

IN118 DISEGNO EDILE •

Prof. Secondino COPPO (1° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

2

Es.

-

8

Lab.

32

-

IN118 DISEGNO EDILE •

Prof. Secondino COPPO (2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

30

3

Es.

112

7

Lab.

-

-

IN122 DOCUMENTAZIONE ARCHITETTONICA

Prof. Riccardo NELVA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio -
Progettistico Urbanistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN149 ELETTROTECNICA

Prof. Michele TARTAGLIA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

8

-

IN585 ERGOTECNICA EDILE

Prof. Francesco OSSOLA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV-V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico generale -
Produzione edilizia -
Cantieristico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

-

4

Es.

-

4

Lab.

-

-

IN558 ESERCIZIO DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Prof. Adelmo CROTTI

DIP. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti
Infrastrutture sul Territorio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

-

4

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN159 ESTIMO

Prof. Francesco OSSOLA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Edile

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN470 FISICA IProf. Marcello ANTONINI (1° corso)
Melania BOSCO MASERA (2° corso)

DIP. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

6

Es.

28

2

Lab.

24

2

IN164 FISICA II *

Prof. Piera TAVERNA VALABREGA

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	12
CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE	Settimanale (ore)	6	2	1

IN175 FISICA TECNICA

Prof. Cesare BOFFA

DIP. di Energetica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN182 FOTOGRAMMETRIA

Prof. Bruno ASTORI

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	45	15
INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico - Topografico Territoriale (sez. Idraulica sez. Trasporti)	Settimanale (ore)	4	4	-

IN183 FOTOGRAMMETRIA APPLICATA

Prof. Corrado LESCA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	-	60
INDIRIZZO: Edile Cantieristico - Idraulico Topografico - Idraulico Applicativo - Topografico Territoriale (sez. Trasporti)	Settimanale (ore)	4	-	4

IN514 GEOLOGIA APPLICATA •

Prof. Massimo CIVITA

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	50	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN474 GEOMETRIA I •

Prof. Aristide SANINI (1° e 2° corso)

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	52	-
CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE	Settimanale (ore)	6	4	-

IN198 GEOTECNICA

Prof. Michele JAMIOLKOWSKI

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Geotecnico - Fondamentale per sez. Idraulica	Settimanale (ore)	4	4	-

IN199 GEOTECNICA II

Prof. Elio PASQUALINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Geotecnico - Idraulico applicativo	Settimanale (ore)	4	4	-

IN204 IDRAULICA

Prof. Giannantonio PEZZOLI

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	54	40	8
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN207 IDROLOGIA TECNICA

Prof. Sebastiano Teresio SORDO

DIP. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	-
INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Idraulica	Settimanale (ore)	4	4	-

IN518 ILLUMINOTECNICA

Prof. Augusto MAZZA

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

-

-

Lab.

6

-

IN228 IMPIANTI SPECIALI IDRAULICI

Prof. Marcello SCHIARA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Idraulico Applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

48

4

Lab.

12

-

**IN589 IMPIANTI TECNICI
Ex IN520 IMPIANTI TERMOTECNICI**

Prof. Giuseppe RUSCICA

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio
Progettistico Generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

10

-

IN233 INDUSTRIALIZZAZIONE E UNIFICAZIONE EDILIZIA •

Prof. Piergiovanni BARDELLI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio -
Cantieristico -
Produzione Edilizia -
Strutturistico -
Urbanistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN524 INGEGNERIA SISMICA E PROBLEMI DINAMICI SPECIALI

Prof. Luigi GOFFI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturistico -
Strutturale applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

56

4

Lab.

4

-

IN525 ISTITUZIONI DI STATISTICA *

Prof. Raffaello LEVI

DIP. di Territorio

IV-V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	104	-	-
INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico - Infrastrutture sul territorio	Settimanale (ore)	8	-	-

**IN590 MACCHINE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI •
Ex IN389 TECNICA DEI CANTIERI**

Prof. Guido CAPOSIO

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	10
INDIRIZZO: Cantieristico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN264 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE E MACCHINE

Prof. Giuseppe RICCI

DIP. di Meccanica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	88	52	8
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN272 MECCANICA DELLE ROCCE

Prof. Giovanni BARLA

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	20	10
INDIRIZZO: Geotecnico	Settimanale (ore)	6	2	-

IN277 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Maria Teresa VACCA

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	78	70	-
CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE	Settimanale (ore)	6	6	-

IN592 PIANIFICAZIONE URBANISTICA •

Prof. Enrico DESIDERI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	64	10
INDIRIZZO: Esercizio Trasporti (sez. Trasporti) Progettistico Urbanistico	Settimanale (ore)	4	4	2

IN541 PREFABBRICAZIONE INDUSTRIALE •

Prof. Piero PALUMBO

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV-V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	30	20
INDIRIZZO: Strutturale Applicativo (V anno) - Strutturistico (V anno) - Produzione Edilizia (IV anno) - Cantieristico (IV anno) - Geotecnico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN355 RICERCA OPERATIVA •

Prof. Anna Maria OSTANELLO

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	-
INDIRIZZO: Esercizio Trasporti - Istrutture sul Territorio - Produzione edilizia	Settimanale (ore)	6	2	-

IN359 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI •

Prof. Piero MARRO

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	84	6
	Settimanale (ore)	6	6	-

IN557 SICUREZZA STRUTTURALE •

CORSO SOPPRESSO PER L'A.A. 1987/88

IN562 SPERIMENTAZIONE SU MATERIALI E STRUTTURE

Prof. Pier Giorgio DEBERNARDI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturistico -
Geotecnico -
Cantieristico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

4

Lab.

28

-

IN398 TECNICA DELLE COSTRUZIONI I

Prof. Luigi GOFFI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN401 TECNICA DELLE COSTRUZIONI II

Prof. Giuseppe GUARNIERI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturale Applicativo -
Strutturistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

4

-

IN567 TECNICA DEL TRAFFICO E DELLA CIRCOLAZIONE *

Prof. Mario VILLA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

52

4

Lab.

-

-

IN407 TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Alberto RUSSO FRATTASI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Generale
Fondamentale per sez. Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

120

4

Lab.

8

-

IN410 TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA

Prof. Maria LUCCO BORLERA (1° corso)
 Prof. Piero ROLANDO (2° corso)

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	40	20
Settimanale (ore)	4	4	-

N593 TECNOLOGIA DELLA PRODUZIONE EDILIZIA *

Prof. Piero CONTINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturale Applicativo

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

IN568 TECNOLOGIA, RAPPRESENTAZIONI PROGETTUALI E PRODUZIONE EDILIZIA

Prof. Luigi MORRA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico edilizio -
 Produzione edilizia

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	52	16
Settimanale (ore)	4	5	-

IN449 TOPOGRAFIA •

Prof. Sergio DEQUAL (1° e 3° corso)

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	62	50	10
Settimanale (ore)	4	4	-

IN449 TOPOGRAFIA

Prof. Carmelo SENA (2° corso)

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	62	50	10
Settimanale (ore)	4	4	-

IN455 URBANISTICA

Prof. Franco MELLANO

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico edilizio -
Progettistico urbanistico -
Progettistico generale
Topografico territoriale
(sez. Trasporti)
Esercizio trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

64

4

Lab.

-

-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA CIVILE**

IN013 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Magda ROLANDO LESCHIUTTA

DIP. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con particolare riferimento all'integrazione in più dimensioni, alla risoluzione delle equazioni e dei sistemi differenziali ed ai metodi di sviluppo in serie.

Il corso comprende, oltre alle ore di lezione, ore di esercitazione.

Nozioni propedeutiche: si richiede allo studente il possesso dei metodi di calcolo e delle considerazioni di carattere teorico forniti dai corsi di Analisi matematica I e di Geometria.

PROGRAMMA

1. Integrazione di funzioni di più variabili. Nozione di misura di un insieme e di integrale di una funzione. Formule di cambiamento di variabile. Solidi di rotazione.

2. Integrale di una funzione definita su una curva o una superficie. Superficie di rotazione.

3. Forme differenziali lineari. Nozione di forma esatta e di integrale di linea di una forma. Teorema di Green.

4. Campi vettoriali nello spazio. Rotore e divergenza di un campo. Flusso di un campo attraverso una superficie orientata. Teoremi di Gauss e Stokes.

5. Equazioni differenziali: esistenza e unicità della soluzione del problema di Cauchy. Alcune equazioni particolari. Equazioni e sistemi differenziali lineari; proprietà delle soluzioni; caso dei coefficienti costanti.

6. Serie numeriche: proprietà e criteri di convergenza.

7. Serie di funzioni. Diversi tipi di convergenza e criteri relativi. Serie di potenze; raggio di convergenza. Sviluppi di Taylor e Mac Laurin. Applicazioni al calcolo approssimato di integrali e alla risoluzione di equazioni differenziali.

8. Serie di Fourier. Proprietà e criteri di convergenza; esempi di analisi armonica.

ESERCITAZIONI

Parallelamente agli argomenti delle lezioni vengono svolti esercizi in aula e/o (se possibile) su calcolatore.

TESTI CONSIGLIATI.

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

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

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

IN027 ARCHITETTURA TECNICA

Prof. Vincenzo BORASI (1° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

112

8

Lab.

4

-

Finalità del corso sono: informazioni di carattere metodologico su tutta l'attività progettuale edilizia, esclusi i calcoli ed i conteggi specialistici, se già sviluppati da altre discipline del Politecnico; impostazione metodologica del progetto tecnologico dei componenti edilizi più usuali nei tipi di edifici per la residenza e per l'industria; allenamento alla rappresentazioni di particolari costruttivi, organizzati in un insieme specifico tipico assai comune; analisi antologiche sul mercato dei prodotti edilizi.

Il corso è rivolto e consigliato agli studenti che non scelgano nessuna delle materie "facoltative" (esclusi "Estimo" e "Materie giuridiche") facenti capo al DIP. ISET. L'insegnamento di "Architettura tecnica" (1° corso) vuole impartire informazioni di carattere generale e metodologico su tutta l'attività progettuale edilizia, esclusi i calcoli strutturali; esso non riesce quindi a conferire abilità progettuali specifiche di carattere professionale, a cui tende invece il 2° corso di "Architettura tecnica". "Architettura tecnica" (1° corso) rientra soltanto nell'iter scolastico delle seguenti materie obbligatorie del DIP. ISET: Disegno edile, Architettura tecnica, Estimo.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni grafiche, esercitazioni morfologiche e visite a stabilimenti di produzione.

Nozioni propedeutiche: Disegno, Disegno edile, Scienza delle costruzioni, Fisica, Chimica, Tecnologia dei materiali e Chimica applicata.

PROGRAMMA

Strutturazioni leggibili nel territorio. Principi, norme, regole di comportamento professionale in campo urbanistico. Analisi morfologica degli edifici come organismi edilizi. Il processo normativo edilizio. Requisiti e prestazioni dei sistemi edilizi, dei loro sottosistemi, dei loro componenti. Il principio metodologico dell'individualità architettonica. Esempificazione attuative nella progettazione di particolari costruttivi di edifici civili e industriali, a vario livello di industrializzazione. Principi, norme, metodi progettuali dei caratteri distributivi degli edifici. Applicazione a schemi funzionali elementari e per il dimensionamento planivolumetrico di modelli assai semplici. Problemi di integrazione edilizia degli impianti. Cenni al problema del processo dell'industrializzazione edilizia. Cenni di storia dell'edilizia. Gli edifici idraulici. Gli edifici per i trasporti. Antologia di esempi tipici di architettura e urbanistica moderne. La figura professionale dell'ingegnere civile in Italia e di quello "edile" nella CEE.

ESERCITAZIONI

I temi delle esercitazioni e quelli dell'esame sono identici a quelli del corso omonimo "Architettura tecnica" (2° corso), e sono coordinati con le contemporanee esercitazioni di "Fisica tecnica" e di "Tecnica delle costruzioni". Un tema sarà utilizzabile anche per il corso di "Estimo".

LABORATORI

Visite a laboratori di ditte produttrici di materiali per l'edilizia. Sopralluoghi al labora-

torio del DIP. ISET.

TESTI CONSIGLIATI

CNR, *Manuale dell'architetto*, riedizione a, 1985.

Le guide des performances, CSTC, Bruxelles, 1979.

Norme UNI, Selezione 10, 1987.

E. Bandelloni, *Architettura tecnica*, Padova, 1982.

IN504 COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Dante MAROCCHI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

-

-

-

4

2

L'insegnamento di Complementi di Tecnica ed Economia dei Trasporti riguarda essenzialmente argomenti di trasporto funiviario e problemi speciali relativi ai trasporti terrestri ed alla infortunistica nei trasporti.

PROGRAMMA

Gli impianti a fune. Caratteristiche e norme costruttive. Le funi metalliche: classificazione ed impiego. Configurazione delle funi in opera. Funicolari terrestri. Funicolari aeree per trasporto merci e passeggeri. Costruzione ed esercizio degli impianti a fune. Prove non distruttive ed esami di laboratorio.

La pianificazione dei trasporti in zone di montagna.

Problemi speciali sui veicoli stradali e ferroviari. Il traino e la frenatura dei veicoli singoli e con rimorchio.

Ascensori in servizio pubblico e privato.

Scale mobili - Montacarichi - Elevatori.

Trasporti con sistemi non convenzionali ed innovativi.

La sicurezza nel trasporto.

ESERCITAZIONI

Sono previste 2 ore di esercitazioni settimanali. A ciascun allievo o gruppo di allievi (max. 3) verrà assegnata una esercitazione da svolgere prima dell'iscrizione all'esame.

TESTI CONSIGLIATI

D. Marocchi, *Trasporti a fune*, Levrotto & Bella, Torino, 1985.

D. Marocchi, *Trasporti su strada*, Levrotto & Bella, Torino, 1982.

P. D'Armini, *Elementi di progetto per impianti a fune*, 1981.

N164 FISICA II

Prof. Piera TAVERNA VALABREGA

DIP. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

12

1

Finalità del corso è l'apprendimento dei fondamenti dell'Elettromagnetismo e dell'ottica.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni orali, laboratori.

Nozioni propedeutiche: fondamenti di Meccanica, Calcolo differenziale ed integrale, Funzioni elementari.

PROGRAMMA

Interazioni di tipo elettrico. Campi elettrici statici. Circuiti elettrici. Interazione magnetica. Campi magnetici e correnti elettriche. Il campo magnetico statico. La struttura elettrica della materia. Il campo elettromagnetico dipendente dal tempo. Circuiti elettrici in condizioni dipendenti dal tempo. Moto ondulatorio: onde elastiche. Onde elettromagnetiche. Interazione della radiazione elettromagnetica con la materia. Riflessione e rifrazione di onde elettromagnetiche. Polarizzazione della luce. Geometria della propagazione per onde. Strumenti ottici. Interferenza. Diffrazione.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni numeriche a squadre sul programma del corso.

LABORATORI

Esercitazioni a mezze squadre in laboratorio su:

uso di amperometri e voltmetri; misure di resistenza e capacità; acquisizione, analisi ed elaborazione di dati sperimentali (ampiezza oscillazione in un circuito RLC in funzione del tempo) con l'uso di Personal Computers.

TESTI CONSIGLIATI

Alonso - Finn, *Elementi di Fisica per l'Università*, vol. 2, Addison Wesley.

Halliday - Resnick, *Fisica*, Parte II, Ambrosiana, Milano, 1978.

A. Tartaglia, *270 Esercizi svolti di elettromagnetismo e ottica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1982.

La Fisica di Berkeley, Eletticità e magnetismo, Zanichelli.

IN252 ISTITUZIONI DI STATISTICA

Prof. Raffaello LEVI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

IV-V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
Infrastrutture sul territorio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

104

4

Es.

-

4

Lab.

-

-

Il corso è volto a fornire agli allievi elementi di calcolo delle probabilità e principi di statistica su cui si fondano diversi metodi statistici applicati a problemi di ingegneria. Nella trattazione viene dato rilievo alle basi logiche dei procedimenti introdotti onde illustrarne sia la portata che i limiti.

Le nozioni propedeutiche richieste sono fornite dai corsi matematici obbligatori del biennio.

PROGRAMMA

Introduzione. Statistica descrittiva. Calcolo delle probabilità. Distribuzioni continue e discrete. Elementi di teoria del campione. Metodo dei minimi quadrati; applicazioni a regressione e correlazione. Sperimentazione programmata e analisi della varianza.

TESTI CONSIGLIATI

P. Buzano, Corso di introduzione ai metodi statistici nell'ingegneria, Comitato studi e ricerche FIAT, Torino, 1956.

W. Feller, An introduction to Probability Theory and Its Applications, III ed., J. Wiley, New York, 1968.

B. Giardina, Manuale di statistica per aziende e ricercatori, III ed., F. Angeli, Milano, 1969.

J. Mandel, The Statistical Analysis of Experimental Data, J. Wiley, New York, 1984.

IN567 TECNICA DEL TRAFFICO E DELLA CIRCOLAZIONE

Prof. Mario VILLA

IST. di Trasporti ed Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

52

4

Lab.

—

—

PROGRAMMA

Introduzione Il fenomeno della mobilità: i fattori territoriali, socio-economici, infrastrutturali. I sistemi di trasporto.

La definizione di grandezze. L'ingegneria del Traffico e della Circolazione.

La pianificazione generale e settoriale. Pianificazione socio-economica, territoriale, dei trasporti, del traffico e della circolazione ai vari livelli: nazionale, regionale, comprensoriale e locale. La formulazione degli obiettivi e l'integrazione fra i vari livelli di piano. Legislazione e competenze.

La struttura della domanda di mobilità. Elementi di economia urbana: la formazione urbana, la crescita urbana. Il concetto di polo e di polarizzazione. La correlazione fra lo sviluppo economico, l'urbanizzazione e la domanda di mobilità. I fattori di uso del suolo: le attività, la loro distribuzione (la zonizzazione), l'intensità. La rete delle infrastrutture: strade, ferrovie, linee aeree. La motorizzazione.

L'analisi della domanda. Le indagini conoscitive. I modelli del traffico. La distribuzione fra i modi di trasporto. Il traffico pedonale.

L'analisi dell'offerta. Capacità e potenzialità delle infrastrutture. Le intersezioni, i nodi, le confluenze, le diversioni, le rampe, ecc.

Teoria della circolazione. Flussi, velocità, densità, distanziamento, sosta. I metodi di rilevamento.

L'analisi della domanda futura di mobilità. La destinazione dell'uso del suolo. Lo sviluppo della motorizzazione. Cenni sui modelli di previsione e sul loro uso.

L'analisi di fattibilità. La formulazione del progetto. Le prestazioni del sistema. I livelli di servizio. L'impatto sul territorio e sull'ambiente. L'analisi economica.

La regolazione e il controllo del traffico e della circolazione. La regolazione delle reti, del distanziamento, delle intersezioni. La marcia. Tecniche di simulazione. La pianificazione urbana del traffico.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni hanno durata di 4 ore settimanali e riguardano gli argomenti principali del corso con applicazioni numeriche e quantitative e soluzioni di problemi caratteristici: i modelli di simulazione, intersezioni, analisi costi/benefici, ecc.

TESTI CONSIGLIATI.

M. Villa, *Tecnica del traffico e della circolazione*, Ed. CLUT, Torino.

M. Villa, *Elementi di economia urbana*, Ed. CLUT, Torino.

M. Villa, *Esercizi di tecnica del traffico e della circolazione*, Ed. CLUT, Torino.

A. Orlandi, *Tecnica della circolazione*, Ed. Patton.

IN593 TECNOLOGIA DELLA PRODUZIONE EDILIZIA

Prof. Piero CONTINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	56	–
INDIRIZZO: Strutturale applicativo	Settimanale (ore)	4	4	–

Il Corso ha lo scopo di illustrare i principi della garanzia di qualità degli organismi costruttivi con riferimento ai requisiti esigenziali ed al controllo delle prestazioni (sotto il profilo statico).

La trattazione riguarda sia i problemi inerenti alla fase progettuale e realizzativa di nuove costruzioni che quelli relativi al comportamento in esercizio, tenuto conto delle cause e delle conseguenze dei danneggiamenti che incidono sulla durabilità, con particolare riguardo alla resistenza contro gli incendi.

Vengono quindi illustrate le metodologie per l'accertamento della proprietà dei materiali in opera e le procedure per la riqualificazione ed il riuso, con o senza cambiamento di destinazione.

PROGRAMMA

1. Garanzia e controllo della qualità in vista della ottimizzazione tecnico-economica.
2. Requisiti esigenziali dei componenti edilizi sotto il profilo della resistenza.
3. Criteri di soddisfacimento dei requisiti per i vari materiali sia in ordine al progetto che alla riparazione: malte e calcestruzzi, acciai, laterizi, pietre naturali, gomme, materie plastiche, resine, ecc.
4. Anamnesi e patologia della costruzione. Riprogettazione. Tecniche e tecnologie di intervento nei processi di riparazione e/o rinforzo.
5. Il fenomeno incendio. Valutazione degli effetti delle alte temperature sui materiali e sugli organismi costruttivi. Progetto per la resistenza al fuoco.
6. Accertamento delle qualità dei materiali, dei componenti e del complesso strutturale. Tecniche operative e interpretazione dei risultati.
7. Durabilità delle costruzioni. Cause e classificazione di danneggiamento e delle condizioni di riparazione. Loro incidenza sui criteri progettuali.

ESERCITAZIONI

Applicazione su casi concreti degli argomenti trattati a lezione.

TESTI CONSIGLIATI

Saranno suggeriti dal docente durante il corso.

**ERRATA CORRIGE EDIZIONE 1986/87
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA CIVILE**

IN001 ACQUEDOTTI E FOGNATURE

AGGIUNGERE AI TESTI CONSIGLIATI:

R. Vismara, *Depurazione biologica*, Ed. Hoepli.

IN109 COSTRUZIONI IDRAULICHE

TOGLIERE DAL PROGRAMMA:

Gestione delle risorse idriche.

IN514 GEOLOGIA APPLICATA

SOSTITUIRE AL PROGRAMMA:

Radiazione con redazione (ultimo punto 1° comma).

IN474 GEOMETRIA I

AGGIUNGERE AL PROGRAMMA:

Alla fine di spazi vettoriali ecc.: Spazi euclidei, matrici ortogonali, decomposizione polare di un operatore.

IN355 RICERCA OPERATIVA

AGGIUNGERE AI TESTI CONSIGLIATI:

A. Ostanello, *Appunti al corso di Ricerca Operativa*, CUSL, 1987.

IN359 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

SOSTITUIRE A NOZIONI PROPEDEUTICHE:

Geometria al posto di Gasdinamica.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
ELETTRONICA**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

La dimensione raggiunta dall'elettronica nei Paesi industrializzati e la sua tendenza evolutiva permettono di affermare che essa è la protagonista di una nuova rivoluzione tecnologica, così come i settori tradizionali dell'ingegneria sono stati protagonisti della rivoluzione industriale degli ultimi cento anni.

L'elettronica peraltro non è solo un settore direttamente traente, cioè che produce incrementi per le attività di cui essa utilizza i prodotti, ma dà una spinta generale e continua alla crescita del rendimento in tutti i processi produttivi di ogni settore industriale e in tutti i servizi, molti dei quali oggi non potrebbero neppure esistere o essere concepiti senza i metodi e le tecnologie dell'elettronica.

L'elettronica sembra destinata ad aumentare in futuro di importanza, come settore in cui, rispetto agli altri, sono richiesti minori contributi di energia nelle fasi produttive ed applicative mentre investimenti più qualificati e determinanti vanno alla ricerca che crea in questa area una continua rivoluzione innovativa. L'industria dell'elettronica risulta fra quelle ad alta intensità di lavoro piuttosto che di capitale, che non si realizza tanto nell'attività operaia manifatturiera quanto nell'attività di ricerca e di sviluppo, nella ingegnerizzazione e nel collaudo dei prodotti, nello studio e nella promozione delle applicazioni. Ne risulta che l'attività elettronica presenta una notevole domanda di ruoli con elevate competenze professionali perché tutto è fortemente condizionato dalla conoscenza scientifica e tecnica e dal contributo intellettuale piuttosto che operativo dell'uomo.

L'evoluzione dell'elettronica e la sua estensione ad una gamma sempre più vasta di applicazioni che interessano tutti i settori della vita economica e sociale hanno indotto profonde trasformazioni nei suoi filoni componenti tradizionali e contribuito in modo essenziale allo sviluppo di aree culturali ed applicative del tutto nuove.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica ha come scopo la formazione di laureati nei diversi indirizzi che oggi caratterizzano l'elettronica e che possono essere così brevemente individuati:

- **elettronica:** questo indirizzo si propone di fornire le metodologie di studio e di progetto per la produzione di sistemi elettronici, dal semplice componente alle complesse unità funzionali. L'evoluzione tecnologica di questa area ha svolto e svolge un ruolo determinante nel rapido sviluppo di tutto il settore elettronico
- **comunicazioni:** è l'indirizzo orientato allo studio dei metodi per la comunicazione e il trasferimento di informazioni a distanza e delle tecniche di realizzazione dei relativi sistemi. Questa è una delle aree applicative più consolidate dell'ingegneria elettronica e ha tratto nuovo impulso dall'impiego dei dispositivi numerici
- **automatica:** è l'indirizzo che si propone di fornire le metodologie per l'analisi dei sistemi e per il progetto e la realizzazione del loro controllo. I settori applicativi di questa area culturale vanno estendendosi dai molti processi di tipo industriale a processi di natura diversa, anche non tecnici (biologici, economici, gestionali ... ecc.)
- **elettromagnetico:** questo indirizzo vuole fornire le metodologie di studio e di progetto di strutture per il convogliamento e l'irradiazione di onde elettromagnetiche (sistemi di telecomunicazioni, radar, sistemi ottici). È un'area che presenta parti ampiamente consolidate accanto ad applicazioni avanzate di notevole sviluppo scientifico e tecnologico
- **Informatica:** è l'indirizzo orientato a fornire metodologie per i progetti di sistemi per

il trattamento delle informazioni e per la loro programmazione. È una delle aree più recenti, ma anche di più rapida crescita del settore elettronico grazie al continuo ampliamento dei suoi campi di applicazione.

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Claudio BECCARI *
Dipartimento di Elettronica

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Luigi GILLI Dip. di Automatica e Informatica

Basilio BONA Dip. di Automatica e Informatica

Letizia LO PRESTI Dip. di Elettronica

Franco MUSSINO Dip. di Elettronica

Giovanni E. PERONA Dip. di Elettronica

COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

Claudio BECCARI Dip. di Elettronica

Basilio BONA Dip. di Automatica e Informatica

Ermanno NANO Dip. di Elettronica

Mario OREFICE Dip. di Elettronica

Elio PICCOLO Dip. di Automatica e Informatica

GUIDA ALLA PREPARAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Le norme ufficiali per l'approvazione dei piani di studio individuali sono pubblicate sulla Guida dello Studente, edita a cura della Segreteria Studenti; quelle norme sono approvate di anno in anno da ogni Consiglio di Corso di Laurea, e ad esse bisogna riferirsi ogni volta che si presenta una nuova variazione del piano di studio individuale.

Qui verranno dati dei suggerimenti e dei consigli su come ogni studente può confezionarsi il proprio piano di studi individuale, tenendo conto della propedeuticità, della compatibilità, e del contenuto dei vari corsi.

I consigli che seguono sono esplicitamente previsti per gli studenti che si sono iscritti al primo anno nell'anno accademico 1986/87, o negli anni successivi e, fin dal momento della loro prima iscrizione, hanno richiesto di seguire il piano di studi individuale loro consigliato dal Consiglio del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica; per gli altri studenti, quelli che si iscrissero al primo anno anteriormente al 1986/87 e quelli che per qualunque motivo non hanno seguito il piano di studi contenente IN368 Sistemi di Elaborazione dell'Informazione al primo anno, i consigli che seguono si possono seguire con qualche adattamento.

Riassumendo le norme fisse della Guida dello Studente, i piani di studio individuali devono contenere una parte invariabile che è indicata nella tabella seguente:

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico.
1	IN457 ANALISI MATEMATICA I IN463 CHIMICA IN368 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE (1/2)	IN475 GEOMETRIA I IN471 FISICA I IN368 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE (1/2)
2	IN014 ANALISI MATEMATICA II IN165 FISICA II IN279 MECCANICA RAZIONALE	IN071 COMPLEMENTI DI MATEMATICA IN151 ELETTROTECNICA IN079 COMPONENTI ELETTRONICI
3	IN140 ELETTRONICA APPLICATA I IN440 TEORIA DELLE RETI ELETTR. (3.A)	IN043 CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI (3.B) (3.C)
4	IN141 ELETTRONICA APPLICATA II IN47x COMUNICAZIONI ELETTRICHE GEN. (x=8) o SPEC. (x=9) (4.A)	IN59z MISURE ELETTRONICHE w (w=A, z=5; w=B, z=6; w=C, z=7) IN48y CONTROLLI AUTOMATICI GEN. (y=8) o SPEC. (y=9) (4.B)
5	(***) (5.A) (5.B) (5.C)	(***) (5.D) (5.E) (5.F)

dove (**): almeno una materia tra:

IN176 (1° p.d.) Fisica tecnica

IN361 (1° p.d.) Scienza delle costruzioni

IN271 (2° p.d.) Meccanica delle macchine e macchine

dove le materie mancanti sono da scegliersi da parte dello studente a seconda dell'orientamento prescelto per il piano di studio individuale, fino a contenere un minimo di 29 esami.

Nel seguito sono schematicamente riportate alcune indicazioni per la formulazione di piani di studio individuali, elencando dei gruppi coerenti di materie scelte in modo tale da individuare un preciso indirizzo di studio; questi gruppi di materie consigliate non esauriscono le posizioni vacanti della tabella precedente (essenzialmente a causa delle precedenza, che limitano le possibilità di collocazione dei vari corsi). In questo caso gli studenti completeranno il piano di studi scegliendo tra le altre materie a disposizione, oppure spostando opportunamente i corsi indicati con (**).

Il corso IN467 Disegno, che ha lasciato posto al corso IN368 Sistemi di Elaborazione dell'Informazione nel primo anno di corso, può venire convenientemente collocato al terzo anno, tenendo conto che si tratta di un corso annuale.

Un'ultima avvertenza: il fatto che alcuni corsi elencati nella Guida dello Studente per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, non vengono qui esplicitamente citati, non vuol dire che essi siano inutili, ma indica solamente che essi sono di complemento agli altri corsi, e possono essere scelti secondo le aspirazioni e le inclinazioni di ciascuno studente.

1. Settore: TELECOMUNICAZIONI

Il settore Telecomunicazioni riguarda le tecniche e i sistemi per l'elaborazione e la diffusione dell'informazione, sotto forma di segnali elettrici.

Tra i segnali presi in esame si possono citare come principali il segnale telefonico, i segnali numerici (quali si incontrano nello scambio di informazioni tra i calcolatori) e il segnale televisivo. Particolare enfasi è riservata alla trasmissione di tali segnali in forma numerica. Per quanto riguarda i sistemi, vengono descritti i sistemi di telecomunicazione punto-punto, e, tra questi, i sistemi via satellite, quelli che utilizzano la rete telefonica e le reti per trasmissione dati, e, infine, le reti (locali, metropolitane e geografiche) per telecomunicazioni.

I corsi caratterizzanti di questo settore sono:

1. Teoria dei segnali
2. Comunicazioni elettriche (specialistico)
3. Trasmissione di dati

In tali corsi vengono fornite le nozioni di base per l'analisi e il progetto di sistemi di telecomunicazioni.

Poiché i segnali presi in esame sono generalmente di tipo casuale, vengono fornite tutte le nozioni di teoria della probabilità e dei processi casuali necessarie a modellare correttamente segnali di questo tipo. Inoltre sono descritte le tecniche principali per l'elaborazione numerica dei segnali sia in forma teorica sia mediante esercitazioni al laboratorio di informatica.

Infine vengono presentati i principali sistemi per la trasmissione e la ricezione di segnali elettrici di informazione (Modulatori, Canali, Demodulatori, ecc...)

Il piano di studi in telecomunicazioni può essere organizzato nel modo seguente:

- 3.B = IN435 Teoria dei segnali
- IN47X= IN479
- 4.B = IN452 Trasmissione di dati
- IN595 oppure IN596, rispettivamente Misure Elettroniche A e B. (Si suggerisce di spostare questo corso al quinto anno in modo da potere inserire al suo posto i corsi caratterizzanti dei sottosectori che verranno descritti nel seguito).

1.1. Sottosettore: TRASMISSIONE NUMERICA DELL'INFORMAZIONE

La specializzazione in Trasmissione numerica dell'informazione fornisce agli studenti le nozioni relative al funzionamento, alla progettazione e all'analisi dei sistemi di trasmissione dell'informazione.

L'impostazione è nettamente orientata alla trasmissione di segnali numerici, in accordo con la tendenza irreversibile in atto nell'industria di progettazione e di esercizio dei sistemi di telecomunicazioni. Le metodologie di analisi e di progetto fondamentali sono descritte nei tre corsi di base del settore telecomunicazioni.

Il corso di Elettronica per telecomunicazioni, che si consiglia di seguire in parallelo al corso di Trasmissione di dati, consente di realizzare in laboratorio e di sottoporre a misura alcune parti importanti di sistemi di trasmissione.

Nel corso di Sistemi di telecomunicazioni vengono descritti in dettaglio alcuni sistemi particolari, quali i sistemi via satellite e su ponte radio, mentre il corso di Reti di telecomunicazioni allarga il panorama a livello di reti di calcolatori.

Il corso di Trasmissione telefonica si occupa principalmente di telefonia numerica (PCM), quello di teoria dell'informazione descrive in dettaglio i metodi per la protezione dell'informazione dagli errori (codici) e per la segretezza della trasmissione (crittografia). Il corso di Radiotecnica, infine, si occupa di diffusione circolare dei segnali di informazione.

È bene che il piano di studi contenga il corso:

- IN146 Elettronica per telecomunicazioni (se ne consiglia l'inserimento al quarto anno al posto di Misure elettroniche da spostare al quinto anno).

Le altre materie devono essere preferibilmente scelte dal seguente elenco:

- IN453 Trasmissione telefonica
- IN354 Reti di telecomunicazioni
- IN594 Teoria dell'informazione
- IN370 Sistemi di telecomunicazioni
- IN347 Radiotecnica
- IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici
- IN586 Calcolo numerico e programmazione (se ne consiglia l'inserimento in 3.A)

1.2. Sottosettore: **TELEMATICA**

La specializzazione in Telematica fornisce agli studenti le nozioni relative al funzionamento, alla progettazione ed all'analisi delle reti di calcolatori. Il corso centrale dell'indirizzo è quello di Reti di Telecomunicazioni, nel quale vengono affrontati la maggior parte degli argomenti sopra citati.

Data la notevole specializzazione degli argomenti trattati in tale corso, è necessario che esso sia preceduto da diversi corsi ad esso propedeutici.

In particolare è necessario che gli studenti siano in possesso delle metodologie di analisi stocastica che sono parte integrante del Corso di Teoria dei segnali e che conoscano in maniera sufficientemente approfondita il funzionamento dei sistemi di elaborazione, ivi incluse quelle con architetture distribuite. Infine sembra conveniente che il piano degli studi venga completato con corsi nei quali vengono approfonditi sia gli argomenti relativi alle telecomunicazioni numeriche, sia quelli relativi ai sistemi informatici.

Il piano di studi può essere organizzato nel seguente modo:

- 3.A = IN036 Calcolatori e programmazione
- 3.C = IN242 Linguaggi di programmazione e compilatori
- 4.A = IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici
- 5.A = IN314 Organizzazione delle macchine numeriche
- IN354 Reti di telecomunicazioni (caratterizzante, al quarto anno al posto di Misure elettroniche, quinto anno).

Le altre materie devono essere preferibilmente scelte dal seguente elenco:

- IN453 Trasmissione telefonica
- IN146 Elettronica per telecomunicazioni
- IN594 Teoria dell'informazione

IN370 Sistemi di telecomunicazioni
IN586 Calcolo numerico e programmazione
IN355 Ricerca operativa
IN372 Sistemi operativi

1.3 Sottosettore: **TELECOMUNICAZIONI - ELETTROMAGNETISMO**

Questa specializzazione intende fornire le nozioni relative al funzionamento, progettazione e analisi delle reti di telecomunicazioni con particolare attenzione alle metodologie e agli apparati utilizzati nei collegamenti a grande distanza (ponti radio, collegamenti con i satelliti, ecc...). Viene quindi associata ad una buona base comunicazionistica, una conoscenza più approfondita dei circuiti per alte frequenze e dei loro principi di funzionamento e dei problemi relativi alla propagazione delle radio onde.

Il piano di studi può essere organizzato nel seguente modo:

- 4.A = IN403 Tecnica delle iperfrequenze
- IN370 = Sistemi di telecomunicazioni (al quarto anno al posto di Misure elettroniche quinto anno)
- 5.A = IN341 Propagazione delle onde elettromagnetiche.

Le altre materie devono essere scelte preferibilmente dal seguente elenco:

IN018 Antenne
IN347 Radiotecnica
IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido
IN064 Complementi di campi elettromagnetici
IN586 Calcolo numerico e programmazione (se ne consiglia l'inserimento in posizione 3.A).

2. Settore: **ELETTROMAGNETISMO**

Il settore dell'elettromagnetismo è indirizzato allo studio dei componenti e sistemi che operano alle frequenze radio e ottiche (trasmettitori, ricevitori e sistemi di antenne), nonché allo studio dei fenomeni di propagazione sia in guida d'onda e in fibra ottica, sia in mezzi naturali (atmosfera, ionosfera, ecc...). I campi di applicazione vanno da quelli più tradizionali delle telecomunicazioni (ad esempio i ponti radio, ed i collegamenti con satelliti) alle nuove tecniche di rilevamento e diagnostica ambientale, ed alle applicazioni dell'ottica nei vari settori dell'ingegneria.

Il settore di Elettromagnetismo prevede essenzialmente due sottosectori:

- PROPAGAZIONE E ANTENNE
- COMUNICAZIONI OTTICHE

2.1. Sottosectore: **PROPAGAZIONE E ANTENNE**

Questo sottosectore intende fornire nozioni dettagliate sui sistemi di telecomunicazioni per quanto riguarda le parti ad alta frequenza, in particolare dispositivi e antenne, e i problemi connessi con la propagazione delle radio onde in tutto lo spettro delle frequenze. Inoltre in questo ambito è in progetto lo sviluppo del sottosectore "Telerilevamento e sondaggio ambientale"; per il momento le problematiche relative a tale sottosectore verranno parzialmente sviluppate in alcuni dei corsi sotto elencati.

Il piano di studi può essere così organizzato:

- 4.A = IN341 Propagazione delle onde elettromagnetiche
- 4.B = IN064 Complementi di campi elettromagnetici
- 5.A = IN403 Tecnica delle iperfrequenze
- 5.D = IN018 Antenne
- 5.B = IN338 Progetto per circuiti di microne
- IN595 oppure IN596, rispettivamente Misure elettroniche A e B

Le altre materie devono essere scelte preferibilmente dal seguente elenco:

- IN347 Radiotecnica
- IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido
- IN435 Teoria dei segnali
- IN479 Comunicazioni elettriche (specialistico)
- IN370 Sistemi di telecomunicazioni
- IN586 Calcolo numerico e programmazione (se ne consiglia l'inserimento in posizione 3.A).

2.2 Sottosectore: **COMUNICAZIONI OTTICHE**

Questo sottosectore è inteso a fornire le conoscenze di base per affrontare i problemi nel settore dell'ottica e delle comunicazioni su fibra ottica, di notevole importanza in numerose applicazioni ed in particolare in sistemi di trasmissione a grande capacità.

Il piano di studi può essere così organizzato:

- 3.B = IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido
- 4.A = IN403 Tecnica delle iperfrequenze
- 4.B = IN064 Complementi di campi elettromagnetici

– IN595 oppure IN596, rispettivamente Misure elettroniche A e B

Le altre materie devono essere scelte preferibilmente dal seguente elenco:

IN423 Tecnologie elettroniche

IN591 Ottica quantistica

IN435 Teoria dei segnali

IN479 Comunicazioni elettriche (specialistico)

IN586 Calcolo numerico e programmazione (se ne consiglia l'inserimento in posizione 3.A)

3. Settore METROLOGIA

Questo settore è rivolto a quanti intendano impadronirsi della conoscenza dei metodi e degli strumenti di misura, cioè degli apparati che sono usati in ogni disciplina scientifica e nelle varie applicazioni tecnologiche.

Basandosi su di una impostazione metrologica, saranno presentate le varie classi di trasduttori e strumenti, dando infine particolare rilievo alle tecniche di gestione automatica della strumentazione. Saranno considerate anche alcune applicazioni tecnologiche di metodi di misura avanzati, quali i sistemi di navigazione e di localizzazione di satelliti.

Sono altresì compresi insegnamenti di strumentazione per la bioingegneria e di compatibilità elettromagnetica.

Il piano di studi può essere così organizzato:

- 3.A = IN570 Teoria e pratica delle misure
- 3.C = IN296 Misure elettriche
- IN59z = IN595 misure elettroniche A oppure IN596 Misure elettroniche B.
- 5.D = IN034 Automazione delle misure elettroniche e telemisure
- 4.B = IN381 Strumentazione per bioingegneria
- 5.E = IN290 Metrologia del tempo e della frequenza.

Altre materie potranno essere scelte dal seguente elenco:

IN062 Compatibilità elettromagnetica

IN554 Rivelatori di radiazioni, trasduttori e sensori

IN380 Strumentazione fisica.

Si ricorda agli studenti che questo ultimo corso non fa parte dell'insieme dei corsi ufficiali del corso di Laurea in Ingegneria elettronica, e pertanto è sottoposto alle limitazioni sul numero massimo di corsi estranei al corso di laurea.

4. Settore: **ELETTRONICA**

Il settore **ELETTRONICA** è suddiviso in due sottosectori per i quali seguono le descrizioni e i suggerimenti.

4.1. Sottosettore: **MICROELETTRONICA**

Il sottosettore di Microelettronica fornisce le nozioni di base per l'analisi e la progettazione dei sistemi elettronici integrati, sia analogici sia digitali.

Lo spettro delle conoscenze necessarie ad un esperto di questo settore si estende dalle nozioni di fisica e tecnologia dei dispositivi, fino alla organizzazione hardware e software di sistemi complessi. I corsi previsti forniscono solide nozioni di elettronica applicata, orientate al progetto ed all'impiego di dispositivi VLSI. Viene posto particolare accento sull'impiego di strumenti CAD di diverso tipo e livello, nelle varie fasi della progettazione.

Sono fortemente caratterizzanti i seguenti corsi:

- 3.A = IN036 Calcolatori e programmazione
- 3.B = IN121 Dispositivi elettronici stato solido
- 3.C = IN372 Sistemi operativi
- 4.A = IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici
- 4.B = IN146 Elettronica per telecomunicazioni
- IN595 oppure IN596, rispettivamente Misure elettroniche A e B
- 5.A = IN314 Organizzazione delle macchine numeriche
- 5.D = IN423 Tecnologie elettroniche

Sono consigliati anche i seguenti corsi:

IN354 Reti di telecomunicazioni
 IN369 Sistemi di elaborazione dell'informazione II
 IN403 Tecnica delle iperfrequenze
 IN034 Automazione delle misure elettroniche e telemisure
 IN062 Compatibilità elettromagnetica

4.2 Sottosettore: **ELETTRONICA APPLICATA**

Il sottosettore di Elettronica Applicata fornisce le nozioni di base per la progettazione di sistemi elettronici con particolare riferimento alle applicazioni nei settori industriali, dell'automazione, dei controlli e delle misure.

Il campo delle conoscenze necessarie in questo settore si estende dalle nozioni di tecnologia dei dispositivi, alle tecniche del controllo ai sistemi di elaborazione.

Sono fortemente caratterizzanti i seguenti corsi:

- 3.A = IN036 Calcolatori e programmazione
- 3.B = IN121 Dispositivi elettronici stato solido
- 3.C = IN296 Misure elettriche
- 4.A = IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici
- 4.B = IN416 Elettronica per telecomunicazioni
- IN595 oppure IN596 rispettivamente Misure elettroniche A e B
- 5.A = IN528 Macchine elettriche statiche
- 5.D = IN032 Automazione

Sono consigliati anche i seguenti corsi:

IN403 Tecnica delle iperfrequenze

IN034 Automazione delle misure elettroniche e telemisure

IN062 Compatibilità elettromagnetica

IN583 Azionamenti elettrici

IN306 Modellistica e identificazione

5. Settore: **INFORMATICA**

Il settore di Informatica si configura essenzialmente in tre sottosectori:

- HARDWARE
- SOFTWARE
- HARDWARE/SOFTWARE

I corsi caratterizzanti in questo settore sono:

1. Calcolatori e programmazione
2. Sistemi operativi
3. Teoria e progetto dei circuiti logici

Si suggerisce di inserire tali corsi nel piano di studi individuale secondo lo schema seguente:

- 3.A = IN036 Calcolatori e programmazione
- 3.B = IN372 Sistemi operativi
- IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici al quarto anno al posto di Comunicazioni elettriche da spostare al quinto anno
- IN4595 oppure IN596 rispettivamente Misure elettroniche A e B

5.1. Sottosettore: **HARDWARE**

Il sottosettore Hardware fornisce le nozioni relative al funzionamento e alla progettazione di sistemi numerici di elaborazione, con particolare riferimento agli aspetti circuitali. I corsi centrali sono Organizzazione delle Macchine Numeriche e Sistemi di Elaborazione dell'Informazione II, attraverso i quali l'allievo acquisisce le nozioni sui principali tipi di architetture moderne e capacità sul progetto delle parti circuitali fondamentali dei sistemi, con l'impiego di componenti LSI e VLSI appartenenti alle principali famiglie di microprocessori.

Per questo sottosettore sono fortemente caratterizzanti i corsi seguenti:

- 5.A = IN314 Organizzazione delle macchine numeriche
- 5.C = IN369 Sistemi di Elaborazione dell'Informazione II

Per coloro che intendessero approfondire gli aspetti della progettazione dei circuiti integrati, si consiglia:

- 4.A = IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido

5.2 Sottosettore: **SOFTWARE**

Il sottosettore Software fornisce le nozioni relative alla struttura e ai criteri di progetto del software di base dei sistemi di elaborazione, con particolare riferimento a linguaggi di programmazione e relativi compilatori, sistemi operativi, organizzazione e gestione di basi di dati. Fondamentali sono pertanto i corsi di Sistemi Operativi, Linguaggi di programmazione e Compilatori e Reperimento dell'informazione.

Per questo sottosettore sono fortemente caratterizzanti i corsi seguenti:

- 4.B = IN242 Linguaggi di programmazione e Compilatori
- 5.C = IN353 Reperimento dell'Informazione

5.3. Sottosettore: **HARDWARE/SOFTWARE**

Questo sottosettore è l'unione dei due precedenti e fornisce all'allievo gli elementi per la progettazione completa di un sistema di elaborazione, sia per quanto riguarda gli aspetti circuitali, sia per quanto riguarda il software di base.

Per questo sottosettore sono fortemente caratterizzanti i corsi seguenti:

- 4.B = IN242 Linguaggi di programmazione e Compilatori
- 5.A = IN314 Organizzazione delle macchine numeriche
- 5.C = IN353 Reperimento dell'informazione
- 5.D = IN369 Sistemi di elaborazione dell'Informazione II

Per tutti e tre i sottosettori, le altre materie sono preferibilmente da scegliersi tra le seguenti, a seconda dell'ulteriore indirizzo che si desidera seguire:

Per rivolgersi anche alle TELECOMUNICAZIONI:

- IN435 Teoria dei segnali (seguita da IN479)
- IN453 Trasmissione telefonica (prec. da IN479)
- IN354 Reti di telecomunicazioni (prec. da IN479)
- IN370 Sistemi di telecomunicazioni (prec. da IN479)
- IN146 Elettronica per telecomunicazioni.

Per rivolgersi anche all'AUTOMAZIONE:

- IN436 Teoria dei sistemi (seguita da IN489)
- IN032 Automazione
- IN393 Tecnica della regolazione (prec. da IN489)
- IN089 Controllo ottimale (prec. da IN489)
- IN355 Ricerca operativa
(Vedi anche settore Automazione)

6. Settore: **AUTOMAZIONE**

Il settore Automazione è suddiviso in quattro sottosectori corrispondenti agli indirizzi ufficiali: la loro descrizione ed i suggerimenti relativi sono qui di seguito indicati.

6.1. Sottosettore: **AUTOMAZIONE INDUSTRIALE**

Questo sottosettore intende formare una figura professionale nei campi seguenti:

- Modellizzazione di sistemi di produzione e di processi industriali in genere
- Componenti e sistemi di rilevazione, decisione e distribuzione dell'informazione
- Progetto di strutture decisionali complesse dedicate a sistemi di produzione.

Sono da considerarsi fortemente caratterizzanti i seguenti corsi:

- 3.A = IN570 Teoria e pratica delle misure
- 5.B = IN355 Ricerca operativa
- 4.A = IN436 Teoria dei sistemi
- IN597 Misure elettroniche C
- IN489 Controlli automatici (spec.)
- 4.B = IN306 Modellistica e identificazione
- 5.A = IN087 Controllo dei processi
- 5.D = IN032 Automazione
- (***) = IN271 Meccanica delle macchine e macchine

6.2 Sottosettore: **CONTROLLO DEI PROCESSI**

Questo sottosettore intende formare una figura professionale nei campi seguenti:

- Modellizzazione di impianti industriali, prevalentemente per processi continui di produzione
- Progetto della strumentazione per il controllo dei processi
- Progetti di sistemi di controllo per apparati ed impianti

Sono da considerarsi fortemente caratterizzanti i seguenti corsi:

- 3.A = IN570 Teoria e pratica delle misure
- 4.A = IN436 Teoria dei sistemi
- IN597 Misure Elettroniche C
- IN489 Controlli automatici (spec.)
- 5.A = IN393 Tecnica della regolazione
- 5.B = IN087 Controllo dei processi
- 5.D = IN065 Complementi di controlli automatici
- 5.E = IN089 Controllo ottimale
- (***) = IN271 Meccanica delle macchine e macchine

6.3. Sottosettore: **AUTOMAZIONE DEI SERVIZI**

Questo sottosettore intende formare una figura professionale nei campi seguenti:

- Individuazione di problemi decisionali in una vasta gamma di settori lavorativi
- Progetto di strutture informative e decisionali
- Ricerca di soluzioni ottimali in ambito organizzativo e gestionale

Sono da considerarsi fortemente caratterizzanti i seguenti corsi:

- 3.A oppure 4.A = IN436 Teoria dei sistemi
- 5.A = IN355 Ricerca operativa
- 3.C = IN353 Reperimento dell'informazione
- IN489 Controlli automatici (spec.)
- 5.D = IN089 Controllo ottimale
- 5.E = IN032 Automazione
- IN597 Misure elettroniche C

6.4. Sottosettore: **INFORMATICA PER L'AUTOMAZIONE**

Questo sottosettore intende finalizzare le competenze di informatica (hardware e software) all'automazione della produzione e dei servizi.

Sono da considerarsi fortemente caratterizzanti i corsi seguenti:

- 3.A = IN436 Teoria dei sistemi
- 3.B = IN353 Reperimento dell'informazione
- 4.A = IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici
- IN489 Controlli automatici (spec.)
- 4.B = IN372 Sistemi operativi
- 5.A = IN314 Organizzazione delle macchine numeriche
- 5.D = IN032 Automazione
- IN597 Misure elettroniche C

Infine, per tutti i settori, oltre alle materie caratterizzanti ed alle materie consigliate, è possibile inserire non più di due materie esterne al corso di Laurea in Ingegneria Elettronica (in ogni caso non prima del terzo anno di corso).

In particolare, per coloro che volessero completare la preparazione professionale nel settore prescelto con una formazione economica, si suggeriscono i seguenti corsi della facoltà di Economia e Commercio:

- 02040 Economia politica I A (annuale)
- 02030 Economia dell'impresa (primo periodo didattico)
- 02215 Economia e politica industriale (secondo periodo didattico)

oppure della Facoltà di Scienze Politiche:

- 09049 Economia politica I B (annuale)
- 09044 Economia e politica industriale (annuale)
- 09038 Economia aziendale (annuale)

I corsi omonimi delle due facoltà sono ovviamente mutuamente esclusivi. Inoltre, in ciascuna Facoltà, il primo corso elencato costituisce precedenza per gli altri due.

RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986/87.

Sono indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non hanno riportato il pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

**RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI
UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA
IN INGEGNERIA ELETTRONICA**



IN457 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Anna SCARAFIOTTI	(1° corso)	DIP. di Matematica
Prof. Paolo BOIERI	(2° corso)	
Prof. Giuseppe CHITI	(3° corso)	

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	60	40
	Settimanale (ore)	6	4	4

IN014 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Andrea BACCIOTTI	(1° corso)	DIP. di Matematica
Prof. Fulvio RICCI	(2° corso)	
Docente da nominare	(3° corso)	

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	-	-	-
	Settimanale (ore)	-	-	-

IN018 ANTENNE •

Prof. Mario OREFICE	DIP. di Elettronica
---------------------	---------------------

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	-	8
INDIRIZZO: Propagazione e Antenne Elettronica fisica	Settimanale (ore)	6	-	-

IN498 APPLICAZIONI MATEMATICHE PER L'ELETTRONICA *

Prof. Luciano PANDOLFI	DIP. di Matematica
------------------------	--------------------

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	66	-	-
INDIRIZZO: Elettronica Fisico-matematica	Settimanale (ore)	6	-	-

IN032 AUTOMAZIONE •

Prof. Basilio BONA	DIP. di Automatica e Informatica
--------------------	----------------------------------

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	74	36	-
INDIRIZZO: Automazione industriale Automazione dei servizi Controllo dei processi Informatica per l'automazione	Settimanale (ore)	6	2	-

IN034 AUTOMAZIONE DELLE MISURE ELETTRONICHE E TELEMISURE

Prof. Umberto PISANI

DIP. di Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Misure elettroniche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

52

4

Lab.

-

-

IN583 AZIONAMENTI ELETTRICI

Prof. Alfredo VAGATI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

-

-

Lab.

20

-

IN036 CALCOLATORI E PROGRAMMAZIONE •

Prof. Angelo SERRA

DIP. di Automatica e Informatica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Informatica

Telematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

28

2

Lab.

56

4

IN586 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE •

Prof. Paola MORONI

DIP. di Matematica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti e Tecnologie Elettroniche

Sistemi di telecomunicazione

Apparati di telefonia

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN043 CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI

Prof. Rodolfo ZICH

(1° corso)

DIP. di Elettronica

Prof. Renato ORTA

(2° corso)

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

85

6

Es.

55

4

Lab.

6

-

IN079 COMPONENTI ELETTRONICI

Prof. Carlo NALDI (1° e 2° corso)

DIP. di Elettronica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	-	-
	Settimanale (ore)	6	-	-

IN478 COMUNICAZIONI ELETTRICHE (GEN.)

Prof. Valentino CASTELLANI

DIP. di Elettronica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	50	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN479 COMUNICAZIONI ELETTRICHE (SPEC.) •

Prof. Mario PENT

DIP. di Elettronica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	56	-
INDIRIZZO: Circuiti a microonde	Settimanale (ore)	6	4	-
Microonde e tecnologie elettroniche				
Apparati di telecomunicazioni				
Apparati di telefonia				
Sistemi di telecomunicazioni				
Telefonia				
Trasmissione numerica				

IN488 CONTROLLI AUTOMATICI (GEN.)

Prof. Enrico CANUTO

DIP. di Automatica e Informatica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN489 CONTROLLI AUTOMATICI (SPEC.) •

Prof. Giuseppe MENGA

DIP. di Automatica e Informatica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione industriale

Controllo dei processi

Automazione dei servizi

Informatica per l'automazione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

30

2

Lab.

30

2

IN087 CONTROLLO DEI PROCESSI

Prof. Donato CARLUCCI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Controllo dei processi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

20

4

Lab.

20

-

IN089 CONTROLLO OTTIMALE *

Prof. Agostino VILLA

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Controllo dei processi

Automazione dei servizi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

2

Lab.

-

-

IN467 DISEGNO *

Prof. Maurizio ORLANDO

(1° corso)

Prof. Rita QUENDA

(2° corso)

Prof. Giovanni PODDA

(3° corso)

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

I o III ANNO

1 e 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

30

1

Es.

120

4

Lab.

-

-

IN121 DISPOSITIVI ELETTRONICI ALLO STATO SOLIDO

Prof. Carlo NALDI

DIP. di Elettronica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	120	-	-
INDIRIZZO: Elettronica circuitale	Settimanale (ore)	8	-	-
Elettronica industriale				
Circuiti e tecnologie elettroniche				
Elettronica fisico-matematica				
Propagazione e antenne				
Circuiti a microonde				
Microonde e tecnologie elettroniche				
Radiotecnica				

IN140 ELETTRONICA APPLICATA I

Prof. Franco MUSSINO

(1° corso)

DIP. di Elettronica

Prof. Marco GIORDANA

(2° corso)

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	84	-
	Settimanale (ore)	4	6	-

IN141 ELETTRONICA APPLICATA II

Prof. Vincenzo POZZOLO

(1° corso)

DIP. di Elettronica

Prof. Domenico BIEY

(2° corso)

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	58	44	14
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN146 ELETTRONICA PER TELECOMUNICAZIONI

Prof. Dante DEL CORSO

DIP. di Elettronica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	14	42
INDIRIZZO: Appareti di telecomunicazione	Settimanale (ore)	4	1	3
Elettronica circuitale				
Circuiti e tecnologie elettroniche				
Radiotecnica				

IN147 ELETTRONICA QUANTICA *

Docente da nominare	DIP. di Fisica			
V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	30	-
INDIRIZZO: Comunicazioni ottiche	Settimanale (ore)	6	2	-

IN151 ELETTROTECNICA •

Prof. Vito DANIELE	(1° corso)	DIP. di Elettronica			
Prof. Flavio CANAVERO	(2° corso)				
II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.	
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	56	-	
	Settimanale (ore)	6	4	-	

IN471 FISICA I

Prof. Ottavia BORELLO FILISETTI	(1° corso)	DIP. di Fisica			
Prof. Marco OMINI	(2° corso)				
Prof. Alfredo STRIGAZZI	(3° corso)				
I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.	
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	28	24	
	Settimanale (ore)	6	2	2	

IN165 FISICA II •

Prof. Francesca DEMICHELIS	(1° corso)	DIP. di Fisica			
Docente da nominare	(2° corso)				
Prof. Enrica MEZZETTI	(3° corso)				
II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.	
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	10	
	Settimanale (ore)	6	2	1	

IN167 FISICA ATOMICA •

Prof. Luigi LUGIATO	DIP. di Fisica			
III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	10
INDIRIZZO: Elettronica Fisica	Settimanale (ore)	6	3	-

IN170 FISICA DELLO STATO SOLIDO

Prof. Piero MAZZETTI

DIP. di Fisica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	20	-
INDIRIZZO: Elettronica fisica	Settimanale (ore)	6	-	-

IN600 FISICA MATEMATICA *

Prof. Nicola BELLOMO

DIP. di Matematica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	50	-
INDIRIZZO: Elettronica fisico-matematica	Settimanale (ore)	4	4	-

IN176 FISICA TECNICA

Prof. Carla LOMBARDI

DIP. di Energetica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	50	10
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN475 GEOMETRIA I

Prof. Nadia CHIARLI GRECO (1° corso) DIP. di Matematica
 Prof. Silvio GRECO (2° corso)
 Docente da nominare (3° corso)

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	52	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

**IN242 LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE
E COMPILATORI (dall'A.A. 1989/90) •**

Prof. Angelo Raffaele MEO

DIP. di Automatica e Informatica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	45
	Settimanale (ore)	4	4	3

IN254 MACCHINE E IMPIANTI ELETTRICI

Prof. Antonio COFFANO

DIP. Elettrotecnica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

4

Es.

30

2

Lab.

-

-

IN528 MACCHINE ELETTRICHE STATICHE

Prof. Franco VILLATA

DIP. Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

20

2

Lab.

10

-

IN271 MECCANICA DELLE MACCHINE E MACCHINE

Prof. Vittorio MARCHIS

DIP. Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

8

-

IN279 MECCANICA RAZIONALE •

Prof. Nicola BELLOMO

(1° corso)

Dip. Matematica

Docente da nominare

(2° corso)

Prof. M.G. ZAVATTARO CHIADÒ PIAT

(3° corso)

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN290 METROLOGIA DEL TEMPO E DELLA FREQUENZA

Prof. Sigfrido LESCHIUTTA

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Misure elettroniche

Radiotecnica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

6

Es.

30

-

Lab.

-

-

IN292 MICROELETTRONICA *

Prof. Francesco GREGORETTI

DIP. Elettronica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti a microonde

Microonde e tecnologie elettroniche

Apparati di telecomunicazioni

Apparati di telefonia

Elettronica circuitale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

2

Lab.

14

1

IN296 MISURE ELETTRICHE •

Prof. Italo GORINI

(1° corso)

DIP. Automatica e Informatica

Prof. Franco FERRARIS

(2° corso)

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

4

Es.

24

2

Lab.

50

4

IN300 MISURE ELETTRONICHE (FINO ALL'A.A.1988-89) •

Prof. Umberto PISANI

(1° corso)

DIP. Elettronica

Prof. Sigfrido LESCHIUTTA

(2° corso)

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

-

-

Lab.

36

4

IN595 MISURE ELETTRONICHE A (DALL'A.A. 1989-90) •

Prof. Umberto PISANI

DIP. Elettronica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Informatica

Elettronica fisica

Elettronica industriale

Trasmissione numerica

Comunicazioni ottiche

Elettronica circuitale

Elettronica fisico-matematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

-

-

Lab.

40

4

IN596 MISURE ELETTRONICHE B (DALL'A.A. 1989-90) •

Prof. Sigfrido LESCHIUTTA

DIP. Elettronica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	-	40
INDIRIZZO: Circuiti e tecnologie elettroniche	Settimanale (ore)	4	-	4
Propagazione e antenne				
Circuiti a microonde				
Microonde e tecnologie elettroniche				
Misure elettroniche				
Radiotecnica				
Apparati di telecomunicazioni				
Apparati di telefonia				
Sistemi di telecomunicazioni				
Telefonia				
Telematica				

IN597 MISURE ELETTRONICHE C (DALL'A.A. 1989-90) •

Prof. Franco FERRARIS

DIP. Automatica e Informatica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	24	50
INDIRIZZO: Automazione Industriale	Settimanale (ore)	4	2	4
Controllo dei processi				
Automazione dei servizi				
Informatica per l'automazione				

IN306 MODELLISTICA E IDENTIFICAZIONE

Prof. Vito MAURO

DIP. Automatica e Informatica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	-
INDIRIZZO: Automazione industriale	Settimanale (ore)	6	2	-
Automazione dei servizi				

IN314 ORGANIZZAZIONE DELLE MACCHINE NUMERICHE •

Prof. Marco MEZZALAMA

DIP. Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	30
INDIRIZZO: Informatica	Settimanale (ore)	6	2	-
Informatica per l'automazione				
Telematica				

IN316 OTTICA APPLICATA

Prof. Claudio OLDANO

DIP. di Fisica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica fisica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

20

2

Lab.

30

2

IN591 OTTICA QUANTISTICA

Prof. Mario VADACCHINO

DIP. di Fisica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica fisica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

26

2

Lab.

-

-

IN338 PROGETTO DI CIRCUITI PER MICROONDE *

Prof. Flavio CANAVERO

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti a microonde

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

20

2

Lab.

6

-

IN341 PROPAGAZIONE DI ONDE ELETTROMAGNETICHE •

Prof. Giovanni Emilio PERONA

DIP. Elettronica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Propagazione e antenne
Radiotecnica
Elettronica Fisica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN347 RADIOTECNICA

Prof. Ermanno NANO

DIP. Elettronica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

52

4

Lab.

4

-

IN353 REPERIMENTO DELL'INFORMAZIONE (DALL'A.A. 1989-90) •

Docente da nominare

DIP. Automatica e Informatica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

-

-

Lab.

30

2

IN354 RETI DI TELECOMUNICAZIONI •

Prof. Marco AJMONE MARSAN

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Sistemi di telecomunicazione

Trasmissione numerica

Apparati di telefonia

Telefonia

Telematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

10

-

Lab.

-

-

N355 RICERCA OPERATIVA •

Prof. Anna Maria OSTANELLO

DIP. Automatica e Informatica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione dei servizi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

-

-

IN554 RILEVATORI DI RADIAZIONI, TRASDUTTORI E SENSORI *

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

-

-

Lab.

52

4

IN361 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Angiola Maria SASSI PERINO

DIP. Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN368 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE

Prof. Marco MEZZALAMA (1° corso) DIP. Automatica e Informatica
 Prof. Elio PICCOLO (2° corso)
 Angelo Raffaele MEO (3° corso)

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1 e 2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	20
	Settimanale (ore)	5	3	-

IN490 SISTEMI DI ELEBORAZIONE DELL'INFORMAZIONE GEN. (FINO ALL'A.A. 1987-88) •

Prof. Aldo LAURENTINI DIP. Automatica e Informatica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	42	42	20
	Settimanale (ore)	-	-	-

IN491 SISTEMI DI ELABORAZIONE SPEC. (FINO ALL'A.A. 1987-88) •

Prof. Angelo Raffaele MEO DIP. Automatica e Informatica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	45
INDIRIZZO: Telematica	Settimanale (ore)	4	4	3

IN369 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE II

Prof. Elio PICCOLO DIP. Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	25	20
INDIRIZZO: Informatica	Settimanale (ore)	6	2	-

IN370 SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI •

Prof. Mario PENT DIP. Elettronica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	20	-
INDIRIZZO: Sistemi di telecomunicazioni	Settimanale (ore)	7	2	-
Telefonia				
Apparati di telecomuazioni				

IN372 SISTEMI OPERATIVI

Prof. Piero LAFACE

DIP. Automatica e Informatica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Informatica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

26

2

Lab.

20

4

IN381 STRUMENTAZIONE PER BIOINGEGNERIA

Prof. Roberto MERLETTI

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Misure elettroniche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

65

4

Es.

12

2

Lab.

4

-

IN385 STRUTTURE INFORMATIVE (FINO ALL'A.A. 1988-89) •

Docente da nominare

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Informatica per l'automazione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

42

3

Es.

42

3

Lab.

20

-

IN393 TECNICA DELLA REGOLAZIONE •

Prof. Gustavo BELFORTE

DIP. Automatica e Informatica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione industriale
Elettronica industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

20

2

Lab.

-

-

IN403 TECNICA DELLE IPERFREQUENZE •

Prof. Gian Paolo BAVA

DIP. Elettronica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Propagazione e antenne
Microonde e tecnologie elettroniche
Radiotecnica
Apparati di telecomunicazioni
Comunicazioni ottiche
Circuiti a microonde

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

5

Es.

20

2

Lab.

15

-

IN423 TECNOLOGIE ELETTRONICHE •

Docente da nominare

DIP. Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti e tecnologie elettroniche
 Microonde e tecnologie elettroniche
 Comunicazioni ottiche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN435 TEORIA DEI SEGNALI •

Prof. Letizia LO PRESTI

DIP. Elettronica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Apparatı di telecomunicazioni
 Apparatı di telefonia
 Sistemi di telecomunicazioni
 Telefonia
 Trasmissione numerica
 Comunicazioni ottiche
 Circuiti a microonde
 Microonde e tecnologie elettroniche
 Telematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN436 TEORIA DEI SISTEMI

Prof. Mario MILANESE

DIP. Automatica e Informatica

III o IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione industriale
 Controllo dei processi
 Automazione dei servizi
 Informatica per l'automazione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

32

2

Lab.

32

2

IN440 TEORIA DELLE RETI ELETTRICHE

Prof. Claudio BECCARI (1° e 2° corso)

DIP. Elettronica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN594 TEORIA DELL'INFORMAZIONE

Prof. Michele ELIA

DIP. Elettronica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	28	-
INDIRIZZO: Trasmissione numerica	Settimanale (ore)	6	2	-

IN570 TEORIA E PRATICA DELLE MISURE •

Prof. Ernesto ARRI

DIP. Automatica e Informatica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	30	-
INDIRIZZO: Metrologia	Settimanale (ore)	4	2	-
Automazione industriale				
Controllo dei processi				
Misure elettroniche				

IN442 TEORIA E PROGETTO DEI CIRCUITI LOGICI •

Prof. Luigi GILLI

DIP. Automatica e Informatica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	60	30
INDIRIZZO: Informatica	Settimanale (ore)	6	4	2
Elettronica circuitale				
Circuiti e tecnologie elettroniche				
Telefonia				
Trasmissione numerica				
Informatica per l'automazione				
Telematica				

IN452 TRASMISSIONE DI DATI •

Prof. Sergio BENEDETTO

DIP. Elettronica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	10
INDIRIZZO: Sistemi di telecomunicazioni	Settimanale (ore)	6	2	-
Trasmissione numerica				

IN453 TRASMISSIONE TELEFONICA

Prof. Ezio BIGLIERI

DIP. Elettronica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Telefonia

Apparati di telefonia

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

30

2

Lab.

-

-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA ELETTRONICA**

IN498 APPLICAZIONI MATEMATICHE PER L'ELETTRONICA

Prof. Luciano PANDOLFI

DIP. di Matematica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica fisico-matematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

66

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

Il corso si rivolge agli studenti che desiderano approfondire le proprie conoscenze di matematica, quali gli elementi dell'analisi funzionale e le tecniche di ottimizzazione anche allo scopo di accedere a quella bibliografia tecnica che più ne fa uso. Non sono previste esercitazioni, ma durante il corso verranno trattati esempi ed esercizi atti ad illustrare la parte teorica.

PROGRAMMA

Si motivano gli argomenti che verranno trattati in seguito esaminando in modo euristico ed informale:

I. Equazione delle onde in una dimensione: rappresentazione delle soluzioni, conservazione dell'energia, metodo di Fourier;

II. Problemi di "scattering": matrice ed operatore di scattering, problemi inversi.

Si danno le definizioni essenziali relative agli spazi lineari normati ed agli spazi dotati di prodotto interno. Si esamina il problema della completezza e si mostra l'insufficienza dell'integrale di Riemann. Si presentano le proprietà formali dell'integrale di Lebesgue.

Vengono illustrati e provati: il teorema delle proiezioni e quello di Riesz sulla rappresentazione dei funzionali lineari. Si fa uso di ciò per trattare problemi di minimo, con particolare riguardo al minimo di funzionali quadratici, e si illustrano alcune tecniche iterative per la determinazione dei punti di minimo.

Si studiano gli operatori lineari continui ed a grafico chiuso. Si definisce l'operatore aggiunto di un operatore dato; si definiscono gli operatori simmetrici ed autoaggiunti. Esempi in dimensione finita ed infinita. Si definisce lo spettro di un operatore e se ne presenta la classificazione.

Si esamina la forma di Jordan di una matrice e si definiscono le funzioni analitiche di una matrice.

Si presenta la decomposizione di un operatore che corrisponde ad un polo del risolvente; rappresentazione spettrale.

Funzioni di un operatore. Cenni sulla teoria spettrale degli operatori autoaggiunti.

Si presentano applicazioni degli argomenti precedenti a: Problemi di Sturm-Liouville, equazioni integrali, problemi di scattering.

TESTO DEL CORSO

La scelta degli argomenti rifletterà quella del testo: *Principles and Techniques of Applied Mathematics*, di B. Friedman.

All'inizio del corso, il testo manoscritto delle lezioni sarà a disposizione degli studenti.

IN089 CONTROLLO OTTIMALE

Prof. Agostino VILLA

DIP. di Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Controllo dei processi
Automazione dei servizi

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

2

Lab.

-

-

Il Corso di Controllo Ottimale si rivolge sia agli allievi elettronici, per lo più orientati al controllo dei processi continui ed alla automazione dei servizi ma in genere poco sensibilizzati al settore produttivo meccanico, sia agli allievi meccanici, interessati alla gestione ed al controllo dei sistemi di produzione ma privi dei necessari strumenti teorico- applicativi. L'uso di questi ultimi, peraltro, si va sempre più diffondendo sia nei sistemi di produzione (processi industriali, linee flessibili di lavorazione, manipolatori) sia nei sistemi a rete in generale.

Il Corso si articola in lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: gli argomenti trattati nel Corso richiedono una buona conoscenza di Teoria dei Sistemi e di Controlli Automatici (per gli allievi elettronici), di Regolazione Automatiche (per gli allievi meccanici).

PROGRAMMA

1. I FONDAMENTI TEORICI

- 1.1. Concetto di funzionale di costo.
- 1.2. Ottimizzazione di funzionali.
- 1.3. Ottimizzazione in presenza di vincoli: i moltiplicatori di Lagrange.
- 1.4. Metodi numerici per l'ottimizzazione.

2. I PROBLEMI DI CONTROLLO OTTIMO

- 2.1. Indici di prestazioni di un sistema dinamico continuo.
- 2.2. Ottimizzazione dell'indice di prestazione di un sistema: il principio del massimo.
- 2.3. Il regolatore ottimo : equazione di Riccati.
- 2.4. L'osservatore ottimo degli stati del sistema: il filtro di Kalman.
- 2.5. La programmazione dinamica.

3. APPLICAZIONE AI SISTEMI DI PRODUZIONE

- 3.1. I sistemi produttivi descritti da modelli dinamici discreti.
- 3.2. Il problema della pianificazione e controllo della produzione.
- 3.3. Architetture gerarchiche per il controllo, nella fabbrica tradizionale e nella fabbrica automatizzata

4. APPLICAZIONE ALLE RETI DI CALCOLATORI

4.1. Schedulazione dei servizi in reti di calcolatori.

TESTI CONSIGLIATI

I testi ed il materiale didattico saranno consigliati durante il Corso.

IN467 DISEGNO

Prof. Maurizio ORLANDO	(1° corso)	DIP. di Tecnologia e Sistemi di produzione
Prof. Rita QUENDA	(2° corso)	
Prof. Giovanni PODDA	(3° corso)	

I o III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1 e 2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	120	-
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRONICA	Settimanale (ore)	1	4	-

- Primo periodo didattico.

La normalizzazione nazionale ed internazionale. Assonometrie ortogonali e oblique. Proiezioni ortogonali. Viste e sezioni. Quotatura: principi, elementi, regole per l'esecuzione. La quotatura funzionale. Catena di quote. Tolleranze: concetto di tolleranza di lavorazione. Albero, foro, accoppiamenti, gioco e interferenza. Sistemi di tolleranze. Rappresentazione unificata delle tolleranze. Filettature: tipi, rappresentazione, quotatura, esigenze di lavorazione. Gli organi filettati. Accoppiamenti forzati. Chiavette, linguette, scanalati. Saldature.

- Secondo periodo didattico.

Il sistema operativo DOS. Creazione del disco di lavoro per le esercitazioni LAIB. Linguaggio BASIC: comandi, istruzioni e funzioni. La grafica nel modo testo: esercizi di applicazione. Creazione di programmi filtro. La grafica fine: le specifiche grafiche del Basic. Generazione di punti, linee, poligoni. Tracciamento interattivo di schizzi sullo schermo. Programmi di salvataggio e recupero dello schermo. Overlay di segmenti di programma. Trattamento della proporzione apparente. Tecniche di stampa "inconsuete". Grafica ad alta risoluzione. Le possibilità grafiche del Basic avanzato. Cenni sull'animazione. Manipolazioni sulle figure piane. Matrici di riflessione, shear, cambiamento di scala, rotazione, traslazione. Messa a punto di un programma per la manipolazione di una figura piana.

ESERCITAZIONI

Anche per quanto riguarda la esercitazioni, il corso è diviso in due parti: nella prima parte vengono assegnati agli studenti temi da disegnare a mano libera e con gli strumenti classici del disegno meccanico. Nella seconda parte lo studente, con l'assistenza del docente presso il LAIB, implementa in Basic gli algoritmi di grafica automatica trattati nelle lezioni.

TESTI CONSIGLIATI

Chévalier, *Manuale di Disegno Tecnico*, SEI, Torino.

Appunti dalle lezioni (In corso di stesura).

IN147 ELETTRONICA QUANTICA

Docente da nominare

DIP. di Fisica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Comunicazioni ottiche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

30

2

Lab.

-

-

Il corso è destinato allo studio dei fenomeni fisici nei quali la natura quantistica del campo elettromagnetico e delle sue interazioni con la materia gioca un ruolo fondamentale. A tale scopo, vengono dapprima sviluppati i concetti di base della meccanica quantistica con particolare riguardo alla seconda quantizzazione ed alla elettrodinamica quantistica. È possibile in tal modo formulare una teoria generale dei fenomeni di interazione tra radiazione e materia. Particolare attenzione verrà riservata alla trattazione di specifici argomenti che abbiano rilevante interesse in applicazioni avanzate nei dispositivi elettronici e in metrologia.

Nozioni propedeutiche: Fisica II e corsi di Matematica del biennio.

PROGRAMMA

Richiami di matematica quantistica. Seconda quantizzazione. Concetti di base dell'elettrodinamica quantistica. Quantizzazione del campo elettromagnetico. Teoria generale dell'interazione radiazione-materia.

Maser e laser. Q-switching. Cenni ai laser a elettroni liberi. Orologi atomici.

Effetto Raman e Raman stimolato. Scattering di Brillouin.

Propagazione di onde elettromagnetiche in mezzi densi. Teorie quantistiche degli effetti non lineari.

Fenomeni di superconduttività. Effetto Josephson. Amplificatori SQUID. Effetto Hall quantistico.

ESERCITAZIONI

Verranno effettuate esercitazioni di analisi di fenomeni o sistemi specifici eventualmente con applicazione di calcolo numerico.

TESTI CONSIGLIATI

Yariv A.: *Quantum electronics*, Wiley e Sons, New York, 1975.

IN600 FISICA MATEMATICA

Prof. Nicola BELLOMO

DIP. di Matematica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica fisico-matematica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

Il corso si rivolge allo studio delle equazioni differenziali ed operatoriali della fisica matematica di interesse nell'ingegneria elettronica con lo scopo di fornire allo studente sia i fondamenti fisici alla base del modello matematico, sia i metodi di analisi qualitativa e quantitativa, compresi metodi numerici, dei modelli proposti.

Nozioni propedeutiche: Contenuti Analisi Matematica, Geometria e Fisica. È altresì utile che lo studente abbia conoscenza dei contenuti di: Dispositivi elettronici allo stato solido e Campi elettromagnetici.

PROGRAMMA

Il programma del corso si rivolge allo studio delle equazioni differenziali ed agli operatori della fisica matematica di interesse nell'ingegneria elettronica. In particolare verranno trattate nel corso le equazioni dell'elettromagnetismo, le equazioni di trasporto e quelle di evoluzione della meccanica statica. Una parte del corso si rivolgerà allo studio delle equazioni di tipo stocastico: equazioni alle derivate parziali con coefficienti aleatori (es. propagazione in mezzi random) ed alle derivate ordinarie di tipo stocastico (Ito e Stratonovich).

La prima parte del corso si rivolge allo studio dei fondamenti fisici e di modellizzazione matematica individuando sia i criteri di modellizzazione matematica, sia i criteri di scelta del modello matematico in rapporto alle sue applicazioni. Inoltre per i vari modelli proposti verranno indicati i criteri generali per la formulazione matematica dei problemi con discussione critica, su base sia fisica che matematica, dei criteri di definizione delle condizioni necessarie alla soluzione del problema (condizioni iniziali ed al contorno). La seconda parte del corso si rivolge allo studio dei metodi di analisi delle equazioni e modelli proposti nella prima parte del corso con lo scopo di ottenere risultati qualitativi e quantitativi con particolare attenzione allo studio dei modelli non lineari e dei modelli stocastici: Metodi perturbativi, Metodi di decomposizione, Metodi di discretizzazione e di interpolazione, Metodi numerici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni, che faranno uso di sistemi di calcolo automatico, si rivolgeranno allo studio quantitativo di un problema applicativo nell'ambito dei modelli matematici proposti nel corso.

TESTI CONSIGLIATI

Adomian G., *Stochastic System*, Academic Press, I (1983), II (1986)

Bellomo N. & Riganti R., *Nonlinear Stochastic System in Physics and Mechanics*, World Scientific, (1987)

Bellomo N. & Monaco R., *Nonlinear Evolution Equation in Mathematic and Physics*, (Attualmente disponibile in forma di appunti).

IN292 MICROELETTRONICA

Prof. Francesco GREGORETTI

DIP. di Elettronica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti a microonde

Microonde e tecnologie elettroniche
 Apparat di telecomunicazione
 Apparat di telefonia
 Elettronica circuitale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

56

28

14

4

2

1

Il corso è essenziale per la formazione di ingegneri elettronici con indirizzo progettisti-co-circuitale o informatico-hardware. Il programma è organizzato in modo da fornire agli allievi le nozioni fondamentali sulla progettazione di circuiti elettronici integrati, con particolare enfasi sui circuiti logici a grande scala di integrazione (VLSI).

Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni, anche di tipo sperimentale. Durante le esercitazioni verrà svolto dagli allievi un ciclo completo di progettazione di un circuito integrato.

Il corso presuppone la conoscenza delle caratteristiche fondamentali dei dispositivi elettronici, in particolare dei dispositivi MOS, e delle nozioni di base di elettronica applicata e di progetto di circuiti logici; vanno pertanto considerati propedeutici i corsi di Componenti Elettronici ed Elettronica Applicata (I e II).

PROGRAMMA

- Cenni di tecnologia, ciclo di fabbricazione.
- Componenti integrabili, caratteristiche e modelli dei dispositivi e delle interconnessioni.
- Circuiti elementari, caratteristiche statiche e dinamiche.
- Circuiti digitali combinatori, di pilotaggio, di ingresso/uscita, circuiti di protezione.
- Logiche regolari, programmabili, array e librerie di celle.
- Celle di memoria a sola lettura, a lettura/scrittura statiche e dinamiche, programmabili.
- Logiche dinamiche, fenomeni di bootstrapping e latch-up.
- Architettura interna, floor planning, distribuzione delle alimentazioni e dei segnali di cadenza.
- Ciclo di progetto, strumenti per la progettazione assistita da elaboratore (CAD), editor grafici, simulatori elettrici e logici; generatori automatici di celle, router e piazzatori di celle.
- Circuiti analogici.
- Dissipazione di potenza statica e dinamica.
- Cenni di misure, collaudo, testing.
- Problemi relativi allo scalamento e cenni sulla tecnologia e sui componenti GaAs, e sull'integrazione a livello di wafer.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni seguono gli argomenti svolti a lezione e si basano sullo sviluppo da parte degli allievi di esercizi di calcolo e valutazione di circuiti semplici, e simulazioni

al calcolatore sia elettriche che logiche. Successivamente gli allievi verranno suddivisi in gruppi che eseguiranno il progetto completo di un circuito integrato.

TESTI CONSIGLIATI

C. Mead, L. Conway, *Introduction to VLSI systems*, Addison-Wesley.

M. Annaratone: *Digital CMOS circuit design*, Kluwer Academic Publisher.

L.A. Glaser, D.W. Dobberpuhl, *The design and analysis of VLSI circuits*, Addison-Wesley.

N. Weste, K. Eshraghian, *Principle of CMOS VLSI design; a system perspective*, Addison-Wesley.

IN338 PROGETTO DI CIRCUITI PER MICROONDE

Prof. Flavio CANAVERO

DIP. di Elettronica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Circuiti a Microonde

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

72

20

6

6

2

—

Lo sviluppo delle applicazioni comunicazionistiche e industriali delle microonde ha richiesto la messa a punto di nuovi metodi per la progettazione dei circuiti a frequenze molto elevate. Il processo di sintesi dei circuiti è diventato più complicato a causa della complessità dei moderni sistemi, della varietà dei componenti attivi e passivi attualmente disponibili a microonde e della limitata possibilità di regolazione del circuito dopo la sua costruzione.

Questo corso intende fornire una esposizione dettagliata dei concetti e delle tecniche (specialmente numeriche) in uso per l'analisi e la progettazione dei circuiti ibridi e integrati a microonde.

Il corso prevede inoltre la familiarizzazione dello studente con programmi per CAD a microonde e la possibilità di effettuare misure di caratterizzazione di componenti con un analizzatore di reti automatico.

Prerequisiti: è indispensabile la frequenza del corso di Campi Elettromagnetici e Circuiti; utili nozioni introduttive e complementari nei corsi di Dispositivi Elettronici allo stato solido e Tecnica delle Iperfrequenze.

PROGRAMMA

Modellizzazione degli elementi dei circuiti, consistente nella caratterizzazione delle strutture trasmissive (linee coassiali, a striscia, microstriscia, coplanari, guide d'onda) e delle loro discontinuità e nella caratterizzazione degli elementi a parametri concentrati, dei componenti planari e dei dispositivi a semiconduttore.

Analisi lineare e non lineare del circuito attraverso la scomposizione in strutture n-polari e l'utilizzazione delle matrici scattering e/o di trasmissione. Analisi della sensibilità del circuito ed analisi delle tolleranze. Cenni di analisi nel dominio del tempo.

Sintesi di componenti attivi (amplificatori ed oscillatori) e passivi (trasformatori d'impedenza, filtri e accoppiatori direzionali). Introduzione al problema dell'ottimizzazione ed ai metodi numerici impiegati.

Cenni di applicazione: le relazioni fra le specifiche del sistema ed il progetto di singoli componenti.

ESERCITAZIONI

Descrizione di programmi CAD per microonde e loro uso.

LABORATORIO

Caratterizzazione di dispositivi attraverso la misura di parametri scattering con analizzatore automatico di reti.

TESTI CONSIGLIATI

J. Frey, K.B. Bashin: *Microwave Integrated Circuits*, Artech House, 1985.

K.C. Gupta, R. Garg, R. Chanda, *Computer-Aided Design of Microwave Circuits*, Artech House, 1981.

S.Y. Liao, *Microwave Devices and Circuits*, Prentice - Hall, 1985

IN554 RIVELATORI DI RADIAZIONI, TRASDUTTORI E SENSORI

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione Industriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

-

-

Lab.

52

4

L'insegnamento intende fornire specifiche conoscenze teoriche e sperimentali nel campo delle misure di grandezze fisiche in tutti i corsi di laurea in ingegneria.

La sua interdisciplinarietà lo rende pertanto utile per tutti gli studenti che nutrono interessi nel campo delle misurazioni e acquisizione dati a livello industriale. L'opportunità del corso discende dal grande sviluppo che oggi ha conseguito lo specifico settore.

Materie propedeutiche: materie del biennio, Elettrotecnica.

PROGRAMMA

1. Principi fisici utilizzati nella costruzione dei sensori.
2. Senso di a) forza; b) pressione; c) umidità relativa; d) portata; e) velocità d'un fluido; f) temperatura; g) posizionamento; h) velocità e accelerazione.
3. Utilizzazione dei sensori. Loro trasformazione in trasduttori.
4. Problema generale delle compensazioni (in temperatura, in pressione).
5. Problema generale della linearizzazione.
6. Problema generale della sicurezza (caso particolare: sicurezza intrinseca).
7. Convertitori X-luce, gamma-luce, uso come trasduttori.
8. Trasduttori ad ultrasuoni: uso nella trasduzione di determinate grandezze fisiche.
9. Trasmettitori di segnale - acquisizione dati.

LABORATORI

A. Misure di portata con flangia tarata: il rilevamento del Δp , p e T avviene con trasduttori. La conversione in portata viene eseguita in modo analogico.

B. Taratura d'un igrometro capacitativo.

C. Misure di portata (gas) con sensore anemometrico.

D. Misure di spostamento e di angolo.

E. Modello di acquisizione dati semplificato con gestione d'un voltmetro digitale e di una stampante.

Altre misure di interesse specifico per i vari corsi di laurea possono essere prese in considerazione all'interno dell'insegnamento.

TESTI CONSIGLIATI

Petternell - Vitelli, *Strumentazione industriale*, Utet, Torino.

O. Doebelin, *Measurement System*, I.S.E.

Serie di monografie dei principali costruttori.

IN361 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Angiola Maria Sassi PERINO

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

56

4

Lab.

-

-

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. Vengono studiate principalmente strutture unidimensionali (travi e sistemi di travi). Si imposta infine il problema della stabilità e delle non linearità, con trattazione della teoria di Eulero.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni di calcolo, con particolare riguardo a soluzioni mediante procedimenti numerici, svolti con elaboratore, di calcolo strutturale.

Nozioni propedeutiche: Statica nel piano e nello spazio, Geometria delle aree, Analisi matematica.

PROGRAMMA

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: proprietà e limiti di resistenza. La legge di Hooke.

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, guidati dai docenti, risolvono problemi concreti, ed eseguono elaborati servendosi di personal computers.

TESTI CONSIGLIATI

P. Cicala, *Scienza delle costruzioni*, vol. 1,2, Ed. Levrotto & Bella, Torino 1981.

A. Sassi Perino, G. Faraggiana, *Applicazioni di scienza delle costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino 1986.

**ERRATA CORRIGE EDIZIONE 1986/87
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA ELETTRONICA**

IN279 MECCANICA RAZIONALE**AGGIUNGERE AL PROGRAMMA:**

Introduzione ai modelli matematici della teoria cinetica.

IN316 OTTICA APPLICATA**AGGIUNGERE AL PROGRAMMA**

Proprietà ottiche dei materiali: polarizzabilità molecolare; transizioni di dipolo elettrico; effetto Raman; teoria dell'indice di rifrazione.

Testi consigliati:

per la parte generale si consiglia:

A. Yariv, P. Yeh, *Optical waves in Crystals*, J.Wiley, N.Y. (1983)

Per le parti applicative verranno fornite indicazioni bibliografiche ed appunti durante lo svolgimento del corso.

IN355 RICERCA OPERATIVA**AGGIUNGERE AI TESTI CONSIGLIATI:**

A. Ostanello, *Appunti al corso di Ricerca Operativa*, CUSL, 1987.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
ELETTROTECNICA**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Il corso di Laurea in Ingegneria elettrotecnica è rivolto alla formazione professionale, tecnica e scientifica, con riferimento alle esigenze produttive e industriali in cui è prevalente l'utilizzazione e la trasformazione dell'energia elettrica, oltre che a competenze progettuali sulla componentistica elettrica ed elettromeccanica, il corso intende portare ad una visione sistemistica dell'impianto, che utilizza le interconnessioni di singoli elementi in funzione di una predeterminata finalità di obiettivo e di comportamento.

La programmazione del corso si articola pertanto in un curriculum di studi interdisciplinare che, pur tenendo in conto principale e preponderante le applicazioni dell'elettricità, non trascura gli aspetti fondamentali della meccanica, termotecnica, idraulica e delle costruzioni.

Su questa formazione di base comune si delineano nel seguito quattro indirizzi principali: l'indirizzo impianti elettrici, l'indirizzo macchine elettriche, l'indirizzo di elettronica industriale e infine quello di automatica.

L'indirizzo di impianti elettrici è diretto alla preparazione, sotto gli aspetti progettuali e di funzionamento, dei sistemi di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica; sono evidenziati inoltre gli aspetti sulla normativa e sulla tecnica della sicurezza.

L'indirizzo di macchine elettriche è rivolto alla utilizzazione, al progetto e alla costruzione di componenti elettromeccanici, in particolare di motori e di generatori elettrici.

L'indirizzo di elettronica industriale studia i principali tipi di azionamenti attuati mediante motori convenzionali e speciali, con particolare riguardo alle interazioni tra componenti elettromeccanici ed apparati elettronici di potenza.

L'indirizzo di automatica si rivolge allo studio degli algoritmi di controllo, con metodologie che si possano adottare dalle più semplici alle più complesse realizzazioni, proponendo tecniche attuative sia di tipo analogico sia di tipo numerico.

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Luigi PIGLIONE
DIP. di Elettrotecnica

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Luigi PIGLIONE DIP. di Elettrotecnica

Andrea ABETE DIP. di Elettrotecnica

Roberto NAPOLI DIP. di Elettrotecnica

Roberto POMÈ DIP. di Elettrotecnica

Franco VILLATA DIP. di Elettrotecnica

COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

Luigi PIGLIONE DIP. di Elettrotecnica

Andrea ABETE DIP. di Elettrotecnica

Giovanni CANTARELLA DIP. di Elettrotecnica

Franco VILLATA DIP. di Elettrotecnica

COMMISSIONE TRASFERIMENTI

Luigi PIGLIONE DIP. di Elettrotecnica

Giovanni CANTARELLA DIP. di Elettrotecnica

Franco VILLATA DIP. di Elettrotecnica

Carlo ZIMAGLIA DIP. di Elettrotecnica

COMMISSIONE VIAGGI STUDENTI

Luigi PIGLIONE DIP. di Elettrotecnica

Roberto NAPOLI DIP. di Elettrotecnica

Mario LAZZARI DIP. di Elettrotecnica

RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986-87.

Sono indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

IN496 ANALISI DEI SISTEMI ELETTRICI DI POTENZA •

Docente da nominare

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impianti A - B e C

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

75

6

Es.

25

2

Lab.

-

-

IN020 APPARECCHIATURE DI MANOVRA E INTERRUZIONE •

Prof. Giovanni CANTARELLA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Impianti A e C

Macchine elettriche A

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

40

4

Lab.

20

-

IN457 ANALISI MATEMATICA I •

Prof. Paolo BOIERI

(1° corso - elettronici)

Prof. Myriam PANDOLFI BIANCHI

(2° corso - elettronici)

Prof. Giuseppe CHITI

(3° corso elettronici e elettrotecnici)

DIP. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

100

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN461 ANALISI MATEMATICA II •

Docente da nominare

DIP. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN019 APPARECCHI ELETTRICI DI COMANDO *

Prof. Marialuisa TOSONI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica industriale A e B
Automatica B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

20

2

Lab.

10

-

IN022 APPLICAZIONI ELETTROMECCANICHE

Prof. Francesco DONATI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica A - A₁ - B - B₁
Elettrotecnica industriale B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN032 AUTOMAZIONE

Docente da nominare

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica B e B₁

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

55

4

Es.

55

4

Lab.

-

-

IN583 AZIONAMENTI ELETTRICI *

Prof. Alfredo VAGATI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica Industriale A - B e C

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

-

-

Lab.

20

-

IN464 CHIMICA

Prof. Emma ANGELINI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. ELETTROTECNICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

45

3

Lab.

-

-

IN586 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE •

Prof. Paola MORONI

DIP. di Matematica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica A - A₁ -
Impianti elettrici A -
Macchine elettriche A e B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN065 COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI

Prof. Maurizio VALLAURI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica A - A₁ - B - B₁

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

79

6

Es.

24

2

Lab.

-

-

IN584 COMPLEMENTI DI MACCHINE ELETTRICHE •

Prof. Mario LAZZARI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica A e C

Macchine elettriche A e B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

26

2

Lab.

8

-

IN072 COMPLEMENTI DI MATEMATICA •

Prof. Giancarlo TEPPATI

DIP. di Matematica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

85

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN082 CONTROLLI AUTOMATICI

Prof. Giovanni FIORIO

DIP. di Automatica e Informatica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

40

4

Lab.

-

-

IN087 CONTROLLO DEI PROCESSI

Prof. Donato CARLUCCI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica A e A₁

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

20

4

Lab.

20

-

IN093 COSTRUZIONE DI MACCHINE •

Prof. Graziano CURTI

DIP. di Meccanica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	60	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN018 COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE •

Prof. Carlo ZIMAGLIA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	-
INDIRIZZO: Macchine elettriche A e B Elettronica industriale C	Settimanale (ore)	6	2	-

**IN509 DISCIPLINA GIURIDICA DELLE ATTIVITÀ
TECNICO-INGEGNERISTICHE**

Prof. Luciano ORUSA (1° e 2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	52	10	-
INDIRIZZO: Impianti B	Settimanale (ore)	4	2	-

IN468 DISEGNO •

Prof. Giovanni PODDA

IST. di Tecnologia Meccanica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1 e 2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	120	-
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTROTECNICA	Settimanale (ore)	1	4	-

IN127 ECONOMIA E TECNICA AZIENDALE

Prof. Nicola DELLE PIANE (1° corso)

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

Prof. Antonino CARIDI (2° corso)

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	58	56	-
INDIRIZZO: Macchine elettriche B	Settimanale (ore)	4	4	-

IN153 ELETTRTECNICA I

Prof. Pier Paolo CIVALLERI

DIP. di Elettronica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	85	-	-
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA	Settimanale (ore)	6	-	-

IN139 ELETTRONICA APPLICATA •

Prof. Dante DEL CORSO

DIP. di Elettronica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	56	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN154 ELETTRTECNICA II

Prof. Luigi PIGLIONE

DIP. di Elettrotecnica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	40	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN472 FISICA I

Prof. Alfredo STRIGAZZI

DIP. di Fisica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	29	24
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA	Settimanale (ore)	6	2	2

IN484 FISICA II

Prof. Enrica MEZZETTI

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	30	10
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA	Settimanale (ore)	6	2	2
			(quindicinale)	

IN177 FISICA TECNICA

Prof. Vincenzo FERRO

DIP. di Energetica

III ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	60	10
Settimanale (ore)	4	4	-

IN475 GEOMETRIA I

Prof. Silvio GRECO

DIP. di Matematica

I ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTROTECNICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	52	-
Settimanale (ore)	6	4	-

IN206 IDRAULICA

Prof. Enzo BUFFA

IST. di Idraulica e Costruzioni idrauliche

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	46	8
Settimanale (ore)	4	4	-

IN216 IMPIANTI ELETTRICI

Prof. Roberto POMÈ

DIP. di Elettrotecnica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	78	-	-
Settimanale (ore)	6	-	-

IN218 IMPIANTI ELETTRICI II •

Prof. Roberto NAPOLI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Impianti A - B e C

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

IN219 IMPIANTI IDROELETTRICI

Prof. Paolo MOSCA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	52	2
INDIRIZZO: Impianti B	Settimanale (ore)	4	4	-

IN227 IMPIANTI NUCLEO E TERMoeLETTRICI •

Prof. Giandomenico BROSSA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	30	-
INDIRIZZO: Impianti B e C	Settimanale (ore)	4	2	-

IN239 ISTITUZIONI DI Elettromeccanica

Prof. Gaetano PESSINA

DIP. di Elettrotecnica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	30	30
	Settimanale (ore)	4	2	2

IN248 MACCHINE

Prof. Paolo CAMPANARO

DIP. di Energetica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	50	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN253 MACCHINE ElettRICHE

Prof. Paolo FERRARIS

DIP. di Elettrotecnica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	20	15
	Settimanale (ore)	4	2	-

IN528 MACCHINE ELETTRICHE STATICHE •

Prof. Franco VILLATA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	10
INDIRIZZO: Elettronica industriale A - B e C	Settimanale (ore)	6	2	-

IN259 MATERIALI PER L'ELETTROTECNICA

Prof. Carlo GIANOGLIO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	-	-
	Settimanale (ore)	6	-	-

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	72	56	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN487 MECCANICA RAZIONALE *

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	76	52	-
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTROTECNICA	Settimanale (ore)	6	4	-

IN297 MISURE ELETTRICHE

Prof. Andrea ABETE

DIP. di Elettrotecnica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	86	-	45
	Settimanale (ore)	6	-	3

IN306 MODELLISTICA E IDENTIFICAZIONE

Prof. Vito MAURO

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	-
INDIRIZZO: Automatica A	Settimanale (ore)	6	2	-

IN355 RICERCA OPERATIVA •

Prof. Anna Maria OSTANELLO

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	42	-
INDIRIZZO: Automatica B ₁	Settimanale (ore)	6	4	-

**IN554 RIVELATORI DI RADIAZIONI,
TRASDUTTORI E SENSORI ***

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	52	-	52
INDIRIZZO: Automatica B e B ₁	Settimanale (ore)	4	-	4

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	52	48	4
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN490 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE •

Prof. Aldo LAURENTINI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	42	43	-
INDIRIZZO: Automatica A ₁	Settimanale (ore)	3	3	-

IN383 STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE

corso soppresso per l'A.A. 1987/88

IN565 TECNICA DELLA PROGRAMMAZIONE

Prof. Paolo LEPORA

DIP. di Matematica

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	20	-
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTROTECNICA	Settimanale (ore)	6	2	-

IN394 TECNICA DELLA SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI ELETTRICHE •

Prof. Vito CARRESCIA

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	20	-
INDIRIZZO: Impianti A	Settimanale (ore)	6	2	-

IN413 TECNOLOGIA MECCANICA •

Prof. Francesco SPIRITO

DIP. di Tecnologia e Sistemi di produzione

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	48	30	-
INDIRIZZO: Macchine elettriche A e B Elettronica A - B e C	Settimanale (ore)	4	4	-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA ELETTEOTECNICA**

IN019 APPARECCHI ELETTRICI DI COMANDO

Prof. Marialuisa TOSONI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica B

Elettronica industriale A e B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

20

2

Lab.

10

-

Il corso si propone di studiare le problematiche relative al progetto di circuiti logici per il comando e il controllo di sistemi elettromeccanici. Vengono trattate sia le logiche programmabili basate su sistemi a microprocessori che le logiche non programmabili.

PROGRAMMA

Nozioni di algebra booleana.

Analisi e sistemi di reti combinatorie.

Analisi e modi di rappresentazione dei flip-flop.

Analisi e sintesi di reti sequenziali sincrone.

Modelli asincroni di sistemi logici.

Sistemi basati su microprocessori.

Descrizione della CPU Z80: architettura, modi di funzionamento, set di istruzioni, temporizzazione dell'esecuzione delle istruzioni.

Descrizione di periferici Z8020 PIO, Z8410 DMA.

Programma per il controllo di un motore c.c.

Controlli programmabili.

IN583 AZIONAMENTI ELETTRICI

Prof. Alfredo VAGATI

DIP. di Elettrotecnica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Elettronica industriale A - B e C

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

-

-

Lab.

20

-

il corso si propone di analizzare gli azionamenti elettrici aventi prerogative adatte al controllo di posizione. Viene data particolare enfasi all'interazione tra il funzionamento della macchina e la struttura elettronica di potenza che la governa. Vengono presi in esame, oltre ai servomotori D.C. a magnete permanente, le strutture "Brushless" di tipo sincrono ed asincrono, controllo ed orientamento di campo con la relativa modellistica e le filosofie di controllo.

Cenni vengono dati sugli azionamenti facenti uso di stepping motors.

Nozioni propedeutiche: Principio di funzionamento delle macchine in c.c. Nozioni elementari sulle trasformazioni elettromeccaniche dell'energia. Principi di funzionamento dei transistor e degli amplificatori operazionali. Elementi di controlli automatici.

PROGRAMMA

Il controllo di posizione: problematiche realizzative e di controllo. Il servomotore D.C.: tipi e caratteristiche; modello dinamico e modello termico. Amplificatori switching per motori D.C., realizzati mediante transistor di potenza. Il motore sincrono a magneti permanenti: tipi e caratteristiche; modello dinamico. Struttura elettronica di potenza (a transistor) e filosofia di comando. Il servomotore asincrono: modello dinamico vettoriale. Struttura elettronica di potenza (a transistor) e filosofia di comando. Motori a passo: tipi e caratteristiche. Strutture di commutazione elettronica per motori a passo.

LABORATORI

È prevista la possibilità di effettuare esercitazioni pratiche su qualche tipo di azionamento, tra quelli sopra citati.

TESTI CONSIGLIATI

Per quel che riguarda gli azionamenti D.C.

B.C. Kuo - J. Tal, *D.C. Motors and Control Systems*, s.r.l. Publishing Company.

Per quel che riguarda gli azionamenti a Stepping Motors:

B.C. Kuo, *Theory and Application of Step Motors*, West Publishing Co.

IN487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	20
CORSO DI LAUREA: ING. ELETTRTECNICA	Settimanale (ore)	6	2	2

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula e presso il L.A.I.B. I e Fisica I.

PROGRAMMA

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

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Reazioni vincolari in assenza di attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative.

Dinamica: Principio di D'Alembert, riduzione delle forze d'inerzia. Teoremi della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema dell'energia cinetica. Equazioni di Lagrange. Integrali primi.

Elementi di calcolo delle probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici.

Stabilità: Stabilità e analisi quantitativa del moto. Linearizzazione delle equazioni del moto e metodi di studio analitico-numeric.

Meccanica analitica: Principi di Hamilton e Maupertuis: trasformazioni canociche.

ESERCITAZIONI

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

LABORATORIO

Si propone agli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, l'analisi deterministica e probabilistica della risposta di un sistema meccanico, da effettuarsi con l'impiego di Personal Computers del L.A.I.B.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

Cercignani, *Spazio, tempo, movimento*, Zanichelli, Bologna, 1976.

R. Riganti - G. Rizzi, *Elementi di Meccanica analitica*, Celia, Torino, 1979.

N. Bellomo, *Meccanica classica e stocastica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

R. Riganti, *Sistemi stocastici*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

IN554 RIVELATORI DI RADIAZIONI, TRASDUTTORI E SENSORI

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automatica B e B₁

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

-

-

Lab.

52

4

Pur appartenendo al Corso di Laurea Nucleare, l'insegnamento fornisce specifiche conoscenze teoriche e sperimentali nel campo delle misure di grandezze fisiche in tutti i corsi di laurea in ingegneria.

La sua interdisciplinarietà lo rende pertanto utile per tutti gli studenti che nutrono interessi nel campo delle misurazioni e acquisizione dati a livello industriale. L'opportunità del corso discende dal grande sviluppo che oggi ha conseguito lo specifico settore. Materie propedeutiche: materie del biennio, Elettrotecnica.

PROGRAMMA

1. Principi fisici utilizzati nella costruzione dei sensori.
2. Senso di a) forza; b) pressione; c) umidità relativa; d) portata; e) velocità d'un fluido; f) temperatura; g) posizionamento; h) velocità e accelerazione.
3. Utilizzazione dei sensori. Loro trasformazione in trasduttori.
4. Problema generale delle compensazioni (in temperatura, in pressione).
5. Problema generale di linearizzazione.
6. Problema generale della sicurezza (caso particolare: sicurezza intrinseca).
7. Convertitori X-luce, gamma-luce, uso come trasduttori.
8. Trasduttori ad ultrasuoni: uso nella traduzione di determinate grandezze fisiche.
9. Trasmettitori di segnale - acquisizione dati.

LABORATORI

- A. Misure di portata con flangia tarata: il rilevamento del Delta p., p e T avviene con trasduttori. La conversione in portata viene eseguita in modo analogico.
- B. Taratura d'un igrometro capacitativo.
- C. Misure di portata (gas) con sensore anemometrico.
- D. Misure di spostamento e di angolo.
- E. Modello di acquisizione dati semplificato con gestione d'un voltmetro digitale e di una stampante.

Altre misure di interesse specifico per altri corsi di laurea possono essere prese in considerazione all'interno dell'insegnamento.

TESTI CONSIGLIATI

- Petternell - Vitelli, *Strumentazione industriale*, Utet, Torino.
 O. Doebelin, *Measurement System*, I.S.E.
 Serie di monografie dei principali costruttori.

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

Il Corso intende fornire i fondamenti della teoria dell'elasticità, della teoria delle travi inflesse e dei problemi della stabilità dell'equilibrio. Pur non fornendo nozioni di progettazione strutturale, il Corso illustra taluni aspetti applicativi al fine di far conoscere la problematica tecnica legata alla resistenza dei materiali.

Il Corso è articolato in lezioni, esercitazioni in aula e prove di laboratorio.

Sono propedeutiche nozioni generali di Analisi Matematica, Geometria, Fisica e Statistica.

PROGRAMMA

Richiami di statica e di geometria delle aree:

Elementi strutturali. Azioni sulle strutture.

Equilibrio di forze e coppie. Caratteristiche sollecitazione.

Deformazioni di travi inflesse.

Principio lavori virtuali. Strutture iperstatiche.

Analisi della deformazione e dello stato di tensione. Problema di de Saint Venant.

Casi semplici di sollecitazione: trazione, flessione. Problema della sezione parzializzata.

Il cemento armato. Cenni di precompresso.

La torsione. Molle. Alberi di trasmissione.

Teoria approssimata del taglio.

Problemi di instabilità per carico di punta.

Tensioni composte.

Tensioni ideali e limiti di resistenza.

Teorie recenti sulla rottura di materiali e strutture.

ESERCITAZIONI

Applicazioni numeriche ed analitiche; accertamenti.

LABORATORI

Presentazione prove meccaniche e strumentazione di misura.

TESTI CONSIGLIATI

Dispensa delle lezioni con esercizi (a cura del Dipartimento).

A. Sassi - G. Faraggiana, *Applicazioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986.

P. Cicala, *Estratto delle lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, 1973.

**ERRATA CORRIGE EDIZIONE 1986/87
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA ELETTRTECNICA**

IN394 TECNICA DELLA SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI ELETTRICHE

TESTI CONSIGLIATI: V. Carrescia, *Fondamenti di sicurezza elettrica*, Hoepli, Milano, 1984.

Norma del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) 11-1; 11-8; 11-11; 12-13; 44-1; 64-2; 64-4; 64-6; 138-1.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
MECCANICA**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Non è certo affermazione di parte asserire che la laurea in Ingegneria Meccanica è sempre stata un polo di attrazione e di riferimento per moltissimi studenti, e ciò non solo per implicazioni di carattere locale, ma anche per il vasto campo di lavoro e ricerca che essa ha offerto e offre tuttora in tutto il mondo.

Corso di Laurea di lunga tradizione dunque, che si articola in una serie di discipline che da sempre hanno costituito l'ossatura portante degli studi di ingegneria; ma anche Corso aperto alle innovazioni che Scienza e Tecnica impongono di mettere a disposizione dei futuri ingegneri.

Tramontata infatti la figura dell'ingegnere "Colombo e regolo" (ma è mai esistita?), è parso opportuno attivare materie con compiti certamente formativi, ma anche informativi sulle moderne tecniche oggi in uso, in modo da facilitare l'inserimento dei neolaureati nel mondo del lavoro.

Lo testimoniano i quindici indirizzi in cui si articola il Corso, indirizzi che a loro volta sono talora suddivisi in sottoindirizzi in modo da consentire le più articolate ma organiche specializzazioni.

Al neo-studente non sfuggirà la presenza di discipline che forse non pensava di vedere inserite nel Corso di Laurea "meccanico" (quelle cioè che trattano argomenti elettrici ed elettronici), così come forse gli sembreranno alquanto avveniristici titoli che lasciano intravedere tecniche di controllo e tecnologie d'avanguardia.

L'introduzione di tali corsi è stata invero effettuata oculatamente e con ponderatezza bilanciando per quanto possibile "classico" e "moderno" ben consci della responsabilità di suggerire un piano di studio che tenga conto non solo del lodevole giovanile interesse per tutto ciò che è novità ma anche delle future possibilità di impiego del neolaureato.

Per questo non è fuori luogo suggerire agli studenti di presentare piani di studio individuali che poco si discostino da quelli suggeriti e consigliati.

Presidente del Consiglio di Corso di Laurea
Luigi BUTERA
Ist. Idraulica e Costruzioni Idrauliche

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

<u>Carlo Vincenzo FERRARO</u>	Dip. di Energetica
Antonio M. BARBERO	Dip. di Energetica
Antonino CARIDI	Ist. di Trasporti e Organizzazione Industriale
Giovanni PEROTTI	Dip. di Tecnologia e Sistemi di Produzione
Giovanni ROCCATI	Dip. di Meccanica

COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

Ai sensi della deliberazione del C.C.L. di Ingegneria meccanica del 20-12-1978, la Commissione per le prove di sintesi è costituita di volta in volta dai professori che assegnano la sintesi al laureando.

RASSEGNA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Di seguito è riportato l'elenco alfabetico degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica con il loro frontespizio in cui sono indicati: il nome del docente, il dipartimento o istituto di appartenenza del docente, l'anno di corso, il periodo didattico, l'impegno didattico previsto per l'insegnamento e gli indirizzi in cui esso è inserito.

Gli insegnamenti contrassegnati con il circolo pieno (●) contengono variazioni nel frontespizio rispetto all'edizione 1986/87 e/o le eventuali modifiche indicate come "errata corrige".

Sono contrassegnati con asterisco (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma o notevoli modifiche di "errata corrige". Questi ultimi insegnamenti sono riportati con il loro programma integralmente nella parte finale indicata come Aggiornamento dei Programmi.

Degli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano individuale, è riportato il solo elenco alfabetico con il riferimento al relativo Corso di Laurea:

- IN032** Automazione
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica
- IN050** Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Chimica
- IN072** Complementi di matematica
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica
- IN489** Controlli automatici
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica
- IN588** Esercizio dei sistemi di trasporto
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Civile
- IN518** Illuminotecnica
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Civile
- IN210** Impianti chimici
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Chimica
- IN216** Impianti elettrici
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica
- IN235** Ingegneria dell'anti-inquinamento
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Chimica
- IN525** Istituzioni di statistica
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Civile
- IN308** Motori per aeromobili
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica
- IN394** Tecnica della sicurezza nelle applicazioni elettriche
vedi Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica.



IN495 ACUSTICA APPLICATA •

Prof. Alfredo SACCHI

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

4

Es.

30

2

Lab.

5

-

IN458 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Paolo CANUTO (1° corso)

DIP. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

-

Es.

84

-

Lab.

-

-

IN015 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Fulvio RICCI (1° corso)

DIP. di Matematica

Prof. Maria MASCARELLO RODINO (2° corso)

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN582 APPLICAZIONI DELLA MATEMATICA ALL'ECONOMIA

Prof. Luigi MONTRUCCHIO

DIP. di Matematica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Economico Organizzativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

40

4

Lab.

-

-

IN023 APPLICAZIONI INDUSTRIALI DELL'ELETTROTECNICA •

Prof. Mario LAZZARI

DIP. di Elettrotecnica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico -

Tecnologico -

Costruzioni meccaniche -

Ferroviario -

Impiantistico -

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN031 ATTREZZATURE DI PRODUZIONE •

Prof. Augusto DE FILIPPI

DIP. Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	58	52	4
INDIRIZZO: Tecnologico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN033 AUTOMAZIONE A FLUIDO E FLUIDICA

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	56	-	52
INDIRIZZO: Automazione - Tecnologico - Bioingegneria - Ferroviario	Settimanale (ore)	4	-	4

IN040 CALCOLO E PROGETTO DI MACCHINE *

Prof. Pasquale Mario CALDERALE

DIP. di Meccanica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	10
	Settimanale (ore)	4	6	-

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE •

Prof. Giovanni MONEGATO

DIP. di Matematica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	50	-
INDIRIZZO: Trasporti - Metrologico - Bioingegneria - Strutturistico - Macchine - Automobilistico - Economico organizzativo - Ferroviario - Tecnologico - Automazione	Settimanale (ore)	6	4	-

IN464 CHIMICA

Prof. Margherita MONTORSI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	45	-
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA	Settimanale (ore)	6	3	-

IN048 CHIMICA APPLICATA •

Prof. Giorgio PRADELLI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	74	26	10
Settimanale (ore)	6	3	-

IN504 COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI *

Prof. Dante MAROCCHI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Trasporti

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

IN090 CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI

Prof. Mario MAJA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Metallurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	4	14
Settimanale (ore)	5	1	1

IN492 COSTRUZIONE DI MACCHINE

Prof. Guido BONGIOVANNI

DIP. di Meccanica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	90	-
Settimanale (ore)	4	6	-

IN096 COSTRUZIONE DI MATERIALE FERROVIARIO •

Prof. Giovanni ROCCATI

DIP. di Meccanica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Ferroviario -
Costruzioni meccaniche

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	60	-
Settimanale (ore)	4	2	-

IN506 COSTRUZIONE E TECNOLOGIA DELLA GOMMA E DEL PNEUMATICO •

Prof. Ignazio AMATO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Automobilistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	20	8
Settimanale (ore)	4	2	—

IN104 COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE

Prof. Alberto MORELLI

DIP. di Energetica

III ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Automobilistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	56	28	—
Settimanale (ore)	4	2	—

IN507 COSTRUZIONI BIOMECCANICHE *

Prof. Pasquale Mario CALDERALE

DIP. di Meccanica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Bioingegneria

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	40	10
Settimanale (ore)	4	4	—

IN468 DISEGNO

Prof. Gualtiero RUSSO

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

I ANNO
1 e 2° PERIODO DIDATTICO
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	30	120	—
Settimanale (ore)	1	4	—

IN119 DISEGNO MECCANICO •

Prof. Emilio CHIRONE

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

II ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	90	—
Settimanale (ore)	—	—	—

IN127 ECONOMIA E TECNICA AZIENDALE

Prof. Nicola DELLEPIANE (1° corso)
 Prof. Antonino CARIDI (2° corso)

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	-	-	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN132 ELEMENTI DI ELETTRONICA •

Prof. Marco GIORDANA

DIP. di Elettronica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	4
INDIRIZZO: Metrologico - Automazione - Costruzioni meccaniche - Bioingegneria - Macchine - Ferroviario - Fisico Tecnico - Tecnologico - Automobilistico	Settimanale (ore)	6	2	-

IN482 ELETTROTECNICA •

Prof. Edoardo BARBISIO (1° corso)
 Prof. Mario CHIAMPI (2° corso)

DIP. di Elettrotecnica

II ANNO (*)	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	88	30	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN472 FISICA I

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	28	24
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA	Settimanale (ore)	6	2	2

IN166 FISICA II *

Prof. Laura TROSSI

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	12
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA	Settimanale (ore)	6	2	1

(*) Insegnamento del triennio anticipato al biennio.

IN178 FISICA TECNICA •

Prof. Paolo ANGLÉSIO (1° corso)
 Prof. Nicola CARDINALE (2° corso)

DIP. di Energetica

III ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	44	6
Settimanale (ore)	4	4	-

IN513 FLUIDODINAMICA •

Prof. Gianfranco CHIOCCHIA

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

IV ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Bioingegneria - Macchine

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	74	-	-
Settimanale (ore)	6	-	-

IN181 FLUIDODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE •

Prof. Luca ZANNETTI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Macchine

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

IN186 GENERATORI DI CALORE •

Prof. Antonio Maria BARBERO

DIP. di Energetica

V ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 INDIRIZZO: Termotecnico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	55	5
Settimanale (ore)	4	4	-

IN476 GEOMETRIA I

Prof. Paolo VALABREGA (2° corso)

DIP. di Matematica

I ANNO
 2° PERIODO DIDATTICO
 CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	52	-
Settimanale (ore)	6	4	-

IN205 IDRAULICA

Prof. Luigi BUTERA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

48

4

Lab.

8

-

IN220 IMPIANTI MECCANICI

Prof. Armando MONTE (1° corso)

IST. di Trasporti ed Organizzazione Industriale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

100

8

Lab.

20

-

IN220 IMPIANTI MECCANICI

Prof. Giovanni BAUDUCCO (2° corso)

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

100

8

Lab.

20

-

IN221 IMPIANTI MECCANICI II •

Prof. Alberto CHIARAVIGLIO

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Economico Organizzativo -
Impiantistico -
Tecnologico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

60

4

IN521 IMPIANTI TERMOTECNICI *

Prof. Marco MASOERO

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico -
Impiantistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN526 LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA *

Prof. Giovanni PEROTTI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Tecnologico -
Metallurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

40

4

Lab.

20

-

IN249 MACCHINE I •

Prof. Andrea Emilio CATANIA

DIP. di Energetica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

82

6

Es.

52

4

Lab.

6

-

IN250 MACCHINE I (CORSO UNICO PER MECCANICI) *

Prof. Andrea Emilio CATANIA

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

82

6

Es.

52

4

Lab.

2

-

IN251 MACCHINE II •

Prof. Enrico ANTONELLI

DIP. di Energetica

V ANNO (IV per Ind. Automobilistico,
Macchine, Impiantistico
e per i sottoindirizzi
C4 del Tecnologico e
02 del Ferroviario)

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

46

4

Lab.

6

-

IN257 MATEMATICA APPLICATA •

Prof. Nicola BELLOMO

DIP. di Matematica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturistico
Macchine

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

55

4

Es.

25

4

Lab.

20

2

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE *

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN532 MECCANICA BIOMEDICA APPLICATA •

Prof. Fulvia QUAGLIOTTI

DIP. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Bioingegneria

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

10

2

Lab.

20

-

IN534 MECCANICA DEI ROBOT

Prof. Ario ROMITI

DIP. di Meccanica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automazione -

Costruzioni meccaniche -

Tecnologico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

2

Lab.

28

2

IN269 MECCANICA DELL'AUTOVEICOLO

Prof. Giancarlo GENTA

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

54

4

Lab.

4

-

IN273 MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Prof. Bruno PIOMBO

DIP. di Meccanica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico -

Ferroviario -

Strutturistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

40

4

Lab.

16

-

IN274 MECCANICA FINE *

Prof. Giovanni ROCCATI

DIP. di Meccanica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Costruzioni meccaniche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

100

12

Es.

-

-

Lab.

12

-

N280 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Eugenia MARCANTE LONGO

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN535 MECCANICA SUPERIORE PER INGEGNERI

Prof. Silvio NOCILLA

DIP. di Matematica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico -
Ferroviario - Strutturistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

4

Es.

40

4

Lab.

-

-

IN284 METALLURGIA FISICA

Prof. Pietro APPENDINO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Metallurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

5

Es.

26

2

Lab.

4

-

IN291 METROLOGIA GENERALE E MISURE MECCANICHE

Prof. Anthos BRAY

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Metrologico-
Tecnologico-
Bioingegneria

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

20

2

Lab.

30

3

IN303 MISURE TERMICHE E REGOLAZIONI •

Prof. Antonio Maria BARBERO

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico -
Metallurgico -
Metrologico -
Automazione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

65

4

Es.

25

2

Lab.

20

2

IN309 MOTORI TERMICI PER TRAZIONE •

Prof. Carlo Vincenzo FERRARO

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico -
Macchine

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

40

4

Lab.

6

-

IN311 OLEODINAMICA E PNEUMATICA •

Prof. Nicola NERVEGNA

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Tecnologico - Automazione
Macchine -
Ferroviario -
Costruzioni meccaniche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

44

4

Lab.

8

-

IN546 PROGETTO DELLE CARROZZERIE

Prof. Alberto MORELLI

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

2

Lab.

4

-

IN552 REGOLAZIONI AUTOMATICHE •

Prof. Agostino VILLA

DIP. di Automatica e informatica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Tecnologico -
Macchine -
Automazione

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

110

8

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN355 RICERCA OPERATIVA •

Prof. Anna Maria OSTANELLO

DIP. di Automatica e informatica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	-
INDIRIZZO: Trasporti - Economico organizzativo - Tecnologico	Settimanale (ore)	6	2	-

IN362 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Alberto CARPINTERI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	84	-
	Settimanale (ore)	6	6	-

IN363 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II

Prof. Franco ALGOSTINO

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	-	-	-
INDIRIZZO: Strutturistico	Settimanale (ore)	6	4	-

IN365 SIDERURGIA •

Prof. Aurelio BURDESE

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	15	-
INDIRIZZO: Metallurgico - Tecnologico	Settimanale (ore)	5	1	-

IN558 SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI DELL'AUTOVEICOLO

Prof. Ettore PANIZZA

Scuola Spec. Motorizzazione

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	14	-
INDIRIZZO: Automobilistico	Settimanale (ore)	6	-	-

IN560 SPERIMENTAZIONE E AFFIDABILITÀ DELL'AUTOVEICOLO •/

CORSO SOPPRESSO PER L'A.A. 1987/88

IN561 SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE A FLUIDO •

Prof. Carlo Vincenzo FERRARO

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico -
Macchine -
Metrologico -
Termotecnico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

65

5

Es.

-

10

Lab.

30

3

IN381 STRUMENTAZIONE PER BIOINGEGNERIA •

Prof. Roberto MERLETTI

DIP. di Elettronica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Bioingegneria

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

65

6

Es.

12

2

Lab.

4

-

IN391 TECNICA DEI SISTEMI NUMERICI (SEM.)

CORSO SOPPRESSO PER L'A.A. 1987/88

IN564 TECNICA DEL FREDDO

Prof. Armando TUBERGA

DIP. di Energetica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN566 TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE *

Prof. Norberto PICCININI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti -
Impiantistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

48

4

Es.

48

4

Lab.

30

-

IN402 TECNICA DELLE COSTRUZIONI INDUSTRIALI •

Prof. Carlo Emanuele CALLARI

DIP. Ingegneria Strutturale

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Ferroviario -
Strutturistico -
Costruzioni meccaniche -
Impiantistico -
Metallurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN567 TECNICA DEL TRAFFICO E DELLA CIRCOLAZIONE •

Prof. Mario VILLA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

52

4

Lab.

-

-

IN407 TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Alberto RUSSO FRATTASI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti -
Ferroviario

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

120

4

Lab.

8

-

IN411 TECNOLOGIA DEI MATERIALI METALLICI •

Prof. Aurelio BURDESE

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

10

2

Lab.

20

-

IN414 TECNOLOGIA MECCANICA *

Prof. Rosolino IPPOLITO (1° corso)
 Prof. Raffaello LEVI (2° corso)

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	8
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN415 TECNOLOGIA MECCANICA II

Prof. Sergio ROSSETTO

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	-
INDIRIZZO: Tecnologico - Automazione	Settimanale (ore)	4	4	-

IN429 TECNOLOGIE TESSILI •

Prof. Francantonio TESTORE

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	48	50	-
INDIRIZZO: Tecnologico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN427 TECNOLOGIE SIDERURGICHE •

Prof. Mario ROSSO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	64	30	10
INDIRIZZO: Metallurgico- Tecnologico	Settimanale (ore)	5	3	-

IN428 TECNOLOGIE SPECIALI DELL'AUTOVEICOLO *

Prof. Gian Federico MICHELETTI

DIP. di Meccanica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	-	25
INDIRIZZO: Automobilistico - Tecnologico	Settimanale (ore)	4	-	2

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA MECCANICA**

IN 040 CALCOLO E PROGETTO DI MACCHINE

Prof. Pasquale MARIO CALDERALE

DIP. di Meccanica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

6

Lab.

10

-

Il corso ha lo scopo di fornire agli allievi meccanici la conoscenza dei metodi attualmente usati nella progettazione dei sistemi meccanici.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni teoriche e sperimentali, eventuali visite di istruzione.

Nozioni propedeutiche: Meccanica applicata, Scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

Metodi di calcolo. Analisi strutturale con metodi matriciale, agli elementi finiti e agli elementi di contorno. Analisi delle tensioni nei rotori e nei dischi. Tubi e recipienti cilindrici. Progettazione dinamica delle macchine: Vibrazioni libere, forzate, smorzate, composte. Velocità critiche flessionali; Vibrazioni torsionali degli alberi; Vibrazioni assiali. Calcolo di organi di motori alternativi. Calcolo statico e a fatica delle funi metalliche. Meccanica della Frattura.

Metodi di progetto. Computer Aided Engineering: progettazione con l'ausilio del calcolatore (CAD); sperimentazione assistita (CAT) e diagnostica industriale; organizzazione di base dati per archivi e magazzini. Progettazione di sistemi meccanici. Progettazione a rigidità. Progettazione affidabilistica statica e a fatica. Progettazione con materiali compositi. Problematiche acustiche in progettazione e sperimentazione. Evoluzione delle metodologie di progettazione meccanica.

Metodi sperimentali. Controlli non distruttivi. Estensimetria. Fotoelasticità. Vernici fragili. Torsiografi. Vibrometria laser.

ESERCITAZIONI

Consistono nello svolgimento di cinque temi.

Al laboratorio di informatica: calcolo delle tensioni e delle deformazioni con metodi numerici; calcolo delle tensioni in un disco di turbina; calcolo delle velocità critiche flessionali di un gruppo compressore-turbina; verifica di un albero a gomiti di un motore alternativo.

In laboratorio: metodi di controllo non distruttivi; macchine di prova statiche, a fatica e speciali (macchina di prova per volani, macchina di prova per componenti in materiale composito, ecc.); misure di smorzamento.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti delle lezioni.

R. Giovannozzi, *Costruzione di Macchine*, Vol. 2, ED. Patron, Bologna.

R. Ghigliazza, *Guida alla progettazione delle macchine*, Tolozzi Editore.

M.M. Gola - A. Gugliotta, *Introduzione al calcolo strutturale sistematico*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

IN 504 COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Dante MAROCCHI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

-

-

-

4

2

-

L'insegnamento di Complementi di Tecnica ed Economia dei Trasporti riguarda essenzialmente argomenti di trasporto funiviario e problemi speciali relativi ai trasporti terrestri ed alla infortunistica nei trasporti.

PROGRAMMA

Gli impianti a fune. Caratteristiche e norme costruttive. Le funi metalliche: classificazione ed impiego. Configurazione delle funi in opera. Funicolari terrestri. Funicolari aeree per trasporto merci e passeggeri. Costruzione ed esercizio degli impianti a fune. Prove non distruttive ed esami di laboratorio.

La pianificazione dei trasporti in zone di montagna.

Problemi speciali sui veicoli stradali e ferroviari. Il traino e la frenatura dei veicoli singoli e con rimorchio.

Ascensori in servizio pubblico e privato.

Scale mobili - Montacarichi - Elevatori.

Trasporti con sistemi non convenzionali ed innovativi.

La sicurezza nel trasporto.

ESERCITAZIONI

Sono previste 2 ore di esercitazioni settimanali. A ciascun allievo o gruppo di allievi (max 3) verrà assegnata una esercitazione da svolgere prima dell'iscrizione all'esame.

TESTI CONSIGLIATI

D. Marocchi, *Trasporti a fune*, Levrotto & Bella, Torino, 1985.

D. Marocchi, *Trasporti su strada*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1982.

P. D'Armini, *Elementi di progetto per impianti a fune*, 1981.

V. Zignoli, *Trasporti meccanici*, Hoepli.

IN 507 COSTRUZIONI BIOMECCANICHE

Prof. Pasquale MARIO CALDERALE

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Bioingegneria

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60

40

10

4

4

-

Il corso ha lo scopo di fornire agli allievi la conoscenza delle più importanti applicazioni della meccanica strutturale alla macchina umana, con particolare riferimento alle parti di sostituzione.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni teoriche e sperimentali, eventuali visite di istruzione. Durante le esercitazioni gli allievi svolgeranno brevi tesine su argomenti specifici.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle Costruzioni.

PROGRAMMA

Caratteristiche meccaniche dei tessuti biologici, con particolare riferimento alla composizione e alla resistenza dell'osso, alle proprietà tribologiche della cartilagine articolare, alla resistenza dei legami articolari. Biomateriali: biocompatibilità, tipi, caratterizzazione meccanica.

Tecniche di rilevazione di dati meccanici del corpo umano.

Valutazione delle forze agenti nei muscoli e sulle articolazioni mediante modelli teorici e metodi sperimentali.

Protesi ortopediche articolari, con particolare riguardo alle articolazioni portanti (anca, ginocchio, caviglia): tipi, principi di funzionamento, problematiche.

Metodi di sintesi ossea e strumentazione ortopedico-chirurgica.

Biomeccanica della colonna vertebrale, con accenni a strumenti di correzione chirurgica e loro problematiche.

Arti artificiali sia superiori che inferiori e relativi problemi funzionali e strutturali, problemi dell'accoppiamento con il corpo umano e loro comando.

Biomeccanica odontoiatrica. Problemi relativi alle protesi e agli impianti dentari, metodi teorici e sperimentali per la valutazione del loro comportamento biomeccanico.

Sistema cardiocircolatorio: funzionamento e problematiche, cuore artificiale, valvole cardiache meccaniche e biologiche.

Metodi ed attrezzature per la diagnosi, la terapia e la riabilitazione in campo ortopedico e cardiocirchirurgico.

Costruzioni biomeccaniche speciali: pancreas artificiale, organi artificiali, ecc.

Biomeccanica dello sport: scopi, metodi, esempi.

ESERCITAZIONI

Costruzioni biomeccaniche speciali, utilizzazione di strumentazione per il rilievo di dati meccanici del corpo umano, metodi per la valutazione del comportamento di protesi ortopediche, cardiache, dentali.

Durante le esercitazioni verranno svolte delle tesine su argomenti specifici da concordare in ogni anno accademico.

IN166 FISICA II

Prof. Laura TROSSI

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	12
CORSO DI LAUREA: ING. MECCANICA	Settimanale (ore)	6	2	1

Finalità del corso è l'apprendimento dei fondamenti dell'Elettromagnetismo e dell'ottica.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni orali, laboratori.

Nozioni propedeutiche: fondamenti di Meccanica, Calcolo differenziale ed integrale, Funzioni elementari.

PROGRAMMA

Interazioni di tipo elettrico. Campi elettrici statici. Circuiti elettrici. Interazione magnetica. Campi magnetici e correnti elettriche. Il campo magnetico statico. La struttura elettrica della materia. Il campo elettromagnetico dipendente dal tempo. Circuiti elettrici in condizioni dipendenti dal tempo. Moto ondulatorio: onde elastiche. Onde elettromagnetiche. Interazione della radiazione elettromagnetica con la materia. Riflessione e rifrazione. Riflessione e rifrazione di onde elettromagnetiche. Geometria della propagazione per onde. Interferenza. Diffrazione. Polarizzazione della luce.

ESERCITAZIONI

Risoluzione di facili esercizi e problemi relativi ai principali argomenti del corso.

LABORATORI

Uso di amperometri e voltmetri. Misure di resistenza e capacità. Misura di indici di rifrazione e di lunghezza d'onda. Acquisizione, analisi ed elaborazione di dati sperimentali con l'uso di calcolatori.

TESTI CONSIGLIATI

Alonso - Finn, *Elementi di Fisica per l'Università*, vol. 2, Addison Wesley.

Halliday - Resnick, *Fisica*, parte 2, Ambrosiana, Milano, 1978.

A. Tartaglia, *Esercizi svolti di Elettromagnetismo e ottica*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

IN521 IMPIANTI TERMOTECNICI

Prof. Marco MASOERO

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termotecnico -
Impiantistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

Il corso intende fornire gli elementi metodologici e conoscitivi per la corretta progettazione, gestione e per il controllo dell'impatto ambientale degli impianti termotecnici. Il corso è quindi destinato alla formazione di figure professionali quali il progettista di impianti, il responsabile del servizio impianti o "energy manager" nell'industria, o il funzionario di ente pubblico preposto al settore dell'energia e dell'ambiente.

Il corso si inserisce organicamente nell'indirizzo termotecnico, completando gli argomenti trattati nei corsi di Tecnica del Freddo, Misure Termiche e Regolazioni e Generatori di Calore.

Costituisce insegnamento propedeutico il corso di Fisica Tecnica.

PROGRAMMA

A. ARGOMENTI GENERALI

1. Classificazione degli impianti termotecnici. Richiami di Termodinamica, Trasmissione del Calore e Moto dei Fluidi.
2. I componenti degli impianti termotecnici per la produzione, trasformazione, distribuzione e utilizzazione dell'energia; descrizione costruttiva e modelli matematici: generatori di calore, gruppi frigoriferi, scambiatori di calore, reti di distribuzione fluidi, pompe e ventilatori, ecc.
3. La modellistica e simulazione numerica degli impianti e dei loro componenti: esempi di applicazioni e di programmi di calcolo.
4. Le valutazioni energetico-economiche degli impianti: analisi termodinamica alla luce del I e II principio e definizioni dei rendimenti; metodi di valutazione tecnico-economica delle tecnologie per il risparmio energetico.
5. L'impatto ambientale degli impianti: il concetto di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.); metodologie e legislazione vigente riguardo alla V.I.A.; diffusione delle sostanze inquinanti nell'atmosfera e alterazioni climatiche.

B. APPLICAZIONI

1. Climatizzazione degli ambienti: comfort termoigrometrico; comportamento termico degli edifici.
2. Impianti di condizionamento civili e industriali: schemi costruttivi e dimensionamento degli impianti a sola aria, ad acqua e misti; distribuzione dell'aria; problemi di regolazione.
3. Impianti di riscaldamento e termoventilazione: schemi costruttivi e dimensionamento; calcolo delle reti di distribuzione dell'acqua; regolazione; normativa e legislazione per il risparmio energetico e la sicurezza di esercizio.
4. Centrali termiche e frigorifere: schemi, componenti e normative; impianti a pompa di calore; teleriscaldamento.
5. Impianti termoelettrici: impianti a vapore e turbogas; produzione combinata di calore ed energia elettrica (cogenerazione).

6. Impianti di essiccazione.

7. Nuove tecnologie.

ESERCITAZIONI

Simulazione al calcolatore di componenti di impianto.

Analisi di un impianto industriale di processo: dimensionamento dei principali componenti, analisi energetico-economica, analisi dell'impatto sull'ambiente.

Progetto dell'impianto di condizionamento di un edificio industriale.

Visite a impianti di condizionamento e centrali termoelettriche.

TESTI CONSIGLIATI

Verrà fornita dal docente una raccolta di articoli, normative e di dati tecnici.

IN526 LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA

Prof. Giovanni PEROTTI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Tecnologico -
Metallurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

40

4

Lab.

20

-

Il corso si propone di presentare le tecnologie relative alle lavorazioni per deformazione plastica dei metalli, sia a caldo che a freddo. Esso si avvale di lezioni, esercitazioni pratiche e di calcolo, visite a stabilimenti.

È consigliabile seguire in precedenza il corso di Siderurgia.

PROGRAMMA

Cenni storici sulle tecnologie di deformazione dei metalli. Comportamento dei materiali metallici in campo plastico, cenno sulla teoria delle dislocazioni. Tensore delle tensioni, delle deformazioni, delle velocità di deformazione. Teoria elementare della plasticità: relazioni fra tensioni, deformazioni e velocità di deformazione.

CRITERI DI SCORRIMENTO

Metodi e modelli per valutare forze e lavori necessari per produrre deformazioni plastiche: metodo del lavoro uniforme, dell'elemento sottile, del limite superiore, delle linee di scorrimento. Lavoro eccedente.

Caratteristiche di processi: fucinatura libera ed entro stampo; magli, presse meccaniche ed idrauliche, calcolazioni relative alle condizioni di lavoro-laminazione a caldo ed a freddo, forze di laminazione; calibratori dei cilindri-estrusione di prodotti singoli, di barre e profilati-trafilatura-produzione dei tubi - lavorazioni sulle lamiere: tranciatura, piegatura; imbutitura per costipamento o stiramento, fattore di anisotropia; calcolo degli sviluppi, del numero di passaggi, delle forze; curve limiti di formabilità.

ESERCITAZIONI

Calcolo di stati di tensione e deformazione, uso del calcolatore per la determinazione di curve di scorrimento. Analisi di cicli tecnologici di stampaggio a caldo di alberi a gomito, di corpi assialsimmetrici. Calcolo di interferenze in stampi per estrusione a freddo. Calcolo di forze di laminazione anche con uso di calcolatore. Calcolo dei passaggi necessari per ottenere imbutiti quadrilateri.

ESERCITAZIONI PRATICHE

Prove di ricalcatura, di laminazione, di piegatura ed imbutitura; esame al microscopio di pezzi tracciati e deformati.

Visite a stabilimenti di fucinatura libera, stampaggio a caldo, imbutitura lamiere.

TESTI CONSIGLIATI

H. Tschätsch, *Manuale lavorazioni per deformazione*, Tecniche nuove, Milano.

M. Rossi, *Stampaggio a freddo delle lamiere*, Hoepli, Milano.

A. Mendelson, *Plasticity: Theory and Application*, Krieger, Fla.

IN250 MACCHINE I (CORSO UNICO PER MECCANICI)

Prof. Andrea Emilio CATANIA

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

82

52

2

Settimanale (ore)

6

4

-

Il corso mira a fornire i fondamenti della scienza delle macchine a fluido, analizzando gli aspetti costruttivi, i principi di funzionamento e le prestazioni al di fuori delle condizioni di progetto delle singole macchine, oltre ai cicli termodinamici degli impianti in cui esse sono inserite.

Applicando sistematicamente alle diverse macchine i principi della termodinamica e della meccanica dei fluidi, il corso presenta anche quegli aspetti formativi necessari sia per consentire la scelta di una macchina in relazione alla sua utilizzazione, sia per ulteriori approfondimenti in settori più specifici.

Il corso comprende lezioni ed esercitazioni in aula; periodici accertamenti scritti che possono consentire il superamento durante il periodo didattico della prova scritta di esame; visita al laboratorio di Macchine.

Nozioni propedeutiche: Fisica Tecnica, Idraulica, Meccanica Applicata.

PROGRAMMA

Fondamenti di termodinamica e fluidodinamica applicate alle macchine.

Impianti a vapore: cicli termodinamici; turbine a vapore e loro regolazione; condensatori.

Compressori di gas. Turbocompressori, compressori volumetrici alternativi e rotativi. Regolazione.

Turbine a gas: impianti e cicli; caratteristica meccanica; combustori. Regolazione gruppi mono e bialbero.

Turbine idrauliche e turbopompe. Regolazione.

Motori alternativi a combustione interna. Cicli. Analisi rendimenti. Motori ad accensione comandata e per compressione. Loro regolazione e caratteristica meccanica.

Alimentazione e sovralimentazione.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nello svolgimento di esercizi e problemi applicativi dei concetti sviluppati a lezione ed hanno lo scopo sia di fornire gli ordini di grandezza dei vari parametri, sia di migliorare il grado di apprendimento, nonché di preparare alla prova scritta di esame.

LABORATORI

Visita al laboratorio di Macchine a fine corso.

TESTI CONSIGLIATI

A.E. Catania, *Complementi di macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.

A. Capetti, *Compressori di gas*, Ed. Giorgio, 1967.

A. Dadone, *Macchine idrauliche*, Clut, 1970.

A. Capetti, *Motori termici*, Utet, Torino, 1967.

Materiale distribuito a lezione.

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

Scopo del corso è di esaminare le leggi fondamentali che regolano il funzionamento delle macchine, di effettuare l'analisi funzionale dei componenti meccanici e l'analisi dinamica dei sistemi meccanici.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni collegate.

Nozioni propedeutiche: nozioni di meccanica di base, date nel corso di Meccanica razionale.

PROGRAMMA

Leggi di aderenza e di attrito. Attrito radente e volvente. Meccanismi vite e madre-vite. Freni a ceppi piani, a tamburo, a disco. Frizioni piane e coniche. Flessibili: cinghie, funi, catene. Trasmissione con flessibili. Paranchi. Giunti di trasmissione: cardani e giunti omocineticici. Sistemi con camme e punterie. Trasmissione del moto con ruote dentate. Proprietà delle ruote cilindriche ed evolvente a denti elicoidali e coppia vite senza fine-ruota elicoidale. Forze scambiate tra gli ingranaggi. Rotismi ordinari ed epicicloidali. Riduttori di velocità convenzionali e non convenzionali, differenziali, cambi di velocità. Azioni di contatto e cuscinetti a rotolamento. Proprietà dei lubrificanti. Teoria elementare della lubrificazione. Pattini e perni lubrificati. Equilibri dinamici. Applicazione del teorema della quantità di moto, del momento della quantità di moto e dell'energia. Sollecitazioni dinamiche su elementi rotanti ed equilibramento dei rotori. Calcolo dei volani. Studio dei fenomeni transitori nelle macchine. Accoppiamento di macchine motrici ed operatrici. Funzionamento in regime periodico. Vibrazioni di sistemi a parametri concentrati ad uno e a più gradi di libertà. Uso delle trasformate nello studio dei sistemi vibranti. Misura delle vibrazioni. Trasmissibilità. Trasformate di Laplace ed applicazione della teoria dei sistemi. Studio di transitori e di regimi periodici con le trasformate di Laplace. Regolazione delle macchine. Analisi dei sistemi di controllo. Componenti e sistemi di automazione pneumatici ed oleodinamici. Tecniche di controllo digitali.

ESERCITAZIONI

Consistono nello svolgimento di esercizi e problemi riguardanti gli argomenti delle lezioni.

TESTI CONSIGLIATI

Belforte, *Meccanica applicata alle macchine*, Ed. Giorgio, Torino, 1987.

Ghigliazza, *Guida alla progettazione funzionale delle macchine*, Tolozzi Editore.

Belforte, *Le trasformate di Laplace nei sistemi meccanici*, Ed. Giorgio, Torino, 1987.

IN274 MECCANICA FINE

Prof. Giovanni ROCCATI

DIP. di Meccanica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Costruzioni meccaniche

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

100

12

Es.

-

-

Lab.

12

-

Il corso intende fornire agli allievi i concetti fondamentali per il disegno degli elementi meccanici dei dispositivi destinati a trasformare ed elaborare segnali ed informazioni, quali ad esempio strumenti ottici, elettrici, di misura, macchine per scrivere nonché periferiche di sistemi di informazione, ecc. adattando a questo specifico campo delle costruzioni meccaniche ed integrando le nozioni base impartite nel corso di Costruzione di Macchine. Esposizione dei concetti e loro applicazione saranno integrate, e pertanto non si prevedono ore di esercitazione numerica o grafica distinte da quelle di lezione; alcune ore saranno però riservate ad esercitazioni di laboratorio.

PROGRAMMA

Considerazioni introduttive, richiami su tolleranze, accoppiamenti, teoria dell'elasticità.

I sistemi di collegamento nella macchina fine: brasature dolci e forti, saldature, incollaggi, cementature, inserti; rivettature, bordature e piegature; collegamenti forzati, con spine e linguette; collegamenti filettati assicurati contro svitamenti non autorizzati; collegamenti a baionetta.

Gli elementi funzionali nella meccanica fine: tamponi, molle diverse, elementi bimetallici e loro applicazioni; cuscinetti volventi semplificati, aperti, a punte coniche, ecc; supporti magnetici e pneumatici; rubini, appoggi a coltello ed elastici, guide lineari; dentature cicloidali, con ripresa del gioco, in materiali sintetici; trasmissioni diverse e sistemi di trasformazione del moto; giunti, freni, arresti, arponismi particolari.

Gli elementi costruttivi degli strumenti: telai ed involucri; protezione contro campi elettrici, magnetici, effetti climatici, tenuta all'acqua; evacuazione del calore; realizzazione di elementi di comando e controllo.

Illustrazione di gruppi significativi di strumenti o dispositivi di corrente produzione, in particolare per periferiche di sistemi di informazione.

TESTI (di consultazione)

W. Trylinski, *Fine Mechanisms and Precision Instruments, Principles of Design*, Pergamon Press, Oxford, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1971.

S. Hildebrand, *Feinmechanische Bauelemente* Veb Verlag Technik, Berlin, 1967.

IN362 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Alberto CARPINTERI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	84	84	-
Settimanale (ore)	6	6	-

Scopo del corso è quello di introdurre la meccanica dei solidi elastici lineari con le equazioni di equilibrio, di congruenza e costitutive. Tali relazioni vengono dedotte nel caso dei solidi tridimensionali (corpi tozzi), bidimensionali (lastre o piastre) e unidimensionali (travi) e quindi unificate in una formulazione del tutto generale, utile soprattutto per le applicazioni numeriche.

Viene trattata poi la teoria dei sistemi di travi, sotto il duplice aspetto statico e cinematico. L'equilibrio delle strutture isostatiche è interpretato sia sul piano algebrico che su quello grafico ed in tale contesto vengono definite le caratteristiche interne della sollecitazione. La soluzione delle strutture iperstatiche viene proposta in linea generale applicando sia il metodo delle forze (o della congruenza) che quello degli spostamenti (o dell'equilibrio). Quest'ultimo si rivela particolarmente utile per eseguire in maniera automatica il calcolo dei sistemi a molti gradi di iperstaticità.

Vengono analizzati quindi in particolare i telai a nodi fissi e i telai a nodi spostabili con due metodi alternativi: il cosiddetto "metodo dei telai piani" (secondo il quale si svincola la struttura introducendo cerniere in tutti i nodi-incastro), e il Principio dei Lavori Virtuali.

Vengono infine descritti i fenomeni di collasso più frequenti nell'ingegneria strutturale: lo svergolamento, lo snervamento e la frattura fragile.

Il corso comprenderà lezioni ed esercitazioni in aula e laboratorio.

Nozioni propedeutiche: Analisi Matematica I e II, Fisica I, Meccanica Razionale.

PROGRAMMA

(1) Geometria delle aree: leggi di trasformazione del vettore dei momenti statici e del tensore dei momenti di inerzia per roto- traslazioni del sistema di riferimento; direzioni e momenti principali di inerzia; cerchi di Mohr; simmetria assiale e polare.

(2) Cinematica dei sistemi di travi: vincoli piani; maldisposizione dei vincoli; studio algebrico; studio grafico dei sistemi ad un grado di labilità (catene cinematiche).

(3) Statica dei sistemi di travi: studio algebrico; dualità statico-cinematica.

(4) Sistemi di travi isostatici: determinazione delle reazioni vincolari con le equazioni ausiliarie, con il Principio dei Lavori Virtuali e con il metodo grafico; curva delle pressioni; caratteristiche interne della sollecitazione; equazioni indefinite di equilibrio per le travi; archi a tre cerniere; travi Gerber; strutture chiuse; travature reticolari.

(5) Analisi della deformazione: tensore delle deformazioni; dilatazioni e scorrimenti; proiezioni del vettore spostamento; legge di trasformazione del tensore delle deformazioni per rotazioni del sistema di riferimento; direzioni principali di deformazione; dilatazione volumetrica.

(6) Analisi della tensione: vettore tensione; tensore degli sforzi; proiezioni del vettore tensione; legge di trasformazione del tensore degli sforzi per rotazioni del sistema di riferimento; direzioni principali di tensione; tensori idrostatico e deviatorico; cerchi di Mohr; stato tensionale piano; equazioni indefinite di equilibrio; equazioni di equiva-

lenza al contorno; formulazione matriciale e dualità statico-cinematica; Principio dei Lavori Virtuali.

(7) Legge costitutiva elastica: elasticità lineare; isotropia; modulo di Young e coefficiente di Poisson; problema elastico; equazione di Lamè in forma operatoriale; Teorema di Clapeyron; Teorema di Betti.

(8) Criteri di sicurezza: diagrammi tensione-deformazione per materiali duttili e fragili; energia di frattura; Criterio di Tresca; Criterio di von Mises.

(9) Solido di Saint Venant: ipotesi fondamentali; sforzo normale; flessione retta; sforzo normale eccentrico; flessione deviata; nocciolo centrale di inerzia; ortogonalità energetica; torsione (sezioni circolari e generiche, sezioni sottili aperte e chiuse); taglio (centro di taglio, trattazione semplificata di Jourawsky, sezione rettangolare, scorrimento medio, sezioni sottili); equazioni di congruenza per le travi; equazioni di Lamè per le travi; equazione differenziale della linea elastica; lastre inflesse.

(10) Sistemi di travi iperstatici: simmetria ed anti-simmetria; metodo delle forze; iperstaticità assiale; cedimenti elastici; cedimenti anelastici e spostamenti imposti; calcolo automatico dei sistemi a molti gradi di iperstaticità (travature reticolari, telai piani e spaziali, grigliati); metodo degli spostamenti; distorsioni termiche; travi continue; telai a nodi fissi; telai a nodi spostabili; Principio dei Lavori Virtuali (determinazione degli spostamenti nelle strutture isostatiche e risoluzione delle strutture iperstatiche); Teorema di Castigliano; Teorema di Menabrea.

(11) Fenomeni di collasso strutturale: instabilità dell'equilibrio elastico (trave rettilinea con varie condizioni di vincolo, portali, limiti di validità della formula di Eulero); collasso plastico (flessione elasto-plastica, cerniera plastica, analisi evolutiva ed analisi-limite di strutture iperstatiche); meccanica della frattura (analisi energetica di Griffith, fattore di intensificazione delle tensioni, effetti di scala).

(12) Metodo degli Elementi finiti: Metodo di Ritz-Galerkin; applicazione del Principio dei Lavori Virtuali; matrici di rigidezza locale e globale; dinamica dei solidi elastici e dei sistemi di travi.

TESTI CONSIGLIATI

Per le lezioni si suggerisce la consultazione dei seguenti testi:

M. Capurso, *Lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Pitagora, Bologna, 1971.

P. Cicala, *Scienza delle Costruzioni*, Levrotto & Bella, Torino, 1978.

A. Di Tommaso, *Fondamenti di Scienza delle Costruzioni*, Patron, Bologna, 1981.

F. Levi - P. Marro, *Scienza delle Costruzioni*, Levrotto & Bella, Torino, 1986.

Per le esercitazioni saranno utili i seguenti volumi:

A. Carpinteri, *La Geometria delle Masse*, Pitagora, Bologna, 1983.

E. Viola, *Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni*, Volumi 1 e 2, Pitagora, Bologna, 1985.

IN566 TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE

Prof. Norberto PICCININI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Trasporti -
Impiantistico

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

Nell'ottica dell'obiettivo della legge 23.12.78 n. 833 che finalizza "Il servizio sanitario nazionale" alla ... "prevenzione delle malattie e degli infortuni in ogni ambiente di vita e di lavoro", l'insegnamento intende: fornire gli strumenti per individuare le pericolosità, acquisire criticamente le normative a fini di sicurezza e definire i procedimenti ed i mezzi tecnici per raggiungerli.

L'insegnamento ha validità per tutti i corsi di laurea e riserva approfondimenti specifici secondo gli interessi di ciascun allievo.

PROGRAMMA

La legge 833 nei suoi obiettivi e nella loro interpretazione tecnica; la legislazione e la normativa specifica nel campo della sicurezza (DPR 547/1955, DPR 303/1956, ecc.; le direttive della CEE.

Pericolosità di prodotti e di operazioni industriali: infortuni sul lavoro e malattie professionali. Tossicità delle sostanze chimiche; reazioni di combustione ed esplosione; rischi legati all'uso dell'energia elettrica.

Metodi di studio delle pericolosità potenziali e manifeste negli ambienti di residenza, lavoro, trasporto e diporto.

Le banche dati incidenti. Analisi di affidabilità e sicurezza; valutazioni probabilistiche dei rischi.

Metodi per l'individuazione delle pericolosità di origine interna agli impianti: analisi di operabilità, analisi dei guasti, diagramma logico causa/conseguenze, albero degli eventi, albero dei guasti. Stima della frequenza di eventi non desiderati. Banche dati di affidabilità componenti.

Affidabilità di un componente, di sistemi in serie ed in parallelo, alogica maggioritaria, in attesa di intervento.

Le valutazioni di impatto ambientale; inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo.

Processi di riduzione degli inquinanti e dei rifiuti.

Principi di ecologia applicata.

ESERCITAZIONI

- Costituzione di un prototipo di banca dati incidenti.
- Analisi dettagliata su una pericolosità personalmente incontrata.
- Analisi particolareggiata di affidabilità e sicurezza di un processo da svolgersi individualmente o in piccolo gruppo.
- Elaborazione di una specifica per l'omologazione di un oggetto, una macchina, o una struttura.

TESTI CONSIGLIATI

- Raccolta delle norme per la prevenzione degli infortuni.
- N. Piccinini, *Affidabilità e sicurezza nell'industria chimica*, SCCFQIM, Barcellona.

IN414 TECNOLOGIA MECCANICA

Prof. Rosolino IPPOLITO (1° corso) DIP. Tecn. e Sist. Produzione
 Prof. Raffaello LEVI (2° corso)

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	8
	Settimanale (ore)	4	4	—

Il corso intende fornire le conoscenze di base sui principali processi di lavorazione meccanica e sulle relative macchine utensili, così da consentire una corretta analisi del sistema produttivo.

Il corso comprenderà lezioni, esercitazioni, laboratori, eventuali visite d'istruzione e seminari.

Nozioni propedeutiche: Analisi Matematica, Disegno Meccanico, Fisica, Elettrotecnica, Meccanica Applicata, Scienza delle Costruzioni, Tecnologia dei Materiali Metallici.

PROGRAMMA

Elementi costitutivi delle macchine utensili, strutture, guide motori elettrici ed idraulici, cambi e variatori di velocità, organi di regolazione.

Caratteristiche meccaniche dei materiali: relazioni sollecitazioni-deformazioni in campo elastico; cenni sul comportamento dei materiali in campo plastico, e sulle prove tecnologiche.

La teoria del taglio dei metalli; la formazione del truciolo e le zone di deformazione plastica; le forze di taglio; aspetti termici nel taglio dei metalli. Gli utensili: caratteristiche e durata. Le lavorazioni principali con asportazione di truciolo: tornitura, foratura, fresatura, alesatura, brocciatura, rettificatura, superfinitura.

Considerazioni economiche associate alle lavorazioni meccaniche.

Le macchine utensili a Controllo numerico ed elementi di programmazione.

Cenni sulle lavorazioni per deformazione plastica e non convenzionali.

Cenni sui sistemi di produzione rigidi e flessibili.

ESERCITAZIONI

Analisi di singole macchine utensili; cicli di lavorazione; calcoli inerenti le principali lavorazioni per asportazione di truciolo.

LABORATORI

Elementi di metrologia d'officina prove e rilievi su processi di lavorazione.

TESTI CONSIGLIATI

R. Ippolito, *Appunti di tecnologia meccanica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1975.

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

G. Spur, T. Stoferle, *Enciclopedia delle lavorazioni meccaniche*, vol. 3, Tecniche Nuove, Milano 1980.

A. Andrisano, W. Grilli, *Esercitazioni di Macchine utensili*, Pitagora Editrice, Bologna 1981.

IN428 TECNOLOGIE SPECIALI DELL'AUTOVEICOLO

Prof. Gian Federico MICHELETTI

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Automobilistico-
Tecnologico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

50

4

Es.

-

-

Lab.

25

2

Il corso tratta problemi, relativi alla produzione di autoveicoli, sia per gli organi meccanici (motore, trasmissione, ecc.), sia per le carrozzerie.

Argomenti principali: materiali utilizzati nell'autoveicolo - tipi di produzione ed impianti produttivi - analisi delle linee automatiche a flusso continuo: l'automazione con trasferte rigide e l'automazione flessibile (FMS, Robot) - unità di produzione (di lavorazione, di montaggio, di misura) - sottosistemi di movimentazione, trasporto immagazzinaggio - processi di lavorazione non convenzionali- esempi di lavorazione di parti motoristiche e di altri componenti meccanici - la produzione delle scocche: dalla lamiera alla produzione dei componenti ed al loro assemblaggio - lavorazione di finitura e montaggio finale dell'autoveicolo.

PROGRAMMA

- 1) Esigenze e nuovi problemi di produzione dell'autoveicolo per gli organi meccanici e per le carrozzerie.
- 2) I materiali nell'autoveicolo: cenni sul ciclo produttivo, caratteristiche e scelta; ghise (comuni, malleabili, sferoidali, speciali); acciai, tipi e forme (barre, profilati, tubi, fili, lamiera); alluminio e leghe; materiali plastici; materiali sinterizzati e microfusi; materiali compositi, ceramici e refrattari.
- 3) La produzione automobilistica:
tipi di produzione ed impianti produttivi: - per pezzi singoli (produzione di attrezzature); - per lotti - a flusso continuo;
layout dell'impianto: - a postazione fissa - per processo - per prodotti - cellule di produzione; esigenze dell'industria per produrre particolari in grandi volumi; la classificazione e codificazione dei particolari "group technology".
L'automazione per la produzione automobilistica: tipo Detroit (transfer rigide lineari od a tavola girevole); l'automazione flessibile: gli FMS (Flexible Manufacturing Systems); i robot. Analisi delle linee automatiche a flusso continuo; loro equilibramento (linee sincrone ed asincrone); analisi dei sistemi flessibili; le macchine operatrici (machining centres) a comando numerico (CN), a controllo numerico computerizzato (CNC), con controllo numerico diretto (DNC) ed autoadattativo;
il computer nella gestione produttiva (CAD/CAM): computer aided design - computer aided manufacturing: Attrezzature (posizionamento e bloccaggio pezzi e utensili: loro cambio automatico); Robot industriali: caratteristiche, applicazioni all'industria automobilistica; calcoli di convenienza.
- 4) La produzione del motore e di organi meccanici: lavorazioni dei particolari; misura e collaudi; macchine ed isole di misura; montaggi in linea sincrona ed asincrona.
Esempi di lavorazione di parti motoristiche: basamento e testa cilindri; albero

motore; albero della distribuzione; bielle, stantuffi, volani; radiatore; silenziatori di scarico.

Esempi di lavorazione di altri componenti meccanici: ruote dentate (cilindriche a denti diritti ed elicoidali; coniche a denti diritti ed a spirale); satelliti e planetari per differenziali; dischi e tamburi per freno, bullonerie; molle.

- 5) Processi di lavorazione non convenzionali: fondamenti, applicazioni, confronti tecnico-economici: processi chimici ed elettrochimici (ECM) - processi elettrici, elettroerosione (EDM) - processi elettro-termici: fascio elettronico (EBM); laser di potenza LBM); plasma; fascio ionico (JBM).

La produzione delle scocche:

Innovazioni di progetto delle carrozzerie e dei telai; scocche portanti, scomposizione tipo di scocche lastrate.

I materiali per le carrozzerie; lamiere e nastri di acciaio; materiali sottili ad altissima resistenza; protezione dalla corrosione; acciai ricoperti; lamiere di alluminio; materiali metallici.

Lavorazioni delle lamiere per scocche: tranciatura, imbutitura, stampaggi; progettazione e costruzione di stampi con dispositivi estrattori; espulsori a camme, oleodinamici, pneumatici asserviti da circuiti elettrici.

Presse convenzionali ed a CNC; linee di presse automatiche e robotizzate, con cambio automatico degli stampi; collegamenti: saldature a resistenza per punti, saldature con laser, incollaggi.

Assemblaggio delle scocche; formazione dei "grappoli"; attrezzature, mascheroni, giostre.

Esempi: ciclo di produzione di un'ossatura-porta - Finiture: verniciatura, ricoprimenti galvanici, sellatura; problemi d'insonorizzazione - Altri componenti della vettura: proiettori, pannello strumentazione ecc.

Esempi di cicli di lavorazione delle scocche: scomposizione tipica di scocca lastrata - aggregazione dei particolari stampati per formare il grappolo - aggregazione dei particolari da assemblare su mascheroni - analisi delle caratteristiche del mascherone - formazione dei "grappoli" - saldature (postazioni; robot di saldature, pinze ecc.) - stazioni di collaudo e misura (robot di misura).

Montaggio finale dell'autoveicolo: layout dell'impianto con linea flessibile: soluzione con robotate (carrelli autoguidati AGV) - controllo della produzione via computer.

ESERCITAZIONI E LABORATORI

Studio di: cicli di lavorazione, specifici - attrezzature e stampi - layout di impianti - problemi di controllo della qualità.

Il corso sarà integrato con materiale illustrativo; film; videotape; diapositive.

Visite ad impianti per produzione di autoveicoli: motori e carrozzerie di automobili e di autocarri.

**ERRATA CORRIGE EDIZIONE 1986/87
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA MECCANICA**

IN186 GENERATORI DI CALORE

AGGIUNGERE A ESERCITAZIONI:

; valutazione economica degli interventi di risparmio energetico (VAN, IRR)".

IN355 RICERCA OPERATIVA

AGGIUNGERI AI TESTI:

A. Ostanello, *Appunti al corso di Ricerca Operativa*, CUSL, 1987.

IN365 SIDERURGIA

AGGIUNGERE AL PROGRAMMA:

Alla fine del secondo capoverso aggiungere "Refrattari di impiego siderurgico".

Al quarto capoverso sostituire "Disossidazione e colata" con "Metallurgia in secchia. Disossidazione e degassaggio dei bagni metallici. Colata in lingoterra e processi di colata continua".

IN381 STRUMENTAZIONE PER BIOINGEGNERIA

AI TESTI CONSIGLIATI AGGIUNGERE:

E. Biondi, *La Bioingegneria*, Nuova Italia Scientifica, 1985.

Correggere R. Merzetti in R. Merletti.

IN567 TECNICA DEL TRAFFICO E DELLA CIRCOLAZIONE

ESERCITAZIONI AGGIUNGERE":

La pianificazione urbana del traffico.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
MINERARIA**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MINERARIA

Gli studi di Ingegneria mineraria tendono ad offrire una preparazione culturale, soprattutto a fini professionali, per la formazione di tecnici idonei all'impiego nella progettazione e conduzione delle attività estrattive (miniere e cave), nelle industrie rivolte alla ricerca ed all'estrazione degli idrocarburi, delle acque e del vapore endogeno, nella ricerca mineraria per minerali e materiali litoidi, nella progettazione e conduzione di impianti per il trattamento di rocce e minerali, nelle attività di progettazione ed esecuzione di grandi opere d'ingegneria interessanti le masse rocciose, sulla base del relativo comportamento geomeccanico; lo stesso corso di laurea intende anche fornire idonea preparazione a tecnici e funzionari addetti alla migliore utilizzazione del territorio, dal punto di vista dello sfruttamento delle sue risorse e della protezione idrogeologica.

In relazione alla molteplicità delle competenze richieste, i piani di studio dell'ingegneria mineraria debbono comprendere una vasta gamma di discipline preparatorie, in campo meccanico, idraulico, elettrotecnico, fisico-tecnico, chimico ed energetico, sempre avendo di mira il particolare mezzo roccioso (anisotropo, discontinuo, eterogeneo), alla cui costituzione ed alle cui proprietà fisico-meccaniche si rivolgono gli interessi principali dell'ingegneria mineraria.

Mentre le citate discipline di base risultano non difformi da quelle di molti altri corsi di laurea in Ingegneria, un gruppo di tre materie ad impronta naturalistica, con riflessi economici, obbligatorie per tutti gli studenti (Mineralogia e litologia, Geologia, Giacimenti minerali), fornisce un primo approfondimento delle Scienze della Terra. Analogamente altre quattro discipline, prettamente tecniche, comuni ai vari indirizzi (Principi di geomeccanica, Tecnica degli scavi e dei sondaggi, Arte mineraria, Impianti minerali), intendono approfondire, anche sulla base dello studio del comportamento meccanico delle formazioni, i metodi di perforazione ed abbattimento delle rocce, l'organizzazione dei cantieri di coltivazione mineraria e la tipica impiantistica mineraria. Una quinta materia, presente in quasi tutti gli indirizzi (Geofisica applicata), si rivolge all'analisi dei metodi di ricerca fisica delle strutture sotterranee e dei giacimenti minerali.

I sei indirizzi del corso di laurea aprono ulteriormente un ventaglio molto ampio di materie, rivelando alcune affinità - al di là delle citate discipline di base - con le competenze dell'Ingegneria civile (in ambito geotecnico, geomeccanico ed idraulico), dell'Ingegneria chimica (relativamente a discipline di carattere mineralurgico-metallurgico e chimico-applicativo ed analitico), nonché con il corso di laurea in Scienze geologiche (nell'ambito di alcuni corsi di carattere geologico, petrografico e giacimentologico, peraltro qui intesi con spiccato senso applicativo ed affrontati talora con metodologie tipicamente tecniche).

La caratterizzazione dei sei indirizzi, basati ognuno su sei materie annuali od equivalenti, è la seguente:

- **Miniere e cave:** progettazione ed organizzazione tecnico-economica dei cantieri estrattivi, per la valorizzazione dei tradizionali minerali metalliferi e dei minerali industriali;
- **Geotecnico-geomeccanico:** criteri generali di stabilità delle formazioni, degli scavi a giorno ed in sotterraneo, nei terreni e nelle rocce coerenti; organizzazione degli scavi per opere civili;
- **Idrocarburi ed acque del sottosuolo:** progettazione ed organizzazione dei can-

tieri di perforazione per ricerca e produzione degli idrocarburi e dei fluidi sotterranei, sulla base delle loro proprietà reologiche;

- **Prospezione mineraria:** Criteri e indagini per la valorizzazione mineraria di un territorio, attraverso la ricerca e la messa in vista del relativo patrimonio minerario e la valutazione tecnico-economica dello stesso.
- **Mineralurgico:** determinazione dei metodi di trattamento dei minerali e progettazione dei relativi impianti, sulla base delle caratteristiche dei grezzi e dei requisiti dei prodotti commerciali;
- **Geologico-territoriale:** ottimizzazione della utilizzazione del territorio, sulla base delle caratteristiche geoapplicative, geotecniche ed idrogeologiche delle formazioni.

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Giulio GECHELE *

Dip. di Georisorse e Territorio

COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALIGiorgio MAGNANO Dip. di Georisorse e Territorio

Ernesto ARMANDO Dip. di Georisorse e Territorio

Pietro NATALE Dip. di Georisorse e Territorio

Sebastiano PELIZZA Dip. di Georisorse e Territorio

Gaudenzio VERGA Dip. di Georisorse e Territorio

COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESIEnea OCCELLA Dip. di Georisorse e Territorio

Ernesto ARMANDO Dip. di Georisorse e Territorio

Antonio DI MOLFETTA Dip. di Georisorse e Territorio

Mario PATRUCCO Dip. di Georisorse e Territorio

Gianpiero BARISONE Dip. di Georisorse e Territorio

* Attualmente in carica

RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MINERARIA

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea di Ingegneria Mineraria in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986/1987.

Sono indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

Degli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano individuale è riportato di seguito il solo elenco alfabetico con i relativi riferimenti:

IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari
vedi Corso di laurea in Ingegneria Chimica

IN093 Costruzione di macchine
vedi Corso di laurea in Ingegneria Nucleare

IN106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti
vedi Corso di laurea in Ingegneria Civile

IN109 Costruzioni idrauliche
vedi Corso di laurea in Ingegneria Civile

IN182 Fotogrammetria
vedi Corso laurea in Ingegneria Civile

IN270 Meccanica delle macchine
vedi Corso di laurea in Ingegneria Nucleare

IN275 Meccanica per l'ingegneria chimica
vedi Corso di laurea in Ingegneria Chimica

IN320 Petrolchimica
vedi Corso di laurea in Ingegneria Chimica

IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
vedi Corso di laurea in Ingegneria Chimica

IN427 Tecnologie siderurgiche
vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica.

IN008 ANALISI DEI MINERALI

Prof. Elio MATTEUCCI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Prospezione mineraria
Mineralurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

5

Es.

-

-

Lab.

60

5

IN456 ANALISI MATEMATICA I •

Prof. Stefania VITI

DIP. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN460 ANALISI MATEMATICA II •

Prof. Magda ROLANDO LESCHIUTTA

DIP. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN030 ARTE MINERARIA

Prof. Sebastiano PELIZZA

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

5

Es.

70

6

Lab.

6

-

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Prof. Paola MORONI

DIP. di Matematica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Miniere e cave

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN465 CHIMICA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	90	45	-
Settimanale (ore)	6	3	-

IN047 CHIMICA APPLICATA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO (*)

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	30	15
Settimanale (ore)	6	3	-

IN503 COLTIVAZIONE E GESTIONE DELLE CAVE (SEM.)

Prof. Mauro FORNARO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Miniere e cave

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	40	26	-
Settimanale (ore)	3	2	-

IN081 CONSOLIDAMENTO DI ROCCE E TERRENI (SEM.)

Prof. Giovanni BARLA

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico - Geomeccanico
Geologico - Territoriale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	40	20	-
Settimanale (ore)	3	2	-

IN091 COSTRUZIONE DI GALLERIE (SEM.)

Prof. Nicola INNAURATO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico - Geomeccanico
Geologico - Territoriale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	46	30	-
Settimanale (ore)	3	2	-

IN469 DISEGNO

Prof. Giuseppe PALMERI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1 e 2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	120	-
	Settimanale (ore)	1	4	-

IN120 DISEGNO TECNICO

Prof. Giuseppe COLOSI

DIP. di Tecnologia e Sistemi di Produzione

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Miniere e cave Mineralurgico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN483 ELETTROTECNICA

Prof. Andrea ABETE

DIP. di Elettrotecnica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	86	30	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN473 FISICA I

Prof. Carla BUZANO PESCARMONA

DIP. di Fisica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	78	28	24
	Settimanale (ore)	6	2	2

IN485 FISICA II

Prof. Enrica MEZZETTI MINETTI

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	82	30	10
	Settimanale (ore)	6	2	1

IN598 FISICA DEL SUOLO E STABILITÀ DEI PENDII

Prof. Gian Paolo GIANI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	40	-
INDIRIZZO: Geotecnico	Settimanale (ore)	6	3	-
Geomeccanico				

IN174 FISICA TECNICA

Prof. Vincenzo FERRO

DIP. di Energetica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	10
	Settimanale (ore)	6	6	-

IN190 GEOFISICA APPLICATA •

Prof. Ernesto ARMANDO

DIP. di Georisorse e Territorio

III e IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	52	50	-
INDIRIZZO: Miniere e cave	Settimanale (ore)	4	4	-
Idrocarburi ed acque del sottosuolo				
Geotecnico - Geomeccanico				
Prospezione mineraria				
Geologico - Territoriale				

IN193 GEOLOGIA

Prof. Stefano ZUCCHETTI

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	76	58	-
	Settimanale (ore)	6	2	+esc.

IN475 GEOMETRIA I •

Prof. Aristide SANINI

DIP. di Matematica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	52	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN515 GEOSTATISTICA MINERARIA ED APPLICATA

Prof. Gian Paolo GIANI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	39	26	-
INDIRIZZO: Prospezione Mineraria	Settimanale (ore)	3	2	-

IN198 GEOTECNICA

Prof. Michele JAMIOLKOWSKI

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Geotecnico-Geomeccanico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN199 GEOTECNICA II

Prof. Erio PASQUALINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
INDIRIZZO: Geotecnico-Geomeccanico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN516 GESTIONE DELLE AZIENDE MINERARIE *

Prof. Giovanni BADINO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	50	-
INDIRIZZO: Miniere e cave Mineralurgico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN203 GIACIMENTI MINERARI

Prof. Stefano ZUCCHETTI

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	86	42	12
	Settimanale (ore)	6	3	-

IN206 IDRAULICA

Prof. Enzo BUFFA

IST. di Idraulica e Costruzioni idrauliche

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	46	8
	Settimanale (ore)	4	4	-

IN517 IDROGEOLOGIA APPLICATA

Prof. Massimo CIVITA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	50	40	-
INDIRIZZO: Idrocarburi e acque del sottosuolo - Geologico - Territoriale	Settimanale (ore)	4	3	-

IN222 IMPIANTI MINERALURGICI (SEM.)

Prof. Carlo CLERICI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	40	10	15
INDIRIZZO: Miniere e cave Mineralurgico	Settimanale (ore)	3	1	1

IN223 IMPIANTI MINERARI

Prof. Giulio GECHELE

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	60	10
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN224 IMPIANTI MINERARI II (SEM.)

Prof. Mario PATRUCCO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	40	20	10
INDIRIZZO: Miniere e cave	Settimanale (ore)	3	2	-

IN523 INGEGNERIA DEI GIACIMENTI DI IDROCARBURI

Prof. Antonio DI MOLFETTA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	52	-
INDIRIZZO: Idrocarburi e acque del sottosuolo	Settimanale (ore)	5	3	-

IN245 LITOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATE

Prof. Giannantonio BOTTINO

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	58	58	-
INDIRIZZO: Geotecnico - Geomeccanico Geologico - Territoriale	Settimanale (ore)	4	4	-

IN247 MACCHINE

Prof. Matteo ANDRIANO

DIP. di Energetica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	56	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE *

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	72	56	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN533 MECCANICA DEI FLUIDI NEL SOTTOSUOLO

Prof. Gaudenzio VERGA

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	21	21
INDIRIZZO: Idrocarburi e acque del sottosuolo	Settimanale (ore)	5	3	-

IN272 MECCANICA DELLE ROCCE

Prof. Giovanni BARLA

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico-Geomeccanico
Geologico - Territoriale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	90	20	10
Settimanale (ore)	6	2	-

IN487 MECCANICA RAZIONALE *

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. MINERARIA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	30	20
Settimanale (ore)	6	2	2

IN294 MINERALOGIA E LITOLOGIA

Prof. Giorgio MAGNANO

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. MINERARIA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	40	-
Settimanale (ore)	5	3	-

IN319 PETROGRAFIA

Prof. Riccardo SANDRONE

DIP. di Georisorse e Territorio

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Prospezione mineraria

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	20-30	70
Settimanale (ore)	4	-	6

IN325 PREPARAZIONE DEI MINERALI

Prof. Enea OCCELLA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Miniere e cave
Mineralurgico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	52	26	9
Settimanale (ore)	4	2	3

IN326 PRINCIPI DI GEOMECCANICA

Prof. Otello DEL GRECO

DIP. di Georisorse e Territorio

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	40	12
Settimanale (ore)	6	4	-

IN544 PROCESSI MINERALURGICI (SEM.) •

Prof. Angelica FRISA MORANDINI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Mineralurgico
Prospezione Mineraria

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	40	20	8
Settimanale (ore)	3	2	-

IN330 PRODUZIONE DI CAMPO E TRASPORTO DEGLI IDROCARBUR

Prof. Riccardo VARVELLI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Idrocarburi e acque del sottosuolo

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

IN549 PROSPEZIONE GEOFISICA

Prof. Ernesto ARMANDO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Prospezione mineraria

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	40	50	-
Settimanale (ore)	4	4	-

IN343 PROSPEZIONE GEOMINERARIA

Prof. Pietro NATALE

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Prospezione mineraria

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	52	30	6
Settimanale (ore)	4	2	-

IN553 RILEVAMENTO GEOLOGICO TECNICO (SEM.)

Prof. Giampiero BARISONE

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geologico - Territoriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

30

2

Es.

40

3

Lab.

-

-

IN555 RILIEVI E MISURAZIONI GEOMECCANICHE (SEM.)

Prof. Otello DEL GRECO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico - Geomeccanico
Geologico - Territoriale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

25

2

Es.

25

2

Lab.

12

1

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

**IN556 SICUREZZA E NORMATIVA NELL'INDUSTRIA
ESTRATTIVA (SEM.)**

Prof. Mario PATRUCCO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Miniere e cave

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

40

3

Es.

20

2

Lab.

10

-

IN388 TECNICA DEGLI SCAVI E DEI SONDAGGI

Prof. Renato MANCINI

DIP. di Georisorse e Territorio

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

5

Es.

40

4

Lab.

20

-

IN563 TECNICA DEI SONDAGGI PETROLIFERI

Prof. Giovanni BALDINI

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	34	18
INDIRIZZO: Idrocarburi e acque del sottosuolo	Settimanale (ore)	6	4	-

IN424 TECNOLOGIE METALLURGICHE

Prof. Maria LUCCO BORLERA

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	66	35	30
INDIRIZZO: Mineralurgico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN569 TECNOLOGIE SPECIALI MINERARIE

CORSO SOPPRESSO PER L'A.A. 1987/88

IN450 TOPOGRAFIA *

Prof. Corrado LESCA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	60	60	-
	Settimanale (ore)	4	4	-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA MINERARIA**

IN516 GESTIONE DELLE AZIENDE MINERARIE

Prof. Giovanni BADINO

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Miniere e cave

Minerallurgico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

-

-

Il corso, fornendo alcune cognizioni di base sull'economia mineraria e illustrando la problematica generale e i principali metodi di gestione economica delle aziende minerarie, con particolare riferimento alla ricerca operativa, ha lo scopo di preparare l'allievo ad operare con consapevolezza in un settore produttivo particolarmente complesso.

Il corso si svolge con lezioni alternate ad esercitazioni in aula.

Nozioni propedeutiche: è necessaria la conoscenza delle nozioni impartite nei corsi di Analisi matematica, Geometria, Giacimenti minerali e Arte mineraria.

PROGRAMMA

A) Economia mineraria. Premessa: elementi di macroeconomia. L'intervento dello Stato in campo economico. L'economia mineraria nel contesto economico di una nazione. Politiche minerarie. Il mercato internazionale: la formazione del prezzo. Il diritto fiscale in campo minerario e i suoi riflessi sull'attività estrattiva.

B) Gestione dell'azienda singola. L'azienda mineraria: struttura e organizzazione. Il lavoro: principi di organizzazione, valutazione dei tempi, retribuzione; il fattore umano nell'azienda. I costi: cenni alla teoria dei costi; fattori costituenti del costo; contabilità industriale. Gli investimenti: i metodi di valutazione e di scelta fra investimenti: applicazioni minerarie. Ricerca operativa. Elementi di statistica e di calcolo delle probabilità. Il metodo della R.O. La programmazione lineare. Fenomeni di attesa. Problemi di coordinamento. La simulazione.

ESERCITAZIONI

Svolte sia a gruppi che individualmente, verteranno su ricerche di carattere statico e sull'analisi di casi e di argomenti di specifico interesse dell'allievo.

TESTI CONSIGLIATI

Il materiale didattico viene messo a disposizione degli allievi sotto forma di documentazione o tramite testi presenti nella Biblioteca del Dipartimento di Georisorse e Territorio.

IN263 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

Prof. Guido BELFORTE

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

Scopo del corso è di esaminare le leggi fondamentali che regolano il funzionamento delle macchine, di effettuare l'analisi funzionale dei componenti meccanici e l'analisi dinamica dei sistemi meccanici.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni collegate.

Nozioni propedeutiche: nozioni di meccanica di base, date nel corso di Meccanica razionale.

PROGRAMMA

Leggi di aderenza e di attrito. Attrito radente e volvente. Meccanismi vite e madrevite. Freni a ceppi piani, a tamburo, a disco. Frizioni piane e coniche. Flessibili: cinghie, funi, catene. Trasmissione con flessibili. Paranchi. Giunti di trasmissione: cardani e giunti omocineticici. Sistemi con camme e punterie. Trasmissione del moto con ruote dentate. Proprietà delle ruote cilindriche ed evolvente a denti elicoidali e coppia vite senza fine-ruota elicoidale. Forze scambiate tra gli ingranaggi. Rotismi ordinari ed epicicloidali. Riduttori di velocità. Convenzionali e non convenzionali, differenziali, cambi di velocità. Azioni di contatto e cuscinetti a rotolamento. Proprietà dei lubrificanti. Teoria elementare della lubrificazione. Pattini e perni lubrificati. Equilibri dinamici. Applicazione del teorema della quantità di moto, del momento della quantità di moto e dell'energia. Sollecitazioni dinamiche su elementi rotanti ed equilibramento dei rotori. Calcolo dei volani. Studio dei fenomeni transitori nelle macchine. Accoppiamento di macchine motrici ed operatrici. Funzionamento in regime periodico. Vibrazioni di sistemi a parametri concentrati ad uno e a più gradi di libertà. Uso delle trasformate nello studio dei sistemi vibranti. Misura delle vibrazioni. Trasmissibilità. Trasformate di Laplace ed applicazione della teoria dei sistemi. Studio di transitori e di regimi periodici con le trasformate di Laplace. Regolazione delle macchine. Analisi dei sistemi di controllo. Componenti e sistemi di automazione pneumatici ed oleodinamici. Tecniche di controllo digitali.

ESERCITAZIONI

Consistono nello svolgimento di esercizi e problemi riguardanti gli argomenti delle lezioni.

TESTI CONSIGLIATI

Belforte, *Meccanica applicata alle macchine*, Ed. Giorgio, Torino, 1987.

Ghigliazza, *Guida alla progettazione funzionale delle macchine*, Tolozzi Editore.

Belforte, *Le trasformate di Laplace nei sistemi meccanici*, Ed. Giorgio, Torino, 1987.

IN487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccaro RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	20
CORSO DI LAUREA: ING. MINERARIA	Settimanale (ore)	6	2	2

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula e presso il L.A.I.B.

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

PROGRAMMA

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

Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Reazioni vincolari in assenza di attrito. Concerto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative.

Dinamica: Principio di D'Alembert, riduzione delle forze d'inerzia. Teoremi della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema dell'energia cinetica. Equazioni di Lagrange. Integrali primi.

Elementi di calcolo delle probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici.

Stabilità e analisi qualitativa del moto. Linearizzazione delle equazioni del moto e metodi di studio analitico-numeric.

Meccanica analitica: Principi di Hamilton e Maupertuis: trasformazioni canoniche.

ESERCITAZIONI

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

LABORATORIO

Si propone agli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, l'analisi deterministica e probabilistica della risposta di un sistema meccanico, da effettuarsi con l'impiego di Personal Computers del L.A.I.B.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. levrotto & Bella, Torino, 1981.

Cercignani, *Spazio, tempo, movimento*, Zanichelli, Bologna, 1976.

R. Riganti - G. Rizzi, *Elementi di Meccanica analitica*, Celid, Torino, 1979.

N. Bellomo, *Meccanica classica e stocastica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

R. Riganti, *Sistemi Stocastici*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

Il Corso intende fornire i fondamenti della teoria dell'elasticità, della teoria delle travi inflesse e dei problemi della stabilità dell'equilibrio. Pur non fornendo nozioni di progettazioni strutturali, il Corso illustra taluni aspetti applicativi al fine di far conoscere la problematica tecnica legata alla resistenza dei materiali.

Il Corso è articolato in lezioni, esercitazioni in aula e prove di laboratorio.

Sono propedeutiche nozioni generali di Analisi Matematica, Geometria, Fisica e Statica.

PROGRAMMA

Richiami di statica e di geometria delle aree.

Elementi strutturali. Azioni sulle strutture.

Equilibrio di forze e coppie. Caratteristiche sollecitazione.

Deformazioni di travi inflesse.

Principio lavori virtuali. Strutture iperstatiche.

Analisi della deformazione e dello stato di tensione. Problema di de Saint Venant.

Casi semplici di sollecitazione: trazione, flessione. Problema della sezione parzializzata.

Il cemento armato. Cenni di precompresso.

La torsione. Molle. Alberi di trasmissione.

Teoria approssimata del taglio.

Problemi di instabilità per carico di punta.

Tensioni composte.

Tensioni ideali e limiti di resistenza.

Teorie recenti sulla rottura di materiali e strutture.

ESERCITAZIONI

Applicazioni numeriche ed analitiche; accertamenti.

LABORATORI

Presentazione prove meccaniche e strumentazione di misura.

TESTI CONSIGLIATI

Dispense delle lezioni con esercizi (a cura del Dipartimento).

A. Sassi - G. Faraggiana, *Applicazioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986.

P. Cicala, *Estratto delle lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, 1973.

IN450 TOPOGRAFIA

Prof. Corrado LESCA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso ha lo scopo di dare agli allievi una panoramica dettagliata sulle moderne metodologie ed apparecchiature impiegate per i rilievi topografici e fotogrammetrici e di presentare le basi teoriche che formano l'ossatura della geodesia, della cartografia e della teoria degli errori, in modo da mettere gli allievi stessi in condizioni di poter far eseguire, seguire e controllare con cognizione di causa i lavori topografici legati alla loro prossima attività professionale.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni pratiche, viaggi d'istruzione.

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

PROGRAMMA

La figura della Terra - Geoide - Ellissoide - Parametri dell'ellissoide e loro determinazione - Ellissoidi di riferimento (Bessel, Internazionale 1924 e 1950) - Coordinate geografiche - Sfera locale.

Cartografia: proiezioni coniche e cilindriche - proiezione stereografica popolare. Rappresentazioni conformi Gauss-Boaga e U.T.M. - Modulo di deformazione lineare - Riduzione angolare - Trasformazione da coordinate geografiche a coordinate piane e viceversa.

Campo geodetico - Teorema di Legendre - Campo topografico per distanze, dislivelli, angoli azimutali - Triangolazioni - Ordini dei vertici - Misura e sviluppo delle basi - Punti di Laplace - Riduzione delle distanze misurate - Trilaterazioni - Poligonazioni: poligonali chiuse e aperte, compensazioni - Rilievo di dettaglio: microtriangolazioni, microtrilaterazioni, intersezione in avanti, intersezione inversa (Pothénot, Hansen), irriggiamento, per coordinate ortogonali.

Livelle torica e sferica. Strumento geodetico universale - Teodolite a lettura ottica e a lettura elettronica. Teodolite informatico. Tacheometro - Verifiche e rettifiche - Bussola, tacheometro-bussola - Bussola giroscopica.

Livellazioni: trigonometrica; geometrica (tecnica e di alta precisione); barometrica; idrostatica.

Livelli: tecnici e di alta precisione. Livelli autolivellanti. Verifiche e rettifiche - Barometri aneroidi. Bilance idrostatiche.

Misura delle distanze: longimetri (norme CEE), nastri di precisione, apparato di Jäderin. Telemetri. Distanziometri a onde.

Segnalazione dei vertici e dei capisaldi - Monografie.

Rilievo topografico per punti. Restituzione a mano e automatica.

Rilievo in sotterraneo. Riporto di punti e direzione - Collimatori a laser.

Misura delle aree: planimetri, coordinatometri.

Posizionamento mediante il sistema di satelliti geodetici GPS.

Fotografia - Camere fotografiche - Obiettivi - Materiali sensibili (in b/n, all'infrarosso, a colori, in falso colore) - Caratteristiche delle emulsioni (sensibilità generale, sensibilità spettrale, potere risolutivo, ecc.) - Trattamenti - Filtri e schermi ottici.

Fotogrammetria - Rilievi monogrammetrici - Stereoscopia - Stereofotogrammetria - Aerofotogrammetria - Intervallometri - Camere speciali per rilievi terrestri e aerei - Orientamento interno - Orientamento esterno (orientamento relativo e assoluto) - Restitutori ottici, analogici, analitici - Ortoproiettori.

Collaudo dei voli e dei rilievi fotogrammetrici. Analisi dei costi.

Teoria degli errori - Tipi di errori - Curva di Gauss - Principio dei minimi quadrati - Media teorica, empirica, ponderata. Errori quadratici medi - Tolleranza - Misure indirette - Metodo delle osservazioni indirette.

ESERCITAZIONI

Sviluppo di programmi topografici su personal computer - Uso degli strumenti topografici - Rilievi in superficie ed in sotterraneo - Uso dei restitutori fotogrammetrici.

CORSO DI LAUREA
IN
**INGEGNERIA
NUCLEARE**

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA NUCLEARE

Dei corsi di laurea in Ingegneria, il Nucleare è senza dubbio tra quelli di più recente istituzione. Solo dopo la seconda guerra mondiale apparve chiaro nelle società maggiormente industrializzate che il problema energetico avrebbe condizionato lo sviluppo e che le riserve fossili non avrebbero tardato a rivalersi inadeguate alla crescente domanda.

Fra tutte le tecnologie di approvvigionamento energetico quella, ormai consolidata, dei reattori di potenza a fissione e quella, ancora in fase di ricerca e sviluppo, dei reattori a fusione apparvero, fin da quegli anni, le due principali, cui si potesse razionalmente demandare la soluzione del problema energetico mondiale, sia nel piano immediato che lontano. Ciò almeno per quanto riguarda quella cospicua frazione del fabbisogno energetico totale, che viene utilizzata previa conversione in elettricità.

In base a queste considerazioni, a partire dalla fine degli anni '50, vennero istituiti anche in Italia, presso i Politecnici e numerose Facoltà di Ingegneria, i corsi di laurea in Ingegneria Nucleare. Nel loro ambito sono oggi sistematicamente approfonditi gli studi sugli aspetti impiantistici dei reattori di potenza cosiddetti provati, sia per quanto attiene alla specificità termotecnica e meccanica di questi impianti, dal punto di vista dell'ingegneria della produzione-trasformazione energetica, sia per gli aspetti fisici, legati alla natura nucleare e non chimica della fonte primaria.

La categoria di ingegneri che la laurea nucleare ambirebbe formare è, in certa misura, inconsueta. Oltre ai fondamenti dell'impiantistica convenzionale, essi dovrebbero conoscere un po' più a fondo dei colleghi le leggi fisiche della struttura del nucleo, dei legami atomici delle molecole e nei cristalli, l'interazione tra il campo elettromagnetico e le particelle elementari, coll'obiettivo di poter valutare, gestire e eventualmente perfezionare macchine, materiali e sistemi di controllo, per il cui funzionamento le leggi di cui sopra sono fondamentali e non soltanto accessorie.

Dato che prestazioni, affidabilità e sicurezza degli impianti nucleare devono poter raggiungere livelli molto elevati, e che spesso non esiste ancora una netta delimitazione tra progresso della ricerca e realizzazione industriale, è evidente che nella propria formazione e professione l'ingegnere nucleare dovrà affrontare metodologie teoriche e di calcolo di una certa sofisticazione. È auspicabile che ne possa estendere in futuro l'applicazione ad altri settori della energetica e dell'ingegneria in generale.

Esiste inoltre, per così dire, una seconda anima dell'ingegneria nucleare: quella che le proviene dall'essersi cimentata fin dall'origine in campi nei quali esisteva una forte spinta all'innovazione. Ciò ha prodotto, nell'allievo e nel professionista nucleare, una maggiore propensione ed attitudine ad occuparsi di ricerca, in molti settori della fisica applicata, dell'ingegneria avanzata, dei controlli, dei materiali, delle radiazioni, della sicurezza, ecc...

Ciò non deve tuttavia indurre chi si accinge a frequentare questa Facoltà a considerarla in qualche modo una variante di un corso di laurea in Fisica (Applicata). Qui la finalizzazione ingegneristico-impiantistica è netta e prevalente, a prescindere dal fatto che alcuni dei cinque indirizzi si presentino con una caratterizzazione apparentemente più teorica e con rilevanti implicazioni di tipo fisico e fisico-matematico.

Gli indirizzi sono cinque, sufficientemente diversificati da rispondere alla maggior parte della domanda culturale degli allievi, ed orientati a dare una formazione professionale che permetta loro di trovare sbocco in qualcuno dei settori caratteristici dell'industria o dei laboratori di ricerca.

- **Indirizzo termoidraulico.** L'indirizzo termoidraulico è impiantistico, cioè finalizzato alla progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti nucleari di potenza. Viene approfondito il funzionamento dell'impianto dal punto di vista termofluidodinamico per preparare alla progettazione termoidraulica del nocciolo, sia dei reattori termici che veloci, ed all'analisi della dinamica generale dell'impianto. Particolare rilievo viene dato allo studio degli incidenti ipotetici di un impianto nucleare, soprattutto dal punto di vista termoidraulico, per cui si studiano in modo dettagliato i problemi di scambio termico e moto dei fluidi connessi all'ebollizione e alla separazione di fase.
- **Indirizzo termomeccanico.** È finalizzato allo studio dell'impianto nucleare di potenza e dei suoi componenti principali dal punto di vista del progetto meccanico-strutturale e dell'affidabilità, in condizioni d'esercizio e di incidente. È posta particolare enfasi sui metodi numerici di calcolo delle strutture, sia in campo statico, sia in campo dinamico. La preparazione è finalizzata a svolgere attività professionale in settori in cui è richiesta una conoscenza dei moderni metodi di progettazione, anche non necessariamente in ambito nucleare.
- **Indirizzo neutronico.** Approfondisce gli aspetti della fisica dei reattori e delle neutronica applicata, sia statica sia dinamica, con lo scopo di preparare alla progettazione neutronica delle centrali di potenza e a svolgere lavoro di ricerca applicata anche nel settore del ciclo di combustibile. Vengono in particolare approfonditi, anche con metodi di teoria del trasporto, quei problemi connessi con la dinamica neutronica spaziale che sono fondamentali per il calcolo della potenza locale nei transitori di incidente.
- **Indirizzo dinamica e controllo.** Analizza i problemi della stabilità, della regolazione e del controllo degli impianti di potenza nel loro complesso, con particolare riguardo alla protezione e sicurezza nucleare. Sono affrontati i criteri e i metodi per la progettazione dei sistemi di controllo e regolazione negli impianti termoidraulici, convenzionali e non, e per lo studio del comportamento dinamico di sistemi complessi.
- **Indirizzo fisico strumentale.** È orientato alla formazione di tecnici e ricercatori in vari settori della fisica applicata, in modo particolare della fisica del nucleo e degli stati aggregati della materia. Fornisce inoltre strumenti di base per operare nel settore energetico in senso lato, approfondendo problematiche fisiche non solo dell'energia nucleare convenzionale, ma dei plasmi (fusione) e della conversione fotovoltaica dell'energia solare. Fornisce infine una preparazione specialistica nel campo delle radiazioni e della strumentazione fisica.

È previsto inoltre che gli allievi nucleari, mediante una appropriata scelta di corsi esistenti in statuto, possano conseguire una preparazione, almeno propedeutica, sia nel settore dei materiali, energetici e non, rilevanti per l'industria nucleare, sia in quello della fisica dei plasmi e dei reattori a fusione.

Nell'ambito dei corsi di perfezionamento da molti anni viene attivato al Politecnico di Torino il Corso di Perfezionamento in ingegneria nucleare con complementi sulle altre fonti di energia.

Il Corso è preferibilmente indirizzato ai laureati in ingegneria nucleare, per l'approfondimento di argomenti riguardanti principalmente la sicurezza degli impianti nucleari con particolare rilievo per gli incidenti severi e i reattori a sicurezza intrinseca. Una parte significativa del Corso è dedicata alla fusione nucleare. Vengono anche

svolti argomenti relativi alle altre fonti energetiche, all'uso razionale dell'energia e all'impatto sull'ambiente dei sistemi energetici.

GUIDA ALLA PREPARAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI E AGLI INDIRIZZI DEL CORSO DI LAUREA

Le osservazioni qui riportate intendono evidenziare i criteri seguiti dalla Commissione per l'esame dei piani individuali nella formulazione del giudizio di accettazione dei singoli piani presentati dagli studenti nucleari. Queste considerazioni possono consentire al singolo allievo di preparare con maggior precisione e consapevolezza il proprio piano individuale senza far riferimento a notizie non controllate o a tradizioni di scelta consolidate nel tempo ma forse non più giustificate.

Sulla base dei criteri di approvazione dei piani individuali degli studenti nucleari (criteri riportati sulla Guida dello Studente), si osserva che le norme per l'approvazione dei piani individuali prevedono l'inserimento nel piano stesso di

- un gruppo di 15 materie obbligatorie per legge, da mantenere in ogni caso nel piano di studio.

Il gruppo comprende, oltre alle materie propedeutiche e a quelle di base del Triennio di Ingegneria, comuni ai vari Corsi di Laurea della Facoltà secondo le attuali disposizioni di legge, le 3 discipline, Complementi di Matematica, Fisica del Reattore Nucleare, Impianti Nucleari. Queste tre materie sono essenziali per un corretto orientamento dell'allievo ai problemi dell'Ingegneria Nucleare. Nel campo della matematica con il corso di Complementi di Matematica, indirizzato esclusivamente agli allievi nucleari, si completa e si rende specifica la preparazione del biennio; nel campo della fisica dei reattori nucleari la disciplina omonima fornisce le basi per comprendere il funzionamento statico e dinamico dei reattori a fissione dal punto di vista del bilancio neutronico; nel campo dell'impiantistica il corso di Impianti Nucleari raccorda gli insegnamenti del Triennio con i corsi applicativi specialistici degli indirizzi.

- un gruppo di 8 materie le quali, pur facendo parte delle discipline di base dell'ingegneria convenzionale e nucleare, possono in alcuni casi particolari di piano individuale essere scelte in numero più limitato (ma non inferiore a 6), per consentire un più ampio spazio alle materie di indirizzo.

L'eventuale riduzione nel numero di tali materie non va comunque operata con criteri casuali, ma deve salvaguardare la logica dell'indirizzo che l'allievo intende seguire.

A titolo di esempio la scelta dell'indirizzo Termoidraulico non dovrebbe prescindere dall'inserimento di Chimica degli Impianti Nucleari e di Macchine, la scelta dell'indirizzo Termomeccanico dall'inserimento di Disegno Meccanico, di Chimica Applicata e di Costruzione di Macchine, la scelta dell'indirizzo Dinamica e Controllo dall'inserimento di Elettronica Nucleare, la scelta degli indirizzi Neutronico e Fisico Strumentale dall'inserimento di Fisica Atomica e Fisica Nucleare.

- un blocco coordinato di almeno 6 insegnamenti di indirizzo, da desumere da un elenco di 28 materie comprendente tutte le discipline presenti nei vari indirizzi del Corso di Laurea Nucleare, alle quali sono state aggiunte discipline di altri corsi di laurea in Ingegneria, di interesse per un ingegnere nucleare; gli argomenti relativi a quest'ultime discipline trattano di scienza dei materiali, fisica dello stato solido, fisica dei plasmi, tecnica della programmazione, teoria e pratica delle misure, ecc. L'allievo ha ampia discrezionalità nello scegliere tra le 28 materie dell'elenco sopraccitato il gruppo di discipline che lo interessino particolarmente (in un numero

compreso tra 6 e 8), con l'unica avvertenza che tale scelta non vanifichi l'esistenza degli indirizzi del Corso di Laurea Nucleare, nella forma proposta dalla Facoltà. È richiesto pertanto che non meno di 5 delle discipline da scegliere in tale blocco coordinato appartengano ad un unico indirizzo del Piano Ufficiale e che tale indirizzo venga segnalato dallo studente.

La grande varietà di sbocchi professionali cui è portato un ingegnere nucleare è la ragione per la quale la Commissione ha mantenuto operativo il principio che consente allo studente di inserire nel proprio piano di studi di 29 materie una disciplina libera da vincoli, relative ad altri corsi di laurea in Ingegneria, o addirittura tratte da altre Facoltà (Architettura, Scienze Fisiche, Matematiche, Naturali, Medicina, Economia e Commercio,). È richiesto naturalmente che la disciplina in oggetto si inquadri nel piano di studio individuale in modo corretto e che si possa riconoscere in tale scelta il raggiungimento di un obiettivo logico e coerente.

INDIRIZZO TERMOIDRAULICO

L'indirizzo termoidraulico è caratterizzato da corsi rivolti:

- all'approfondimento della conoscenza dei fenomeni di scambio termico e del moto dei fluidi in regime monofase con particolare, anche se non esclusivo, riferimento alle applicazioni nucleari (Termocinetica degli impianti nucleari)
- all'analisi dei fenomeni di fluidodinamica e di scambio termico associati ai deflussi in regime bifase tipici dei reattori ad acqua ma importanti ai fini del progetto e del corretto esercizio di tutti gli impianti termoelettrici e più in generale dell'impiantistica termotecnica ove il fluido di processo sia soggetto a cambiamento di fase (Termofluidodinamica bifase degli impianti nucleari)
- alla progettazione termoidraulica di componenti e sistemi attinenti all'impiantistica nucleare con riferimento ai reattori termici e ai veloci (Termotecnica del reattore).
- all'analisi dei processi fondamentali del ciclo del combustibile nucleare e alla tecnologia dei materiali (Tecnologie nucleari).
- allo studio del comportamento dinamico e dei sistemi di regolazione e controllo, con particolare riferimento ai trasitori operativi dell'impianto vale a dire del sistema reattore con l'associato sistema di conversione dell'energia termica in energia meccanica e quindi elettrica (Dinamica e Controllo degli impianti nucleari).
- all'analisi dei trasitori incidentali e alla sicurezza dell'impianto, alla descrizione e al calcolo delle salvaguardie ingegneristiche anche sotto il profilo affidabilistico (Complementi di impianti Nucleari).

La preparazione acquisita nell'ambito di questo indirizzo è orientata al calcolo, alla progettazione termoidraulica, all'analisi di sicurezza e alla segnalazione e controllo degli impianti (componenti e sistemi); tale preparazione è particolarmente adatta ad un inserimento professionale nell'industria nucleare, termoenergetica, e nel settore aeronautico e spaziale per gli aspetti più propriamente termomeccanici e termoidraulici.

INDIRIZZO TERMOMECCANICO

L'indirizzo termomeccanico è caratterizzato da corsi rivolti:

- all'analisi dei transitori e alla sicurezza nei reattori, alla descrizione e al calcolo dei sistemi di protezione, refrigerazione, contenimento (Complementi di Impianti Nucleari);
- allo studio dei problemi del trasferimento e della trasmissione del calore nei fluidi e attraverso i corpi (Termocinetica degli Impianti Nucleari);
- al calcolo di strutture e componenti (Calcolo Strutturale di Componenti Nucleari);
- alla progettazione termoidraulica di componenti e sistemi attinenti all'impiantistica nucleare con riferimento ai reattori termici e ai veloci (Termotecnica del reattore).
- alla progettazione di meccanismi (Costruzione di Macchine);
- all'analisi dei processi tecnologici e produttivi dei materiali (Tecnologie Nucleari, Tecnologia Meccanica).

La preparazione acquisita nell'ambito di questo indirizzo, essendo orientata al calcolo e alla progettazione termo-meccanica degli impianti (sistemi, componenti, meccanismi), è particolarmente adatta a un inserimento professionale nell'industria nucleare, chimica, aeronautica e meccanica.

INDIRIZZO NEUTRONICO

È caratterizzato da insegnamenti destinati a:

- approfondire gli aspetti fisico-matematici della migrazione e moltiplicazione neutronica in condizioni statiche e dinamiche e a evidenziare analogie di approccio e procedimento con altri settori della ricerca tecnologica e della progettazione avanzata (Reattori Nucleari).
- sviluppare insieme alle metodologie computazionali classiche quelle più recenti. Queste ultime sono specifiche per l'analisi fisica e la progettazione neutronica degli impianti nucleari attuali, per gli studi di fattibilità di quelli innovativi, nonché per la fisica dei reattori a fusione (Calcolo numerico e Programmazione, Metodi numerici dell'Ingegneria Nucleare).
- raccordare le problematiche neutroniche e quelle termoidrauliche ai fini dell'approfondimento dei problemi delle retroazioni intrinseche, del controllo e della sicurezza delle installazioni elettronucleari di potenza esaminate nella loro globalità (Termocinetica degli Impianti Nucleari, Dinamica e Controllo degli Impianti Nucleari).
- descrivere i principali strumenti e tecniche di misurazione richieste per la sperimentazione sulle strutture moltiplicanti, la rivelazione e l'elaborazione dei segnali necessari per la gestione sicura degli impianti e la tutela dell'ambiente circostante (Misure Nucleari).

Questo indirizzo, dedicato ad approfondire alcuni degli aspetti più caratterizzanti dell'energetica nucleare dal punto di vista fisico-matematico, si prefigge sia di fornire strumenti per l'analisi e la progettazione avanzata nel settore neutronico, sia di familiarizzare lo studente con metodologie scientifiche che sono oggi caratteristiche della ricerca tecnologica e fondamentale, a prescindere dal settore cui si rivolge.

Di conseguenza opportunità di impiego per i laureati con questo indirizzo si aprono non solo nell'industria nucleare specifica e negli Enti di sorveglianza e controllo, ma anche presso le industrie a tecnologia avanzata e i laboratori di ricerca pura e applicata.

INDIRIZZO DINAMICA E CONTROLLO

L'indirizzo DINAMICA e CONTROLLO è caratterizzato da corsi rivolti:

- all'approfondimento delle conoscenze impiantistiche dei reattori nucleari, all'analisi dei transitori incidentali, alla sicurezza dell'impianto, alla descrizione e al calcolo delle salvaguardie ingegneristiche anche sotto il profilo affidabilistico (Complementi di Impianti Nucleari);
- allo studio del comportamento dinamico e dei sistemi di regolazione e controllo con particolare riferimento ai transitori operativi dell'impianto, vale a dire del sistema reattore con l'associato sistema di conversione dell'energia termica in meccanica e quindi elettrica (Dinamica e Controllo degli Impianti Nucleari);
- all'approfondimento delle tematiche di radioprotezione e sicurezza con particolare riferimento allo schermaggio delle radiazioni e all'impatto radiologico delle centrali (Protezione e Sicurezza negli Impianti Nucleari);
- all'acquisizione di metodologie di calcolo per la dinamica spaziale del reattore e per i problemi di controllo ottimale (Reattori Nucleari - Metodi Numerici dell'Ingegneria Nucleare).

È finalizzato alla formazione di una "professionalità" relativa al controllo, regolazione ed esercizio di impianti produttivi complessi come le centrali nucleotermoelettriche.

La "professionalità" è interdisciplinare poichè sono coinvolte le tematiche degli indirizzi termoidraulico e neutronico integrate da una conoscenza di elettronica, di strumentazione convenzionale e nucleare e di una cultura di base sulle tecniche di regolazione, di protezione e di sicurezza.

La preparazione acquisita è particolarmente adatta per un inserimento nell'industria nucleare, termoenergetica e nel settore aerospaziale per gli aspetti associati al "Controllo Termico".

INDIRIZZO FISICO STRUMENTALE

L'indirizzo fisico strumentale è suddiviso nei sottoindirizzi A e B, che sono caratterizzati da corsi rivolti:

- ad approfondire e completare la preparazione fisico-matematica con argomenti non trattati nei corsi di base (Fisica matematica, Meccanica statistica applicata);
- alla utilizzazione delle strumentazioni direttamente basate sulle tecniche della fisica sperimentale (Strumentazione fisica, Misure nucleari e, per quanto riguarda l'indirizzo fisico strumentale B, dal corso di Rivelatori di radiazione, trasduttori e sensori);
- allo studio di macchine acceleratrici sia dal punto di vista costruttivo che applicativo (Sorgenti di radiazioni e macchine acceleratrici);
- all'approfondimento di argomenti di Fisica dei reattori nucleari, sia in ordine ai metodi di progettazione che ai problemi di esercizio (Reattori nucleari, per l'indirizzo A).

L'indirizzo fornisce una preparazione particolarmente adatta ad un inserimento professionale nell'industria nucleare, (indirizzo A), in laboratori medici ed industriali (indirizzo B) ed in laboratori di ricerca, sia di base che applicata (indirizzo B).

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Silvio Edoardo CORNO *

Dip. di Energetica

**COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI
E COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI**

<u>Carlo ARNEODO</u>	Dip. di Energetica
Graziano CURTI	Dip. di Meccanica
Francesca DEMICHELIS	Dip. di Fisica
Mario DE SALVE	Dip. di Energetica
Luigi GONELLA	Dip. di Fisica

* attualmente in carica

RASSEGNA ANAGRAFICA DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA NUCLEARE

Riportiamo di seguito l'elenco degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare in ordine alfabetico con il titolo dell'insegnamento, il nome del docente, il dipartimento di appartenenza, l'anno di corso e il periodo didattico, l'impegno didattico e l'indirizzo.

Gli insegnamenti indicati con (●) si riferiscono a variazioni anagrafiche rispetto all'edizione 1986/87.

Son indicati con (*) gli insegnamenti di nuova istituzione o che hanno subito sostanziale variazione di programma: questi insegnamenti sono riportati integralmente in appendice al Corso di Laurea nella parte indicata come "Aggiornamento dei Programmi".

Ovviamente gli insegnamenti che non riportano pallino o asterisco sono rimasti invariati rispetto all'edizione precedente.

Degli insegnamenti ufficiali di altro Corso di Laurea, ma previsti nel piano individuale, è riportato il solo elenco alfabetico con i relativi riferimenti:

IN082 Controlli automatici

vedi Corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica

IN168 Fisica dei fluidi e magnetofluidodinamica

vedi Corso di laurea in Ingegneria Aeronautica

IN170 Fisica dello stato solido

vedi Corso di laurea in Ingegneria Elettronica

IN259 Materiali per l'elettrotecnica

vedi Corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica

IN535 Meccanica superiore per ingegneri

vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica

IN284 Metallurgia fisica

vedi Corso di laurea in Ingegneria Chimica

IN565 Tecnica della programmazione

vedi Corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica

IN402 Tecnica delle Costruzioni Industriali

vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica

IN411 Tecnologia dei materiali metallici

vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica

IN570 Teoria e pratica delle misure

vedi Corso di laurea in Ingegneria Elettronica

IN459 ANALISI MATEMATICA I •

Prof. Miriam PANDOLFI BIANCHI

DIP. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN460 ANALISI MATEMATICA II •

Prof. Maria Teresa GALIZIA ANGELI

DIP. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

-

-

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Prof. Giovanni MONEGATO

DIP. di Matematica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Neutronico -
Dinamica e controllo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN042 CALCOLO STRUTTURALE DI COMPONENTI NUCLEARI •

Prof. Graziano CURTI

DIP. di Meccanica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termomeccanico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

32

2

Lab.

-

-

IN465 CHIMICA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chi-
mica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

45

3

Lab.

-

-

IN047 CHIMICA APPLICATA

Prof. Cesare BRISI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

II ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	30	15
Settimanale (ore)	6	3	-

IN049 CHIMICA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Giovanni Battista SARACCO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

III ANNO
1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	70	14	20
Settimanale (ore)	5	1	4

IN070 COMPLEMENTI DI IMPIANTI NUCLEARI •

Prof. Giovanni DEL TIN

DIP. di Energetica

V ANNO
1° PERIODO DIDATTICO
INDIRIZZO: Termoidraulico -
Termomeccanico
Dinamica e Controllo

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	75	25	-
Settimanale (ore)	6	2	-

IN073 COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Prof. Luciano PANDOLFI

DIP. di Matematica

II ANNO
2° PERIODO DIDATTICO
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	20	-
Settimanale (ore)	6	2	-

IN093 COSTRUZIONE DI MACCHINE

Prof. Graziano CURTI

DIP. di Meccanica

V ANNO
2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	80	60	-
Settimanale (ore)	6	4	-

IN114 DINAMICA E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Mario DE SALVE

DIP. di Energetica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	84	20	-
INDIRIZZO: Neutronico - Termoidraulico - Dinamica e Controllo	Settimanale (ore)	6	2	-

N468 DISEGNO

Prof. Giuseppe PALMERI

IST. di Tecnologie e Sistemi di Produzione

ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1 e 2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	120	-
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE	Settimanale (ore)	1	4	-

IN481 DISEGNO MECCANICO

Prof. Silvio MANZONI

IST. di Tecnologie e Sistemi di Produzione

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	30	110	-
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE	Settimanale (ore)	-	-	-

IN145 ELETTRONICA NUCLEARE

Prof. Maurizio VALLAURI

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	70	20	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN483 ELETTRONICA •

Prof. Michele TARTAGLIA

DIP. di Elettrotecnica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	86	30	-
	Settimanale (ore)	6	2	-

IN473 FISICA I •

Prof. Carla BUZANO PESCARMONA

DIP. di Fisica

I ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	75	28	24
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE	Settimanale (ore)	6	2	2

IN165 FISICA II

Prof. Angelo TARTAGLIA

DIP. di Fisica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	10
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE	Settimanale (ore)	6	2	1

IN167 FISICA ATOMICA *

Prof. Luigi LUGIATO

DIP. di Fisica

III ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	30	-
	Settimanale (ore)	2	8	2

IN171 FISICA DEL REATTORE NUCLEARE

Prof. Silvio Edoardo CORNO

DIP. di Energetica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	50	-
	Settimanale (ore)	6	4	-

IN172 FISICA MATEMATICA

Prof. Guido RIZZI

DIP. di Matematica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	100	-	-
INDIRIZZO: Fisico strumentale	Settimanale (ore)	8	-	-

IN173 FISICA NUCLEARE •

Prof. Docente da nominare

DIP. di Fisica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

24

6

Lab.

48

-

IN174 FISICA TECNICA

Prof. Paolo GREGORIO

DIP. di Energetica

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

-

-

IN 477 GEOMETRIA I

Prof. Carla MASSAZA

DIP. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

52

4

Lab.

-

-

IN226 IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Carlo ARNEODO

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

20

2

Lab.

-

-

IN248 MACCHINE

Prof. Paolo CAMPANARO

DIP. di Energetica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

6

Es.

50

4

Lab.

-

-

IN270 MECCANICA DELLE MACCHINE

Prof. Giovanni JACAZIO

DIP. di Meccanica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

52

4

Lab.

8

-

IN487 MECCANICA RAZIONALE *

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

20

2

IN281 MECCANICA STATISTICA APPLICATA •

Prof. Mario RASETTI

DIP. di Fisica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fisico Strumentale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

26

2

Lab.

-

-

IN287 METODI NUMERICI DELL'INGEGNERIA NUCLEARE *

Docente da nominare

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Neutronico

Dinamica e Controllo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

-

-

IN301 MISURE NUCLEARI •

Prof. Francesca DEMICHELIS

DIP. di Fisica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Neutronico

Fisico Strumentale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

72

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN550 PROTEZIONE E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI NUCLEARI •

Prof. Luigi GONELLA

DIP. di Fisica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Dinamica e Controllo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

-

-

Lab.

-

-

IN349 REATTORI NUCLEARI

Prof. Piero RAVETTO

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Neutronico -

Dinamico e Controllo -

Fisico Strumentale "A"

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

20

2

Lab.

-

-

IN554 RIVELATORI DI RADIAZIONI, TRASDUTTORI E SENSORI

Prof. Aldo PASQUARELLI

DIP. di Fisica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fisico strumentale B

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

-

-

Lab.

52

4

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI *

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

IN559 SORGENTI DI RADIAZIONE E MACCHINE ACCELERATRICI *

Prof. Pier Paolo DELSANTO

DIP. di Fisica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fisico Strumentale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

10

-

Lab.

-

-

IN380 STRUMENTAZIONE FISICA

Prof. Luigi GONELLA

DIP. di Fisica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	90	-	-
INDIRIZZO: Fisico Strumentale	Settimanale (ore)	6	-	-

IN413 TECNOLOGIA MECCANICA

Prof. Francesco SPIRITO

DIP. Tecnologia e Sistemi di Produzione

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	48	30	-
INDIRIZZO: Termomeccanico	Settimanale (ore)	4	4	-

IN426 TECNOLOGIE NUCLEARI •

Docente da nominare

DIP. di Energetica

V ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	74	18	-
INDIRIZZO: Termoidraulico - Termomeccanico -	Settimanale (ore)	6	2	-

IN571 TERMOCINETICA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Mario MALANDRONE

DIP. di Energetica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
1° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	28	-
INDIRIZZO: Termoidraulico Termomeccanico neutronico	Settimanale (ore)	6	2	-

IN573 TERMIDRAULICA BIFASE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

Prof. Evasio LAVAGNO

DIP. di Energetica

IV ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	78	26	6
INDIRIZZO: Termoidraulico	Settimanale (ore)	6	2	-

IN448 TERMOTECNICA DEL REATTORE •

Prof. Bruno PANELLA

DIP. di Energetica

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Termoidraulico
Termomeccanico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

28

2

Lab.

4

-

**AGGIORNAMENTO PROGRAMMI
CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA NUCLEARE**

IN167 FISICA ATOMICA

Prof. Luigi LUGIATO

DIP. di Fisica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

8

Es.

30

2

Lab.

-

-

Il corso intende dare una preparazione di base sulla meccanica quantistica, gli elementi della struttura atomica e qualche cenno sulla struttura molecolare.

Il corso comprende lezioni, esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: Complementi di matematica.

PROGRAMMA

Richiami di meccanica analitica: equazioni di Lagrange e di Hamilton, spazio delle fasi, parentesi di Poisson. Elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell, energia e quantità di moto del campo elettromagnetico, potenziali elettromagnetici, onde elettromagnetiche nel vuoto, propagazione ondosa nei mezzi dispersivi. Crisi della fisica classica: spettro del corpo nero e ipotesi di Planck, l'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton, formula di Balmer, modello di Bohr. Aspetti ondulatori della materia; l'ipotesi di De Broglie. L'equazione di Schrödinger. Interpretazione statistica e dualismo onda-corpuscolo.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg. La soluzione generale della equazione di Schrödinger, l'operatore Hamiltoniano. Applicazioni della equazione di Schrödinger: particella libera, buca di potenziale rettangolare, barriera di potenziale, l'effetto tunnel. L'oscillatore armonico, potenziale centrale, l'atomo di idrogeno. Formulazione generale della meccanica quantistica: postulati generali, osservabili posizione e momento, parentesi di commutazione e regole di incertezza, teorema di Ehrenfest, costanti del moto, momento angolare orbitale. Il metodo perturbativo: perturbazioni statiche, l'effetto Stark, perturbazioni dipendenti dal tempo. Teoria semiclassica della emissione e dell'assorbimento di radiazione: equazione di Schrödinger per una particella carica in un campo elettromagnetico, coefficienti di emissione e assorbimento, regole di selezione. Lo spettro dei metalli alcalini. Introduzione dello spin. Equazione di Schrödinger per una particella con spin. Struttura fina nei metalli alcalini. L'effetto Zeeman anomalo e l'effetto Paschen-Back. Approssimazione del campo centrale. Principio di esclusione. Sistema periodico degli elementi. Elementi di teoria dell'urto classica e quantistica. La formula di Bret e Wigner.

TESTI CONSIGLIATI

P. Caldirola - R. Cirelli - G.M. Prosepi, *Introduzione alla fisica teorica*, Utet, Torino, 1982.

C. Rossetti, *Istituzioni di fisica teoria*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1978.

R. Rigamonti, *Introduzione alla struttura della materia*, La Goliardica Pavese, Pavia, 1977.

A. Messiah, *Quantum Mechanics*, vol. 1 e 2, North-Holland P.C., Amsterdam, 1964.

C. Cohen - Tannoudji - B. Diu - F. Laloë, *Mécanique quantique*, vol. 1 e 2, Hermann, Paris, 1973.

IN487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP. di Matematica

II ANNO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
2° PERIODO DIDATTICO	Annuale (ore)	80	30	20
CORSO DI LAUREA: ING. NUCLEARE	Settimanale (ore)	6	2	2

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula e presso il L.A.I.B.

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

PROGRAMMA

Cinematica: Cinematica del punto. Sistemi rigidi: moti rigidi piani, leggi di distribuzione di velocità e accelerazioni, moti composti, polari, profili coniugati, sistemi articolati. Vincoli e gradi di libertà. Estensione allo spazio degli argomenti suddetti. Statica: Vettori applicati e momenti. Riduzione di sistemi di vettori applicati. Baricentri, momenti statici, d'inerzia e centrifughi e loro proprietà. Reazioni vincolari in assenza di attrito.

Consetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative.

Dinamica: Principio di D'Alembert, riduzione delle forze d'inerzia. Teoremi della quantità di moto e del momento delle quantità di moto. Teorema dell'energia cinetica. Equazioni di Lagrange. Integrali primi.

Elementi di calcolo delle probabilità, variabili aleatorie e processi stocastici.

Stabilità e analisi qualitativa del moto. Linearizzazione delle equazioni del moto e metodi di studio analitico-numeric.

Meccanica analitica: Principi di Hamilton e Maupertuis: trasformazioni canoniche.

ESERCITAZIONI

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

LABORATORIO

Si propone agli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, l'analisi deterministica e probabilistica della risposta di un sistema meccanico, da effettuarsi con l'impiego di Personal Computers del L.A.I.B.

TESTI CONSIGLIATI

Nocilla, *Meccanica razionale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.

Cercignani, *Spazio, tempo, movimento*, Zanichelli, Bologna, 1976.

R. Riganti - G. Rizzi, *Elementi di Meccanica analitica*, Celid, Torino, 1979.

N. Bellomo, *Meccanica classica e stocastica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

R. Riganti, *Sistemi Stocastici*, Levrotto & Bella, Torino, 1987.

IN287 METODI NUMERICI DELL'INGEGNERIA NUCLEARE

Docente da nominare

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Neutronico

Dinamica e Controllo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

-

-

Il corso non è di sicura attivazione e lo studente che intende seguirlo deve preventivamente accertarne l'attivazione nel 1987-88.

Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali sui principali algoritmi di uso corrente per la soluzione numerica di alcuni rilevanti e significativi problemi dell'ingegneria nucleare. Particolare attenzione è dedicata ai modelli di bilancio neutronico e termoidraulico ed all'analisi dinamica e di sicurezza dei reattori nucleari.

Corsi propedeutici e complementari: Fisica del Reattore Nucleare, Impianti Nucleari, Reattori Nucleari, Dinamica e Controllo degli Impianti Nucleari.

Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali sui principali algoritmi di uso corrente per la soluzione numerica di alcuni rilevanti e significativi problemi dell'ingegneria nucleare. Particolare attenzione è dedicata ai modelli di bilancio neutronico e termoidraulico ed all'analisi dinamica e di sicurezza dei reattori nucleari.

Corsi propedeutici e complementari: Fisica del Reattore Nucleare, Impianti Nucleari, Reattori Nucleari, Dinamica e Controllo degli Impianti Nucleari.

PROGRAMMA

- Tecniche numeriche per la soluzione di sistemi differenziali, integro differenziali ed integrali con particolare riguardo alle applicazioni alla teoria della diffusione e del trasporto dei neutroni e del calore: differenze finite, elementi finiti e "coarse mesh".
- Metodi di discretizzazione angolare per l'equazione del trasporto; metodi delle ordinate discrete e di sintesi spazio-angolare; tecniche variazionali.
- Metodi numerici per la soluzione di problemi dipendenti dal tempo nei reattori nucleari. Soluzione delle equazioni puntiformi, spaziali e spettrali. Accoppiamento fra neutronica e termoidraulica. Codici dinamici di controllo e sicurezza. Metodi di calcolo del burn up e di ottimizzazione.
- Tecniche per il calcolo degli effetti dell'assorbimento in risonanza. Codici di media energetica delle sezioni d'urto.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni prevedono la descrizione e l'applicazione di codici di uso corrente nella progettazione e nell'analisi di sicurezza dei reattori nucleari.

TESTI CONSIGLIATI

B. Montagnini, *Lezioni di Fisica del Reattore Nucleare*, Università di Pisa, 1983.

J.J. Duderstadt, W.R. Martin, *Transport Theory*, Wiley, New York, 1979.

G.I. Marchuk, V.I. Lebedev, *Numerical Methods in the Theory of Neutron Transport*, Harwood, New York, 1987.

Y. Ronen, *Handbook of Nuclear Reactor Calculations*, CRS Press, Boca Raton, 1986.

E.E. Lewis, W.F. Miller, jr., *Computational Methods of Neutron Transport*, Wiley, New York, 1984.

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ugo ROSSETTI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

4

Es.

48

4

Lab.

4

-

Il Corso intende fornire i fondamenti della teoria dell'elasticità, della teoria delle travi inflesse e dei problemi della stabilità dell'equilibrio, il Corso illustra taluni aspetti applicativi al fine di far conoscere la problematica tecnica legata alla resistenza dei materiali.

Il Corso è articolato in lezioni, esercitazioni in aula e prove di laboratorio.

Sono propedeutiche nozioni generali di Analisi Matematica, Geometria, Fisica e Statistica.

PROGRAMMA

Richiami di statica e di geometria delle aree:

Elementi strutturali. Azioni sulle strutture.

Equilibrio di forze e coppie. Caratteristiche sollecitazione.

Deformazioni di travi inflesse.

Principio lavori virtuali. Strutture iperstatiche.

Analisi della deformazione e dello stato di tensione. Problema di de Saint Venant.

Casi semplici di sollecitazione: trazione, flessione. Problema della sezione parzializzata.

Il cemento armato. Cenni di precompresso.

La torsione. Molle. Alberi di trasmissione.

Teoria approssimata del taglio.

Problemi di instabilità per carico di punta.

Tensioni composte.

Tensioni ideali e limiti di resistenza.

Teorie recenti sulla rottura di materiali e strutture.

ESERCITAZIONI

Applicazioni numeriche ed analitiche; accertamenti.

LABORATORI

Presentazione prove meccaniche e strumentazione di misura.

TESTI CONSIGLIATI

Dispensa delle lezioni con esercizi (a cura del Dipartimento).

A. Sassi - G. Faraggiana, *Applicazioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1986.

P. Cicala, *Estratto delle lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, 1973.

IN559 SORGENTI DI RADIAZIONE E MACCHINE ACCELERATRICI

Prof. Prof. Pier Paolo DELSANTO

DIP. di Fisica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fisico Strumentale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

6

Es.

10

-

Lab.

-

-

Il corso si propone di dare agli studenti le nozioni fondamentali riguardanti il funzionamento, i criteri di progetto e le caratteristiche di fascio delle macchine acceleratrici più comunemente impiegate nel campo delle applicazioni, in particolare industriali e biomediche. Gli acceleratori sono visti in stretta connessione coi problemi di schermatura, dosimetria, trasporto di fascio e vuoto ad essi correlati. Si danno cenni sulle sorgenti a radioisotopi e sulle loro applicazioni.

Il corso è articolato in lezioni. Sono previste alcune esercitazioni strutturate come sviluppo e complemento delle lezioni stesse.

Nozioni propedeutiche: Nozioni elementari di relatività ristretta e di Fisica nucleare.

PROGRAMMA

Cenni alla scarica nei gas. Sorgenti di ioni. Cannoni elettronici. Acceleratori ad alta tensione: funzionamento, caratteristiche costruttive e loro influenza sui parametri di fascio. Equazioni di Kerst-Serber. Ciclotrone: funzionamenti, criteri di ottimizzazione dei principali elementi costitutivi in funzione delle caratteristiche di fascio. Principio generale della stabilità di fase. Linac: klystron e guide d'onda; stabilità di fase; requisiti di potenza, dimensionamento delle guide e modi di oscillazione per cavità da elettroni, protoni e ioni pesanti; dinamica del carico di fascio. Betatrone: funzionamento; uso dei campi polarizzati orbitali e centrali per massimizzare le prestazioni delle macchine; iniezione e cenni alla teoria della cattura. Sincrotrone: stabilità di fase; sincrotrone per elettroni: dimensionamento delle componenti; modalità di iniezione ed estrazione; cenni al protosincrotrone. Radiazione di sincrotrone: caratteristiche ed impieghi. Cenni al sincrociclotrone. Schermature: dimensionamento e materiali sotto la soglia della cascata nucleare. Dosimetria: problemi di protezione di personale e attrezzature. Sistemi di trasporto dei fasci di particelle. Problemi di vuoto negli acceleratori. Cenni ad applicazioni industriali e biomediche degli acceleratori. Cenni alle sorgenti a radioisotopi ed ai loro impieghi.

ESERCITAZIONI

Dimensionamento di un impianto a vuoto per sincrotrone o betatrone. Dimensionamento di un trasporto di fascio. Dimensionamento di un modello di acceleratore (linac riciclato).

TESTI CONSIGLIATI

S. Humphries, jr., *Principles of Charged Particle Acceleration*, J. Wiley, 1986.

E. Persico, E. Ferrari, S.E. Segre, *Principles of Particle Accelerators*, W.A. Benjamin, 1968.

W. Scharf, *Particle Accelerators and Their Uses*, Harwood Acad. Publ., 1986.

INDICE ALFABETICO DEGLI INSEGNAMENTI

<i>Codice insegnamento</i>	<i>Docente</i>	
IN001	ACQUEDOTTI E FOGNATURE	M. Quaglia
IN495	ACUSTICA APPLICATA	A. Sacchi
IN003	AERODINAMICA	F. Quori
IN004	AERODINAMICA II	M. Pandolfi
IN005	AERODINAMICA SPERIMENTALE	M. Onorato
IN574	AEROELASTICITA'	C. Chiocchia
IN006	AERONAUTICA GENERALE	A. Lausetti
IN008	ANALISI DEI MINERALI	E. Matteucci
IN496	ANALISI DEI SISTEMI ELETTRICI DI POTENZA	D. d. N.
IN456	ANALISI MATEMATICA I	S. Viti
IN457	ANALISI MATEMATICA I	G. Chiti - P. Boieri - A. R. Scarafiotti Abete - M. Pandolfi
IN458	ANALISI MATEMATICA I	A. R. Scarafiotti Abete - C. Canuto
IN459	ANALISI MATEMATICA I	M. Pandolfi
IN460	ANALISI MATEMATICA II	M. Rolando Leschiutta - M. T. Angeli
IN461	ANALISI MATEMATICA II	P. Moroni
IN013	ANALISI MATEMATICA II	M. Rolando Leschiutta
IN014	ANALISI MATEMATICA II	A. Bacciotti - F. Ricci
IN015	ANALISI MATEMATICA II	M. Mascarello Rodino
IN018	ANTENNE	M. Orefice
IN020	APPARECCHIATURE DI MANOVRA E INTERRUZIONE	G. Cantarella
IN019	APPARECCHI ELETTRICI DI COMANDO	M. Tosoni
IN582	APPLICAZIONI DELLA MATEMATICA ALL'ECONOMIA	C. Montrucchio
IN022	APPLICAZIONI ELETTROMECCANICHE	F. Donati
IN023	APPLICAZIONI INDUSTRIALI DELL'ELETTROTECNICA	M. Lazzari
IN498	APPLICAZIONI MATEMATICHE PER L'ELETTRONICA	L. Pandolfi
IN024	ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA	E. Innaurato
IN026	ARCHITETTURA ED URBANISTICA TECNICHE	E. Desideri

IN027	ARCHITETTURA TECNICA	V. Borasi
IN027	ARCHITETTURA TECNICA	P. Scarzella
IN029	ARCHITETTURA TECNICA II	M. Fiameni
IN030	ARTE MINERARIA	S. Pelizza
IN031	ATTREZZATURE DI PRODUZIONE	A. De Filippi
IN032	AUTOMAZIONE	B. Bona
IN032	AUTOMAZIONE (ELETTROTECNICI)	D. d. N.
IN033	AUTOMAZIONE A FLUIDO E FLUIDICA	G. Belforte
IN034	AUTOMAZIONE DELLE MISURE ELETTRONICHE E TELEMISURE	U. Pisani
IN583	AZIONAMENTI ELETTRICI	A. Vagati
IN036	CALCOLATORI E PROGRAMMAZIONE	A. Serra
IN040	CALCOLO E PROGETTO DI MACCHINE	P. M. Calderale
IN041	CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE	P. Moroni
IN041	CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE	G. Monegato
IN586	CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE	P. Moroni
IN042	CALCOLO STRUTTURALE DI COMPONENTI NUCLEARI	G. Curti
IN043	CAMPI ELETTROMAGNETICI E CIRCUITI	R. Zich - R. Orta
IN464	CHIMICA	C. Brisi - M. Montorsi - E. Angelini
IN465	CHIMICA	C. Brisi - E. Angelini
IN462	CHIMICA	M. Vallino - N. Penazzi
IN463	CHIMICA	G. Grassi - G. Acquarone E. Angelini
IN501	CHIMICA ANALITICA INDUSTRIALE PER L'INGEGNERIA	M. P. Prati Gaglia
IN047	CHIMICA APPLICATA	G. Brisi
IN048	CHIMICA APPLICATA	F. Abbattista
IN048	CHIMICA APPLICATA	G. Pradelli
IN049	CHIMICA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI	G. B. Saracco
IN050	CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI CERAMICI E REFRATTARI	I. Amato
IN051	CHIMICA FISICA	M. Maja
IN053	CHIMICA INDUSTRIALE	G. B. Saracco
IN502	CHIMICA MACROMOLECOLARE E TECNOLOGIA DEGLI ALTI POLIMERI	G. Gozzelino

IN056	CHIMICA ORGANICA	F. Ferrero
IN058	CHIMICA TESSILE	F. Ferrero
IN503	COLTIVAZIONE E GESTIONE DELLE CAVE (sem.)	M. Fornaro
IN062	COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	E. Nano
IN064	COMPLEMENTI DI CAMPI ELETTROMAGNETICI	I. Montrosset
IN065	COMPLEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI	M. Vallauri
IN069	COMPLEMENTI DI IDRAULICA	G. Bianco
IN070	COMPLEMENTI DI IMPIANTI NUCLEARI	G. Del Tin
IN584	COMPLEMENTI DI MACCHINE ELETTRICHE	M. Lazzari
IN071	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	R. Ascoli - G. Teppati
IN072	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	G. Teppati
IN073	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	L. Pandolfi
IN074	COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	P. Vallini
IN504	COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI	D. Marocchi
IN077	COMPLEMENTI DI TOPOGRAFIA	G. Comoglio
IN079	COMPONENTI ELETTRONICI	C. Naldi
IN587	COMPOSIZIONE URBANISTICA	D. d. N.
IN478	COMUNICAZIONI ELETTRICHE (gen.)	V. Castellani
IN479	COMUNICAZIONI ELETTRICHE (spec.)	M. Pent
IN081	CONSOLIDAMENTO DI ROCCE E TERRENI (gen.)	G. Barla
IN488	CONTROLLI AUTOMATICI	E. Canuto
IN489	CONTROLLI AUTOMATICI (spec.)	G. Menga
IN082	CONTROLLI AUTOMATICI	G. Fiorio
IN087	CONTROLLO DEI PROCESSI	D. Carlucci
IN089	CONTROLLO OTTIMALE	A. Villa
IN090	CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI	M. Maja
IN091	COSTRUZIONE DI GALLERIE (sem.)	N. Innaurato
IN093	COSTRUZIONE DI MACCHINE	G. Curti
IN492	COSTRUZIONE DI MACCHINE	G. Bongiovanni
IN493	COSTRUZIONE DI MACCHINE	A. Gugliotta
IN095	COSTRUZIONE DI MACCHINE PER L'INDUSTRIA CHIMICA	M. Gola

IN096	COSTRUZIONE DI MATERIALE FERROVIARIO	G. Roccati
IN097	COSTRUZIONE DI MOTORI PER AEROMOBILI	G. Genta
IN098	COSTRUZIONE DI MOTORI PER MISSILI	A. Gugliotta
IN100	COSTRUZIONE DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO	D. d. N.
IN506	COSTRUZIONE E TECNOLOGIE DELLA GOMMA E DEL PNEUMATICO	I. Amato
IN101	COSTRUZIONI AERONAUTICHE	P. Morelli
IN103	COSTRUZIONI AERONAUTICHE II	G. Surace
IN104	COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE	A. Morelli
IN507	COSTRUZIONI BIOMECCANICHE	P. M. Calderale
IN106	COSTRUZIONI DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI	C. Castiglia
IN107	COSTRUZIONI DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI II	C. De Palma
IN018	COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE	C. Zimaglia
IN109	COSTRUZIONI IDRAULICHE	L. Butera
IN110	DINAMICA DEL MISSILE	C. Grillo Pasquarelli
IN113	DINAMICA DEL VOLO	P. Morelli
IN114	DINAMICA E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI NUCLEARI	M. De Salve
IN509	DISCIPLINA GIURIDICA DELLE ATTIVITA' TECNICO-INGEGNERISTICHE	L. Orusa
IN466	DISEGNO	M.T. Navale
IN467	DISEGNO	M. Orlando - R. Quenda - G. Podda
IN468	DISEGNO	G. Palmeri - G. Russo - G. Podda
IN469	DISEGNO	G. Colosi - G. Palmeri
IN118	DISEGNO EDILE	S. Coppo
IN119	DISEGNO MECCANICO	E. Chirone
IN480	DISEGNO MECCANICO	E. Chirone
IN481	DISEGNO MECCANICO	S. Manzoni
IN120	DISEGNO TECNICO	G. Colosi
IN121	DISPOSITIVI ELETTRONICI ALLO STATO SOLIDO	C. Naldi
IN122	DOCUMENTAZIONE ARCHITETTONICA	R. Nelva
IN510	ECONOMIA DEI SISTEMI AEROSPAZIALI	G. Guerra
IN127	ECONOMIA E TECNICA AZIENDALE	N. Dellepiane - A. Caridi
IN132	ELEMENTI DI ELETTRONICA	M. Giordana

- IN137 ELETTOCHIMICA
 IN138 ELETTROMETALLURGIA
 IN139 ELETTRONICA APPLICATA
 IN140 ELETTRONICA APPLICATA I
 IN141 ELETTRONICA APPLICATA II
 IN143 ELETTRONICA APPLICATA
 ALL'AERONAUTICA
 IN145 ELETTRONICA NUCLEARE
 IN146 ELETTRONICA PER
 TELECOMUNICAZIONI
 IN147 ELETTRONICA QUANTICA
 IN149 ELETTROTECNICA
 IN151 ELETTROTECNICA
 IN482 ELETTROTECNICA

 IN483 ELETTROTECNICA
 IN153 ELETTROTECNICA I
 IN154 ELETTROTECNICA II
 IN155 ELICHE ED ELICOTTERI
 IN585 ERGOTECNICA EDILE
 IN588 ESERCIZIO DEI SISTEMI DI TRASPORTO
 IN159 ESTIMO
 IN472 FISICA I

 IN473 FISICA I
 IN470 FISICA I

 IN471 FISICA I

 IN484 FISICA II
 IN164 FISICA II
 IN165 FISICA II

 IN166 FISICA II
 IN485 FISICA II
 IN167 FISICA ATOMICA
 IN168 FISICA DEI FLUIDI E
 MAGNETOFLUIDODINAMICA
 IN170 FISICA DELLO STATO SOLIDO
 IN171 FISICA DEL REATTORE NUCLEARE
- S. Spinelli
 B. De Benedetti
 D. Del Corso
 M. Giordana - F. Mussino
 V. Pozzolo - D. Biey

 A. Arcidiacono
 M. Vallauri

 D. Del Corso
 D. d. N.
 M. Tartaglia
 V. Daniele - F. Canavero
 E. Arri - E. Barbisio -
 M. Chiampi
 A. Abete - M. Tartaglia
 P. P. Civalleri
 L. Piglione
 S. D'Angelo
 F. Ossola
 A. Crotti
 F. Ossola
 E. Miraldi - A. Strigazzi -
 A. Pasquarelli
 C. Buzano Pescarmona
 M. Antonini - M. Bosco
 Masera
 O. Borello Filisetti - M.
 Omini - A. Strigazzi
 A. Tartaglia - E. Mezzetti
 P. Valabrega Taverna
 F. Demichelis - A.
 Tartaglia - P. Quarati -
 E. Mezzetti -
 L. Trossi
 E. Mezzetti
 L. Lugiato

 M. Germano
 P. Mazzetti
 S. E. Corno

IN598	FISICA DEL SUOLO E STABILITA' DEI PENDII	G. P. Giani
IN172	FISICA MATEMATICA	G. Rizzi
IN600	FISICA MATEMATICA	N. Bellomo
IN173	FISICA NUCLEARE	D. d. N.
IN174	FISICA TECNICA	V. Ferro
IN174	FISICA TECNICA	P. Gregorio
IN175	FISICA TECNICA	C. Boffa
IN176	FISICA TECNICA	C. Lombardi
IN177	FISICA TECNICA	V. Ferro
IN178	FISICA TECNICA	P. Anglesio - N. Cardinale
IN513	FLUIDODINAMICA	G. Chiocchia
IN181	FLUIDODINAMICA DELLE TURBOMACCHINE	L. Zannetti
IN182	FOTOGRAMMETRIA	B. Astori
IN183	FOTOGRAMMETRIA APPLICATA	C. Lesca
IN184	GASDINAMICA	G. Jarre
IN185	GASDINAMICA II	D. d. N.
IN186	GENERATORI DI CARLORE	A. M. Barbero
IN190	GEOFISICA APPLICATA	E. Armando
IN193	GEOLOGIA	S. Zucchetti
IN514	GEOLOGIA APPLICATA	M. Civita
IN476	GEOMETRIA I	A. Massaza - P. Valabrega
IN477	GEOMETRIA I	C. Massaza
IN474	GEOMETRIA I	A. Sanini
IN475	GEOMETRIA I	A. Sanini - N. Chiarli - S. Greco
IN515	GEOSTATICA MINERARIA ED APPLICATA	G. P. Giani
IN198	GEOTECNICA	M. Jamiolkovski
IN199	GEOTECNICA II	E. Pasqualini
IN516	GESTIONE DELLE AZIENDE MINERARIE	G. Badino
IN203	GIACIMENTI MINERARI	S. Zucchetti
IN204	IDRAULICA	G. Pezzoli
IN205	IDRAULICA	L. Butera
IN206	IDRAULICA	E. Buffa
IN517	IDROGEOLOGIA APPLICATA	M. Civita
IN207	IDROLOGIA TECNICA	S. T. Sordo
IN518	ILLUMINOTECNICA	A. Mazza
IN210	IMPIANTI CHIMICI	A. Gianetto

IN212	IMPIANTI CHIMICI II	R. Conti
IN213	IMPIANTI DI BORDO PER AEROMOBILI	S. Chiesa
IN216	IMPIANTI ELETTRICI	R. Pomè
IN218	IMPIANTI ELETTRICI II	R. Napoli
IN219	IMPIANTI IDROELETTRICI	P. Mosca
IN220	IMPIANTI MECCANICI (1° corso)	A. Monte
IN220	IMPIANTI MECCANICI (2° corso)	G. Bauducco
IN221	IMPIANTI MECCANICI II	A. Chiaraviglio
IN222	IMPIANTI MINERALURGICI (sem.)	C. Clerici
IN223	IMPIANTI MINERARI	G. Gecchele
IN224	IMPIANTI MINERARI II (sem.)	M. Patrucco
IN225	IMPIANTI MOTORI ASTRONAUTICI	N. Nervegna
IN226	IMPIANTI NUCLEARI	C. Arneodo
IN227	IMPIANTI NUCLEO E TERMOELETTRICI	G. Brossa
IN228	IMPIANTI SPECIALI IDRAULICI	M. Schiara
IN589	IMPIANTI TECNICI	G. Ruscica
IN521	IMPIANTI TERMOTECNICI	V. Ferro
IN233	INDUSTRIALIZZAZIONE E UNIFICAZIONE EDILIZIA	P. Bardelli
IN523	INGEGNERIA DEI GIACIMENTI DI IDROCARBURI	A. Di Molfetta
IN235	INGEGNERIA DELL'ANTI-INQUINAMENTO	V. Specchia
IN524	INGEGNERIA SISMICA E PROBLEMI DINAMICI SPECIALI	L. Goffi
IN239	ISTITUZIONI DI ELETTROMECCANICA	G. Pessina
IN525	ISTITUZIONI DI STATISTICA	R. Levi
IN526	LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA	G. Perotti
IN242	LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE E COMPILATORI	A. R. Meo
IN245	LITOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATE	G. Bottino
IN246	MACCHINE	P. Nuccio
IN247	MACCHINE	M. Andriano
IN248	MACCHINE	P. Campanaro
IN249	MACCHINE I	A. E. Catania
IN250	MACCHINE I (corso unico per meccanici)	A. E. Catania
IN251	MACCHINE II	E. Antonelli
IN254	MACCHINE E IMPIANTI ELETTRICI	A. Coffano
IN590	MACCHINE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI	G. Caposio
IN253	MACCHINE ELETTRICHE	P. Ferraris

IN528	MACCHINE ELETTRICHE STATICHE	F. Villata
IN257	MATEMATICA APPLICATA	N. Bellomo - M. Pandolfi
IN259	MATERIALI PER L'ELETTRONICA	C. Gianoglio
IN262	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	F. Vatta
IN263	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	G. Belforte
IN264	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE E MACCHINE	G. Ricci
IN532	MECCANICA BIOMEDICA APPLICATA	F. Quagliotti
IN533	MECCANICA DEI FLUIDI NEL SOTTOSUOLO	G. Verga
IN534	MECCANICA DEI ROBOT	A. Romiti
IN269	MECCANICA DELL'AUTOVEICOLO	G. Genta
IN270	MECCANICA DELLE MACCHINE	G. Jacazio
IN271	MECCANICA DELLE MACCHINE E MACCHINE	V. Marchis
IN272	MECCANICA DELLE ROCCE	G. Barla
IN273	MECCANICA DELLE VIBRAZIONI	B. Piombo
IN274	MECCANICA FINE	G. Roccati
IN486	MECCANICA RAZIONALE	R. Riganti
IN487	MECCANICA RAZIONALE	R. Riganti
IN277	MECCANICA RAZIONALE	M. T. Vacca
IN279	MECCANICA RAZIONALE	N. Bellomo - M.G. Zavattaro
IN280	MECCANICA RAZIONALE	E. Marcante
IN275	MECCANICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA	N. D'Alfio
IN281	MECCANICA STATISTICA APPLICATA	M. Rasetti
IN535	MECCANICA SUPERIORE PER INGEGNERI	S. Nocilla
IN283	METALLURGIA E METALLOGRAFIA	D. Firrao
IN284	METALLURGIA FISICA	P. Appendino
IN287	METODI NUMERICI DELL'INGEGNERIA NUCLEARE	D. d. N.
IN290	METROLOGIA DEL TEMPO E DELLA FREQUENZA	S. Leschiutta
IN291	METROLOGIA GENERALE E MISURE MECCANICHE	A. Bray
IN292	MICROELETTRONICA	D. d. N.
IN294	MINERALOGIA E LITOROGIA	G. Magnano

IN295	MISURE CHIMICHE E REGOLAZIONI	G. C. Baldi
IN296	MISURE ELETTRICHE	I. Gorini - F. Ferraris
IN297	MISURE ELETTRICHE	A. Abete
IN300	MISURE ELETTRONICHE	U. Pisani - L. Leschiutta
IN595	MISURE ELETTRONICHE A	U. Pisani
IN596	MISURE ELETTRONICHE B	S. Leschiutta
IN597	MISURE ELETTRONICHE C	F. Ferraris
IN301	MISURE NUCLEARI	F. Demichelis
IN303	MISURE TERMICHE E REGOLAZIONI	A. M. Barbero
IN306	MODELLISTICA E IDENTIFICAZIONE	V. Mauro
IN308	MOTORI PER AEROMOBILI	G. Bussi
IN310	MOTORI PER MISSILI	G. Colassurdo
IN309	MOTORI TERMICI PER TRAZIONE	C. V. Ferraro
IN311	OLEODINAMICA E PNEUMATICA	N. Nervegna
IN314	ORGANIZZAZIONE DELLE MACCHINE NUMERICHE	M. Mezzalama
IN316	OTTICA APPLICATA	C. Oldano
IN591	OTTICA QUANTISTICA	M. Vadacchino
IN319	PETROGRAFIA	R. Sandrone
IN320	PETROLCHIMICA	G. Gozzelino
IN592	PIANIFICAZIONE URBANISTICA	E. Desideri
IN541	PREFABBRICAZIONE STRUTTURALE	P. Palumbo
IN325	PREPARAZIONE DEI MINERALI	E. Occella
IN326	PRINCIPI DI GEOMECCANICA	O. Del Greco
IN327	PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	S. Sicardi
IN542	PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA II	G. C. Baldi
IN543	PROCESSI BIOLOGICI INDUSTRIALI	G. Genon
IN544	PROCESSI MINERALURGICI (sem.)	A. Frisa Morandini
IN330	PRODUZIONE DI CAMPO E TRASPORTO DEGLI IDROCARBURI	R. Varvelli
IN546	PROGETTO DELLE CARROZZERIE	A. Morelli
IN335	PROGETTO DI AEROMOBILI	E. Antona
IN336	PROGETTO DI AEROMOBILI II	G. Romeo
IN337	PROGETTO DI APPARECCHIATURE CHIMICHE	U. Fasoli
IN338	PROGETTO DI CIRCUITI PER MICROONDE	F. Canavero
IN341	PROPAGAZIONE DI ONDE ELETTRICO- MAGNETICHE	G. E. Perona
IN340	PROPULSORI ASTRONAUTICI	L. Zannetti
IN549	PROSPEZIONE GEOFISICA	E. Armando

IN343	PROSPEZIONE GEOMINERARIA	P. Natale
IN550	PROTEZIONE E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI NUCLEARI	L. Gonella
IN347	RADIOTECNICA	E. Nano
IN551	REATTORI CHIMICI	S. Sicardi
IN349	REATTORI NUCLEARI	P. Ravetto
IN552	REGOLAZIONI AUTOMATICHE	A. Villa
IN353	REPERIMENTO DELL'INFORMAZIONE	D. d. N.
IN354	RETI DI TELECOMUNICAZIONI	M. A. Marsan
IN355	RICERCA OPERATIVA	A. M. Ostanello
IN553	RILEVAMENTO GEOLOGICO TECNICO (sem.)	G. Barisone
IN555	RILIEVI E MISURAZIONI GEOMECCANICHE (sem.)	O. Del Greco
IN554	RIVELATORI DI RADIAZIONE, TRASDUT- TORI E SENSORI	A. Pasquarelli
IN358	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	E. Leporati
IN359	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	P. Marro
IN360	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	U. Rossetti
IN361	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	A. Sassi Perino
IN362	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	A. Carpinteri
IN363	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II	F. Algostino
IN556	SICUREZZA E NORMATIVA NELLA INDUSTRIA ESTRATTIVA (sem.)	M. Patrucco
IN365	SIDERURGIA	A. Burdese
IN367	SINTESI DELLE RETI ELETTRICHE	C. Beccari
IN490	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE (gen.)	A. Laurentini
IN368	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE	R. Meo - M. Mezzalama E. Piccolo
IN369	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLA INFORMAZIONE II	E. Piccolo
IN370	SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE	M. Pent
IN558	SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI DELL'AUTOVEICOLO	E. Panizza
IN372	SISTEMI OPERATIVI	P. Laface
IN559	SORGENTI DI RADIAZIONE E MAC- CHINE ACCELERATRICI	P. P. Delsanto
IN561	SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE A FLUIDO	C. V. Ferraro

IN562	SPERIMENTAZIONI SU MATERIALI E STRUTTURE	P. G. De Bernardi
IN380	STRUMENTAZIONE FISICA	L. Gonella
IN381	STRUMENTAZIONE PER BIOINGEGNERIA	R. Merletti
IN383	STRUMENTI DI BORDO	L. Borello
IN384	STRUTTURE AEROMISSILISTICHE	E. Antona
IN385	STRUTTURE INFORMATIVE	A. Laurentini
IN386	TECNICA DEGLI ENDOREATTORI	G. Colasurdo
IN388	TECNICA DEGLI SCAVI E DEI SONDAGGI	R. Mancini
IN563	TECNICA DEI SONDAGGI PETROLIFERI	G. Baldini
IN564	TECNICA DEL FREDDO	A. Tuberga
IN565	TECNICA DELLA PROGRAMMAZIONE	P. Lepora
IN393	TECNICA DELLA REGOLAZIONE	G. Belforte
IN566	TECNICA DELLA SICUREZZA AMBIENTALE	N. Piccinini
IN394	TECNICA DELLA SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI ELETTRICHE	V. Carrescia
IN398	TECNICA DELLE COSTRUZIONI I	L. Goffi
IN401	TECNICA DELLE COSTRUZIONI II	G. Guarnieri
IN402	TECNICA DELLE COSTRUZIONI INDUSTRIALI	C. E. Callari
IN403	TECNICA DELLE IPERFREQUENZE	G. P. Bava
IN567	TECNICA DEL TRAFFICO E DELLA CIRCOLAZIONE	M. Villa
IN407	TECNICA ED ECONOMIA DEL TRASPORTI	A. Russo Frattasi
IN410	TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA	M. Lucco Borlera
IN410	TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA	P. Rolando
IN411	TECNOLOGIA DEI MATERIALI METALLICI	A. Burdese
IN593	TECNOLOGIA DELLA PRODUZIONE EDILIZIA	P. Contini
IN413	TECNOLOGIA MECCANICA	F. Spirito - R. Ippolito
IN414	TECNOLOGIA MECCANICA	R. Ippolito - R. Levi
IN415	TECNOLOGIE MECCANICA II	S. Rossetto
IN568	TECNOLOGIA, RAPPRESENTAZIONI PROGETTUALI E PRODUZIONE EDILIZIE	L. Morra
IN416	TECNOLOGIE AERONAUTICHE	M. Clerico

IN417	TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI	N. Piccinini
IN422	TECNOLOGIE ELETTROCHIMICHE	P. Spinelli
IN423	TECNOLOGIE ELETTRONICHE	D. d. N.
IN424	TECNOLOGIE METALLURGICHE	M. Lucco Borlera
IN426	TECNOLOGIE NUCLEARI	E. Lavagno
IN427	TECNOLOGIE SIDERURGICHE	M. Rosso
IN428	TECNOLOGIE SPECIALI DELLO AUTOVEICOLO	G. F. Micheletti
IN429	TECNOLOGIE TESSILE	F. Testore
IN435	TEORIA DEI SEGNALI	L. Lopresti
IN436	TEORIA DEI SISTEMI	M. Milanese
IN440	TEORIA DELLE RETI ELETTRICHE	C. Beccari
IN594	TEORIA DELL'INFORMAZIONE	M. Elia
IN443	TEORIA E SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	V. Specchia
IN442	TEORIA E PROGETTO DEI CIRCUITI LOGICI	L. Gilli
IN570	TEORIA E PRATICA DELLE MISURE	E. Arri
IN571	TERMOCINETICA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI	M. Malandrone
IN573	TERMOIDRAULICA BIFASE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI	E. Lavagno
IN448	TERMOTECNICA DEL REATTORE	B. Panella
IN449	TOPOGRAFIA	S. Dequal
IN449	TOPOGRAFIA	C. Sena
IN450	TOPOGRAFIA	C. Lesca
IN452	TRASMISSIONE DI DATI	S. Benedetto
IN453	TRASMISSIONE TELEFONICA	E. Biglieri
IN455	URBANISTICA	F. Mellano

- CIVALLERI P. P. - 147
CIVITA M. - 59,220
CLERICI C. - 220
CLERICO M. - 17
COFFANO A. - 109
COLASURDO G. - 15,16
COLOSI G. - 32,217
COMOGLIO G. - 55
CONTI R. - 34
CONTINI P. - 65
COPPO S. - 57
CORNIO S. E. - 252
CROTTI A. - 58
CURTI G. - 146,249,250
D'ALFIO N. - 35
DANIELE V. - 107
D'ANGELO S. - 11
DE BENEDETTI B. - 32
DEBERNARDI P. G. - 64
DE FILIPPI A. - 172
DEL CORSO D. - 106,147
DEL GRECO O. - 223,224
DELLEPIANE N. - 146,175
DELSANTO P. P. - 255
DEL TIN G. - 250
DEMICHELIS F. - 107,254
DE PALMA C. - 56
DEQUAL S. - 65
DE SALVE M. - 251
DESIDERI E. - 54,63
DI MOLFETTA A. - 221
DONATI F. - 144
ELIA M. - 117
FASOLI U. - 37
FERRARIS F. - 110,111
FERRARIS P. - 149
FERRARO C. V. - 181,183
FERRERO F. - 31
FERRO V. - 33,148,218
FIAMENI M. - 54
FILISSETTI BORELLO O. - 107
FIORIO G. - 145
FIRRAO D. - 35
FORNARO M. - 216
FRISA MORANDINI A. - 37,223
GALIZIA ANGELI M.T. - 29,249
GECHELE G. - 220
GENON G. - 37
GENTA G. - 9,179
GERMANO M. - 12
GIANETTO A. - 34
GIANI G. P. - 218,219
GIANOGLIO C. - 150
GILLI L. - 117
GIORDANA M. - 106,175
GOFFI L. - 61,64
GOLA M. - 32
GONELLA L. - 255,256
GORINI I. - 110
GOZZELINO G. - 31,36
GRASSI G. - 103
GRECO S. - 108,148
GREGORETTI F. - 110
GREGORIO P. - 12,253
GRILLO PASQUARELLI C. - 10
GUARNIERI G. - 64
GUERRA G. - 11
GUGLIOTTA A. - 9
INNAURATO E. - 53
INNAURATO N. - 216
IPPOLITO R. - 185
JACAZIO G. - 254
JAMIOLKOVSKI M. - 60,219
JARRE G. - 12
LAFACE P. - 115
LAURENTINI A. - 114,151
LAUSETTI A. - 7
LAVAGNO E. - 256
LAZZARI M. - 145,171
LEPORA P. - 152
LEPORATI E. - 16
LESCA C. - 59,225

- LESCHIUTTA S. - 109,110,111
 LEVI R. - 62,185
 LOMBARDI C. - 108
 LO PRESTI L. - 116
 LUCCO BORLERA M. - 38,65,225
 LUGIATO L. - 107,252
 MAGNANO G. - 222
 MAJA M. - 30,31,173
 MALANDRONE M. - 256
 MANCINI R. - 224
 MANZONI S. - 251
 MARCANTE LONGO E. - 180
 MARCHIS V. - 109
 MAROCCHI D. - 55,173
 MARRO P. - 63
 MASCARELLO RODINO M. - 171
 MASOERO M. - 177
 MASSAZA C. 13,33,253
 MATTEUCCI E. - 215
 MAURO V. - 111,151
 MAZZA A. - 61
 MAZZETTI P. - 108
 MELLANO F. - 66
 MENGA G. - 105
 MEO A. R. - 108,114
 MERLETTI R. - 115,183
 MEZZALAMA M. - 111,114
 MEZZETTI E. - 107,147,217
 MICHELETTI G. F. - 185
 MILANESE M. - 116
 MIRALDI E. - 11
 MONEGATO G. - 8,54,172,249
 MONTE A. - 13,34,177
 MONTORSI M. - 172
 MONTROSSET I. - 103
 MONTRUCCHIO L. - 171
 MORELLI A. - 174,181
 MORELLI P. - 9,10
 MORONI P. - 8,29,102,144,215
 MORRA L. - 65
 MOSCA P. - 149
 MUSSINO F. - 106
 NALDI C. - 104,106
 NANO E. - 103,112
 NAPOLI R. - 148
 NATALE P. - 223
 NAVALE M. T. - 57
 NELVA R. - 57
 NERVEGNA N. - 13,181
 NOCILLA S. - 180
 NUCCIO P. - 14
 OCCELLA E. - 222
 OLDANO C. - 112
 OMINI M. - 107
 ONORATO M. - 7
 OREFICE M. - 101
 ORLANDO M. - 105
 ORTA R. - 102
 ORUSA L. - 10,57,146
 OSSOLA F. - 58
 OSTANELLO A. M. - 63,113,151,
 182
 PALMERI G. - 10,217,251
 PALUMBO P. - 63
 PANDOLFI L. - 101,250
 PANDOLFI M. - 7
 PANELLA B. - 257
 PANIZZA E. - 182
 PASQUALINI E. - 60,219
 PASQUARELLI A. - 113,151,175,
 255
 PATRUCCO M. - 220,224
 PELIZZA S. - 215
 PENAZZI N. - 55
 PENT M. - 104,114
 PERONA G. E. - 112
 PEROTTI G. - 34,178
 PESSINA G. - 149
 PEZZOLI G. - 60
 PICCININI N. - 38,184
 PICCOLO E. - 114
 PIGLIONE L. - 147

- PIOMBO B. - 179
PISANI U. - 102,110
PODDA - 105,146
POME' R. - 148
POZZOLO V. - 106
PRADELLI G. - 173
PRATI GAGLIA M. P. - 30
QUAGLIA M. - 53
QUAGLIOTTI F. - 179
QUENDA R. - 105
QUORI F. - 7
RASETTI M. - 254
RAVETTO P. - 255
RICCI F. - 171
RICCI G. - 62,101
RIGANTI R. - 14,35,150,222,254
RIZZI G. - 252
ROCCATI G. - 173,180
ROLANDO P. - 65
ROLANDO LESCHIUTTA M. - 53,
215
ROMEO G. - 15
ROMITIA. - 179
ROSSETTI U. - 37,151,224,255
ROSSETTO S. - 185
ROSSO M. - 39,185
RUSCICA G. - 61
RUSSO G. - 174
RUSSO FRATTASI A. - 64,184
SACCHI A. - 53,171
SANDRONE R. - 222
SANINI A. - 60,218
SARACCO G. B. - 30,31,250
SASSI PIERINO A. M. - 113
SCARAFIOTTI ABETE A. R. - 8,101
SCARZELLA P. - 54
SCHIARA M. - 61
SENA C. - 65
SERRA A. - 102
SICARDI S. - 36,37
SORDO S. T. - 60
SPECCHIA V. - 34,39
SPINELLI P. - 32,38
SPIRITO F. - 16,152,256
STRIGAZZI A. - 107,147
SURACE G. - 9
TARTAGLIA A. - 12,33,252
TARTAGLIA M. - 58,251
TAVERNA VALABREGA P. - 59
TEPPATI G. - 103,145
TESTORE F. - 39,185
TOSONI M. - 143
TROSSI L. - 175
TUBERGA A. - 183
VACCA M. T. - 62
VADACCHINO M. - 112
VAGATI A. - 102,144
VALABREGA P. - 176
VALLAURI M. - 103,145,251
VALLINI P. - 55
VALLINO M. - 55
VARVELLI R. - 223
VATTA F. - 14
VERGA G. - 221
VILLA A. - 105,181
VILLA M. - 64,184
VILLATA F. - 109,150
VITI S. - 53,215
ZANNETTI L. - 12,15,176
ZAVATTARO CHIADO'-PIAT M.G. - 109
ZINCH R. - 102
ZIMAGLIA C. - 146
ZUCCHETTI S. - 218,219