# POLITECNICO di TORINO FACOLTÀ di INGEGNERIA



# GUIDA AI PIANI DI STUDIO E PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALI DEL BIENNIO

1982 - 83

SECURIOR SE SE ANDEREN SE ANDEREN

GUIDA AI PIANI DI STUDIO
E PROGRAMMI DEGLI
INSEGNAMENTI UFFICIALI
DEL BIENNIO

58-- 5881



Questo volume vuole rappresentare una guida ai piani degli studi degli otto Corsi di Laurea della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, realizzata in modo da permettere allo Studente di valutare responsabilmente il cammino che lo attende durante il suo curriculum.

Esso è rivolto agli Studenti del Biennio, cui sono presentati i piani di studio predisposti ufficialmente per i vari Corsi di Laurea ed i criteri per l'approvazione dei piani di studio individuali (come è noto la legge permette allo Studente di presentare proprie proposte di piano di studio, che i Consigli di Corso di Laurea valuteranno e potranno approvare nel rispetto delle esigenze di formazione e di preparazione professionale dello Studente).

Questa Guida richiama inizialmente delle notizie generali sui piani di studio ufficiali e le norme per la presentazione dei piani di studio individuali di Laurea. Sono quindi riportati, per ogni Corso di Laurea:

a) una breve descrizione del Corso di Laurea e dei suoi indirizzi:

i nominativi del Presidente del Consiglio di Corso di Laurea e dei componenti 6) la Commissione per l'esame dei Piani di studio individuali e la Commissione per l'assegnazione delle Prove di sintesi

il Piano ufficiale degli studi cl

d) i criteri di approvazione dei Piani di studio individuali.

Vengono infine esposti i programmi degli insegnamenti ufficiali del Biennio con tutte le notizie utili per la frequenza.

Al fondo del volume sono infine inseriti due elenchi alfabetici, uno per insegnamento (comprendente anche il nome del docente relativo) ed uno per docente.

I dati forniti si riferiscono all'anno accademico 1982-83. E' questo un anno di transizione per la struttura universitaria, e del Politecnico in particolare: entrata in funzione dei Dipartimenti (\*), inizio delle nomine di professori associati, ecc., per cui si raccomanda agli Studenti di porre la massima attenzione ai mutamenti intervenuti e di volerci scusare se qualche particolare potrà ancora mutare fra la stampa di questo volume e l'inizio dell'attività didattica.

Si ricorda ancora che l'indicazione di frequenza di ciascun insegnamento, nell'ambito dei Corsi di Laurea di cui fa parte, si riferisce ai Piani di Studio ufficiali. Ne tengano conto anche gli Studenti che presentano un Piano di studio individuale, poiché tali indicazioni vengono recepite nella compilazione degli orari delle lezioni: ciò al fine di evitare incompatibilità con la freguenza degli insegna-

menti prescelti.

<sup>(\*)</sup> Tenuto conto di questa situazione transitoria del Politecnico, dei singoli docenti che hanno optato per un Dipartimento è riportata sia la denominazione del Dipartimento stesso sia dell'Istituto cui apparteneva prima dell'opzione. Ovviamente per il Docente che non ha effettuato ancora alcuna opzione, si riporta il nome dell'Istituto di appartenenza,

# CALENDARIO PER L'ANNO ACCADEMICO 1982-83

Apertura del periodo per le immatricolazioni	1° agosto	1982
Apertura del periodo per la presentazione delle domande di trasferimento per altra sede e di cambio di facoltà o di corso di laurea o di sezione (Ingegneria Civile)	1° agosto	1982
Apertura del periodo per la presentazione dei piani di studio .	1° agosto	1982
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione invernale (2 metà di febbraio)	14 agosto	1982
Termine per la richiesta della prova di sintesi per la sessione autunnale (1° turno) a.a. 1981/82	15 settembre	1982
Termine per la presentazione di piani di studio che comportino variarioni nel primo periodo didattico	30 settembre	1982
Inizio delle lezioni per il primo anno	11 ottobre	1982
Sessione C ordinaria esami di profitto a.a. 1981/82	7 sett10 ott.	1982
Inizio delle lezioni per gli anni successivi al primo	18 ottobre	1982
Sessione autunnale esami di laurea (1° turno) a.a. 1981/82	15-31 ottobre	1982
Termine per la richiesta della prova di sintesi per la sessione autunnale (2° turno) a.a. 1981/82	30 ottobre	1982
Festività di Ognissanti (vacanza)	1° novembre	1982
Termine per la presentazione domande assegno di studio	5 novembre	1982
Chiusura del periodo per la presentazione delle domande di immatricolazione e iscrizione	5 novembre	1982
Chiusura del periodo per il cambiamento di corso di laurea o di sezione (Ingegneria Civile)	5 novembre	1982
Termine per la presentazione dei fogli gialli ai professori (e bianchi alla Segreteria matr. inferiore a 25.000) per l'iscri-	William Child	SIED SIED
zione agli insegnamenti del 1° periodo didattico	15 novembre	1982
Prolungamento della sessione C esami di profitto a.a. 1981/82	8-20 nov.	1982
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione estiva (2 <sup>n</sup> metà di maggio)	15 novembre	1982
Festività dell'Immacolata Concezione (vacanza)	8 dicembre	1982
Sessione autunnale esami di laurea (2° turno) a.a. 1981/82	15-24 dic.	1982
Vacanze di Natale	20 dicembre 8 gennaio	1982 1983
	3-110	

Termine per la richiesta della prova di sintesi per la sessione invernale (1 turno) a.a. 1981/82	30	dicembre	1982
Termine per la presentazione di piani di studio che comportino variazioni nel 2° periodo didattico	31	dicembre	1982
Chiusura del periodo per le domande di trasferimento per altra sede o per cambio di facoltà		dicembre	1982
Termine ultimo per la presentazione di domande di iscrizione e di immatricolazione giustificate da gravi motivi		dicembre	1982
Termine per la presentazione delle domande di assegno di studio giustificate da gravi motivi	31	dicembre	1982
Apertura del periodo per la presentazione delle domande di esami di profitto per la sessione A (invernale)	6	gennaio	1983
Anticipo della sessione A esami di profitto	10	21 gennaio	1983
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione estiva (2°			
metà di luglio)	15	gennaio	1983
Fine lezioni 1° periodo didattico	4	febbraio	1983
Sessione A ordinaria esami di profitto	7	febb4 mar.	1983
Sessione invernale esami di laurea	15	28 febbraio	1983
Fine del primo periodo didattico	4	marzo	1983
Inizio lezioni del 2º periodo didattico	7	marzo	1983
Termine per la presentazione delle domande di esonero tasse	20	marzo	1983
Prolungamento della sessione A esami di profitto	14	30 marzo	1983
Termine per la presentazione dei fogli gialli ai professori (e bianchi alla Segreteria matr. inferiore a 25.000) per l'iscrizione agli insegnamenti del 2° perio didattico	31	marzo	1983
Termine pagamento e consegna ricevuta della seconda rata delle tasse, soprattasse e contributi	31	marzo	1983
Termine per la richiesta della prova di sintesi per la sessione estiva (1° turno)	31	marzo	1983
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione autunnale			4000
(2 <sup>^</sup> metà di ottobre)		aprile	1983
Vacanze di Pasqua		mar5 apr.	1983
Anniversario della Liberazione (vacanza)		aprile	1983
Festa del lavoro (vacanza)	1	maggio	1983
Apertura del periodo per la presentazione delle domande di esami di profitto per le sessioni B e C	10	maggio	1983

Termine per la richiesta della prova di sintesi per la sessione estiva (2° turno)	30 maggio	1983
Sessione estiva esami di laurea (1° turno)		1983
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione autunnale	Action 10	1000
(2 metà di dicembre)	15 giugno	1983
Anticipo della sessione B esami di profitto	16 mag3 giu.	1983
Fine lezioni 2° periodo didattico	24 giugno	1983
Sessione B ordinaria esami di profitto	27 giu22 lug.	1983
Termine per la presentazione dei moduli gialli con il titolo della tesi per gli esami di laurea della sessione invernale	14	1002
(2° metà di febbraio 1984)	14 agosto	1983
Sessione estiva esami di laurea (2° turno)	15-31 luglio	1983
Fine del 2° periodo didattico	22 luglio	1983
Apertura del periodo per la presentazione domande esami di profitto per la sessione C di esami falliti nelle sessioni A	The second of the second	
o B da parte di studenti iscritti in corso	1° agosto	1983
Sessione C ordinaria esami di profitto a.a. 1982/83	12 sett14 ott.	1983
Prolungamento della sessione C esami di profitto a.a. 1982/83	7-25 nov.	1983

# INDICE

Notizie generali sui piani ufficiali degli studi	Pagina 6
Norme generali per la presentazione dei piani di studio individuali	7
Corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica	9
Piano ufficiale degli studi	11
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	14
Corso di Laurea in Ingegneria Chimica	17
Piano ufficiale degli studi	20
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	24
Corso di Laurea in Ingegneria Civile	29
Piano ufficiale degli studi	32
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	37
Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica	43
Piano ufficiale degli studi	46
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	52
Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica	55
Piano ufficiale degli studi	57
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	60
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica	63
Piano ufficiale degli studi	65
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	73
Corso di Laurea in Ingegneria Mineraria	79
Piano ufficiale degli studi	82
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	85
Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare	91
Piano di studio ufficiale	94
Criteri di approvazione dei piani di studio individuali	98
Programmi degli insegnamenti del Biennio	101
Indice alfabetico degli insegnamenti	163
Indice alfabetico dei docenti	16

# NOTIZIE GENERALI SUI PIANI UFFICIALI DEGLI STUDI DELLA FACOLTA' DI INGEGNERIA

"Gli insegnamenti per i corsi di laurea in Ingegneria si distinguono in annuali e semestrali. Ad ogni insegnamento sono assegnate non meno di tre ore settimanali. Il Consiglio di Facoltà può decidere che insegnamenti annuali siano svolti in forma intensiva sulla base di non meno di sei ore settimanali per un periodo di tempo corrispondentemente ristretto.

Ogni corso di laurea in Ingegneria comprende 29 insegnamenti annuali o l'equivalente di 29 insegnamenti annuali, con la convenzione che due insegnamenti semestrali sono valutati equivalenti ad un insegnamento annuale. Il nu-

mero di insegnamenti semestrali non può superare sei.

Gli insegnamenti sono divisi in obbligatori ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 31 gennaio 1960, n. 53 ed insegnamenti di indirizzo a scelta indicati nell'elenco di cui all'art. 21. Da tale elenco la Facoltà trarrà per i singoli corsi di laurea le materie da attivare che indicherà anno per anno nel manifesto degli studi. In questo però le materie non figureranno isolate, ma raggruppate a costituire indirizzi di specializzazione tipici di ciascun corso di laurea; tali raggruppamenti potranno anche comprendere materie obbligatorie di altri corsi di laurea in Ingegneria" (Art. 11 - Statuto Politecnico).

Più avanti sono indicati, per ogni Corso di Laurea, i piani ufficiali degli studi, con gli indirizzi previsti (7 per gli Aeronautici, 10 per i Chimici, 6 per i Civili - Sez. Edile, 2 per i Civili - Sez. Idraulica, 2 per i Civili - Sez. Trasporti, 18 per gli Elettronici, 7 per gli Elettrotecnici, 14 per i Meccanici, 6 per i Minerari, 5 per i

Nucleari).

Sulla base di tali piani ufficiali sono attivate le materie da impartire nell'anno accademico 1982-83, e si predispongono gli orari delle lezioni.

Si ricorda ancora quanto riportato nell'art. 26 dello Statuto del Politecnico,

e cioè che:

"Gli studenti di Ingegneria possono iscriversi a titolo libero a non più di due materie di altri corsi di laurea o di scuole di perfezionamento, nonché ad insegnamenti di lingue o ad insegnamenti di contenuto culturale non direttamente finalizzato ad applicazioni ingegneristiche, eventualmente predisposti dalla Facoltà".

# NORME GENERALI PER LA PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI PER GLI ISCRITTI NELL'ANNO ACCADEMICO 1982-83

Lo studente iscritto alla Facoltà può predisporre un piano di studio diverso da quello ufficiale, purché nell'ambito delle discipline effettivamente insegnate e con un numero di insegnamenti non inferiore a quello stabilito per l'ammissione all'esame generale di laurea e tenendo presenti i criteri che regolano l'accettazione di piani per ogni corso di laurea.

Ogni corso di laurea in Ingegneria comprende 29 insegnamenti annuali o l'equivalente di 29 insegnamenti annuali, con la convenzione che due insegnamenti semestrali sono valutati equivalenti a un insegnamento annuale. Il numero di insegnamenti semestrali non può superare sei

Si precisa che gli studenti che seguono lo statuto vigente fino al 31/10/1973

potranno terminare gli studi con il piano precedentemente approvato.

Si ricorda che lo studente può presentare un solo piano di studio in ogni anno accademico; una seconda domanda, erroneamente presentata ed erroneamente accettata dalla Segreteria Studenti, viene annullata qualunque sia il successivo iter che abbia potuto percorrere.

La suddivisione in anni e periodi didattici degli insegnamenti, sia per i piani di studio ufficiali della Facoltà che per quelli predisposti singolarmente dagli studenti, è vincolante per l'iscrizione ai singoli insegnamenti e, di conseguenza, per l'ammissione ai relativi esami.

Gli insegnamenti non compresi nel piano approvato dalla Facoltà non verranno conteggiati ad alcun effetto ancorché sia stato sostenuto il relativo esame.

La domanda di modifica del piano di studi deve essere presentato su modulo predisposto ed in distribuzione presso la Segreteria Studenti, che lo studente deve rendere legale con l'applicazione di una marca da bollo da L. 700 entro le seguenti scadenze:

 30 settembre per variazioni nel 1° periodo didattico dell'anno in corso,
 5 novembre per variazioni nel 2° periodo didattico dell'anno in corso quando sia stato chiesto il cambiamento di corso di laurea od il trasferimento da altra se- sede sempre nell'anno in corso,

- 31 dicembre in tutti gli altri casi.

Il modulo contiene le istruzioni particolari per la compilazione.

Lo studente deve inserire non meno di 5 e non più di 7 insegnamenti in un anno accademico e non più di 4 né meno di 2 insegnamenti per ogni periodo didattico.

Le modifiche al piano degli studi per la parte che riguarda gli anni del corso già trascorsi possono consistere solo in cancellature, l'assunzione di nuovi impegni di iscrizione può essere caricata solo sull'anno in corso o sui successivi.

Se uno studente ha cancellato una o più materie frequentate negli anni precedenti a quello in corso, egli può reinserirle negli anni da cui le aveva cancellate (e solo in detti anni) purché rispetti per gli anni in corso e seguenti i numeri minimi di insegnamenti richiesti per ogni singolo anno.

Tenuto conto di quanto sopra lo studente deve prevedere un'iscrizione come ripetente qualora non riesca a collocare tutti gli insegnamenti di cui è in debito

negli anni rimanenti secondo il regolare iter degli studi.

Lo studente può inserire al massimo due insegnamenti estranei al corso di laurea prescelto purché tali insegnamenti siano organicamente inquadrati nel piano di studi, sostituiscano insegnamenti di indirizzo e non siano simili o affini ad inse-

gnamenti appartenenti al corso di laurea prescelto.

Nei piani di studio non è consentito l'inserimento ufficiale (valido quindi per il computo del numero degli insegnamenti richiesti per la laurea) di insegnamenti che siano impartiti presso la Facoltà a titolo di corsi liberi o compresi in corsi di perfezionamento post-lauream, salvo che si tratti di discipline di fatto equipollenti, come livello ed estensione, ad un normale corso universitario e che pertanto abbiano, per l'anno di riferimento, ottenuto dalla Facoltà la dichiarazione di parificazione.

Onde evitare equivoci si precisa che i corsi a titolo libero di cui all'art. 26 dello Statuto sono da considerarsi in effetti come corsi in soprannumero rispetto al minimo richiesto per la laurea che ogni studente può inserire nel proprio piano

degli studi.

Le Commissioni esaminano i piani entro 15 ÷ 20 giorni dalle date di presentazione previste e danno parere favorevole se questi rientrano nei criteri approvati dal Consiglio di Corso di Laurea rispettivo. I piani che non soddisfano tali criteri saranno esaminati e discussi caso per caso dal Consiglio di Corso di Laurea, tenendo conto delle esigenze di formazione culturale e preparazione professionale dello studente.

Quando il piano di studio proposto viene respinto, lo studente è tenuto a seguire il piano individuale precedentemente approvato o, in mancanza, il piano

ufficiale della Facoltà.

L'eventuale rinuncia al piano di studio già approvato e poi seguito per almeno un anno, per rientrare nel piano ufficiale consigliato dalla Facoltà, costituisce una modifica del piano di studio e pertanto comporta la formale presentazione di domanda entro i prescritti termini.

Analogamente anche il semplice spostamento di insegnamenti da un anno di corso ad un altro, costituisce una modifica di piano e pertanto comporta la

formale presentazione di domanda.

Per gli studenti che si siano trasferiti da altra sede, siano passati da Architettura ad Ingegneria od abbiano cambiato Corso di Laurea (o sezione) vigono regole particolari, riportate nella **Guida dello Studente**, cui si rimanda.

Gli studenti che hanno completato i cinque anni di corso e che, in luogo di insegnamenti precedentemente frequentati, abbiano inserito nel loro piano di studi nuovi insegnamenti, sono tenuti al pagamento delle tasse come ripetente.

Comunque l'introduzione di nuovi insegnamenti comporta automaticamente il differimento della laurea nella sessione estiva dello stesso anno o in quelle seguenti.

Nelle bacheche ufficiali dei corsi di laurea site nell'atrio principale della Facoltà verranno affisse le convocazioni per gli studenti che devono discutere il piano di studio individuale.

Trascorso il termine di 15 giorni dall'avvenuta affissione la convocazione si

intende legalmente notificata all'interessato.

Nel caso in cui lo studente non si presenti entro la data indicata nella predetta convocazione, il piano di studio sarà sottoposto quanto prima al Consiglio di Corso di Laurea.

La delibera del Consiglio di Corso di Laurea sarà in ogni caso inappellabile.

# CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AFRONAUTICA

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 di 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 di 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, Tenica degli endoreattori, Regolazioni automatiche, Strumenti di bordo, Elettronica applicata all'aeronautica. Meteorologia (semestrale) e Navigazione aerea (semestrale).

Aurelio ROBOTTI

# PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA Ettore ANTONA

Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale - Ist. di progetto di Aeromobili

# COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Renzo CIUFFI Ist. di Costruzione di Macchine
Guido COLASURDO Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Massimo GERMANO Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

Ist. di Meccanica Applicata alle Macchine, Aerodinamica,

Gasdinamica

Nicola NERVEGNA Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Furio VATTA Ist. di Meccanica Applicata alle Macchine, Aerodinamica,

Gasdinamica

#### COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

Ettore ANTONA Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

Ist. di Progetto di Aeromobili

Giuseppe BUSSI Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Giulio ROMEO Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

Ist. di Progetto di Aeromobili

Luca ZANNETTI Dip. di Ingegneria Aeronautica e Spaziale

Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

# PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AERONAUTICA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
I **** 508	IN458 Analisi matematica I IN464 Chimica IN468 Disegno (1/2 corso)	IN476 Geometria I IN472 Fisica I IN468 Disegno (1/2 corso)
H MARK	IN461 Analisi matematica II IN484 Fisica II IN480 Disegno meccanico (**)	IN486 Meccanica razionale IN048 Chimica applicata (*) IN482 Elettrotecnica (*)
101	IN174 Fisica tecnica IN358 Scienza delle costruzioni IN003 Aerodinamica	IN262 Meccanica applicata alle macchine IN416 Tecnologie aeronautiche X
IV	IN006 Aeronautica generale IN246 Macchine Y	IN184 Gasdinamica IN101 Costruzioni aeronautich IN493 Costruzione di macchine
٧	IN308 Motori per aeromobili IN335 Progetto di aeromobili Z	W K T

<sup>(\*)</sup> Insegnamento anticipato del triennio.

X, Y, Z, W, K, T costituiscono sei materie di indirizzo. Gli indirizzi sono i seguenti:

<sup>(\*\*)</sup> Insegnamento sostitutivo di Geometria II.

#### Indirizzo AEROGASDINAMICA

2°	X	IN041	Calcolo numerico e programmazione	
----	---	-------	-----------------------------------	--

Y IN168 Fisica dei fluidi e magnetofluidodinamica

1° Z IN004 Aerodinamica II

W IN155 Eliche ed elicotteri

K IN181 Fluidodinamica delle turbomacchine

IN185 Gasdinamica II

#### Indirizzo AEROTECNICA

2°	X	IN041	Calcolo	numerico e	programmazione
----	---	-------	---------	------------	----------------

1° Y IN005 Aerodinamica sperimentale

Z IN113 Dinamica del volo

W IN155 Eliche ed elicotteri

K IN336 Progetto di aeromobili II

IN374 T Sperimentazione di volo

#### Indirizzo GESTIONE

2	X	IN041	Calcolo numerico e programmazione	
---	---	-------	-----------------------------------	--

1° Y IN536 Meteorologia (sem.) e IN539 Navigazione aerea (sem.) (ex IN285

Meteorologia e Navigazione aerea) (\*) Z IN213 Impianti di bordo per aeromobili

W IN510 Economia dei sistemi aerospaziali (ex IN124 Economia del trasporto aereo)

K IN143 Elettronica applicata all'aeronautica

T IN383 Strumenti di bordo

# Indirizzo PRODUZIONE

IN041 Calcolo numerico e programmazione

Y IN220 Impianti meccanici

Z **IN213** Impianti di bordo per aeromobili

IN510 Economia dei sistemi aerospaziali (ex IN124 Economia del trasporto aereo)

2° K IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex

IN260 Materie giuridiche)

2° IN413 Tecnologia meccanica

<sup>(\*)</sup> Ove i 2 corsi semestrali IN536 Meteorologia e IN539 Navigazione aerea dovessero tacere, essi saranno sostituiti da IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche; i due corsi, se tenuti, saranno eccezionalmente svolti nel 2° periodo didattico.

#### Indirizzo PROPULSIONE

2°	X	IN041	Calcolo numerico e programmazio	one
----	---	-------	---------------------------------	-----

IN273 Meccanica delle vibrazioni

Costruzione di motori per aeromobili Z IN097

W IN155 Eliche ed elicotteri

Fluidodinamica delle turbomacchine K IN181

IN386 Tecnica degli endoreattori

#### Indirizzo SISTEMI

2°	X	IN041	Calcolo numerico e programmazione
			Developing automotiche (au INISEA Developini

Regolazione automatiche (ex IN351 Regolazioni automatiche IN552 (sem.))

Impianti di bordo per aeromobili Z IN213

W IN383 Strumenti di bordo

K IN143 Elettronica applicata all'aeronautica

IN336 Progetto aermobili II

#### Indirizzo STRUTTURE

2°	X	IN041	Calcolo	numerico e	programmazione
----	---	-------	---------	------------	----------------

Y IN072 Complementi di matematica

Z IN097 Costruzione di motori per aeromobili

1° 2° 2° 2° W IN103 Costruzioni aeronautiche II

IN336 Progetto di aeromobili II K

IN384 Strutture aeromissilistiche

# CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AERONAUTICA

Saranno approvati i piani di studio comprendenti complessivamente almeno 29 materie tra le quali:

a)	Le	seguenti :	22 materie:
	1°	IN458	Analisi matematica I
	2°	IN476	Geometria I
	2°	IN472	Fisica I
	1°	IN464	Chimica
	2°	IN468	Disegno
	1°	IN461	Analisi matematica II
	2°	IN486	Meccanica razionale
	1°	IN484	Fisica II
	1°	IN480	Disegno meccanico
	1°	IN358	Scienza delle costruzioni
	2°	IN262	Meccanica applicata alle macchine
	1°	IN174	Fisica tecnica
	2° 1°	IN482	Elettrotecnica
	1°	IN003	Aerodinamica
	1°	IN006	Aeronautica generale
	2°	IN184	Gasdinamica
	2° 1°	IN101	Costruzioni aeronautiche
	1°	IN308	Motori per aeromobili
	1°	IN335	Progetto di aeromobili
	2°	IN416	Tecnologie aeronautiche
	1°	IN246	Macchine

b) almeno 4 insegnamenti tratti da uno degli indirizzi ufficiali

Costruzione di macchine

c) non più di 3 insegnamenti scelti tra i seguenti:

Chimica applicata

Dinamica del volo

Impianti di bordo per aeromobili

IN493

IN048

IN113

IN213

2°

IN413 Tecnologia meccanica 1° IN097 Costruzione di motori per aeromobili 2° IN143 Elettronica applicata all'aeronautica IN386 Tecnica degli endoreattori 1° IN005 Aerodinamica sperimentale IN041 Calcolo numerico e programmazione o 1º IN565 Tecnica della programmazione 2° IN336 Progetto di aeromobili II IN103 Costruzioni aeronautiche II 2° 2° IN181 Fluidodinamica delle turbomacchine IN155 Eliche ed elicotteri

# d) non più di un insegnamento scelto tra i seguenti:

1° II	V225	Impianti	motori	astronautici
-------	------	----------	--------	--------------

10 Motori per missili (\*) IN310

10 IN098 Costruzione di motori per missili (\*)

2° 2° 1° Propulsori astronautici (\*) IN340 IN110 Dinamica del missile

IN351 Regolazioni automatiche 10 **IN273** Meccanica delle vibrazioni

IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)

<sup>(\*)</sup> Ove l'insegnamento dovesse tacere gli allievi effettueranno la loro scelta nell'ambito delle rimanenti materie.

# CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

L'ingegneria chimica, nella sua accezione principale, è l'anello di congiunzione per la elaborazione del progetto di un impianto chimico, nell'ampio intervallo di competenze che si richiede tra l'acquisizione dei dati chimici, fisici e cinetici e l'avviamento dell'impianto. A questa funzione primaria, istituzionale si affiancano le altre attività di "engineering", necessarie nei centri di ricerca e nell'industria chimica, consistenti in: ricerche di fluodinamica, di cinetica chimica e sui fenomeni di trasporto di materia e calore, analisi dei sistemi, modellistica di processi, progetto di apparecchiature ed impianti, programmi economici e produttivi, controllo e gestione di impianti, direzione di reparti di produzione, problemi di trasporto di reagenti e prodotti di reazione, gestione e progettazione di servizi generali, analisi di mercato, ecc.

Per configurare il profilo professionale dell'ingegnere chimico si è andato modificando il primitivo concetto storico di assommare in una unica laurea tutto il patrimonio di discipline formative ed informative di un chimico tradizionale ed un ingegnere meccanico, poiché l'inserimento efficace di un ingegnere chimico nel sistema produttivo richiede una preparazione con prerogative autonome. Ciò nonostante, in sistemi ad economia di medio sviluppo come quella italiana, contrariamente a quanto avviene in altri paesi a tecnologia avanzata, come ad es. Regno Unito e Stati Uniti, è tuttora ritenuto non conveniente trascurare le basi culturali di meccanica e strutturistiche poiché, in questo modo, si ampliano le possibilità di utilizzazione dell'ingegnere chimico. Una tale impostazione, seguita anche nelle nostre scuole, ha determinato, come risulta da dati relativi alle più importanti industrie chimiche, un inserimento prioritario dell'ingegnere chimico rispetto ad altri laureati adibendolo particolarmente alla progettazione, sviluppo dei processi, controllo e gestione degli impianti, produzione e programmazione.

Gli elementi caratterizzanti della preparazione dell'ingegnere chimico si ritrovano in un approfondimento della fisica tradizionale, della termodinamica, della termocinetica e della meccanica dei fluidi associati ad adeguate conoscenze di chimica, chimica fisica e chimica industriale necessarie per l'approfondimento dello studio dei fenomeni che intervengono nelle varie apparecchiature.

Le possibilità di impiego dell'ingegnere chimico non si esauriscono in quelle già assai vaste dell'industria chimica e delle consorelle (petrolchimica, elettrochimica, siderurgica, metallurgica) o delle industrie collegate come quella tessile, di notevole importanza nell'economia italiana e piemontese. Esse si estendono, anche in modo privilegiato in settori emergenti, quali la risoluzione di problemi ecologici (trattamento di scarichi inquinanti gassosi, liquidi e solidi e risanamento ambientale), per lo studio e la produzione di materiali per altre industrie, i recuperi energetici e lo sviluppo industriale di tecnologie biochimiche, associata a queste ultime la attualissima branca dell'ingegneria alimentare.

La risposta a tutte queste aspettative comporta esigenze didattiche non modeste sono peraltro stati predisposti vari indirizzi che si propongono di dare agli allievi un certo inquadramento nelle varie direttrici professionali ai quali essi aspirano inserirsi. La differenziazione che ne risulta è tuttavia modesta considerando che un notevole numero di materie deve essere comune a tutti gli indirizzi. In tutto il corso degli studi si è inteso privilegiare lo sviluppo formativo rispetto a quello delle materie puramente informative, nel convincimento che questo tipo di formazione consenta meglio al futuro ingegnere di assimilare i problemi nella loro essenza e gli dia un patrimonio di capacità inalterabile con il decorrere del tempo, mentre le nozioni puramente applicative sono soggette ad invecchiare a seguito del rinnovamento della tecnica.

Si è tuttavia cercato di evitare un eccesso di preparazione teorica tale da indurre

nel giovane laureato una astrazione dai problemi del mondo produttivo.

Si tratta di interventi e dosaggi assai complessi, suscettibili di valutazioni un po'

soggettive e quindi certamente perfettibili.

Conforta tuttavia da un lato la constatazione che coloro che hanno seguito con serietà ed impegno il corso di laurea in ingegneria chimica del nostro Politecnico non rimpiangano - anche a distanza di anni e con un notevole bagaglio di esperienza - la loro fatica, e da un altro lato l'interesse di cui a tutt'oggi i neolaureati di valida preparazione sono oggetto da parte del mondo del lavoro.

#### PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Agostino GIANETTO

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica - Ist. di Chimica Industriale

#### COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

GianCarlo BALDI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

Cesare BRISI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Generale, Applicata e di Metallurgia

Bruno DE BENEDETTI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Generale, Applicata e di Metallurgia

Maurizio PANETTI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

Vito SPECCHIA Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

#### COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

Ugo FASOLI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

Bruno DE BENEDETTI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Generale, Applicata e di Metallurgia

Maurizio PANETTI Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

Vito SPECCHIA Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Industriale

### PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	IN459 Analisi matematica I IN465 Chimica IN469 Disegno (1/2 corso)	IN477 Geometria I IN473 Fisica I IN469 Disegno (1/2 corso)
П	IN460 Analisi matematica II IN485 Fisica II IN501 Chimica analitica industriale per l'ingegneria (**) ex IN046 Chimica analitica	IN487 Meccanica razionale IN047 Chimica applicata (*) IN056 Chimica organica (*) ex IN057 Chimica or- ganica (sem.)
Ш	IN360 Scienza delle costruzioni IN174 Fisica tecnica IN051 Chimica fisica	IN263 Meccanica applicata alle macchine IN283 Metallurgia e metallografia IN482 Elettrotecnica IN327 Principi di ingegneria chi- mica ex IN352 Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei (sem.)
IV	IN247 Macchine IN053 Chimica industriale IN542 Principi di ingegneria chimica II ex IN327 Principi di ingegneria chimica (a.a. 1981-82)	IN095 Costruzioni di macchine per l'industria chimica Y Z
V	IN417 Tecnologie chimiche industriali IN210 Impianti chimici W	IN337 Progetto di apparecchia- ture chimiche U T

<sup>(\*)</sup> Insegnamento anticipato del triennio.

X, Z, W, Y, U, T, indicano le possibili collocazioni delle 4 materie di indirizzo. Gli indirizzi attuati nell'a.a. 1982/83 sono qui di seguito elencati (il primo numero che precede ogni insegnamento indica il rispettivo periodo didattico).

<sup>(\*\*)</sup> Insegnamento sositutivo di Geometria II.

#### Indirizzo CHIMICO PROCESSISTICO INORGANICO

- 1° W IN137 Elettrochimica
- 2° Y IN049 Chimica degli impianti nucleari (\*)
- 20 Tecnologie elettrochimiche U IN422
- T IN044 Catalisi e catalizzatori (sem.)
- Z IN544 Processi mineralurgici (sem.)

#### Indirizzo CONTROLLI E OTTIMAZIONI

- 10 W IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici
- 10 Misure chimiche e regolazioni X IN295
- Y IN041 Calcolo numerico e programmazione
- 2° U IN212 Impianti chimici II

#### Indirizzo CHIMICO PROCESSISTICO ORGANICO

- 10 W IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici
- Y IN320 Petrolchimica
- 10 X IN543 Processi biologici industriali (ex IN328 Processi biologici industriali (sem.))
- 2° U IN502 Chimica macromolecolare e tecnologie degli alti polimeri (ex IN420 Tecnologie dei polimeri e delle materie plastiche (sem.))

### Indirizzo ELETTROCHIMICO

- 10 W IN137 Elettrochimica
- 2° U IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici
- T IN422 Tecnologie elettrochimiche
- Y IN041 Calcolo numerico e programmazione

### Indirizzo CHIMICO TESSILE

- U IN429 Tecnologie tessili
- 10 W IN543 Processi biologici industriali (ex IN328 Processi biologici industriali (sem ))
- Y IN058 Chimica tessile
- T IN127 Economia e tecnica aziendale

# Indirizzo METALLURGICO

- 2° Y IN284 Metallurgia fisica
- 1° W IN365 Siderurgia
- 2° Tecnologie metallurgiche U IN424
- 2° T IN050 Chimica e tecnologie dei materiali ceramici e refrattari

# Indirizzo SIDERURGICO

- 10 W IN365 Siderurgia
- 2° Tecnologie siderurgiche U IN427
- Y IN138 Elettrometallurgia
- 10 X IN303 Misure termiche e regolazioni

<sup>(\*)</sup> Nell'a.a. 1982/83 questo corso sarà eccezionalmente tenuto al 1º periodo didattico.

# Indirizzo IMPIANTISTICO A (con orientamento chimico)

1° W IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici

2° U IN212 Impianti chimici II

2° T IN235 Ingegneria dell'anti-inquinamento

2° Y IN551 Reattori chimici

# Indirizzo IMPIANTISTICO B (con orientamento strutturale)

2° U IN212 Impianti chimici II

1° W IN402 Tecnica delle costruzioni industriali

2° 7 IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici

2° Y IN275 Meccanica per l'ingegneria chimica

# Indirizzo INGEGNERIA DEI MATERIALI

2° Y IN284 Metallurgia fisica

2° Z IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari

2° U IN497 Analisi strumentale e prove sui materiali 2° 7 IN502 Chimica macromolecolare e tecnologic

2° 7 IN502 Chimica macromolecolare e tecnologie degli alti polimeri (ex IN420 Tecnologie dei polimeri e delle materie plastiche (sem.))

Considerata l'eventualità che alcuni degli insegnamenti previsti per i vari indirizzi non possano essere svolti nell'a.a. 1982/83, si considerino, in tal caso, operanti le seguenti sostituzioni:

#### Indirizzo CHIMICO PROCESSISTICO INORGANICO

In luogo di:

2° T IN044 Catalisi e catalizzatori (sem.)

2° Z IN544 Processi mineralurgici (sem.)

la materia:

2° Z IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari

#### Indirizzo SIDERURGICO

In luogo di:

2° Y IN138 Elettrometallurgia

la materia:

2° Y IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari

#### Indirizzo IMPIANTISTICO A

In luogo di

2° T IN235 Ingegneria dell'anti-inquinamento

la materia:

2° T IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici

e in luogo di:

2° Y IN551 Reattori chimici

la materia:

1° X IN220 Impianti meccanici

# Indirizzo INGEGNERIA DEI MATERIALI

In luogo di:

2° U IN497 Analisi strumentale e prove sui materiali

la materia:

2° U IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici.

# CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

Saranno approvati i piani di studio comprendenti complessivamente almeno 29 materie tra le quali:

- a) Le seguenti 22 materie:
  - 1° IN459 Analisi matematica I
  - 2° IN477 Geometria I
  - 1° IN465 Chimica
  - 2° IN473 Fisica I
  - 2° IN469 Disegno
  - 1° IN460 Analisi Matematica II
  - 2° IN485 Fisica II
  - 1° IN360 Scienza delle costruzioni
  - 1° IN174 Fisica tecnica
  - 2° IN047 Chimica applicata
  - 2° IN095 Costruzione di macchine per l'industria chimica
  - 1° IN051 Chimica fisica
  - 2° IN327 Principi di Ingegneria chimica
  - 2° IN283 Metallurgia e metallografia
  - 1° IN053 Chimica industriale
  - 1° IN417 Tecnologie chimiche industriali
  - 1° IN210 Impianti chimici
  - 2° IN056 Chimica organica
  - 2° IN337 Progetto di apparecchiature chimiche
  - 1° IN247 Macchine
  - 1° IN542 Principi di Ingegneria Chimica II
  - 2° IN482 Elettrotecnica
- b) le due materie:
  - 2° IN487 Meccanica razionale
  - 2° IN263 Meccanica applicata alle macchine oppure la materia:
- b') 2° IN275 Meccanica per l'ingegneria chimica
- c) la materia:
  - 1° IN501 Chimica analitica industriale per l'ingegneria (sostituibile in casi particolari ed eccezionali, soltanto per allievi aventi sufficiente preparazione in tale campo)
- d) uno dei gruppi di materie caratterizzanti gli indirizzi, elencati nella Tabella A
- e) le restanti materie fino al raggiungimento delle predette 29, scelte fra quelle elencate nella Tabella B, in dipendenza dell'indirizzo prescelto di cui al punto d).

I piani che non soddisfano le predette condizioni verranno esaminati e discussi caso per caso, tenendo conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente.

#### TABELLA A

#### Indirizzo e Materie Caratterizzanti

Lo studente deve indicare esplicitamente l'indirizzo scelto nel proprio piano di studio.

#### Indirizzo PROCESSISTICO INORGANICO

- 2° IN049 Chimica degli impianti nucleari (\*)
- 1° IN137 Elettrochimica
- 2° IN422 Tecnologie elettrochimiche

#### Indirizzo CONTROLLI ED OTTIMAZIONE

- 2° IN212 Impianti chimici II
- 1° IN295 Misure chimiche e regolazioni
- 1° IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici

#### Indirizzo PROCESSISTICO ORGANICO

- 2° IN320 Petrolchimica
- 1° IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici
- 2° IN502 Chimica macromolecolare e tecnologie degli alti polimeri

# Indirizzo ELETTROCHIMICO

- 1° IN137 Elettrochimica
- 2° IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici
- 2° IN422 Tecnologie elettrochimiche

# Indirizzo CHIMICO TESSILE

- 2° IN058 Chimica tessile
- 2° IN429 Tecnologie tessili
- 1° IN543 Processi biologici industriali

# Indirizzo METALLURGICO

- 2° IN284 Metallurgia fisica
- 1° IN365 Siderurgia

<sup>(\*)</sup> Nell'a.a. 1982/83 questo corso sarà eccezionalmente tenuto nel 1° periodo didattico.

# Indirizzo SIDERURGICO

1° IN365 Siderurgia

2° IN427 Tecnologie siderurgiche

#### Indirizzo IMPIANTISTICO

2° IN212 Impianti chimici II

1° IN443 Teoria e sviluppo de processi chimici

2° IN235 Ingegneria dell'anti-inquinamento

# Indirizzo INGEGNERIA DEI MATERIALI

2° IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari

2° IN284 Metallurgia fisica

2° IN502 Chimica macromolecolare e tecnologie degli alti polimeri

Per eventuali sostituzioni si veda quanto precisato relativamente al piano ufficiale degli studi.

#### TABELLA B

#### Materie a scelta non caratterizzanti

# Indirizzi ELETTROCHIMICO, METALLURGICO, SIDERURGICO, INGEGNE-RIA DEI MATERIALI

- 2° IN023 Applicazioni industriali dell'elettrotecnica
- 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari
- 2° IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallic
- 2° IN120 Disegno tecnico
- 2° 1° IN127 Economia e tecnica aziendale
- IN 137 Elettrochimica
- 2° IN212 Impianti chimici II
- 2° IN284 Metallurgia fisica
- IN295 Misure chimiche e regolazioni
- 10 Misure termiche e regolazioni (a) IN303
- 10 IN365 Siderurgia
- 1° IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
- Tecnologie elettrochimiche IN422
- 1° IN414 Tecnologia meccanica
- 2° IN424 Tecnologie metallurgiche
- IN427 Tecnologie siderurgiche
- 2° 1° IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici
- 2° Elettrometallurgia (\*) IN138
- 2° IN497 Analisi strumentale e prove sui materiali (\*)
- 2° Ingegneria dell'anti-inquinamento (\*) IN235
- Tecnica della Sicurezza ambientale (\*) IN566
- (a) Non insieme a IN295 Misure chimiche e regolazioni.

# Indirizzi PROCESSISTICO ORGANICO, CHIMICO TESSILE

- 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- 2° IN058 Chimica tessile
- 2° IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici
- 2° IN120 Disegno tecnico
- 2° IN 127 Economia e tecnica aziendale
- 10 IN 137 Elettrochimica
- 2° IN212 Impianti chimici II
- 1° IN295 Misure chimiche e regolazioni
- 2° IN320 Petrolchimica
- 2° IN422 Tecnologie elettrochimiche
- 2° 1° IN429 Tecnologie tessili
- IN443 Teoria e sviluppo dei processi chimici
- IN497 Analisi strumentale e prove sui materiali (\*)

- IN235 Ingegneria dell'anti-inquinamento (\*)
- 2° IN551 Reattori chimici (\*)
- IN044 Catalisi e catalizzatori (sem.) (\*) (b)
- 1° IN543 Processi biologici industriali
- 2° IN502 Chimica macromolecolare e tecnologie degli alti polimeri

(b) Da associarsi ad altro corso semestrale a scelta tra quelli compresi in Statuto e svolti nell'Anno Accademico 1982/83.

# Indirizzi PROCESSISTICO INORGANICO, CONTROLLI ED OTTIMAZIONE, IMPIANTISTICO

- IN041 Calcolo numerico e programmazione
- IN049 Chimica degli impianti nucleari (\*\*)
- 2° IN050 Chimica e tecnologia dei materiali ceramici e refrattari
- 2° IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici
- 2° IN 120 Disegno tecnico
- 2° IN127 Economica e tecnica aziendale
- 10 IN 137 Elettrochimica
- 2° IN212 Impianti chimici II
- 10 IN220 Impianti meccanici (c)
- 10 IN295 Misure chimiche e regolazioni
- 2° IN320 Petrolchimica
- 10 IN543 Processi biologici industriali
- 10 IN365 Siderurgia
- 10 IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
- 2° IN422 Tecnologie elettrochimiche
- 2° IN429 Tecnologie tessili
- 10 Teoria e sviluppo dei processi chimici IN433
- 2° Elettrometallurgia (\*) IN 138
- 2° IN497 Analisi strumentale e prove sui materiali (\*)
- 2° 2° Ingegneria dell'anti-inquinamento (\*) IN235
- Reattori chimici (\*) IN551
- 2° IN044 Catalisi e catalizzatori (sem.) (\*) (b)
- IN544 Processi mineralurgici (sem.) (\*) (b)
- (b) da associarsi ad altro corso semestrale a scelta tra quelli compresi in Statuto e svolti nell'anno accademico 1982/83
- (c) solo per indirizzo Impiantistico
- (\*) se attivato
- (\*\*) nell'a.a. 1982/83 il corso sarà eccezionalmente tenuto nel 1° periodo didattico

Per gli studenti che hanno già frequentato il corso di Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei, il corso di Principi di ingegneria chimica II si deve ritenere equivalente al corso di Principi di ingegneria chimica e quindi sotto questa dizione mantenibile nei piani di studio.

# 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 contrassegno delle lauree in Ingegneria Civile richiama il nome delle tre

suddette sezioni ed ha ormai un interesse ristretto al concorso pubblico.

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 6 indirizzi:
  - progettazione generale
  - progettazione edilizia
  - progettazione urbanistica
  - strutture
  - geotecnica
  - cantieri.
- 2.2. La Sezione "Idraulica" ha due indirizzi:
  - idraulico applicativo
  - topografico territoriale (ldr.)
- 2.3. La Sezione "Trasporti" infine ancora due:
  - esercizio dei trasporti
  - topografico territoriale (Trasp.)
- 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

Ist. di Scienza delle Costruzioni - Sezione Strade

#### COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Giovanni PICCO Dip. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

Ist. di Architettura Tecnica

Maria LUCCO BORLERA Dip. di Scienza dei Materia e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Generale, applicata e di Metallurgia

Piero MARRO Ist. di Scienza delle Costruzioni
Piero PALUMBO Ist. di Tenica delle Costruzioni

Marcello SCHIARA Ist. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

#### COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

Aristide SANINI Dip. di Matematica
Maria Teresa VACCA Ist. Matematico

Ist. di Meccanica Razionale

Vincenzo BORASI Dip. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Ingegneria
Mario FIAMENI Chimica
Mario OREGUA Ist. di Architettura Tecnica

Gianpaolo SCARZELLA

Carlo GIANOGLIO

Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Ist. di Chimica Generale Applicata e di Metallurgia

Cesare BOFFA Dip. di Energetica

Giovanni SAGGESE Ist. di Fisica Tecnica ed Impianti Nucleari

MASSIMO CIVITA Ist. di Giacimenti Minerari e Geologia Applicata

Pietro CAVALLERO Ist. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche
Paolo MOSCA

Crescentino BOSCO Ist. di Scienza delle Costruzioni
Gianfranco DEL COL

Ludovica TARDELLA Sezione Geotecnica
Guido CAPOSIO Sezione Strade

Francesco BELLINO

Piero PALUMBO Ist. di Tecnica delle Costruzioni
Roberto ROSSETTI

Sergio DEQUAL

Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Topografia

Nessuna nomina nè partecipazione Ist. di Trasporti ed Organizzazione Industriale

# PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	IN456 Analisi matematica I IN462 Chimica IN466 Disegno (1/2 corso)	IN474 Geometria I IN470 Fisica I IN466 Disegno (1/2 corso)
11	IN013 Analisi matematica II IN164 Fisica II IN118 Disegno edile (**)	IN277 Meccanica razionale IN449 Topografia (*) IN514 Geologia applicata (*) (ex IN194 Geologia applicata con elementi di mineralogia e lito- logia)
111	IN359 Scienza delle costruzioni IN410 Tecnologia dei materiali e chimica applicata	IN027 Architettura tecnica IN175 Fisica tecnica IN398 Tecnica delle costruzioni

# SEZIONE EDILE

IV	IN264 Meccanica applicata alle macchine e macchine IN204 Idraulica IN149 Elettrotecnica IN029 Architettura tecnica II	IN074 Complementi di scienza delle costruzioni  Y Z
٧	IN159 Estimo W K	IN024 Architettura e composizione architettonica  T X

# SEZIONE IDRAULICA

IV	IN264 Meccanica applicata alle macchine e macchine IN204 Idraulica IN198 Geotecnica IN149 Elettrotecnica	IN207 Idrologia tecnica Y Z
V	X IN109 Costruzioni idrauliche IN001 Acquedotti e fognature	W K T

#### SEZIONE TRASPORTI

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
IV	IN264 Meccanica applicata alle macchine e macchine IN204 Idraulica IN149 Elettrotecnica IN029 Architettura tecnica II	IN407 Tecnica ed economia dei trasporti Y Z
V	IN159 Estimo IN106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti W	X K T

<sup>(\*)</sup> Insegnamento anticipato del triennio.

<sup>(\*\*)</sup> Insegnamento sostitutivo di Geometria II.

X, Y, Z, W, K, T costituiscono sei materie di indirizzo. Gli indirizzi attuati nell'a.a. 1982-83 sono di seguito elencati (il primo numero che precede ogni insegnamento indica il rispettivo periodo didattico).

# SEZIONE EDILE

#### Indirizzo PROGETTISTICO EDILIZIO

1°	IN568	Tecnologia, rappresentazioni progettuali e produzione edilizia
		(ex IN412 Tecnologia delle rappresentazioni)
1°	IN122	Documentazione architettonica
2°	IN233	Industrializzazione ed unificazione edilizia
2°	IN520	Impianti termotecnici (ex IN231 Impianti termici per l'edilizia)
2°	IN518	Illuminotecnica (ex IN209 sem.), oppure 2° IN495 Acustica
		applicata (ex IN002 Acustica Architettonica sem.)
2°	IN455	Urbanistica

# Indirizzo PROGETTISTICO URBANISTICO

2°	IN455	Urbanistica
1°	IN182	Fotogrammetria
2°	IN026	Architettura ed Urbanistica tecniche
1°	IN122	Documentazione architettonica
2°	IN525	Istituzioni di statistica (ex IN136 Elementi di statistica sem.)
		oppure 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
2°	IN389	Tecnica dei cantieri

# Indirizzo PROGETTISTICO GENERALE

1° 0 2°	1N509	Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)
2°	IN455	Urbanistica
1°	IN109	Costruzioni idrauliche, oppure 1° IN001 Acquedotti e fognature
2°	IN520	Impianti termotecnici (ex IN231 Impianti termici per l'edilizia)
2°	IN407	Tecnica ed economia dei trasporti
1°	IN106	Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti

# Indirizzo STRUTTURISTICO

2°	IN041	Calcolo numerico e programmazione
2°	IN562	Sperimentazione su materiali e strutture (ex IN377 sem.), oppure
		2° IN557 Sicurezza strutturale (ex IN364 sem.)
1°	IN401	Tecnica delle costruzioni II
1°	IN524	Ingegneria sismica e problemi dinamici speciali (ex IN112 Dinamica
		delle strutture e dei terreni)
2°	IN541	Prefabbricazione strutturale (ex IN324 sem.)
2°	1N233	Industrializzazione ed unificazione edilizia

## Indirizzo GEOTECNICO

1°	IN198	Geotecnica
2°	IN199	Geotecnica II
1°	IN272	Meccanica delle rocce
2°	IN562	Sperimentazione su materiali e strutture (ex IN377 sem.) oppure 2º IN557 Sicurezza strutturale (ex IN364 sem.)
2°	IN389	Tecnica dei cantieri
2°	IN041	Calcolo numerico e programmazione

## Indirizzo CANTIERISTICO

2°	IN389	Tecnica dei cantieri
1°02	IN509	Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260
		Materie giuridiche)
2°	IN233	Industrializzazione ed unificazione edilizia
2°	IN562	Sperimentazione su materiali e strutture (ex IN377 sem.) oppure 2° IN541 Prefabbricazione strutturale (ex IN324 sem.)
2°	IN183	Fotogrammetria applicata
10	IN 106	Costruzioni di strade ferrovie ed aeroporti

#### SEZIONE IDRAULICA

#### Indirizzo IDRAULICO APPLICATIVO

- 1° IN069 Complementi di idraulica 2° Impianti speciali idraulici IN228
- 2° 2° IN074 Complementi di scienza delle costruzioni
- IN389 Tecnica dei cantieri
- 2° IN199 Geotecnica II
- 2° IN077 Complementi di Topografia

## Indirizzo TOPOGRAFICO TERRITORIALE (IDR.)

- 2° IN077 Complementi di topografia
- 2° 1° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- IN182 Fotogrammetria
- 2° 2° 2° IN183 Fotogrammetria applicata
- Architettura ed urbanistica tecniche IN026
- IN389 Tecnica dei cantieri

#### SEZIONE TRASPORTI

## Indirizzo ESERCIZIO TRASPORTI

- 2° 2° IN504 Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (ex IN075 sem.)
  - Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 sem.) IN567
- 2° 2° IN355 Ricerca operativa
- Costruzioni di strade, Ferrovie ed aeroporti II IN107
- 2° IN455 Urbanistica
- 1°02° IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)

## Indirizzo TOPOGRAFICO TERRITORIALE (TRASP.)

- 2° IN077 Complementi di topografia
- 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- IN182 Fotogrammetria
- 2° Fotogrammetria applicata IN183
- IN455 Urbanistica
- IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)

## CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Saranno approvati i piani di studio comprendenti complessivamente almeno 29 materie tra le quali:

29	materie tra	le quali:
a)	Le seguent	ii 19 materie:
	1° IN456	
	1° IN462	
	2° IN466 2° IN470	Disegno
	2° IN470 2° IN474	
	1° IN013 1° IN164	Fisica II
	1° IN164 2° IN277	
	1° IN118	
	1° IN359	
	1° IN204	
	2° IN514	
	2° IN449	
	1° IN410	
	2° IN175	
	2° IN398	B Tecnica delle costruzioni
	1° IN264	Meccanica applicata alle macchine e macchine
	1° IN149	
	2° IN027	Architettura tecnica
b)		o dei seguenti gruppi di 5 materie per la sezione Edile:
1)	1° IN029	
	2° IN074	
	1° IN122	
	2° IN024	
	2° IN455	Urbanistica
2)	2° IN074	
	1° IN041	Tecnica delle costruzioni II, oppure 1° IN198 Geotecnica
	2° IN541	
	2° IN233	Industrializzazione ed unificazione edilizia, oppure 1° IN029
		Architettura tecnica II
	2° IN389	Tecnica dei cantieri
3)	2° IN074 2° IN026	Complementi di scienza delle costruzioni
	2° IN026	Architettura ed urbanistica tecniche, oppure 1° IN109 Costruzio-
		ni idrauliche
	1° IN198	
	1° IN401	Tecnica delle costruzioni II, oppure 1° IN106 Costruzioni di stra-

de, ferrovie ed aeroporti

1°

IN159

Estimo

2° IN074 4) Complementi di scienza delle costruzioni 1° IN198 Geotecnica 2° IN199 Geotecnica II 1° IN 106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti 10 IN159 Estimo 10 IN074 5) Complementi di scienza delle costruzioni 1° IN524 Ingegneria sismica e problemi dinamici speciali (ex IN112 Dinamica delle strutture e dei terreni) 1° IN401 Tecnica delle costruzioni II 10 IN198 Geotecnica 2° IN562 Sperimentazione su materiali e strutture (ex IN377 sem.) oppure 2° IN557 Sicurezza strutturale (ex IN364 sem.) c) almeno uno dei seguenti gruppi di 5 materie per la sezione Idraulica: 1° 1) IN074 Complementi di scienza delle costruzioni 10 IN109 Costruzioni idrauliche 1° IN001 Acquedotti e fognature 10 IN198 Geotecnica 2° IN207 Idrologia tecnica 1° 2) IN109 Costruzioni idrauliche 1° IN069 Complementi di idraulica 2° 2° IN207 Idrologia tecnica IN228 Impianti speciali idraulici 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione d) almeno uno dei seguenti gruppi di 5 materie per la sezione Trasporti: 2° 2° 1° 1) IN407 Tecnica ed economia dei trasporti IN504 Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (ex IN075 sem.) IN106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti IN026 Architettura ed urbanistica tecniche 2° IN567 Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 sem.) 2° 1° 2° 21 IN407 Tecnica ed economia dei trasporti IN106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti IN107 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II 1° IN074 Complementi di scienza delle costruzioni IN198 Geotecnica e) 5 materie da scegliersi fra le seguenti: 1° IN001 Acquedotti e fognature IN024 Architettura e composizione architettonica Architettura ed urbanistica tecniche IN026 1 2 1 2 2 1 2 IN029 Architettura tecnica II IN041 Calcolo numerico e programmazione IN069 Complementi di idraulica IN074 Complementi di scienza delle costruzioni IN077 Complementi di topografia IN106 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti IN107 Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II

IN109	Costruzioni idrauliche
IN122	Documentazione architettonica
IN159	Estimo
IN182	Fotogrammetria
IN183	Fotogrammetria applicata
IN198	Geotecnica
IN199	Geotecnica II
IN207	Idrologia tecnica
IN228	Impianti speciali idraulici
IN233	Industrializzazione ed unificazione edilizia
IN257	Matematica applicata
IN272	Meccanica delle rocce
IN355	Ricerca operativa
IN389	Tecnica dei cantieri
IN401	Tecnica delle costruzioni II
IN407	Tecnica ed economia dei trasporti
IN455	Urbanistica
IN495	Acustica applicata (ex IN002 Acustica architettonica sem.)
IN504	Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (ex IN075 sem.)
IN509	Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)
IN517	Idrogeologia applicata (ex IN192 Geoidrologia sem.)
IN518	Illuminotecnica (ex IN209 sem.)
IN520	Impianti termotecnici (ex IN231 Impianti termici per l'edilizia)
IN524	Ingegneria sismica e problemi dinamici speciali (ex IN112 Dina-
	mica delle strutture e dei terreni)
IN525	Istituzioni di statistica (ex IN136 Elementi di statistica sem.)
IN541	Prefabbricazione strutturale (ex IN324 sem.)
IN557	Sicurezza strutturale (ex IN364 sem.)
IN562	Sperimentazione su materiali e strutture (ex IN377 sem.)
IN566	Tecnica della sicurezza ambientale (ex IN208 Igiene e sicurezza
	IN159 IN182 IN183 IN198 IN199 IN207 IN228 IN233 IN257 IN272 IN355 IN389 IN401 IN407 IN455 IN495 IN504 IN509 IN517 IN518 IN520 IN524 IN525 IN524 IN525 IN525 IN525 IN525 IN526

Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 sem.)

(ex IN412 Tecnologia delle rappresentazioni)

Tecnologia, rappresentazioni progettuali e produzione edilizia

del lavoro)

2°

IN567 IN568

# NOTE SULLE SUCCESSIONI TEMPORALI DA RISPETTARE NEL COMPILARE IL PIANO DI STUDI

- a) I Corsi del Triennio devono essere successivi a quelli del Biennio.
- Tutti gli insegnamenti di discipline strutturistiche devono essere preceduti da Scienza delle Costruzioni.
- c) Tecnica delle Costruzioni II deve essere preceduto da Tecnica delle Costruzioni e Complementi di Scienza delle Costruzioni.
- d) Tecnica ed Economia dei Trasporti deve essere preceduto da Meccanica Applicata alle Macchine e Macchine.
- e) Impianti termotecnici (ex Impianti Termici per l'Edilizia) deve essere preceduto da Fisica Tecnica.
- f) Per le sottoelencate discipline valgono la successione logica indicata dalla numerazione e la conseguente collocazione negli anni del triennio:

1 - Architettura Tecnica	3 anno
2 - Tecnologia, rappresentazioni progettuali e produzione	.0 -0
edilizia (ex Tecnologia delle rappresentazioni)	4° o 5° anno
3 - Architettura Tecnica II	4° anno
4 - Architettura e Urbanistica Tecniche	4° o 5° anno
5 - Industrializzazione ed Unificazione Edilizia	4° o 5° anno
6 - Urbanistica	4° o 5° anno
7 - Documentazione Architettonica	4° o 5° anno
8 - Architettura e Composizone Architettonica	5° anno

#### ed inoltre:

- Architettura ed Urbanistica Tecniche è sostitutivo di Architettura Tecnica II
  più Urbanistica per gli studenti che non intendono seguire le due predette
  discipline e pertanto non può essere associato nei piani di studio individuali
  con tali discipline.
- Architettura e Composizione Architettonica dev'essere preceduto da Architettura Tecnica II, Urbanistica e da Documentazione Architettonica.
- Si consiglia per Industrializzazione ed Unificazione Edilizia la precedenza di Tecnologia, Rappresentazioni, Progettuazioni e Produzione Edilizia (ex Tecnologia delle Rappresentazioni).

#### NOTA BENE:

- Il corso di Disciplina Giuridica delle Attività Tecnico-Ingegneristiche (ex Materie Giuridiche) può essere seguito indifferentemente al 4° o al 5° anno (1° o 2° periodo didattico).
- Il corso di ESTIMO può essere eccezionalmente anticipato al 4° anno.

- Il corso di Architettura e Urbanistica Tecniche è raccomandato come sostitutivo dei corsi di Architettura Tecnica II e di Urbanistica, per gli studenti non edili. Tale corso può sostituire Architettura Tecnica II nelle precedenze al corso di Industrializzazione ed Unificazione Edilizia.
- Dal 1977-78 i corsi di Architettura e Composizione Architettonica e di Architettura Fecnica II si sono scambiati contenuto didattico e successione temporale rispetto agli anni passati.
- g) Complementi di Topografia, Fotogrammetria e Fotogrammetria applicata devono essere preceduti da Topografia.

the law a great rate of the same and the sam

h) Fotogrammetria Applicata deve essere preceduta da Fotogrammetria.

A CONTRACTOR CONTRACTOR OF STREET, AND STR

The state of the s

And the second section of the second section s

Lichtpung logica Indicata de la nu controlle Politorique

The second secon

A state of the sta

A Company of the Comp

Company of Comments of the Section of the Comment of Actives and Comments of the Comment of the

Control of the Contro

## ATT A SERVE

in the control of the

the second secon

#### 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 negli 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 produttiva ed applicativa mentre investimenti più qualificati e determinanti vanno alla ricerca che crea in questa area una continua evoluzione 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 intellettivo 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 contributo 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.)

elettrometro: questo indirizzo vuole fornire le metodologie di studio e di progetto di strutture per il coinvolgimento e l'irradiazione di onde elettro-

#### 44 ELETTRONICA

magnetiche (sistemi di telecomunicazioni, radar, sistemi ottici). E' 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.
 E' una delle aree più recenti, ma anche di più rapida crescita del settore elettronico grazie al continuo ampliamento dei suoi campi di applicazione.

the contribute of the section was all a living as to be all a live as a contribution of the section of

the second restriction of contract obtains and interested the second and whiten a priorie

## PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Roberto GENESIO

Dip. di Automatica ed Informatica - Ist. Elettrotecnica generale

## COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALE

Luigi GILLI Dip. di Automatica e Informatica Ist. di Elettrotecnica generale

Marco Aimone MARSAN Dip. di Elettronica

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

Giuseppe MENGA Dip. di Automatica e Informatica

Ist. di Elettrotecnica generale

Franco MUSSINO Dip. di Elettronica

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

Giovanni PERONA Dip. di Elettronica

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

## COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

Claudio BECCARI Dip. di Elettronica

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

Basilio BONA Dip. di Automatica e Informatica

Ist. di Elettrotecnica generale

Pietro LAFACE Dip. di Automatica e Informatica

Ist. di Elettrotecnica generale

Dip. di Elettronica Frmanno NANO

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

Mario ORFFICE Dip. di Elettronica

Ist. di Elettronica e Telecomunicazioni

## PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	IN457 Analisi matematica I IN463 Chimica IN467 Disegno (1/2 corso)	IN475 Geometria I IN471 Fisica I IN467 Disegno (1/2 corso)
II	IN014 Analisi matematica II IN165 Fisica II IN279 Meccanica razionale	IN071 Complementi di matema- tica (*) IN151 Elettrotecnica (**) IN079 Componenti elettronici (*) ex IN258 Materiali per l'elettronica
III	IN140 Elettronica applicata I IN440 Teoria delle reti elettriche X <sub>1</sub>	IN490 opp. IN491 Sistemi di ela- borazione dell'informa- zione IN043 Campi elettromagnetici e circuiti
IV	IN141 Elettronica applicata II IN478 opp. IN479 Comunica- zioni elettriche	IN488 opp. IN489 Controlli automatici IN296 Misure elettriche Z
V	IN176 Fisica tecnica IN361 Scienza delle costruzioni IN347 Radiotecnica W 1	IN271 Meccanica delle machine e macchine  U V W <sub>2</sub>

<sup>(\*)</sup> insegnamento anticipato del triennio

 $X_1, X_2, Y, Z, U, V, W_1, W_2$  costituiscono sei materie di indirizzo. Gli indirizzi attuati nell'a.a. 1982-83 sono di seguito elencati (il primo numero che precede ogni insegnamento indica il rispettivo periodo didattico).

<sup>(\*\*)</sup> insegnamento sostitutizo di Geometria II

## Indirizzo AUTOMATICA APPLICATA

(Vincolo IN489 Controlli automatici)

X<sub>1</sub> 1° IN436 Teoria dei sistemi

X<sub>2</sub> 2° IN355 Ricerca operativa

7 2° IN306 Modellistica ed identificazione

U 2° IN032 Automazione

V 2° IN065 Complementi di Controlli automatici

W<sub>1</sub> 1° IN382 Strumentazione per l'automazione

#### Indirizzo AUTOMATICA TEORICA

(Vincolo IN489 Controlli automatici)

X, 1° IN436 Teoria dei sistemi

X<sub>2</sub> 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione

Z<sup>2</sup> 2° IN306 Modellistica ed identificazione

U 2° IN089 Controllo ottimale

V 2° IN087 Controllo dei processi

W<sub>1</sub> 1° IN393 Tecnica della regolazione

### Indirizzo INFORMATICA

(Vincolo IN491 Sistemi di elaborazione dell'informazione)

X<sub>1</sub> 1° IN036 Calcolatori e programmazione

Y 1° IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici

Z 2° IN372 Sistemi operativi

U 2° IN369 Sistemi di elaborazione dell'informazione II

V 2° IN385 Strutture informative

W<sub>1</sub> 1° IN314 Organizzazione delle macchine numeriche

## Indirizzo INFORMATICA SISTEMISTICA

(Vincoli IN491 Sistemi di elaborazione dell'informazione - IN489 Controlli automatici)

X<sub>1</sub> 1° IN036 Calcolatori e programmazione

Y 1° IN436 Teoria dei sistemi

Z 2° IN306 Modellistica ed identificazione

U 2° IN032 Automazione

/ 2° IN372 Sistemi operativi

W<sub>1</sub> 1° IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici

## Indirizzo ELETTRONICA CIRCUITALE

X<sub>2</sub> 2° IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido

1° IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici

U 2° IN146 Elettronica per telecomunicazioni

Z 2° IN300 Misure elettroniche

V 2° IN409 Tecnica impulsiva

W<sub>1</sub> 1° IN367 Sintesi delle reti elettriche

#### Indirizzo CIRCUITI E TECNOLOGIE ELETTRONICHE

X	2°	IN121	Dispositivi elettronici allo stato solido
Y	1°	IN422	Teoria e progetto dei circuiti logici
U	2°	IN146	Elettronica per telecomunicazioni
Z		IN300	Misure elettroniche
V	2°	IN423	Tecnologie elettroniche

IN367 Sintesi delle reti elettriche

#### Indirizzo ELETTRONICA FISICA

X2	1°	IN167	Fisica atomica
Y	2°	IN170	Fisica atomica Fisica dello stato solido
U	2°	IN121	Dispositivi elettronici allo stato solido
Z	2°	IN300	Misure elettroniche
V	2°	IN498	Applicazioni matematiche per l'elettronica
W1	1°	IN 172	Fisica matematica

## Indirizzo ELETTRONICA INDUSTRIALE

X2	2°	IN121	Dispositivi elettronici allo stato solido
W1	1°		Strumentazione per l'automazione
Y	1°	IN254	Macchine e impianti elettrici
the second second	2°	the state of the s	Misure elettroniche
Contract of the Contract of th	2°		Tecnica impulsiva
U	2°	IN032	Automazione

## Indirizzo PROPAGAZIONE E ANTENNE

	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR		Piopositivi didetti dinidi dila dideta donida
Y	1°	IN403	Tecnica delle iperfrequenze
U	2°	IN018	Antenne
Z	2°	IN300	Misure elettroniche
V	2°	IN064	Complementi di campi elettromagnetici
			Propagazione di onde elettromagnetiche

X<sub>2</sub> 2° IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido

## Indirizzo CIRCUITI A MICROONDE

V 2º INA25 Tooria dai sagnali

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

12	4	111433	reoria dei segnan
Y <sup>2</sup>	1°	IN403	Tecnica delle iperfrequenze
U	2°	The second secon	Dispositivi elettronici allo stato solido
Z	2°	IN300	Misure elettroniche
V	2°	IN370	Sistemi di telecomunicazioni
W,	1°	IN367	Sintesi delle reti elettriche

## Indirizzo MICROONDE E TECNOLOGIE ELETTRONICHE

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

2° 1° IN435 Teoria dei segnali

IN403 Tecnica delle iperfrequenze

IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido

Z IN300 Misure elettroniche

1° IN367 Sintesi delle reti elettriche

IN423 Tecnologie elettroniche

#### Indirizzo MISURE ELETTRONICHE

(Vincolo IN491 Sistemi di elaborazione dell'informazione)

1° X1 IN036 Calcolatori e programmazione

1° Strumentazione per l'automazione IN382

2° IN034 Automazione delle misure elettroniche e telemisure

2° IN300 Misure elettroniche

2° IN290 Metrologia del tempo e della freguenza

IN381 Strumentazione per bioingegneria

#### Indirizzo RADIOTECNICA

2° IN121 Dispositivi elettronici allo stato solido

1° IN403 Tecnica delle iperfrequenze

2° IN146 Elettronica per telecomunicazioni

2° IN300 Misure elettroniche

IN290 Metrologia del tempo e della freguenza

IN341 Propagazione di onde elettromagnetiche

## Indirizzo APPARATI DI TELECOMUNICAZIONI

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

2° IN435 Teoria dei segnali

1° IN403 Tecnica delle iperfrequenze

IN146 Elettronica per telecomunicazioni

IN300 Misure elettroniche

IN370 Sistemi di telecomunicazioni

IN367 Sintesi delle reti elettriche

## Indirizzo APPARATI DI TELEFONIA

2° 1° IN435 Teoria dei segnali

IN367 Sintesi delle reti elettriche

IN 146 Elettronica per telecomunicazioni

IN300 Misure elettroniche

IN370 Sistemi di telecomunicazioni

IN453 Trasmissione telefonica

### Indirizzo SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

2° X INI435 Teoria dei segnali

10 Propagazione di onde elettromagnetiche IN341

2° U IN061 Commutazione e traffico telefonico

2° Z IN300 Misure elettroniche

2° IN370 Sistemi di telecomunicazioni

IN452 Trasmissione di dati

## Indirizzo TELEFONIA

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

2° IN435 Teoria dei segnali

10 IN442 Teoria e progetto dei circuiti logici 2° U IN061 Commutazione e traffico telefonico

2° IN300 Misure elettroniche

ZV IN370 Sistemi di telecomunicazioni

1° IN453 Trasmissione telefonica

## Indirizzo TRASMISSIONE NUMERICA

(Vincolo IN479 Comunicazioni elettriche)

2° X2 IN435 Teoria dei segnali

10 INI442 Teoria e progetto dei circuiti logici

2° U IN452 Trasmissione di dati

IN445 Teoria statistica dell'informazione

2° IN061 Commutazione e traffico telefonico

2° IN300 Misure elettroniche Considerata l'eventualità che alcuni degli insegnamenti previsti per i vari indirizzi non possano essere svolti nell'a.a. 1982/83, si considerino, in tal caso, operanti le seguenti sostituzioni:

#### Indirizzo INFORMATICA

In luogo di:

V 2° IN385 Strutture informative

la materia:

V 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione

## Indirizzo ELETTRONICA FISICA

In luogo di:

V 2° IN498 Applicazioni matematiche per l'elettronica

la materia:

V 2° IN069 Complementi di campi elettromagnetici

## Indirizzo MISURE ELETTRONICHE

In luogo di:

U 2° IN034 Automazione delle misure elettroniche e telemisure

la materia:

U 2° IN409 Tecnica impulsiva

## CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Saranno approvati i piani di studio comprendenti complessivamente almeno 29 materie tra le quali:

a) Le seguenti 18 materie obbligatori
---------------------------------------

IN457	natematica l

<sup>2°</sup> IN467 Disegno

1° IN463 Chimica

2° IN475 Geometria I

2° IN471 Fisica I

1° IN014 Analisi matematica II

1° IN165 Fisica II

2° IN151 Elettrotecnica

2° IN071 Complementi di matematica oppure

2° IN498 Applicazioni matematiche per l'elettronica (1)

2° IN079 Componenti elettronici oppure

2° IN258 Materiali per l'elettronica (2)

2° IN043 Campi elettromagnetici e circuiti

1° IN440 Teoria delle reti elettriche

1° IN140 Elettronica applicata I

1° IN478 Comunicazioni elettriche (gen.) oppure

1° IN479 Comunicazioni elettriche (spec.) se preceduto da

2° IN435 Teoria dei segnali

2° IN488 Controlli automatici (gen.) oppure

2° IN489 Controlli automatici (spec.) se preceduto da

1° IN436 Teoria dei sistemi

1° IN141 / Elettronica applicata II

2° IN490 -Sistemi di elaborazione dell'informazione (gen.) oppure

2° IN491 Sistemi di elaborazione dell'informazione (spec.) se preceduto da

1° IN036 Calcolatori e programmazione

Tecnica impulsiva

2° IN300 Misure elettroniche

IN409

b)	almeno 5 de	lle seguenti materie:	Precedenza
	1° IN347	Radiotecnica	IN141
	1° IN403	Tecnica delle iperfrequenze	IN043
	1° IN393	Tecnica della regolazione	IN489
	1° IN442	Teoria e progetto dei circuiti logici	IN490 o IN491
	1° IN453	Trasmissione telefonica	IN479
	2° IN032	Automazione	IN488 o IN489
	1° IN436	Teoria dei sistemi (3)	
	2° IN061	Commutazione e traffico telefonico	IN478 o IN479
	2° IN064	Complementi di campi elettromagnetici	IN403
	2° IN370	Sistemi di telecomunicazioni	IN478 o IN479
	2° IN445	Teoria statistica dell'informazione	IN479

IN141

2°	IN290	Metrologia del tempo e della frequenza	IN300
10	IN367	Sintesi delle reti elettriche	IN440
1°	IN144	Elettronica industriale (6)	IN140
1°	IN036	Calcolatori e programmazione (4)	
2°	IN121	Dispositivi elettronici allo stato solido	IN079 o IN258
2°	IN435	Teoria dei segnali (5)	
1°	IN341	Propagazione di onde elettromagnetiche	IN043
2°	IN306	Modellistica ed identificazione	IN436
1°	IN314	Organizzazione delle macchine numeriche	IN442
1°	IN382	Strumentazione per l'automazione	IN488 o IN489
2°	IN089	Controllo ottimale	IN489
2°	IN146	Elettronica per telecomunicazioni	IN141
2°	IN018	Antenne	IN043
2°	IN372	Sistemi operativi	IN491
2°	IN369	Sistemi di elaborazione dell'informazione II	IN314
2°	IN452	Trasmissione di dati	IN479
2°	IN087	Controllo dei processi	IN489
2°	IN423	Tecnologie elettroniche	IN079
2°	IN381	Strumentazione per bioingegneria	IN140
2°	IN385	Strutture informative (1)	IN491
2°	IN065	Complementi di controlli automatici	IN488 o IN489
2°	IN034	Automazione delle misure elettroniche e	
		telemisure (1)	IN300

almeno 2 delle seguenti 4 materie: c)

10 IN176 Fisica tecnica

10 Scienza delle costruzioni IN361

10 IN279 Meccanica razionale

IN271 Meccanica delle macchine e macchine

- d) altre materie fino al raggiungimento di un minimo di 29 materie tratte dagli elenchi b) e c) oltre che dal seguente elenco di corsi:
  - IN355 Ricerca operativa
  - 2° 2° Calcolo numerico e programmazione IN041
  - 2° IN167 Fisica atomica
  - 1° IN170 Fisica dello stato solido
  - 2° IN296 Misure elettriche
  - 1° IN172 Fisica matematica
  - IN254 Macchine e impianti elettrici
- N.B. -Lo studente può inserire nel suo piano individuale degli studi non più di due materie non comprese negli elenchi a), b) c) e d) e dovrà farne esplicita menzione nella domanda motivando la sua scelta, la quale dovrà risultare congruente con l'indirizzo culturale e professionale prescelto.

## AVVERTENZA: GLI STUDENTI DEL 2° ANNO SONO VIVAMENTE PREGATI DI PRESENTARE UN PIANO DI STUDIO INDIVIDUALE.

#### NOTE

- (1) Gli studenti che intendessero inserire questo corso nel loro piano degli studi sono pregati di informarsi preventivamente presso la commissione piani di studio o presso la Presidenza, se il corso sarà svolto nell'a.a. 1982/83.
- (2) Questo corso non sarà svolto nell'a.a. 1982/83. Coloro che hanno già ottenuto l'iscrizione e la frequenza, potranno ancora sostenere l'esame. Per coloro, invece, che non hanno ottenuto l'iscrizione e la frequenza, il corso dovrà essere sostituito nel piano di studi con quello di Componenti Elettronici (IN079).
- (3) Deve prevedere IN489 Controlli automatici (speciale) e non può essere scelto insieme a IN488 Controlli automatici (generale).
- (4) Deve precedere IN491 Sistemi di elaborazione dell'informazione (speciale) e non può essere scelto insieme a IN490 Sistemi di elaborazione dell'informazione (generale).
- (5) Deve precedere IN479 Comunicazioni elettriche (speciale) e non può essere scelto insieme a IN478 Comunicazioni elettriche (generale).
- (6) Questo corso non sarà svolto nell'a.a. 1982/83. Coloro che hanno già ottenuto l'iscrizione e la frequenza potranno ancora sostenere l'esame. Per coloro, invece, che non hanno ottenuto l'iscrizione e la frequenza, il corso dovrà essere sostituito nel piano di studi con quello di Macchine elettriche statiche (IN528).

## 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 della 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 di impianti elettrici, l'indirizzo elettromeccanico, l'indirizzo di elettrotecnica 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 elettromeccanico è rivolto alla utilizzazione, al progetto e alla costruzione di componenti elettromeccanici, in particolari di motori e di generatori elettrici.

L'indirizzo di elettrotecnica 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 - Ist. di Macchine Elettriche

#### COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Luigi PIGLIONE Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

Andrea ABETE Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Elettrotecnica generale

Roberto NAPOLI Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

Roberto POME' Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

Franco VILLATA Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

#### COMMISSIONE PROVE DI SINTESI

Luigi PIGLIONE Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

Andrea ABETE Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Elettrotecnica generale

Franco VILLATA Dip. di Elettrotecnica

Ist. di Macchine elettriche

## PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
I and	IN458 Analisi matematica I IN464 Chimica IN468 Disegno (1/2 corso)	IN476 Geometria I IN472 Fisica I IN468 Disegno (1/2 corso)
II A	IN461 Analisi matematica II IN484 Fisica II IN565 Tecnica della programma- zione (*) (ex IN135 Ele- menti di programmazio- ne (sem.) e IN136 Ele- menti di statistica (sem.))	IN486 Meccanica razionale IN153 Elettrotecnica I (**) IN259 Materiali per l'elettroni- ca (*)
III	IN360 Scienza delle costruzioni IN072 Complementi di matema- tica IN154 Elettrotecnica II	IN263 Meccanica applicata alle macchine IN177 Fisica tecnica IN239 Istituzioni di elettromec- canica
IV	IN297 Misure elettriche IN253 Macchine elettriche IN082 Controlli automatici	IN248 Macchine IN216 Impianti elettrici IN139 Elettronica applicata
V	IN206 Idraulica X Y W	W V Z Y

<sup>(\*)</sup> insegnamento anticipato del triennio

<sup>(\*\*)</sup> insegnamento sostitutivo di Geometria II

Gruppi omogenei di materie di indirizzo (X, Y, W, V, Z) per il corso di laurea.

#### Indirizzo AUTOMATICA A

W 1°	IN065	Complementi	di controlli automatici
------	-------	-------------	-------------------------

- X IN022 Applicazioni elettromeccaniche
- Z IN087 Controllo dei processi
- 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- 2° Modellistica ed identificazione, oppure IN355 Ricerca operativa IN306

### Indirizzo AUTOMATICA B

- Complementi di controlli automatici W IN065
- 10 IN022 X Applicazioni elettromeccaniche
- 20 Z IN032 Automazione
- Y 10 IN382 Strumentazione per l'automazione
- 20 IN527 Macchine elettriche ed apparecchi elettrici di comando (ex IN019 Apparecchi elettrici di comando), oppure
  - 20 IN490 Sistemi di elaborazione dell'informazione

#### Indirizzo ELETTROTECNICA INDUSTRIALE

- IN528 Macchine elettriche statiche (ex IN144 Elettronica industriale)
- 20 W IN078 Componenti elettromeccanici
- 2 Z IN413 Tecnologia meccanica
- Macchine elettriche ed apparecchi elettrici di comando (ex IN019 IN527 Apparecchi elettrici di comando)
- Y 1° IN371 Sistemi elettrici speciali

# Indirizzo IMPIANTI A

- 10 IN218 Impianti elettrici II
- IN219 7 Impianti idroelettrici
- 1° W IN227 Impianti nucleo e termoelettrici
- 2° IN020 Apparecchiature di manovra e interruzione
- 20 Teoria della sicurezza nelle applicazioni elettriche IN394

## Indirizzo IMPIANTI B

- 10 X IN218 Impianti elettrici II
- 10 Y IN496 Analisi dei sistemi elettrici di potenza, oppure
- 10 Misure sulle macchine e sugli impianti elettrici IN302 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione
- 2° Apparecchiature di manovra ed interruzione IN020
- IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche (ex IN260 Materie giuridiche)

#### Indirizzo MACCHINE ELETTRICHE A

10 IN371 Sistemi elettrici speciali X

2° W IN 108 Costruzioni elettromeccaniche

2° Z IN413 Tecnologia meccanica

Apparecchiature di manovra ed interruzione IN020

IN041 Calcolo numerico e programmazione

#### Indirizzo MACCHINE ELETTRICHE B

IN371 Sistemi elettrici speciali X

2. IN108 Costruzioni elettromeccaniche W

2° Z Y IN413 Tecnologia meccanica

IN041 Calcolo numerico e programmazione

IN127 Economia e tecnica aziendale

Considerata l'eventualità che alcuni degli Insegnamenti previsti per i vari indirizzi non possano essere svolti nell'a.a. 1982/83, si considerino, in tal caso, operanti le sequenti sostituzioni:

#### Indirizzo IMPIANTI B

In luogo di:

10 IN302 Misure sulle macchine e sugli impianti elettrici

la materia:

1° IN227 Impianti nucleo e termoelettrici

e in luogo di:

Y 1° IN496 Analisi dei sistemi elettrici di potenza

la materia:

10 IN227 Impianti nucleo e termoelettrici

## CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Saranno approvati i piani di studio comprendenti complessivamente almeno 29 materie tra le quali:

a)	Le	seguenti	24 materie:
	1°	IN458	Analisi matematica I
	1°	IN464	Chimica
	2°	IN468	Disegno
	2°	IN476	Geometria I
	2	IN472	Fisica I
	2° 2° 1° 1°	IN461	Analisi matematica II
	1	IN484	Fisica II
	1°	IN565	Tecnica della programmazione (ex IN135 Elementi di pro mazione (sem.) e IN136 Elementi di statistica (sem.))
	2° 2° 2°	IN486	Meccanica razionale
	2	IN153	Elettrotecnica I
	2	IN259	Materiali per l'elettrotecnica
	1,	IN360	Scienza delle costruzioni
	1.	IN072	Complementi di matematica
	1.	IN154	Elettrotecnica II
	2	IN263	Meccanica applicata alle macchine, oppure
	2° 2° 1°	11/2/1	Meccanica delle macchine e macchine
	2	IN177	Fisica tecnica
	2	IN239	Istituzioni di elettromeccanica
	0	IN297	Misure elettriche
	1	IN253	Macchine elettriche
	100	IN082	Controlli automatici
	2°	IN248	Macchine, oppure IN413 Tecnologia meccanica, oppure

ogram-

 almeno 5 materie scelte tra gli indirizzi sottoelencati, delle quali tre comprese in uno stesso indirizzo:

Impianti elettrici (ex IN217 Impianti elettrici I)

## Indirizzo AUTOMATICA A

IN094

IN216 IN139

IN206

2°

W	1°	IN065	Complementi di controlli automatici
X	1°	IN022	Applicazioni elettromeccaniche
Z	2°	IN087	Controllo dei processi
			Calcolo numerico e programmazione

Costruzione di macchine e tecnologie

Elettronica applicata

Idraulica

V 2° IN306 Modellistica ed identificazione, oppure IN355 Ricerca operativa

#### Indirizzo AUTOMATICA B

W	1°	IN065	Complementi	di	controllo automatici

XZY IN022 Applicazioni elettromeccaniche

2° Automazione IN032

1° IN382 Strumentazione per l'automazione

2° IN527 Macchine elettriche ed apparecchi elettrici di comando (ex IN019 Apparecchi elettrici di comando) oppure

2° IN490 Sistemi di elaborazione dell'informazione

#### Indirizzo ELETTROTECNICA INDUSTRIALE

X	1°	IN528	Macchine elettriche st	tatiche (ex	IN144	Elettronica	industriale)
---	----	-------	------------------------	-------------	-------	-------------	--------------

IN078 Componenti elettromeccanici

IN413 Tecnologia meccanica

IN527 Macchine elettriche ed apparecchi elettrici di comando (ex IN019 Apparecchi elettrici di comando)

IN371 Sistemi elettrici speciali

#### Indirizzo IMPIANTI A

X 1	° IN2	18 Im	pianti	elettrici	11
-----	-------	-------	--------	-----------	----

IN219 Impianti idroelettrici

10 IN227 Impianti nucleo e termoelettrici

2° IN020 Apparecchiature di manovra e interruzione

IN394 Tecnica della sicurezza nelle applicazioni elettriche

## Indirizzo IMPIANTI B

X 1 1	N218	Impianti	elettrici	11
-------	------	----------	-----------	----

IN496 Analisi dei sistemi elettrici di potenza, oppure IN302

Misure sulle macchine e sugli impianti elettrici 2° IN041 Calcolo numerico e programmazione

IN020 Apparecchiature di manovra ed interruzione

Disciplina giuridica della attività tecnico-ingegneristiche (ex IN509 IN260 Materie giuridiche)

## Indirizzo MACCHINE ELETTRICHE A

X	1°	IN371	Sistemi elettrici speciali
---	----	-------	----------------------------

IN108 Costruzioni elettromeccaniche

IN413 Tecnologia meccanica

2° 2° IN020 Apparecchiature di manovra ed interruzione

IN041 Calcolo numerico e programmazione

#### Indirizzo MACCHINE ELETTRICHE B

IN371 X Sistemi elettrici speciali W IN108 Costruzioni elettromeccaniche

IN413 Tecnologia meccanica

Z IN041 Calcolo numerico e programmazione

IN127 Economia e tecnica aziendale

I piani che non soddisfano le condizioni suddette verranno esaminati e discussi caso per caso, tenuto conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente.

#### PRECEDENZE FUNZIONALI RACCOMANDATE

Materie del triennio: Elettrotecnica I

Macchine elettriche: Istituzioni di elettromeccanica

Impianti elettrici: Elettrotecnica II e Macchine elettriche

Materie indirizzo IMPIANTI: Impianti elettrici

Materie indirizzo AUTOMATICA: Controlli automatici

Materie indirizzo MACCHINE ELETTRICHE: Macchine elettriche e Misure elettriche

Materie indirizzo ELETTROTECNICA INDUSTRIALE: Macchine elettriche e Control-

li automatici

Impianti nucleo e termoelettrici: Macchine.

## 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 discinline che da sempre hanno costituito l'ossatura portante degli studi di ingegneria: ma anche Corso aperto alle innovazioni che Scienza e Tecnica impongono di met-

tere 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 quattordici 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 in un 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

Enrico ANTONELLI Dip. di Energetica

Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Paolo ANGLESIO Dip. di Energetica

Ist. di Fisica Tecnica e Impianti Nucleari

Antonino CARIDI Ist. di Trasporti e Organizzazione Industriale

Carlo Vincenzo FERRARO Ist. di Macchine e Motori per Aeromobili

Giuseppe PALMERI Ist. di Tecnologia 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.

## PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI **DEL CORSO DI LAUREA IN** INGEGNERIA MECCANICA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico	
ı	IN458 Analisi matematica I IN464 Chimica IN468 Disegno (1/2 corso)	IN476 Geometria I IN472 Fisica I IN468 Disegno (1/2 corso)	
П	IN015 Analisi matematica II IN166 Fisica II IN119 Disegno meccanico (1)	IN280 Meccanica razionale IN482 Elettrotecnica (2) IN048 Chimica applicata (2)	
Ш	IN362 Scienza delle costruzioni IN414 Tecnologia meccanica	IN263 Meccanica applicata alle macchine IN178 Fisica tecnica	
IV	IN411 Tecnologia dei materiali metallici IN205 Idraulica IN249 Macchine I	IN492 Costruzione di macchine IN251 Macchine II (3)	
V	IN040 Calcolo e progetto di macchine IN220 Impianti meccanici	IN251 Macchine II (4) IN127 Economia e tecnica aziendale	

- (1) Insegnamento sostitutivo di Geometria II.
- (2) Insegnamento anticipato del triennio.
- (3) Solo per l'indirizzo automobilistico.
- (4) Per tutti gli indirizzi, escluso l'automobilistico.

Il quadro precedente viene completato da sei materie per ciascun indirizzo inserite a partire dal III Anno.

Gli indirizzi sono i seguenti (sono indicate in corsivo le discipline di non sicura attivazione nell'a.a. 1982/83):

#### Indirizzo A - TERMOTECNICO

Anno Per, did.

111	1° X	IN350	Regolazione degli impianti termici
-----	------	-------	------------------------------------

- IV IN564 Tecnica del freddo (ex IN397 Tecnica delle basse temperature)
  - IN 186 Generatori di calore 7
  - IN023 Applicazioni industriali dell'elettrotecnica
- V IN303 Misure termiche e regolazioni
  - IN521 Impianti termotecnici (ex IN230 Impianti speciali termici)

## Indirizzo B - TRASPORTI

- 111 X IN026 Architettura ed urbanistica tecniche
  - Y IN355 Ricerca operativa
- IN041 Calcolo numerico e programmazione IV Z
  - IN407 Tecnica ed economia dei trasporti
- V IN504 Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (ex IN075 Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (sem.))
  - IN567 Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 Tecnica del traffico e della circolazione (sem.))

## Indirizzo C - TECNOLOGICO

- 111 IN530 Manutenibilità e affidabilità degli impianti industriali (C1, C3, C4)
  - 10 IN232 Impieghi costruttivi e tecnologie delle materie plastiche
- 10 IV IN415 Tecnologia meccanica II (C1, C2)
  - 10 IN529 Macchine utensili (C3, C4)
  - 2° Z IN023 Applicazioni industriali dell'elettrotecnica
- 10 U IN552 Regolazioni automatiche (ex IN351 Regolazioni automatiche (sem.))
  - 20 V IN031 Attrezzature di produzione
  - W IN311 Oleodinamica e pneumatica (C1)
  - 20 IN221 Impianti meccanici II (C2)
  - 20 IN566 Tecnica della sicurezza ambientale (C3) (ex IN208 Igiene e sicurezza del lavoro)
  - 20 IN526 Lavorazione per deformazione plastica (C4)

## Indirizzo D - METALLURGICO

- 111 X IN090 Corrosione e protezione dei materiali metallici
- 10 IV Y IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
- Z IN284 Metallurgia fisica
- U IN303 Misure termiche e regolazioni

IN365 Siderurgia

IN427 Tecnologie siderurgiche (D1)

IN526 Lavorazione per deformazione plastica (D2)

## Indirizzo E - METROLOGICO

1° IN132 Elementi di elettronica 111

IN391 Tecnica dei sistemi numerici (sem.) (E1)

Z IN291 Metrologia generale e misure meccaniche IV

IN041 Calcolo numerico e programmazione 1°

IN350 Regolazione degli impianti termici

IN303 Misure termiche e regolazioni

IN561 Sperimentazione sulle macchine a fluido (E2) (ex IN376 Sperimentazione sulle macchine a fluido (sem.))

IN016 Analisi sperimentale delle sollecitazioni (sem.) (E1)

#### Indirizzo F - AUTOMAZIONE

111 X IN132 Elementi di elettronica

1° Y IN534 Meccanica dei robot IV

IN531 Meccanica applicata alle macchine II

IN552 Regolazioni automatiche (ex IN351 Regolazioni automa-V tiche (sem.))

1° IN033 Automazione a fluido e fluidica IN311 Oleodinamica e pneumatica (F1)

IN545 Progettazione meccanica con l'ausilio del calcolatore (F2)

## Indirizzo G - COSTRUZIONI MECCANICHE

111 IN132 Elementi di elettronica

Y IN232 Impieghi costruttivi e tecnologie delle materie plastiche

Z IN402 Tecnica delle costruzioni industriali IV

IN023 Applicazioni industriali dell'elettrotecnica

IN096 Costruzione di materiale ferroviario

IN274 Meccanica fine

## Indirizzo H - BIOINGEGNERIA

111 IN132 Elementi di elettronica (H1)

IN381 Strumentazione per bioingegneria Y

IN513 Fluidodinamica (H2) (ex IN266 Meccanica dei fluidi) IV

Z IN 179 Fisiologia umana (H1)

Z IN041 Calcolo numerico e programmazione (H2)

1° 2° IN572 Termocinetica e termodinamica biomedica

IN507 Costruzioni biomeccaniche (ex IN265 Meccanica biomedica (sem.))

IN532 Meccanica biomedica applicata (ex IN180 Fluidodinamica biomedica (sem.)

#### Indirizzo I - TURBOMACCHINE

III 1° X IN132 Elementi di elettronica

IV 1° Y IN513 Fluidodinamica (ex IN266 Meccanica dei fluidi)

2° Z IN257 Matematica applicata

V 1° U IN255 Macchine idrauliche

2° V IN561 Sperimentazione sulle macchine a fluido (ex IN376 Sperimentazione sulle macchine a fluido (sem.))

2° W IN181 Fluidodinamica delle turbomacchine

#### Indirizzo K - FISICOTECNICO

III 1° X IN132 Elementi di elettronica

1° Y/2 IN391 Tecnica dei sistemi numerici (sem.) (K1)

IV 1° Z IN076 Complementi di termodinamica

2° Y/2 IN214 Impianti di filtrazione di gas (sem.) (K1)

2° Y IN444 Teoria e tecnica della combustione (K2)

1° U IN187 Generatori di potenza

1° V IN068 Complementi di fisica tecnica

2° W IN395 Tecnica delle alte temperature

## Indirizzo L - STRUTTURISTICO

III 1° X IN273 Meccanica delle vibrazioni

IV 1° Y IN402 Tecnica delle costruzioni industriali

2° Z IN257 Matematica applicata (L1, L3)

2° U IN535 Meccanica superiore per ingegneri (L1, L2)

2° Z IN041 Calcolo numerico e programmazione (L2)
2° U IN041 Calcolo numerico e programmazione (L3)

V IN547 Progetto dinamico di strutture meccaniche

2° W IN363 Scienza delle costruzioni II

## Indirizzo M - AUTOMOBILISTICO

III 1° X IN104 Costruzioni automobilistiche

IV 1° Y IN273 Meccanica delle vibrazioni (M1)
1° IN558 Sistemi elettrici ed elettronici

IN558 Sistemi elettrici ed elettronici dell'autoveicolo (M2) (ex IN156 Equipaggiamenti elettrici dell'autoveicolo (sem.))

1° IN506 Costruzione e tecnologia della gomma e del pneumatico (M3)

2° Z IN560 Sperimentazione e affidabilità dell'autoveicolo (ex IN375 Sperimentazione sull'autoveicolo (sem.))

1° U IN309 Motori termici per trazione

1° V IN269 Meccanica dell'autoveicolo (M1)

1° V/2 IN391 Tecnica dei sistemi numerici (sem.) (M2, M3) 2° V/2 IN333 Progetto dei motori dell'autoveicolo (sem.) (M2, M3)

- 20 IN546 Progetto delle carrozzerie (M1) (ex IN334 Progetto delle V carrozzerie (sem.)) 20 IN561 Sperimentazione sulle macchine a fluido (M2) (ex IN376
  - Sperimentazione sulle macchine a fluido (sem.))
  - 2° IN428 Tecnologie speciali dell'autoveicolo (M3)

#### Indirizzo N - ECONOMICO ORGANIZZATIVO

- 10 IN131 Elementi di diritto 111
  - 2° Y IN125 Economia e politica economica
- 10 Z IN256 Marketing IV
  - 2° U IN355 Ricerca operativa
- 1° V IN512 Finanza aziendale e controllo dei costi
  - IN221 Impianti meccanici II (N1)
  - 2° IN540 Pianificazione aziendale e tecniche informative (N2)

#### Indirizzo O - FERROVIARIO

- 10 IN132 Elementi di elettronica 111
- 10 Y IV IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
  - Z IN023 Applicazioni industriali dell'elettrotecnica
  - 2° U IN407 Tecnica ed economia dei trasporti
- 2° 2° IN096 Costruzione di materiale ferroviario
  - IN567 Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 Tecnica del traffico e della circolazione (sem.))

Considerata l'eventualità che alcuni degli insegnamenti previsti per i vari indirizzi non possano essere svolti nell'a.a. 1982/83, si considerano in tal caso operanti le sequenti sostituzioni:

## Indirizzo A - TERMOTECNICO

In luogo di:

1° X IN350 Regolazione degli impianti termici

la disciplina:

1° IN132 Elementi di elettronica

## Indirizzo C - TECNOLOGICO

In luogo di:

111 IN530 Manutenibilità e affidabilità degli impianti industriali

oppure di:

111 X IN232 Impieghi costruttivi e tecnologie delle materie plastiche

la disciplina:

X IN132 Elementi di elettronica

#### 70 MECCANICA

In luogo di:

IV 1° Y IN415 Tecnologia meccanica II

oppure di:

IV 1° Y IN529 Macchine utensili

la disciplina:

IV 1° Y IN402 Tecnica delle costruzioni industriali

## Indirizzo E - METROLOGICO

In luogo di:

V 1° V IN350 Regolazione degli impianti termici

la disciplina:

V 1° V IN552 Regolazioni automatiche (ex IN351 Regolazioni automatiche (sem.))

Nota: non è prevista la disciplina sostitutiva di:

V 2° Z/2 IN016 Analisi sperimentale delle sollecitazioni (sem.)

#### Indirizzo F - AUTOMAZIONE

In luogo di:

IV 1° Y IN534 Meccanica dei robot

la disciplina:

IV 1° Y IN513 Fluidodinamica (ex IN266 Meccanica dei fluidi)

In luogo di:

IV 2° Z IN531 Meccanica applicata alle macchine II

la disciplina:

IV 2° Z IN257 Matematica applicata

Nota: non è prevista la disciplina sostitutiva di:

V 2° W IN545 Progettazione meccanica con l'ausilio del calcolatore

## Indirizzo G - COSTRUZIONI MECCANICHE

In luogo di:

III 2° Y IN232 Impieghi costruttivi e tecnologia delle materie plastiche

la disciplina:

III 2° Y IN041 Calcolo numerico e programmazione

In luogo di:

V 2° W IN274 Meccanica fine

la disciplina:

V 2° W IN311 Oleodinamica e pneumatica

## Indirizzo H - BIOINGEGNERIA

In luogo di:

IV 2° Z IN179 Fisiologia umana

la disciplina:

IV 2° Z 07069 Fisiologia umana (biennale) della Facoltà di Medicina

dell'Università di Torino

In luogo di:

V 1° U IN572 Termocinetica e termodinamica biomedica

la disciplina:

V 1° U IN303 Misure termiche e regolazioni

## Indirizzo I - TURBOMACCHINE

In luogo di:

V 1° U IN255 Macchine idrauliche

la disciplina:

V 1° U IN003 Aerodinamica

### Indirizzo K - FISICOTECNICO

Non sono previste le discipline sostitutive di:

IV 1° Y IN076 Complementi di termodinamica

|V 2° Z/2 IN214 Impianti di filtrazione dei gas (sem.) |V 2° Z IN444 Teoria e tecnica della combustione

V 1° U IN187 Generatori di potenza

V 1° V IN068 Complementi di fisica tecnica

V 2° W IN395 Tecnica delle alte temperature

# Indirizzo L - STRUTTURISTICO

In luogo di:

IV 2° U IN535 Meccanica superiore per ingegneri

la disciplina:

IV 2° U IN041 Calcolo numerico e programmazione (per l'indirizzo L1)

o la disciplina:

IV 2° U IN257 Matematica applicata (per l'indirizzo L2)

In luogo di:

V 1° V IN547 Progetto dinamico di strutture meccaniche

la disciplina:

V 1° V IN291 Metrologia generale e misure meccaniche

In luogo di:

V 2° W IN363 Scienza delle costruzioni II

la disciplina:

V 2° W IN074 Complementi di scienza delle costruzioni

## Indirizzo M - AUTOMOBILISTICO

In luogo di:

V 1° Y IN506 Costruzione e tecnologia della gomma e del pneumatico

la disciplina:

IV 1° Y IN558 Sistemi elettrici ed elettronici dell'autoveicolo (ex IN156

Equipaggiamenti elettrici dell'autoveicolo (sem.))

In luogo di:

V 1° V/2 IN391 Tecnica dei sistemi numerici (sem.)

V 2° V/2 IN333 Progetto dei motori dell'autoveicolo (sem.)

la disciplina:

V 1° V IN269 Meccanica dell'autoveicolo

Nota: non è prevista la disciplina sostitutiva di:

V 2° W IN428 Tecnologie speciali dell'autoveicolo

## Indirizzo N - ECONOMICO ORGANIZZATIVO

Non sono previste le discipline sostitutive di:

III 1° X IN131 Elementi di diritto

2° Y IN125 Economia e politica economica

IV 1° Z IN256 Marketing

V 1° V IN512 Finanza aziendale e controllo dei costi

2° W IN540 Pianificazione aziendale e tecniche informative (N2)

# CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Fisica I

Saranno approvati i piani di 29 materie che contengano:

- le sequenti 21 materie:
  - 10 Analisi matematica I IN458
  - 10 IN464 Chimica
  - IN476 Geometria I 2°
  - INI472
  - IN468
  - Disegno Analisi matematica II 10 IN015
  - IN166 Fisica II
  - IN119 Disegno meccanico 10
  - IN280 Meccanica razionale 2°
  - Elettrotecnica IN482
  - 2° IN048 Chimica applicata
  - 10 IN362 Scienza delle costruzioni
  - 10 INI414 Tecnologia meccanica
  - 2° Meccanica applicata alle macchine INI263
  - 2° IN178 Fisica tecnica
  - 10 IN205 Idraulica
  - 1° Macchine I IN249
  - 2° IN251 Macchine II
  - 2° IN492 Costruzione di macchine
  - 10 IN220 Impianti meccanici
  - 1° IN040 Calcolo e progetto di macchine
- Ulteriori materie per completare il numero di 29 esami, scelte fra quelle degli indirizzi del piano di studio ufficiale e fra quelle specificate nel successivo elenco riepilogativo, con un massimo di due materie di altri Corsi di Laurea in Ingegneria che non costituiscano doppione di qualcuna delle precedenti. Si precisa che l'indirizzo metallurgico ed in particolare gli insegnamenti caratterizzanti in esso compresi "IN284 Metallurgia fisica" e "IN365 Siderurgia" possono essere seguiti solo dagli studenti che hanno precedentemente inserito nel piano di studi la disciplina "IN411 Tecnologia dei materiali metallici" oppure, in alternativa, la disciplina "IN283 Metallurgia e metallografia" del corso di Laurea in Ingegneria Chimica.
- E' consentita la sostituzione dei due insegnamenti IN249 Macchine I e IN251 Macchine II con altri due insegnamenti il primo dei quali, in ordine temporale, è IN250 Macchine I (corso unico per meccanici) e l'altro è rappresentato da uno a scelta fra i sequenti:
  - IN181 Fluidodinamica delle turbomacchine
  - IN187 Generatori di potenza (\*)
  - IN255 Macchine idrauliche (\*)

<sup>(\*)</sup> Di non sicura attivazione nell'a.a. 1982/83 (da verificare a cura dello studente).

- IN308 Motori per aeromobili (Corso di Laurea in Ingegneria Aeronautica)
- IN309 Motori termici per trazione
- IN311 Oleodinamica e pneumatica
- IN561 Sperimentazione sulle macchine a fluido (ex IN376 Sperimentazione sulle macchine a fluido (sem.)).

La disciplina IN509 Disciplina giuridica delle attività tecnico-ingegneristiche del Corso di Laurea in Ingegneria Civile può essere inserita solo dal 3° anno in poi.

N.B. - Ogni studente ha le due possibilità seguenti:

- a) seguire il piano ufficiale della Facoltà: in tal caso dovrà indicare l'indirizzo scelto nella domanda di iscrizione;
- predisporre un piano di studio individuale sui moduli appositi distribuiti in Segreteria Studenti.

Si invitano gli studenti che si iscrivono al 2° anno ad adottare uno dei piani ufficiali della Facoltà, limitando le modifiche alle sole variazioni che coinvolgono il 2° anno.

# RIEPILOGO DELLE MATERIE DI INDIRIZZO E DELLE ALTRE MATERIE UTILIZZABILI PER LA COMPILAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA (\*) (\*\*)

Per.did.	N. cod.	Materie .
1°	IN003	Aerodinamica
$2^{\circ}$	IN023	Applicazioni industriali dell'elettrotecnica
2°	IN026	Architettura ed urbanistica tecniche
2° 2° 1°	IN031	Attrezzature di produzione
1°	IN033	Automazione a fluido e fluidica
2°	IN041	Calcolo numerico e programmazione
2° 2°	IN074	Complementi di scienza delle costruzioni
2°	IN504	Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (ex IN075 Complementi di tecnica ed economia dei trasporti (sem.))
2°	IN090	Corrosione e protezione dei materiali metallici
2°	IN096	Costruzione di materiale ferroviario
1°	IN104	Costruzioni automobilistiche
2°	IN507	Costruzioni biomeccaniche (ex IN265 Meccanica biomedica (sem.))
2°	IN127	Economia e tecnica aziendale
1°	IN132	Elementi di elettronica
i°	IN513	Fluidodinamica (ex IN266 Meccanica dei fluidi)
2°	IN181	Fluidodinamica delle turbomacchine
2°	IN186	Generatori di calore
2°	IN221	Impianti meccanici II
2°	IN521	Impianti termotecnici (ex IN230 Impianti speciali termici)
2° 2°	IN526	Lavorazione per deformazione plastica
2°	IN250	Macchine I (corso unico per meccanici)
1°	IN529	Macchine utensili
2°	IN257	Matematica applicata
2°	IN532	Meccanica biomedica applicata (ex IN180 Fluidodinamica biomedica (sem.))
1°	IN269	Meccanica dell'autoveicolo
1°	IN273	Meccanica delle vibrazioni
2°	IN284	Metallurgia fisica
1°	IN291	Metrologia generale e misure meccaniche
i°	IN303	Misure termiche e regolazioni
1°	IN309	Motori termici per trazione
2° 2°	IN311	Oleodinamica e pneumatica
	IN546	Progetto delle carrozzerie (ex IN334 Progetto delle carrozzerie (sem.))
1°	IN552	Regolazioni automatiche (ex IN351 Regolazioni automatiche (sem.))
2°	IN355	Ricerca operativa
1°	IN365	Siderurgia
1°	IN558	Sistemi elettrici ed elettronici dell'autoveicolo (ex IN156 Equi-

paggiamenti elettrici dell'autoveicolo (sem ))

Per.did.	N. cod.	Materie
2°	IN560	Sperimentazione e affidabilità dell'autoveicolo (***) (ex IN375
		Sperimentazione sull'autoveicolo (sem.))
2°	IN561	Sperimentazione sulle macchine a fluido (ex IN376 Sperimenta-
		zione sulle macchine a fluido (sem.))
2°	IN381	Strumentazione per bioingegneria
1°	IN382	Strumentazione per l'automazione
1°	IN391	Tecnica dei sistemi numerici (sem.)
1°	IN564	Tecnica del freddo (ex IN397 Tecnica delle basse temperature)
2°	IN566	Tecnica della sicurezza ambientale (ex IN208 Igiene e sicurezza
1°	101402	del lavoro)
2°	IN402 IN567	Tecnica delle costruzioni industriali
2	110007	Tecnica del traffico e della circolazione (ex IN405 Tecnica del traffico e della circolazione (sem.))
2°	IN407	Tecnica ed economia dei trasporti
1°	IN411	Tecnologia dei materiali metallici
2°	IN427	Tecnologie siderurgiche
2°	IN016	Analisi sperimentale delle sollecitazioni (sem.)
1°	IN068	Complementi di fisica tecnica
1°	IN076	Complementi di termodinamica
1°	IN506	Costruzione e tecnologia della gomma e del pneumatico
2°	IN125	Economia e politica economica
1°	IN131	Elementi di diritto
1°	IN512	Finanza aziendale e controllo dei costi
1°	IN179	Fisiologia umana
2° 2°	IN 187	Generatori di potenza
1°	IN214	Impianti di filtrazione di gas (sem.)
1°	IN232 IN255	Impieghi costruttivi e tecnologie delle materie plastiche Macchine idrauliche
1°	IN529	Macchine utensili
1°	IN530	Manutenibilità e affidabilità degli impianti industriali
1°	IN256	Marketing Marketing
10	IN531	Meccanica applicata alle macchine II
1°	IN534	Meccanica dei robot
2°	IN274	Meccanica fine
2° 2° 2° 2°	IN535	Meccanica superiore per ingegneri
2°	IN540	Pianificazione aziendale e tecniche informative
2°	IN545	Progettazione meccanica con l'ausilio del calcolatore
1°	IN547	Progetto dinamico di strutture meccaniche
1°	IN333	Progetto dei motori dell'autoveicolo (sem.)
1°	IN350	Regolazioni degli impianti termici
2°	IN363	Scienza delle costruzioni II
2°	IN395	Tecnica delle alte temperature
1°	IN415	Tecnologia meccanica II
2°	IN428	Tecnologie speciali dell'autoveicolo

Per. did. N. cod. Materie

> 2° 1° IN444 Teoria e tecnica della combustione

Termocinetica e termodinamica biomedica

<sup>(\*)</sup> Sono indicate in corsivo le discipline di non sicura attivazione nell'a.a. 1982/83 (da verificare a cura dello studente).

Nei piani di studio individuali potranno essere inseriti corsi liberi o dichiarati inseribili limitatamente all'anno accademico per cui il piano di studi viene presentato.

Corso dichiarato inseribile.

## 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 composizione 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 minerari), 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 minerari), 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 minerari.

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 competenza 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 ed 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 cantieri di perforazione per ricerca e produzione degli idrocarburi e dei fluidi sotterranei, sulla base delle loro proprietà relogiche;
- Prospezione mineraria: criteri di ricerca dei minerali, analizzati ed organizzati in connessione con lo studio analitico e petrografico e con i requisiti dei grezzi;
- Mineralurgico-metallurgico: 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.

81

# PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Enea OCCELLA

Dip. di Georisorse e Territorio - Ist. di Arte mineraria

## COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Giorgio MAGNANO	Ist.	di Giacimenti minerari e Geologia applicata
-----------------	------	---

Ernesto ARMANDO Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

Giannantonio BOTTINO Ist. di Giacimenti minerari e Geologia applicata

Antonio DI MOLFETTA Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

Sebastiano PELIZZA Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

## COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

Pietro NATALE Ist. di Giacimenti minerari e Geologia applicata

Ernesto ARMANDO Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

Mario PATRUCCO Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

Enea OCCELLA Dip. di Georisorse e Territorio

Ist. di Arte mineraria

Riccardo SANDRONE Ist. di Giacimenti minerari e Geologia applicata

## PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MINERARIA

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	IN459 Analisi matematica I IN465 Chimica IN469 Disegno (1/2 corso)	IN477 Geometria I IN473 Fisica I IN469 Disegno (1/2 corso)
П	IN460 Analisi matematica II IN485 Fisica II IN294 Mineralogia e litologia (*)	IN487 Meccanica razionale IN193 Geologia (**) IN047 Chimica applicata (*)
III	IN360 Scienza delle costruzioni IN174 Fisica tecnica IN483 Elettrotecnica	IN263 Meccanica applicata alle macchine IN326 Principi di geomeccanica IN388 Tecnica degli scavi e dei sondaggi
IV	IN247 Macchine IN206 Idraulica IN203 Giacimenti minerari	IN030 Arte mineraria IN223 Impianti minerari (***) Y
V	IN450 Topografia U V Z	U W ZEZHOWAZ AMAN

- (\*) Insegnamento anticipato del triennio.
- (\*\*) Insegnamento sostitutivo di Geometria II.
- (\*\*\*) Transitoriamente, per l'a.a. 1982/83, il corso di IN223 Impianti minerari, sarà tenuto anche nel 1º periodo didattico.
- X, Y, Z, U, V, W costituiscono gruppi di sei materie annuali o equivalenti di indirizzo. A seconda dell'indirizzo scelto, gli insegnamenti U e V sono collocati nel 1º periodo e/o nel 2º periodo didattico; U e W possono essere costituiti da due insegnamenti semestrali. Gli indirizzi attuati nell'a.a. 1982/83 sono i sei indicati nelle pagine seguenti; il primo numero che precede ogni insegnamento indica il rispettivo periodo didattico.
- N.B. Tutti gli studenti sono tenuti a svolgere due periodi di tirocinio pratico di miniera o di cantiere, uno alla fine del IV anno della durata non inferiore a tre settimane e l'altro alla fine del V anno, costituenti esercitazione conclusiva degli insegnamenti tecnico-specialistici dell'anno di riferimento.

## Indirizzo MINIERE E CAVE

X	2°	IN120	Disegno t	ecnico

Y 2° IN190 Geofisica applicata
 Z 1° IN325 Preparazione dei mir

Z 1° IN325 Preparazione dei minerali U/2 1° IN224 Impianti minerari II (sem.)

U/2 2° IN222 Impianti mineralurgici (sem.) V 2° IN569 Tecnologie speciali minerarie

W/2 2° IN556 Sicurezza e normativa nell'industria estrattiva (sem.) (sostituisce IN240 Legislazione mineraria e sicurezza del lavoro (sem.))

W/2 2° IN503 Coltivazione e gestione delle cave (sem.)

## Indirizzo GEOTECNICO-GEOMECCANICO

Y	2°	IN190	Geofisica a	pplicata
---	----	-------	-------------	----------

V 1° IN198 Geotecnica

V 2° IN199 Geotecnica II

Z 1° IN272 Meccanica delle rocce

U 2° IN245 Litologia e geologia applicate W/2 2° IN091 Costruzione di gallerie (sem.)

W/2 2° IN081 Consolidamento di rocce e terreni (sem.)

# Indirizzo IDROCARBURI ED ACQUE DEL SOTTOSUOLO

X 2° IN190 Geofisica applicata

Y 2° IN533 Meccanica dei fluidi nel sottosuolo (sostituisce IN267 Meccanica dei fluidi nei mezzi porosi)

Z 1° IN390 Tecnica dei giacimenti di idrocarburi, oppure

1° IN523 Ingegneria dei giacimenti di idrocarburi (sostituisce IN059 Coltivazione dei giacimenti di idrocarburi)

U 1° IN517 Idrogeologia applicata (sostituisce IN192 Geoidrologia (sem.))

V 2° IN563 Tecnica dei sondaggi petroliferi (sostituisce 1 IN392 Tecnica della perforazione petrolifera)

W 2° IN330 Produzione di campo e trasporto degli idrocarburi

# Indirizzo PROSPEZIONE MINERARIA

X 2° IN319 Petrografia

Y 2° IN190 Geofisica applicata

U 1° IN325 Preparazione dei minerali
V 2° IN008 Analisi dei minerali

Z 1° IN549 Prospezione geofisica
W 2° IN343 Prospezione geomineraria

## Indirizzo MINERALURGICO-METALLURGICO

2° X IN120 Disegno tecnico 2° Y INI424 Tecnologie metallurgiche IN325 Preparazione dei minerali 2° 1N008 Analisi dei minerali IN569 Tecnologie speciali minerarie W/2 Impianti mineralurgici (sem.) IN222 W/2 IN544 Processi mineralurgici (sem.)

## Indirizzo GEOLOGICO-TERRITORIALE

Y 2° IN190 Geofisica applicata
U 1° IN517 Idrogeologia applicata (sostituisce IN192 Geoidrologia (sem.))

control of the property of the first of the property of the pr

Z 1° IN272 Meccanica delle rocce

U 2° IN245 Litologia e geologia applicate

V 2° IN207 Idrologia tecnica

W/2 2° IN091 Costruzione di gallerie (sem.)

W/2 2° IN081 Consolidamento di rocce e terreni (sem.)

# CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MINERARIA

Saranno approvati i piani di studio, articolati su un totale di 29 materie annuali o equivalenti, che comprendano:

- a) le seguenti 19 materie fondamentali:
  - 1° IN459 Analisi matematica I
  - 2° IN477 Geometria I
  - 2° IN483 Fisica I
  - 1° IN465 Chimica
  - 2° IN469 Disegno
  - 1° IN460 Analisi matematica II
  - 1° IN485 Fisica II
  - 1° IN360 Scienza delle costruzioni
  - 1° IN483 Elettrotecnica
  - 1° IN174 Fisica tecnica
  - 1° IN247 Macchine
  - 1° IN294 Mineralogia e litologia
  - 2° IN193 Geologia
  - 2° IN388 Tecnica degli scavi e dei sondaggi
  - 2° IN326 Principi di geomeccanica
  - 2° IN030 Arte mineraria
  - 1° IN206 Idraulica
  - 1° IN203 Giacimenti minerari
  - 2° IN223 Impianti minerari
- b) le due materie:
  - 2° IN487 Meccanica razionale
  - 2° IN263 Meccanica applicata alle macchine, oppure 2 IN270 Meccanica delle macchine,

oppure la materia:

- 2° IN275 Meccanica per l'ingegneria chimica, abbinata con un'altra materia scelta fra quelle complementari per l'indirizzo prescelto;
- c) 6 materie costituenti uno dei sei gruppi omogenei di indirizzo, riportati nella tabella A;
- d) 1 materia scelta fra le materie complementari, relative all'indirizzo prescelto, riportate nella tabella A;
- e) una ventinovesima materia, libera da vincoli, purché inserita organicamente nel piano e didatticamente autonoma rispetto alle altre discipline in esso contenute.

# TABELLA A

		MINIERE E CAVE	GEOTECNICO-GEOMECCANICO			IDROCARBURI ED ACQUE DEL SOTTOSUOLO			
2 2 1 2 2 2 1	IN190 IN120 IN450 IN569 IN325 IN556	Geofisica applicata Disegno tecnico Topografia Tecnologie speciali minerarie Preparazione dei minerali Sicurezza e normativa nell'industria estrattiva (sem.) Impianti minerari II (sem.)	2 1 1 2 1 2	IN190 IN272 IN198 IN245 IN450 IN199	Geofisica applicata Meccanica delle rocce Geotecnica Litologia e geologia applicate Topografia Geotecnica II	2 2 2 2 1 1 2	IN190 IN120 IN563 IN330 IN390 IN523 IN533	Geofisica applicata Disegno tecnico Tecnica dei sondaggi petroli- feri Produzione di campo e tra- sporto degli idrocarburi Tecnica dei giacimenti di idro- carburi, oppure Ingegneria dei giacimenti di idrocarburi Meccanica dei fluidi nel sotto- suolo	
2	IN047	Chimica applicata	2	IN319	Petrografia	2	IN047	Chimica applicata	
2	IN424	Tecnologie metallurgiche	2	IN047	Chimica applicata	2	IN569	Tecnologie speciali minerarie	
1	IN402	Tecnica delle costruzioni in-	1	IN325	Preparazione dei minerali	1	IN450	Topografia	
		dustriali	1	IN106	Costruzioni di strade, ferro-	2	IN343	Prospezione geomineraria	
2	IN095	Costruzione di macchine per	1		rovie ed aeroporti	1	IN549	Prospezione geofisica	
		l'industria chimica	1	IN549	Prospezione geofisica	1	IN325	Preparazione dei minerali	
1	IN272	Meccanica delle rocce	2	IN091	Costruzione di gallerie (sem.)	2	IN556	Sicurezza e normativa nell'in-	
2	IN343	Prospezione geomineraria	1	IN402	Tecnica delle costruzioni in-			dustria estrattiva (sem.)	
1	IN549	Prospezione geofisica			dustriali	1	IN402	Tecnica delle costruzioni in-	
2	IN091	Costruzione di gallerie (sem.)	1	IN517	Idrogeologia applicata			dustriali	
1	IN517	Idrogeologia applicata	2	IN533	Meccanica dei fluidi nel sot-	2	IN095	Costruzione di macchine per	
2	IN544	Processi mineralurgici (sem.)			tosuolo			l'industria chimica	
2	IN503	Coltivazione e gestione delle	1	IN565	Tecnica della programmazione	1	IN517	Idrogeologia applicata	
		cave (sem.)	2	IN081	Consolidamento di rocce e ter-	1	IN565	Tecnica della programmazione	
2	IN222	Impianti mineralurgici (sem.)	1 8		reni (sem.)	0			

	PROSPEZIONE MINERARIA			MINERALURGICO-METALLURGICO			GEOLOGICO-TERRITORIALE			
2 1 2 2 2	IN190 IN450 IN319 IN008 IN343	Geofisica applicata Topografia Petrografia Analisi dei minerali Prospezione geomineraria	2 1 2 2 2	IN047 IN325 IN424 IN008 IN569	Chimica applicata Preparazione dei minerali Tecnologie metallurgiche Analisi dei minerali Tecnologie speciali minerarie	2 1 1 1 2	IN190 IN517 IN450 IN272 IN245	Geofisica applicata Idrogeologia applicata Topografia Meccanica delle rocce Litologia e geologia applicate		
1	IN325	Preparazione dei minerali	2 2	IN222 IN544	Impianti mineralurgici (sem.) Processi mineralurgici (sem.)	2	IN207	Idrologia tecnica		
2	IN047	Chimica applicata	2	IN120	Disegno tecnico	2	IN047	Chimica applicata		
2	IN569	Tecnologie speciali minerarie	2	IN190	Geofisica applicata	2	IN319	Petrografia		
2	IN245	Litologia e geologia applicate	2	IN319	Petrografia	1	IN549	Prospezione geofisica		
2	IN424	Tecnologie metallurgiche	1	IN402	Tecnica delle costruzioni in-	2	IN343	Prospezione geomineraria		
2	IN533	Meccanica dei fluidi nel sot- tosuolo	2	IN427	dustriali Tecnologie siderurgiche	1	IN198 IN565	Geotecnica Tecnica della programmazion		
1	IN549	Prospezione geofisica	1	IN565	Tecnica della programmazione	2	IN091	Costruzione di gallerie (sem.)		
1	IN565	Tecnica della programmazione	2	IN556	Sicurezza e normativa nell'in-	1	IN106	Costruzioni di strade, ferrovie		
2	IN503	Coltivazione e gestione delle			dustria estrattiva (sem.)	-		ed aeroporti		
		cave (sem.)				1	IN109	Costruzioni idrauliche		
						2	IN199	Geotecnica II		
						2	IN533	Meccanica dei fluidi nel sot- tosuolo		
						2	IN081	Consolidamento di rocce e terreni (sem.)		

N.B. - Il numero 1 o 2 che precede ogni insegnamento indica il rispettivo periodo didattico.

Nell'esaminare i piani di studio individuali la Commissione controllerà pure che essi siano articolati, possibilmente, in modo da rispettare le precedenze funzionali raccomandate.

Per una corretta collocazione delle materie d'indirizzo nei vari anni di corso, anche al fine della compatibilità con gli orari delle lezioni, si vedano negli indirizzi ufficiali, a pag. 409 e 410, i riferimenti letterali (U, V, ... Z) a fianco di ciascuna materia.

Si ricorda che due materie semestrali equivalgono ad una materia annuale. Il numero delle materie semestrali non può essere superiore a sei.

N.B. - Anche gli studenti che seguono un piano di studio individuale sono tenuti a svolgere due periodi di tirocinio pratico di miniera o di cantiere, uno alla fine del IV anno, della durata non inferiore a tre settimane, e l'altro alla fine del V anno costituenti esercitazione conclusiva degli insegnamenti tecnico-specialistici dell'anno di riferimento.

Transitoriamente, per l'a.a. 1982-83, il corso di **IN223** Impianti minerali verrà tenuto anche nel 1° periodo didattico.

## PRECEDENZE FUNZIONALI RACCOMANDATE

Analisi dei minerali: Mineralogia e litologia, Chimica applicata;

Arte mineraria: Tecnica degli scavi e dei sondaggi, Principi di geomeccanica;

Chimica applicata: Chimica;

Costruzione di gallerie: Arte mineraria;

Fisica tecnica: Fisica I e II;

Geofisica applicata: Elettrotecnica;

Geologia: Mineralogia e litologia;

Geotecnica II: Geotecnica;

Giacimenti minerari: Mineralogia e litologia, Geologia;

Idrogeologia applicata: Geologia, Idraulica;

Impianti mineralurgici: Preparazione dei minerali;

Impianti minerari: Idraulica, Macchine;

Litologia e geologia applicate: Mineralogia e litologia, Geologia;

Macchine: Meccanica applicata alle macchine, o Fisica tecnica;

Meccanica applicata alle macchine: Meccanica razionale;

Meccanica dei fluidi nel sottosuolo: Geologia, Idraulica;

Meccanica delle rocce: Principi di geomeccanica;

Meccanica per l'ingegneria chimica: Analisi matematica I e II, Fisica I;

Meccanica razionale: Analisi matematica I e II;

Mineralogia e litologia: Chimica;

Petrografia: Mineralogia e litologia, Geologia;

Preparazione dei minerali: Mineralogia e litologia, Fisica tecnica;

Principi di geomeccanica: Geologia, Scienza delle costruzioni;

Produzione di campo e trasporto degli idrocarburi: Tecnica dei sondaggi petroliferi;

Prospezione geofisica: Geofisica applicata;

Prospezione geomineraria: Giacimenti minerari;

Scienza delle costruzioni: Meccanica razionale, o Meccanica per l'ingegneria chimica;

Tecnica degli scavi e dei sondaggi: Fisica I e II;

Tecnica dei giacimenti di idrocarburi: Analisi matematica II, Idraulica, o Meccanica dei fluidi nel sottosuolo;

Tecnica dei sondaggi petroliferi: Tecnica degli scavi e dei sondaggi, Meccanica applicata alle macchine, o Meccanica per l'Ingegneria chimica;

Tecnologie speciali minerarie: Arte mineraria.

the same and the same of the same and the same The second secon

# 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 rivelarsi 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 futuro 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 e 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 nelle 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 di questi tipi di impianti 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. E' auspicabile che ne possa estendere in futuro l'applicazione ad altri settori della energetica e dell'ingegneria in generale.

Esistono 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 meno applicativa.

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 lavoratori di ricerca.

- Termotecnico. E' principalmente rivolto alla progettazione, alla costruzione e all'esercizio delle centrali elettronucleari di potenza; particolare attenzione è dedicata allo studio impiantistico dal punto di vista della termofluidodinamica e della dinamica generale d'impianto.
- Meccanico. E' 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 di esercizio e di incidente.
- Neutronico. Approfondisce gli aspetti essenziali della fisica dei reattori e della
  neutronica applicata, sia statica che dinamica, con lo scopo di preparare alla
  progettazione neutronica delle centrali di potenza e a svolgere lavoro di ricerca
  applicata anche nel settore del riciclo del combustibile.
- Dinamica e controllo. Analizza i problemi della stabilità, della regolazione e del controllo degli impianti di potenza nel loro complesso, con particolare riquardo ai problemi di protezione e sicurezza nucleare.
- Fisico. E' orientato precipuamente alla formazione di tecnici e ricercatori nel settore della fisica applicata, anche non necessariamente energetica, nonché alla preparazione di specialisti nel campo delle radiazioni e della strumentazione fisica.

# PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA

Silvio Edoardo CORNO

Dip. di Energetica - Ist. di Fisica Tecnica e Impianti Nucleari

# COMMISSIONE PER L'ESAME DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI E

# COMMISSIONE PER LE PROVE DI SINTESI

Carlo ARNEODO Dip. di Energetica

Ist. di Fisica tecnica e Impianti Nucleari

Paolo CAMPANARO Ist. di Macchine e motori per aeromobili

Graziano CURTI Ist. di Costruzione di macchine

Francesca DE MICHELIS Dip. di Fisica

Ist. di Fisica sperimentale

Luigi GONELLA Dip. di Fisica

Ist. di Fisica sperimentale

# PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA NUCLEARE

A partire dall'Anno Accademico 1981/82 è entrato in vigore (gradualmente a partire dal 3° anno di corso) il nuovo Piano Ufficiale del Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare. Per il periodo di tempo necessario ad estendere a tutti gli allievi il nuovo Piano (due anni di transitorio) verrà riportato sia il nuovo sia il vecchio Piano di Studi.

Al nuovo Piano di Studi devono far riferimento gli allievi che, nell'a.a. 1982/83, sono iscritti al 1°, al 2°, al 3° e al 4° anno di corso.

Al vecchio Piano di Studi devono invece fare riferimento gli allievi che, nell'a.a. 1982/83, sono iscritti al 5° anno di corso.

# NUOVO PIANO UFFICIALE (per gli allievi regolari iscritti al 1°, 2°, 3° e 4° anno di corso)

Anno	1° periodo didattico	2° periodo didattico
1	IN459 Analisi matematica I IN465 Chimica IN469 Disegno (1/2 corso)	IN477 Geometria I IN473 Fisica I IN469 Disegno (1/2 corso)
П	IN460 Analisi matematica II IN485 Fisica II IN481 Disegno meccanico (*)	IN487 Meccanica razionale IN073 Complementi di matema- tica (**) IN047 Chimica applicata (***)
Ш	IN360 Scienza delle costruzioni IN174 Fisica tecnica IN483 Elettrotecnica	IN270 Meccanica delle macchine IN167 Fisica atomica IN049 Chimica degli impianti nu cleari (****)
IV	IN173 Fisica nucleare IN171 Fisica del reattore nu- cleare X	IN248 Macchine IN226 Impianti nucleari Y
V	IN145 Elettronica nucleare U V	IN093 Costruzione di macchine W Z

<sup>(\*)</sup> Insegnamento anticipato del triennio.

<sup>(\*\*)</sup> Insegnamento sostitutivo di Geometria II.

<sup>(\*\*\*)</sup> Insegnamento appartenente al triennio di cui si consiglia l'anticipo,

<sup>(\*\*\*\*)</sup> Nell'a.a. 1982/83 questo corso sarà eccezionalmente tenuto al 1º periodo didattico.

I corsi X, Y, Z, U, V, W sono corsi annuali.

Alle 23 materie sopra indicate vanno associate altre 6 materie di indirizzo.

I 5 indirizzi che la Facoltà realizzerà nell'a.a. 1982/83 sono riportati qui di seguito, con gli elenchi delle materie che li costituiscono. Il primo numero, che precede ogni insegnamento, indica il relativo periodo didattico, mentre la lettera maiuscola ad esso antecedente, fornisce la più opportuno collocazione dell'insegnamento stesso nei vari piani di studio.

# Indirizzo TERMOTECNICO

X	1°	IN571	Termocinetica degli impianti nucleari (ex IN446 Termocinetica)
Y	2°	IN573	Termoidraulica bifase degli impianti nucleari (ex IN451 Trasmissione del calore)
U	1°	IN448	Termotecnica del reattore
V	1°	IN426	Tecnologie nucleari
W	2°	IN114	Dinamica e controllo degli impianti nucleari
Z	2°	IN070	Complementi di impianti nucleari

## Indirizzo MECCANICO

X	1	105/1	Termocinetica degli impianti nucleari (ex IN446 Termocinetica)
Y	2°	IN413	Tecnologia meccanica
U	1°	IN402	Tecnica delle costruzioni industriali
V	1°	IN426	Tecnologie nucleari
W	2°	IN042	Calcolo strutturale di componenti nucleari
Z	2°	IN070	Complementi di impianti nucleari

# Indirizzo NEUTRONICO

.0 .....

X	1	11/5/1	Termocinetica degli impianti nucleari (ex IN446 Termocinetica)
Y	2°	IN041	Calcolo numerico e programmazione
			Reattori nucleari
			Tecnologie nucleari
W	2°	IN114	Dinamica e controllo degli impianti nucleari
Z	2°	IN301	Misure nucleari

# Indirizzo DINAMICA E CONTROLLO

		114005	Oditioni datomation
Y	2°	IN041	Calcolo numerico e programmazione
U	1°	IN349	Reattori nucleari
V	1°	IN550	Protezione e sicurezza negli impianti nucleari (ex IN344 Protezio-
			ne e sicurezza negli impianti nucleari (sem.))
W	2°	IN114	Dinamica e controllo degli impianti nucleari
Z	2°	IN070	Complementi di impianti nucleari
			The state of the s

### Indirizzo FISICO

X	1	IN172	Fisica matematica
Y	2°	IN380	Strumentazione fisica
U	1°	IN349	Reattori nucleari
V	1°	IN281	Meccanica statistica applicata
W	2°	IN559	Sorgenti di radiazioni e macchine acceleratrici (ex IN252 Macchine acceleratrici (sem.))
Z	2°	IN301	Misure nucleari

# VECCHIO PIANO DEGLI STUDI UFFICIALI (per gli allievi nucleari regolari iscritti al 5° anno di corso)

Anno	1° periodo didattico	2º periodo didattico
V	IN145 Elettronica nucleare IN226 Impianti Nucleari	U
	Z Implanti Nucleari	W
	H	L

Con solo riferimento al 5° anno di corso, i 5 indirizzi che la Facoltà realizzerà nell'a.a. 1982/83 sono riportati qui di seguito, con gli elenchi delle materie che li costituiscono. Il primo numero, che precede ogni insegnamento indica il relativo periodo didattico, mentre la lettera maiuscola ad esso antecedente fornisce la più opportuna collocazione dell'insegnamento stesso nei vari piani di studio.

# Indirizzo TERMOTECNICO

U	2°	IN070	Complementi di impianti nucleari
W	2°	IN426	Tecnologie nucleari
V	2°	IN114	Dinamica e controllo degli impianti nucleari
Z	1°	IN448	Termotecnica del reattore

# Indirizzo MECCANICO

U	2°	IN070	Complementi di impianti nucleari
W	2°	IN426	Tecnologie nucleari
V	2°.	IN042	Calcolo strutturale di componenti nucleari

# Indirizzo NEUTRONICO

Z	1°	IN349	Reattori nucleari
W	2°	IN426	Tecnologie nucleari
V	2°	IN114	Dinamica e controllo degli impianti nucleari
H	1°	IN301	Misure nucleari

## Indirizzo DINAMICA E CONTROLLO

V	$2^{\circ}$	IN114	Dinamica e	controllo degli	impianti	nucleari
---	-------------	-------	------------	-----------------	----------	----------

Ĺ	2°	IN550	Protezione e sicurezza negli impianti nucleari (ex IN344 Prote-
			zione e sicurezza negli impianti nucleari (sem.))

## Indirizzo FISICO

Z	1°	IN349	Reattori nucleari
---	----	-------	-------------------

L	2°	IN559	Sorgenti d	i radiazioni	e macchine	acceleratrici	(ex	IN252	Mac-
			chine accel	eratrici (sem	1.))				

Le materie di indirizzo dovranno essere frequentate nei vari anni di regola a partire dal 3°, in modo da prevedere, per ogni periodo didattico, non più di 4 e non meno di 2 materie in totale. Inoltre, nello stabilire una successione temporale delle frequenze eventualmente diversa da quella indicata, si dovrà tener conto anche dei vincoli di propedeuticità, nonché delle compatibilità di orario.

Tutti gli studenti che abbiano già frequentato le seguenti materie nel loro piano di studi

IN344 Protezione e sicurezza negli impianti nucleari (sem.)

IN135 Elementi di programmazione (sem.)

IN136 Elementi di statistica (sem.)

IN252 Macchine acceleratrici (sem.)

corsi divenuti nel 1982/83 annuali, hanno il diritto di sostenere l'esame del corso frequentato nella dimensione di corso semestrale.

Gli studenti che abbiano freguentato le materie

IN446 Termocinetica

IN451 Trasmissione del calore

potranno sostenere l'esame delle discipline rispettivamente equivalenti di

IN571 Termocinetica degli impianti nucleari

IN573 Termoidraulica bifase negli impianti nucleari

# CRITERI DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA NUCLEARE

Saranno approvati, previa verifica di organicità e coerenza da parte della commissione, i piani di studio comprendenti complessivamente 29 materie, tra le quali figurino:

al	le sequent	15	materie:

1° IN459 Analisi matematica I

2° IN477 Geometria I

2° IN473 Fisica I

1° IN465 Chimica

1-2° IN469 Disegno

1° IN460 Analisi matematica II 2° IN487 Meccanica razionale

1° IN485 Fisica II

1° IN360 Scienza delle costruzioni

2° IN270 Meccanica delle macchine

1° IN174 Fisica tecnica

1° IN483 Elettrotecnica

2° IN073 Complementi di matematica

1° IN171 Fisica del reattore nucleare

2° IN226 Impianti nucleari

b) almeno 6 delle seguenti materie:

(^) 2° IN049 Chimica degli impianti nucleari

2° IN047 Chimica applicata

(\*) 2° IN093 Costruzione di macchine

1° IN481 Disegno meccanico

1° IN145 Elettronica nucleare

2° IN167 Fisica atomica

1° IN173 Fisica nucleare

2° IN248 Macchine

c) 6 materie da scegliersi tra le rimanenti eventuali del gruppo b) e nel seguente elenco:

2° IN041 Calcolo numerico e programmazione

2° IN042 Calcolo strutturale di componenti nucleari

2° IN070 Complementi di impianti nucleari

1° IN082 Controlli automatici (Elettrotecnica)

2° IN114 Dinamica e controllo degli impianti nucleari

1° IN172 Fisica matematica

1° IN170 Fisica dello stato solido

1° IN281 Meccanica statistica applicata

. 2° IN535 Meccanica superiore per ingegneri

(\*) 1° IN301 Misure nucleari

1° IN349 Reattori nucleari

- 2° IN559 Sorgenti di radiazioni e macchine acceleratrici (ex IN252 Macchine acceleratrici)
- 2° IN380 Strumentazione fisica
- 1° IN565 Tecnica della programmazione (ex IN135 Elementi di programmazione (sem.); ex IN136 Elementi di statistica (sem.))
- 1° IN402 Tecnica delle costruzioni industriali
- 2° IN413 Tecnologia meccanica
- (\*\*)2° IN426 Tecnologie nucleari
  - 1° IN571 Termocinetica degli impianti nucleari (ex IN446 Termocinetica)
  - 1° IN448 Termotecnica del reattore
  - 2° IN573 Termoidraulica bifase degli impianti nucleari (ex IN451 Trasmissione del calore)
- (\*\*)2° IN550 Protezione e sicurezza negli impianti nucleari (ex IN344 Protezione e sicurezza negli impianti nucleari (sem.))
- d) due altre materie da scegliere ancora fra le indicate nel gruppo b) o c) o, eventualmente, fra quelle di altri corsi di laurea.

<sup>(^)</sup> Nell'a.a. 1982/83 tale corso sarà tenuto solo nel 1º periodo didattico, Gli studenti che per questa ragione abbiano difficoltà a seguirlo potranno sostituirlo con una materia in più dell'elenco c) al 2º periodo didattico.

<sup>(\*)</sup> Dall'a.a. 1983/84 tale discipline si trova nel 2° periodo didattico del 5° anno.

<sup>(\*\*)</sup> Dall'a.a. 1983/84 tale disciplina si trova nel 1º periodo didattico del 5º anno.

```
the state of the state and the state of the state of
```

# PROGRAMMI

Seguono, in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Biennio, con l'indicazione dei Corsi di Laurea cui si riferiscono gli insegnamenti stessi.

### **IN456 ANALISI MATEMATICA I**

Prof. Stefania VITI (1° corso)

Prof. Giorgio MERLO (2° corso)

DIP. di Matematica

IST. Matematico

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Corso di Laurea: ING. CIVILE Annuale (ore) 80 56 
Settimanale (ore) 6 4

Finalità del corso è il potenziamento capacità critiche, acquisizione di un linguaggio preciso e pertinente, incentivazione alla autonomia della programmazione. Il temi trattati sono i contenuti classici del 1° corso di Analisi intimamente legati

ai primi elementi di logica ed ai fondamenti di algebra lineare.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche sono i contenuti, ben assimilati, della Matematica svolta in un liceo scientifico serio.

### **PROGRAMMA**

Numeri reali. Numeri complessi. Insiemi.

Elementi di geometria analitica.

Successioni. Funzioni reali di variabile reale: proprietà, limiti, continuità con teoremi relativi, funzioni elementari.

Calcolo differenziale e integrale.

Integrali generalizzati. Equazioni differenziali. Elementi di calcolo numerico e approssimazione.

### ESERCITAZIONI

Controllo e sviluppo del contenuto applicativo.

### TESTI CONSIGLIATI

Apostol, Cecconi-Stampacchia, Marcante.

### IN457 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Eugenia LONGO MARCANTE (1° corso)

Prof. Miryam PANDOLFI BIANCHI
(2° corso)

DIP. di Matematica IST. Matematico

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 100 56 \_
Settimanale (ore) 6 4

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

Nozioni propedeutiche sono le nozioni fondamentali di Algebra, Geometria e Trigonometria della scuola media superiore.

### PROGRAMMA

- 1. Elementi base di algebra degli insiemi. Unione, intersezione, insieme complementare.
- 2. Insieme R: assiomatica, modello geometrico. Rappresentazione decimale, approssimazione, valore assoluto e diseguaglianze collegate.
- 3. Prodotto cartesiano; insieme R<sup>2</sup> e suo modello geometrico. Relazioni, funzioni, dominio, immagine; relazioni inverse.
- 4. Geometria anlitica del piano: metrica di R<sup>2</sup>. Cenni sui cambiamenti di riferimento, coordinate polari. Cerchio.
- 5. Diverse forme dell'equazione della retta. Coefficiente angolare, angoli tra due rette.
- 6. Coniche come luoghi geometrici elementari,
- 7. Aspetti geometrici delle disequazioni di 1° e 2° grado in una o due variabili.
- 8. Considerazioni generali sulle funzioni da R in R: iniettività, funzione inversa, simmetrie, periodicità, intervalli di monotonia, estremi, max. min. relativi.
- Funzioni algebriche. Funzioni trigonometriche e loro inverse. Funzione esponenziale e logaritmo.
- 10. Funzioni composte: condizione di esistenza e ricerca di dominio. Successioni limitate e non limitate.
- 11. Numeri complessi e loro rappresentazione geometrica. Operazioni in C.
- 12. Potenze, radici in C; risoluzione di equazioni in campo complesso.
- 13. Logaritmo in campo complesso; formula di Eulero. Funzioni iperboliche e loro inverse.
- 14. Definizione di limite per funzioni da R in R e proprietà elementari. Caso particolare: successioni convergenti e divergenti.
- 15. Successioni monotone e limitate: costruzione di numeri quali  $\pi$ , e,  $\sqrt{2}$ . Teorema di Bolzano Waierstrass. Successioni di Cauchy.
- Funzioni continue. Tipi elementari di discontinuità. Teoremi sulle funzioni continue su un intervallo limitato, chiuso.
- 17. Limiti fondamentali; limiti calcolabili tramite algebra dei limiti; teorema di confronto e di sostituzione.
- 18. Funzioni equivalenti e cenno all'uso dei simboli o ed 0. Confronto di infiniti e infinitesimi. Funzioni asintotiche.
- 19. Definizione di derivata: interpretazione fisica e geometrica. 1° Formula incremento finito; differenziale.
- 20. Calcolo derivate fondamentali e regole di derivazione.
- 21. Derivate di funzioni composte e inverse. Derivate successive.

- 23. Sviluppo di Taylor di un polinomio di grado n. Formula di Taylor con resto di Peano e Lagrange. Sviluppi fondamentali.
- 24. Applicazione della formula di Taylor al calcolo dei limiti.
- 25. Sviluppi accorciati (cenni).
- 26. Applicazioni numeriche della formula di Taylor. Cenni sull'approssimazione di funzioni mediante polinomi interpolatori.
- Massimi, minimi; intervalli di autonomia, concavità, convessità e flessi per funzioni derivabili.
- 28. Determinazione grafica e numerica di zeri di funzione.
- 29. Definizione di primitiva e formula fondamentale del calcolo integrale e prime proprietà.
- 30. Integrazione per somma e per parti. Cenno alle formule di riduzione.
- 31. Integrazione per sostituzione.
- 32. Integrazione di funzioni razionali e applicazioni ad esempi di funzioni riconducibili a razionali.
- 33. Generalità sulle equazioni differenziali del 1º ordine.
- 34. Equazioni a variabili separabili, Equazioni del 1° ordine omogenee e lineari. Equazioni del 2° ordine riconducibili al 1°.
- 35. Equazioni del 2° ordine a coefficiente costanti: ricerca dell'integrale generale. Applicazioni fisiche.

### ESERCITAZIONI

Esercizi relativi agli argomenti svolti a lezione.

#### TESTI CONSIGLIATI

- E. Marcante, M. Montagnana Lezioni di Matematica CELID.
- A.P. Bruno Longo, L.Emanuele Esercizi di analisi matematica Veschi, Roma.

### IN458 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Giuseppe GEYMONAT (1° corso)

Prof. Luigi MONTRUCCHIO (2° corso)

IST. Matematico

Finalità del corso è fornire all'allievo le prime conoscenze di matematica. Tali conoscenze devono permettere all'allievo di districarsi nei calcoli utilizzando semplici strumenti di calcolo numerico. L'allievo deve inoltre acquisire il senso del rigore nelle dimostrazioni.

Il corso si svolge con lezioni, esercitazioni a corso riunito, esercitazioni a squadre. Nozioni propedeutiche: nozioni di Algebra, Trigonometria, Geometria analitica, linguaggio della teoria degli insiemi.

### PROGRAMMA

Richiami e complementi di teoria degli insiemi. I numeri reali. I numeri macchina. I numeri complessi. Elementi di geometria analitica piana. Nozioni di topologia su IR e su C. Definizione di continuità e di limite. Calcolo sui limiti. Confronto di funzioni. Derivata di una funzione e prime applicazioni. Le funzioni elementari.

Proprietà globali delle funzioni continue.
Funzioni monotone. Funzioni convesse.

Teorema del valor medio e applicazioni primitive. Integrazione delle funzioni elementari.

Formula di Taylor, Polinomio oscillatore.

Trasversalità, stabilità strutturale.

Sviluppi asintotici.

Sistemi dinamici discreti.

Sistemi dinamici continui, equazioni differenziali ordinarie.

### ESERCITAZIONI

In esse vengono illustrati gli argomenti del corso.

### TESTI CONSIGLIATI

G. Geymonat - Lezioni di Matematica 1 - Levrotto & Bella, Torino, 1981.

### **IN459 ANALISI MATEMATICA I**

Prof. Anna Rosa SCARAFIOTTI

DIP. di Matematica IST. Matematico

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CHIMICA ING. MINERARIA Impegno didattico Lez. Es. Lal Annuale (ore) 84 56 — Settimanale (ore) 6 4 —

Finalità del corso è fornire gli strumenti di base del calcolo differenziale, propedeutici ai corsi della facoltà di Ingegneria, utilizzando il linguaggio moderno della matematica ed insegnando come affrontare i problemi con rigore e spirito critico. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: le nozioni fondamentali di algebra, di geometria, di trigonometria, secondo i programmi di scuola secondaria superiore.

### **PROGRAMMA**

Teoria degli insiemi: nozioni di base.

Applicazioni fra insiemi: definizioni e proprietà.

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

ING NUCLEARE

Funzioni elementari di variabile reale e di variabile complessa.

Successioni, limiti di successioni.

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

Teoremi fondamentali del calcolo differenziale e le loro applicazioni.

Approssimazione locale di funzioni: formula di Taylor.

Cenni sulla approssimazione globale di funzioni reali di variabile reale.

Ricerca degli zeri di una funzione reale di variabile reale.

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

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

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

Integrazione delle funzioni elementari.

Equazioni differenziali del primo ordine.

Equazioni differenziali del secondo ordine, lineari, a coefficienti costanti.

### ESERCITAZIONI

Esercizi relativi agli argomenti sviluppati nelle lezioni, con particolare riguardo alle applicazioni del corso parallelo di chimica generale.

### TESTI CONSIGLIATI

G. Geymonat - Lezioni di matematica 1 - Levrotto & Bella, Torino.

A.R. Scarafiotti - Appunti alle lezioni di analisi matematica I - CLUT.

A.R. Scarafiotti - 14 settimane di Analisi I - Levrotto & Bella, Torino.

# IN013 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Andrea BACCIOTTI (1° corso)

Prof. Jacopa VACCA (2° corso)

DIP. di Matematica

IST. Matematico

| ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO | Impegno didattico | Lez. | Es. | Lab. | Corso di Laurea: | ING. CIVILE | Annuale (ore) | 84 | 56 | - | | Settimanale (ore) | 6 | 4 | - |

Il corso si propone di abituare lo studente all'uso del linguaggio matematico e alla applicazione delle più semplici tecniche di risoluzione.

Temi generali trattati sono: l'integrazione in più dimensioni, le equazioni e i sistemi differenziali, le serie.

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

Nozioni propedeutiche sono quelle fornite dai corsi di Analisi Matematica I e di Geometria.

## PROGRAMMA

- 1) Integrazione di funzioni di una o più variabili. Nozione di misura di un insieme. Formule di cambiamento di variabili e di riduzione. Solidi di rotazione.
- 2) Integrali di funzioni definite su curve e superfici.
- 3) Complementi di analisi di funzioni di più variabili. Campi vettoriali. Rotore e divergenza. Integrale di linea e integrale di flusso. Campi conservativi. Teoremi di Green, Gauss, Stokes.
- 4) Equazioni differenziali, Esistenza e unicità degli integrali particolari. Equazioni e sistemi lineari. Alcune equazioni particolari.
- 5) Serie numeriche.
- 6) Serie di funzioni e convergenza uniforme. Serie di potenze. Applicazioni al calcolo approssimato di integrali e alla risoluzione di equazioni differenziali.
- Serie di Fourier. Eventuali applicazioni alla risoluzione di alcune equazioni alle derivate parziali.

## **ESERCITAZIONI**

Esercizi relativi agli argomenti svolti parallelamente a lezione.

### TESTI CONSIGLIATI

P. Buzano - Lezioni di Matematica per allievi ingegneri, Vol. 3-, integrato eventualmente da appunti che verranno consegnati durante il corso.

Leschiutta, Moroni, Vacca - Esercizi di Matematica -.

H.B. Dwight - Tables of integrals and other Mathematical data -.

# **IN014 ANALISI MATEMATICA II**

Prof. Maria Teresa GALIZIA ANGELI
(1° corso) is
Prof. Michele ELIA (2° corso)

DIP. di Matematica IST. Matematico

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 80 56 Settimanale (ore) 6 4 -

Il corso si propone di completare la formazione matematica di base dello studente, con riferimento in particolare all'integrazione in più dimensioni, alla risoluzione di sistemi di equazioni differenziali ed ai metodi di sviluppo in serie, ponendo in risalto quegli aspetti che preparano e preludono alla comprensione di tecniche matematiche specialistiche indispensabili nella moderna ingegneria.

Il corso comprende, oltre alle ore di lezioni, ore di esercitazione.
Propedeutici sono i corsi di Analisi matematica I e di Geometria.

### PROGRAMMA

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

Integrale di una funzione definita su una curva o su una superficie.

Teoremi di Guldino.

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

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

Matrici. Funzione di matrici.

Equazioni differenziali. Alcune equazioni particolari. Equazioni e sistemi differenziali lineari. Proprietà delle soluzioni. Equazioni e sistemi lineari e coefficiente costanti.

Serie numeriche: proprietà e criteri di convergenza. Serie di funzioni.

Convergenza: proprietà 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.

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) col calcolatore.

### TESTI CONSIGLIATI

P. Buzano - Lezioni di matematica per allievi ingegneri, Vol. 3 - Levrotto & Bella, Torino. Leschiutta, Moroni, Vacca - Esercizi di matematica - Levrotto & Bella, Torino. H.B. Dwight - Tables of Integrals and other Mathematical Data - MacMillan.

# IN015 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Fulvio RICCI (1° corso)
Prof. Maria MASCARELLO RODINO
(2° corso)

DIP. di Matematica IST. Matematico

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. MECCANICA Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 80 56 —
Settimanale (ore) 6 4 —

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

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

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

## PROGRAMMA

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

Integrale di una funzione definita su una curva o una superficie. Superfici di rotazione.

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

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

Equazioni differenziali, Condizioni per l'esistenza e unicità della soluzione del problema di Cauchy. Alcune equazioni particolari. Equazioni e sistemi differenziali lineari, Proprietà delle soluzioni, Equazioni e sistemi lineari a coefficiente costanti.

Serie numeriche: proprietà e criteri di convergenza.

Serie di funzioni. Diversi tipi di convergenza: proprietà 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.

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) col calcolatore.

## TESTI CONSIGLIATI

P. Buzano - Lezioni di matematica per allievi ingegneri, Vol. 3 -. Leschiutta, Moroni, Vacca - Esercizi di matematica -.

H.B. Dwight - Tables of integrals and other mathematical data -.

# IN460 ANALISI MATEMATICA II

# Prof. Magda ROLANDO LESCHIUTTA

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CHIMICA
ING. MINERARIA
ING. NUCLEARE

DIP. di Matematica IST. Matematico

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 80 56 —
Settimanale (ore) 6 4 —

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

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

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

## **PROGRAMMA**

- 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 Qauchy. 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 -.

Leschiutta, Moroni, Vacca - Esercizi di matematica -.

H.B. Dwight - Tables of integrals and other mathematical data -.

# IN461 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Paola MORONI

DIP, di Matematica

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

IST. Matematico

Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico Es. Lab Lez Annuale (ore) 80 56

ING. ELETTROTECNICA

Settimanale (ore)

6

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

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

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

Leschiutta, Moroni, Vacca - Esercizi di matematica -.

H.B. Dwight - Tables of integrals and other mathematical data -.

# IN462 CHIMICA

Prof. Donato FIRRAO (1° corso) Prof. Piero ROLANDO (2° corso)

LANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CIVILE DIP, di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IST. di Chimica Generale e Applicata e di Metallurgia

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

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 60 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (5-10 ore di lezione).

Il corso prevede 90 ore di lezione, 40 ore di esercitazione, 10 ore di proiezioni didattiche. Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

### PROGRAMMA

Chimica generale Leggi generali della chimica. Sistema periodico degli elementi, Struttura dell'atomo. Il legame chimico. Sistematica chimica. Fenomeni nucleari. La materia allo stato gassoso. La materia allo stato solido. Lo stato liquido e le soluzioni. Termochimica e termodinamica chimica. Cinetica chimica e fenomeni di equilibrio. Regola delle fasi. Soluzioni di elettroliti. Chimica inorganica: Cenni sulle proprietà ed i metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: Idrogeno, Ossigeno, Sodio, Rame, Calcio, Zinco, Alluminio, Carbonio, Silicio, Azoto, Fosforo, Cromo, Uranio, Zolfo, Manganese, Alogeni, Ferro. Chimica organica: Cenni su: Idrocarburi saturi e insaturi e derivati alogenati. Alcoli, Aldeidi, Chetoni, Acidi organici, Esteri, Ammine, Ammidi, Nitrili, Benzene e suoi omologhi, Fenoli, Nitroderivati, Ammine aromatiche.

## ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale. Esse vengono integrate dalla proiezione di film didattici.

### TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi, V. Cirilli Chimica generale e inorganica Levrotto & Bella, Torino.
- M.J. Sienko, R.A. Plane Chimica principi e proprietà Ed. Piccin, Padova.
- C. Brisi Esercitazioni di Chimica Levrotto & Bella, Torino.
- P. Silvestroni Fondamenti di Chimica Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.
- J.L. Rosemberg Teoria e applicazioni di chimica generale Collane Schaum, Etas Kompass,

# **IN463 CHIMICA**

Prof.	Gianfranca GRASSI (1° corso)	
Prof.	Fabrizio ZUCCHI (2° corso)	

I ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

DIP. di	Scienza	dei	Materiali	е	Ingegneria
	Chimica				

IST. di Chimica Generale e Applicata e di Metallurgia

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

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 60 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (5-10 ore di lezione).

Il corso prevede 90 ore di lezione, 40 ore di esercitazione, 10 ore di projezioni didattiche. Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

## PROGRAMMA

Chimica generale: Leggi generali della chimica. Sistema periodico degli elementi. Struttura dell'atomo. Il legame chimico. Sistematica chimica. Fenomeni nucleari. La materia allo stato gassoso. La materia allo stato solido. Lo stato liquido e le soluzioni. Termochimica e termodinamica chimica. Cinetica chimica e fenomeni di equilibrio. Regola delle fasi. Soluzioni di elettroliti. Chimica inorganica: Cenni sulle proprietà ed i metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: Idrogeno, Ossigeno, Sodio, Rame, Calcio, Zinco, Alluminio, Carbonio, Silicio, Azoto, Fosforo, Cromo, Uranio, Zolfo, Manganese, Alogeni, Ferro. Chimica organica: Cenni su: Idrocarburi saturi e insaturi e derivati alogenati. Alcoli, Aldeidi, Chetoni, Acidi organici, Esteri, Ammine, Ammidi, Nitrili, Benzene e suoi omologhi, Fenoli, Nitroderivati, Ammine aromatiche.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale. Esse vengono integrate dalla proiezione di film didattici.

### TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi, V. Cirilli Chimica generale e inorganica Levrotto & Bella, Torino.
- M.J. Sienko, R.A. Plane Chimica principi e proprietà Ed. Piccin, Padova.
- C. Brisi Esercitazioni di Chimica Levrotto & Bella, Torino.
- P. Silvestroni Fondamenti di Chimica Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.
- J.L. Rosemberg Teoria e applicazioni di chimica generale Collane Schaum, Etas Kompass.

# IN464 CHIMICA

	LLINO (1 corso)	DIP. di Scienza de	i Materi	ali e I	ngegneria	
Prof. Margherit	a MONTORSI (2° corso)	Chimica				
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		IST. di Chimica Ge	enerale e	Appli	cata e di	į
		Metallurgia				
I ANNO - 1° PER	IODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.	
Corso di Laurea:	ING. AERONAUTICA	Annuale (ore)	90	45	- 1	
	ING. FLETTROTECNICA	Settimanale (ore)	- 6	3	_	

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 60 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (5-10 ore di lezione).

Il corso prevede 90 ore di lezione, 40 ore di esercitazione, 10 ore di proiezioni didattiche. Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

### PROGRAMMA

Chimica generale: Leggi generali della chimica. Sistema periodico degli elementi. Struttura dell'atomo. Il legame chimico. Sistematica chimica. Fenomeni nucleari. La materia allo stato gassoso. La materia allo stato solido. Lo stato liquido e le soluzioni. Termochimica e termodinamica chimica. Cinetica chimica e fenomeni di equilibrio. Regola delle fasi. Soluzioni di elettroliti. Chimica inorganica: Cenni sulle proprietà ed i metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: Idrogeno, Ossigeno, Sodio, Rame, Calcio, Zinco, Aluminio, Carbonio, Silicio, Azoto, Fosforo, Cromo, Uranio, Zolfo, Manganese, Alogeni, Ferro. Chimica organica: Cenni su: Idrocarburi saturi e insaturi e derivati alogenati. Alcoli, Aldeidi, Chetoni, Acidi organici, Esteri, Ammine, Ammidi, Nitrili, Benzene e suoi omologhi, Fenoli, Nitroderivati, Ammine aromatiche.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale. Esse vengono integrate dalla proiezione di film didattici.

## TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi, V. Cirilli Chimica generale e inorganica Levrotto & Bella, Torino.
- M.J. Sienko, R.A. Plane Chimica principi e proprietà Ed. Piccin, Padova.
- C. Brisi Esercitazioni di Chimica Levrotto & Bella, Torino.

ING. MECCANICA

- P. Silvestroni Fondamenti di Chimica Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.
- J.L. Rosemberg Teoria e applicazioni di chimica generale Collane Schaum, Etas Kompass.

# IN465 CHIMICA

Prof. Cesare br	1131	DIP, di Scienza de	Materi	ali e I	Ingegneria
		Chimica		on the	
		IST. di Chimica Ge	enerale e	Appl	icata e di
		Metallurgia			
I ANNO - 1° PER	IODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea:	ING. CHIMICA	Annuale (ore)	90	45	-
	ING. MINERARIA	Settimanale (ore)	6	3	

Il corso si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti. Esso si articola di conseguenza in tre parti: una di chimica generale alla quale vengono dedicate circa 60 ore di lezione; una di chimica inorganica (circa 20 ore di lezione) ed una di chimica organica (5-10 ore di lezione).

Il corso prevede 90 ore di lezione, 40 ore di esercitazione, 10 ore di projezioni didattiche. Per seguire con profitto il corso sono sufficienti le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

### PROGRAMMA

Duet Cocare PDICI

Chimica generale: Leggi generali della chimica. Sistema periodico degli elementi. Struttura dell'atomo. Il legame chimico. Sistematica chimica. Fenomeni nucleari. La materia allo stato gassoso. La materia allo stato solido. Lo stato liquido e le soluzioni. Termochimica e termodinamica chimica. Cinetica chimica e fenomeni di equilibrio. Regola delle fasi. Soluzioni di elettroliti. Chimica inorganica: Cenni sulle proprietà ed i metodi di preparazione industriale dei seguenti elementi e dei loro principali composti: Idrogeno, Ossigeno, Sodio, Rame, Calcio, Zinco, Alluminio, Carbonio, Silicio, Azoto, Fosforo, Cromo, Uranio, Zolfo, Manganese, Alogeni, Ferro. Chimica organica: Cenni su: Idrocarburi saturi e insaturi e derivati alogenati. Alcoli, Aldeidi, Chetoni, Acidi organici, Esteri, Ammine, Ammidi, Nitrili, Benzene e suoi omologhi, Fenoli, Nitroderivati, Ammine aromatiche.

### **ESERCITAZIONI**

Le esercitazioni sono dedicate all'ampliamento di alcuni argomenti oggetto di lezione, ad esperienze di laboratorio e a calcoli relativi agli argomenti di chimica generale. Esse vengono integrate dalla proiezione di film didattici.

### TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi, V. Cirilli Chimica generale e inorganica Levrotto & Bella, Torino.
- M.J. Sienko, R.A. Plane Chimica principi e proprietà Ed. Piccin, Padova.
- C. Brisi Esercitazioni di Chimica Levrotto & Bella, Torino.

ING. NUCLEARE

- P. Silvestroni Fondamenti di Chimica Librerie Eredi Virginio Veschi, Roma.
- J.L. Rosemberg Teoria e applicazioni di chimica generale Collane Schaum, Etas Kompass.

# IN501 CHIMICA ANALITICA INDUSTRIALE PER L'INGEGNERIA EX IN046 CHIMICA ANALITICA

# Docente da nominare

II ANNO - 1° PEI	RIODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea:	ING. CHIMICA	Annuale (ore)	56	28	48
		Settimanale (ore)	4	6	

Il corso intende approfondire la conoscenza della Chimica generale e inorganica e fornire, attraverso l'approfondimento delle relazioni chimico-fisiche del Sistema Periodico e dei concetti cinetici e termodinamici relativi agli equilibri chimici, le basi essenziali per un indirizzo di tipo chimico di un corso ingegneristico. E' inoltre evidenziato l'apporto dei principi e dei mezzi analitici al controllo e alla conduzione dei processi industriali, nonché alla acquisizione di dati utili per la progettazione. Il corso si svolge sulla base di 4 ore di lezione, 2 ore di esercitazioni e 4 ore di laboratorio settimanali più 16 ore complessivamente di laboratorio strumentale. Sono propedeutiche le nozioni impartite nel corso di Chimica.

### PROGRAMMA

Il contenuto del corso comprende una prima parte a carattere generale in cui vengono ripresi alcuni concetti fondamentali di chimica; in particolare sono trattati i seguenti argomenti: La reazione chimica e il suo aspetto qualitativo e quantitativo. L'equilibrio chimico da un punto di vista cinetico e termodinamico, le relative costanti ed i fattori che lo influenzano. Gli equilibri in soluzione: la dissociazione elettrolitica, gli elettroliti forti e deboli, gli acidi e le basi (teorie di Arrhenius, Broensted e Lewis), il pH. La valutazione dei dati analitici, teoria degli errori.

Chimica analitica quantitativa: Analisi volumetrica: sono trattati i quattro tipi fondamentali di reazioni utilizzati nell'analisi volumetrica e le curve di titolazione relative: reazioni acido-base (teoria degli indicatori, calcolo del pH); reazioni di precipitazione (solubilità e prodotto di solubilità); reazioni di ossido-riduzione (potenziali, equazione di Nernst, celle, potenziali standard, costanti di equilibrio; reazioni con formazione di complessi (composti di coordinazione, chelati). Analisi gravimetrica: La precipitazione (solubilità e purezza dei precipitati).

Chimica analitica qualitativa: Caratteristiche principali del Sistema periodico degli elementi. Proprietà e caratteristiche dei composti inorganici e il legame chimico. Analisi sistematica dei cationi. Analisi degli anioni.

Metodi strumentali di analisi: La cromatografia: principi e tipi; la gascromatografia. La potenziometria: titolazioni e misura del pH. La spettrofotometria: metodi UV, VIS, IR.

### **ESERCITAZIONI**

In aula verranno svolte esercitazioni di calcolo riguardanti l'applicazione dei principi teorici esposti a lezione.

### LABORATORI

In laboratorio vengono eseguite dagli studenti esercitazioni relativi all'analisi quantitativa, qualitativa e strumentale.

### TESTI CONSIGLIATI

- A. Skoog, D. West Introduzione alla Chimica analitica Ed. Piccin, Padova.
- H. Freiser, Q. Fernando Gli equilibri ionici nella Chimica Analitica Ed. Piccin, Padova.
- A. Araneo Chimica analitica qualitativa Ed. C.E.A., Milano.

# IN047 CHIMICA APPLICATA

## Prof. Cesare BRISI

DIP, di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IST. di Chimica Generale, Applicata e di Metallurgia

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CHIMICA

ING. MINERARIA

ING. NUCLEARE

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 80 30 15
Settimanale (ore) 6 3

Il corso verte sullo studio delle proprietà, dei metodi di elaborazione e delle caratteristiche d'impiego dei materiali di più comune utilizzazione nella pratica ingegneristica.

Il corso si sviluppa su 80 ore di lezione; 25-40 ore di esercitazione e laboratorio. Nozioni propedeutiche: è indispensabile la conoscenza della chimica generale e inorganica e di alcune nozioni fondamentali di chimica organica, nonché dei concetti base della fisica. Esami propedeutici: Chimica, Fisica I.

### PROGRAMMA

Caratteristiche e trattamenti delle acque per uso industriale. Acque potabili (\*).

Generalità sui combustibili e calcoli sulla combustione. Caratteristiche e metodi di elaborazione dei principali combustibili solidi, liquidi e gassosi. Lubrificanti.

Regola delle fasi e teoria dei diagrammi di stato.

Materiali ceramici e refrattari. Cementanti aerei ed idraulici. Vetro. Vetro-ceramiche.

Materiali ferrosi. Elaborazione della ghisa e dell'acciaio. Ghise da getto. Cenni sui trattamenti termici e di indurimento superficiale degli acciai. Classificazione UNI.

Metallurgia dell'alluminio. Cenni sulle principali leghe.

Caratteristiche fisico-meccaniche e principali leghe del rame.

Polimeri e polimerizzazione. Principali tipi di resine termoplastiche e termoindurenti.

## ESERCITAZIONI

Calcoli numerici e illustrazione di prove di laboratorio riguardanti gli argomenti sopra elencati.

### LABORATORI

Saggi analitici e tecnologici su acque, combustibili, lubrificanti, materiali leganti e metalli.

## TESTI CONSIGLIATI

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

<sup>(\*)</sup> Solo per Chimici e Minerari.

# IN048 CHIMICA APPLICATA

Prof. Fedele ABBATTISTA

Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA

DIP, di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

Metallurgia

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez.

IST. di Chimica Generale e Applicata e di
Metallurgia

Annuale (ore) 80 30 Settimanale (ore) 6 3

Studio delle proprietà, dei metodi di elaborazione e delle caratteristiche di impiego dei materiali di più comune utilizzazione nella pratica ingegneristica.

Nozioni propedeutiche: è indispensabile la conoscenza della chimica generale e inorganica e di alcune nozioni fondamentali di chimica organica, nonché dei concetti di base della fisica.

## PROGRAMMA

Caratteristiche sui combustibili e calcoli sulla combustione-caratteristiche e metodi di elaborazione dei principali combustibili solidi, liquidi e gassosi. Lubrificanti. Regola delle fasi e teoria dei diagrammi di stato binari e ternari. Materiali ceramici e refrattari, vetro e fibre di vetro, vetroceramiche, Materiali ferrosi, elaborazione della ghisa e dell'acciaio. Trattamenti termici e indurimento superficiale degli acciai. Ghise da getto. Metallurgia dell'alluminio e sue leghe principali. Metallurgia del rame e caratteristiche fisico-meccaniche delle principali leghe. Metallurgia del magnesio e caratteristiche di alcune sue leghe. Materie plastiche: polimeri e polimerizzazione. Principali resine termoplastiche e termoindurenti.

## ESERCITAZIONI

Calcoli numerici e illustrazione di prove di laboratorio riguardanti gli argomenti sopra elencati.

#### LABORATORI

Saggi analitici e tecnologici sui combustibili, lubrificanti e materiali metallici.

## TESTI CONSIGLIATI

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

# IN048 CHIMICA APPLICATA

# Prof. Giorgio PRADELLI

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IST. di Chimica Generale e Applicata e di Metallurgia

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. MECCANICA Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 68 20 8
Settimanale (ore) 5 2 -

Lo scopo del corso è di far conoscere le proprietà di impiego dei materiali più comuni con i quali un ingegnere meccanico dovrà, con ogni probabilità, imbattersi nel corso della sua carriera professionale; verrà pertanto fornito un quadro, necessariamente non completo, dell'ampia casistica relativa ai materiali per l'ingegneria senza tuttavia troppo addentrarsi nei procedimenti industriali della loro produzione. Verranno trattati i seguenti temi: acque, combustibili, refrattari, leganti idraulici, materiali ferrosi, leghe di rame e alluminio.

Il corso si svolge sulla base di cinque ore settimanali di lezione e due di esercitazione e prove di laboratorio.

Nozioni propedeutiche: è indispensabile la conoscenza della chimica generale e inorganica e delle nozioni fondamentali della chimica organica.

### PROGRAMMA

Acqua per caldaie: durezza dell'acqua. Determinazione e calcolo della durezza. Processi di dolcificazione, deionizzazione e distillazione. Acque industriali. Combustione e combustibili: potere calorifico. Aria teorica di combustione. Volume e composizione dei fumi. Controllo della combustione, Combustibili solidi e liquidi: loro elaborazione industriale, Carburanti, Potenziale termico, Combustibili gassosi. Lubrificanti: caratteristiche, Metodi di misura della viscosità, Sistemi eterogenei: regola delle fasi. Teoria dei diagrammi di stato binari e ternari. Materiali refrattari: classificazione. Refrattari silicei, silico-alluminosi, magnesiaci, cromitici, cromo-magnesiaci e grafitici. Pigiate. Dolomiti calcinate. Saggi sui refrattari. Leganti idraulici: cemento Portland: materie prime e sua fabbricazione. Moduli caratteristici. Costituzione chimico-mineralogica del clinker. Reazioni di idratazione. Azioni delle acque dilavanti e solfatiche, Cenni sul cemento pozzolanico e d'alto forno. Materiali ferrosi: produzione della ghisa all'alto forno. Marcia dell'alto forno. Diagramma di stato ferro-carbonio. Affinazione della ghisa. Produzione dell'acciaio: convertitore ad ossigeno. Forno Martin, forno elettrico. Trattamenti termici. Cementazione carburante e nitrurante. Acciai speciali, Ghise di interesse meccanico, Classificazione UNI. Alluminio: metallurgia, Leghe da getto e da bonifica, Trattamento termico del duralluminio. Rame: metallurgia. Ottoni e bronzi.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono relative ad acque, combustibili, lubrificanti, cementi, refrattari e leghe metalliche.

### LABORATORI

Le prove in laboratorio concernono esperienze su acque, combustibili, cementi e leghe metalliche.

## TESTI CONSIGLIATI

- C. Brisi Chimica applicata Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.
- E. Mariani Chimica applicata e industriale UTET, 1972.

# IN056 CHIMICA ORGANICA Ex IN057 CHIMICA ORGANICA (sem.)

Prof. Maurizio PANETTI

II ANNO - 2º PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CHIMICA DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IST, di Chimica Industriale

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

Il corso intende fornire agli allievi i fondamenti della chimica dei composti organici: natura dei legami chimici nelle molecole organiche, proprietà chimiche e fisiche delle varie serie di composti, meccanismi di reazione, metodi di analisi e di sintesi. Il corso è essenzialmente propedeutico a quello di Chimica Industriale e di Tecnologie Chimiche Industriali e ai corsi specialistici di Petrolchimica, di Chimica Tessile, Chimica macromolecolare e tecnologia degli alti polimeri e serve anche a completare la preparazione chimica di base degli allievi.

Il corso si articolerà in lezioni ed esercitazioni numeriche e non, in aula. Nozioni propedeutiche: Chimica, Chimica analitica, Fisica.

### PROGRAMMA

Parte generale: caratteristiche chimico-fisiche dei composti organici: stabilità termica, volatilità, temperatura di ebollizione, punto di fusione, acidità, potere solvente, peso molecolare; analisi elementare quali e quantitativa. Struttura elettronica di carbonio, ossigeno, azoto, alogeni; legami covalenti, ibridazione sp³, sp², sp; correlazione tra struttura e caratteristiche chimico-fisiche; energia dei legami; polarizzazione dei legami; effetto induttivo e mesomerico; energia di risonanza; carbocationi, carboanioni e radicali; reagenti elettrofili e nucleofili; isomeria ottica, geometrica e conformazionale.

Parte speciale: studio sistematico delle sostanze per classi: nomenclatura, proprietà chimico-fisiche, preparazioni industriali e di laboratorio, reazioni caratteristiche; alcani, alcheni, alchini e dieni; ciclo-alcani, ciclo-alcheni; idrocarburi aromatici; alogenoderivati; alcooli; eteri; epossidi; acidi carbossilici; aldeidi; chetoni; esteri; anidridi; ammidi; nitrili; ammine e sali di diazonio: diazotazione e copulazione; fenoli; idrocarburi ad anelli condensati; eterocicli: pizzolo, tiofene, pirano, piridina, chinolina e carbazolo; glicidi: mono-di- e polisaccaridi; lipidi; detergenti; protidi.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni in aula, verteranno sul programma svolto sotto forma di esercizi e di problemi.

### TESTI CONSIGLIATI

R.T. Morrison e R.N. Boyd - Chimica Organica - Ed. Ambros., Milano. Fusco, Bianchetti, Rosnati - Chimica Organica - Ed. Guadagni, Milano.

# IN071 COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Prof. Renato ASCOLI (1° corso)
Prof. Giancarlo TEPPATI (2° corso)

DIP. di Matematica

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO
Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 90 50 —
Settimanale (ore) 7 4 —

Il corso si propone di fornire la parte di presupposti matematici ritenuta più urgente per la partecipazione agli insegnamenti di ingegneria elettronica: i temi generali trattati sono: Funzioni analitiche, Matematica dei sistemi lineari. Funzioni speciali. Il corso comprenderà lezioni, esercitazioni alla lavagna, esercitazioni svolte dagli allievi ai tavoli.

Nozioni propedeutiche: contenuto dei corsi di Analisi I, Analisi II, Geometria, raccomandati anche Fisica e Meccanica Razionale.

## PROGRAMMA

Derivabilità, condizioni di Cauchy-Riemann, integrabilità. Teorema integrale di Cauchy, teorema dei residui, calcolo di integrali con il metodo dei residui, lemma di Jordan. Applicazioni del calcolo dei residui alla decomposizione in fratti semplici. Formule integrali di Cauchy, Comportamento locale e comportamento globale di funzioni analitiche. Classificazione delle singolarità isolate. Principi di identità. Funzioni polidrome: punti di diramazione, superfici di Riemann, tagli. Funzioni armoniche: funzioni analitiche e trasformazioni di funzioni armoniche. esempi di applicazione all'elettrostatica piana. Distribuzioni: funzioni di prova, distribuzione o, le funzioni ordinarie come distribuzioni, limiti generalizzati. Operazioni lineari sulle distribuzioni. Distribuzione "1/t". Supporto, equazione tF (t) = G (t). Convoluzione di distribuzioni e proprietà. Uso della convoluzione nei problemi lineari, Trasformazione di Fourier e di Laplace: introduzione agli integrali di Fourier e di Laplace e dell'inversione, con esempi, Trasformazione di Fourier di distribuzioni, trasformate di  $\sigma$  e di 1. Inversione della trasformazione di Fourier. Definizione della trasformazione di Laplace di distribuzioni, dominio di definizione, analiticità. Proprietà delle trasformate di Fourier e di Laplace. Uso delle trasformate nei problemi lineari per il calcolo della convoluzione. Uso delle trasformate nei problemi lineari differenziali, calcolo di risposte forzate, trasformate di u (t) f<sup>(n)</sup> (t) e risoluzione di problemi con date condizioni iniziali, applicazione alle reti elettriche. Inversione della trasformata di Laplace. Trasformata del gradino unitario u(t). Relazione tra trasformate di Laplace e di Fourier. Fenomeno di Gibbs, smoothing. Trasformata di Fourier di un treno di impulsi, formula di Poisson, teorema del campionamento. Funzioni di Bessel, vibrazioni di una membrana circolare, equazione di Bessel.

### **ESERCITAZIONI**

Esercitazi relativi agli argomenti trattati in lezione, svolti per due ore settimanali alla lavagna, per altre due dagli allievi ai tavoli.

### TESTI CONSIGLIATI

Per le funzioni analitiche:

G. Teppati - Complementi di Matematica - Vol. I - Funzioni analitiche - Levrotto & Bella, Torino, 1981.

Per gli argomenti rimanenti:

R. Ascoli - Complementi di Matematica - CLUT, Torino.

# IN073 COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Prof. Luciano PANDOLFI

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. NUCLEARE DIP. di Matematica
IST. Matematico
Impegno didattico Lez. Es.

Annuale (ore) 80 20 Settimanale (ore) 6 2 -

Lab.

Il corso si propone di provvedere gli strumenti matematici che risulteranno utili alla comprensione dei corsi successivi.

Il corso prevede lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica I, II e Geometria.

## PROGRAMMA

Funzioni di variabile complessa: Funzioni olomorfe; Formula integrale di Cauchy e conseguenze; singolarità isolate; sviluppo di Laurent e residui; principio dell'argomento e teorema di Rouché; trasformate ed antitrasformate di Laplace e di Fourier.

Equazioni a derivate parziali: Equazioni quasilineari del primo ordine; equazioni del secondo ordine omogenee o no; equazioni ellittiche, paraboliche ed iperboliche (esemplificate dall'equazione di Laplace, del calore e delle onde); metodo della separazione di variabili.

Equazioni differenziali ordinarie: Equazioni del II ordine; soluzioni oscillanti e non oscillanti; problema di Sturm-Liouville; equazioni a coefficienti analitici.

Funzioni speciali: proprietà e formule principali dei polinomi ortogonali delle funzioni di Bessel. Cenni sull'integrale di Lebesgue.

Spazi di Hilbert: Definizioni e proprietà fondamentali; teorema delle proiezioni e conseguenze; basi ortonormali complete e sviluppi in serie; cenni sulle proprietà degli operatori negli spazi di Hilbert.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni verteranno sugli argomenti trattati a lezione,

## TESTI CONSIGLIATI

Gli studenti potranno disporre degli appunti delle lezioni,

# IN079 COMPONENTI ELETTRONICI EX IN258 MATERIALI PER L'ELETTRONICA

Prof. Anna Maria RIETTO (1° corso) Prof. Gianni CONTE (2° corso)

DIP. di Elettronica

IST. di Elettronica e Telecomunicazioni

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 80 - Settimanale (ore) 6 - -

Il corso di Componenti elettronici è il primo insegnamento di tipo elettronico del corso di laurea. Sono inizialmente presi in esame i concetti fondamentali della fisica dei solidi e a partire da questi sono derivate le principali caratteristiche (dal punto di vista elettronici) dei materiali magnetici, degli isolanti, dei conduttori e dei semiconduttori. Sono successivamente analizzati i comportamenti dei componenti passivi e dei dispositivi a semiconduttore fondamentali nei sistemi elettronici. Vengono inoltre fornite alcune nozioni di base sulla tecnologia dei circuiti integrati. Il corso si svolge su 6-8 ore di lezione settimanali.

Nozioni propedeutiche: la conoscenza degli argomenti svolti nei corsi di Analisi Matematica I e II e di Fisica I e II.

## PROGRAMMA

Nozioni introduttive: Modello dell'atomo. Concetto onda-particella. Principi di meccanica quantistica. Proprietà ondulatorie ed equazione di Schrodinger. Teoria delle bande nei cristalli, Elettroni liberi e legati. Densità degli stati. Funzione di Fermi-Dirac e livello di Fermi. Distribuzione in energia degli elettroni. Concetto di mobilità e conducibilità nei metalli e nei semiconduttori. Emissione termoionica e tubi a vuoto.

Materiali e componenti: Momenti magnetici atomici. Fenomeni del dia-para- e ferromagnetismo. Curva di normale magnetizzazione. Definizione di permeabilità. Perdite. Materiali magnetici dolci e per magneti permanenti. Materiali isolanti. Resistitvità di volume e di superficie. Polarizzazione elettrica e perdite dielettriche. Classificazione dei materiali isolanti. Componenti passivi (resistori, induttori, trasformatori, elettromagneti e condensatori) tecnologia e parametri parassiti. Nozioni di affidabilità.

Semiconduttori e dispositivi a giunzione: Semiconduttori intrinseci e drogati. Generazione e ricombinazione. Eq. di continuità. Effetto Hall, Giunzione pn. Caratteristica I = I (V). Modello a controllo di carica. Capacità di transizione e di diffusione. Diodi Zener e tunnel. Analisi del comportamento del transistore bipolare. Dispositivi ad effetto di campo (BJFET e MOSFET). Tecnologia dei circuiti integrati ibridi e monolitici.

## ESERCITAZIONI

Gli argomenti delle esercitazioni (esercizi ed eventuali dimostrazioni in laboratorio) sono inseriti nel normale corso delle lezioni.

## TESTI CONSIGLIATI

Milmaa, Halkias - Integrated Electronics - McGraw Hill, 1972.

Milman, Halkias - Microelettronica - Boringhieri, 1978, trad. ital. del precedente.

Rietto - Materiali per elettronica - Levrotto & Bella, Torino.

Muller, Kamins - Device Electronics for Integrated Circuits - Wiley, 1977.

# IN466 DISEGNO

Prof. Pier Giovanni BARDELLI (1° corso) Prof. Secondino COPPO (2° corso)

I ANNO - 1° e 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CIVILE DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e
Territoriali
IST. di Architettura Tecnica
Impegno didattico Lez, Es. Lab.
Annuale (ore) 30 120 –
Settimanale (ore) 1 8 –

Scopo del corso è l'apprendimento delle tecniche e metodi di rappresentazione con particolare riferimento alla normativa in atto per il disegno tecnico e di supporti teorici di geometria descrittiva e proiettiva. Individuazione di particolari finalizzazioni della rappresentazione nell'ambito dell'iter progettuale per l'ingegneria civile come ausilio e supporto alla programmazione e progettazione esecutiva.

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche guidate con elaborazione tavole.

Nozioni propedeutiche: nozioni generali su argomenti di Geometria descrittiva.

### PROGRAMMA

Elementi di geometria descrittiva e proiettiva quali riferimenti fondamentali per affrontare qualsiasi problema di rappresentazione (proiezioni ortogonali, assonometrie prospettive, disegno esploso).

Problemi di quotatura e normativa tecnica finalizzati al processo produttivo con individuazione delle scelte progettuali negli ambiti specifici. Differenziazione dei criteri di scelta tra gli ambiti della produzione industriale, della produzione civile tradizionale ed industrializzata.

Problemi di disegno tecnico e di normativa specifica come insieme di procedure volte a costituire nei singoli settori applicativi unità di linguaggi caratterizzati per utenze di specifica formazione culturale.

Approfondimenti del disegno tecnico con particolari applicazioni alla progettazione esecutiva per l'ingegneria civile tradizionale od industrializzata.

## ESERCITAZIONI

Tavole grafiche su temi specifici in relazione ed applicazione dei temi svolti a lezione,

# **IN467 DISEGNO**

# Prof. Silvio MANZONI

IST. di Tecnologia Meccanica

I ANNO - 1° e 2°	PERIODO DIDATTICO
Corso di Laurea:	ING. ELETTRONICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab
Annuale (ore)	30	120	900-
Settimanale (ore)	1	4	

Il corso è diretto a fornire le nozioni teoriche ed applicative di rappresentazione grafica e la conoscenza delle norme fondamentali per l'esecuzione e l'interpretazione di disegni e progetti di elementi che interessano l'ingegneria. Viene dato particolare rilievo alla normazione nazionale ed internazionale. Il corso è propedeutico agli insegnamenti di disegno sviluppati negli anni seguenti nei vari indirizzi.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: i contenuti dei corsi di Geometria piana e solida.

## PROGRAMMA

Caratteristiche del disegno. Strumenti e mezzi tecnici. Condizionamenti formali nella normativa nazionale ed internazionale.

Tecnica operativa di rappresentazione nel sistema Europeo ed Americano: assonometrie generiche ed unificate, proiezioni ortogonali, ausiliarie e sezioni, viste esplose.

Quotatura e sistemi di quotatura: convenzioni, caratteristiche, funzionalità,

Dimensioni nominali e tolleranze dimensionali: normativa nazionale ed internazionale per i diversi accoppiamenti.

Collegamenti smontabili: filettatura, convenzioni e caratteristiche geometriche e funzionali; bulloneria, rosette ed elementi di sicurezza.

Collegamenti fissi: chiodature e saldature.

Finitura superficiale e rugosità.

Studio di composizione e scomposizione di complessivi.

Scelta degli elementi unificati nella progettazione di nodi strutturali e di semplici insiemi.

### ESERCITAZIONI

Disegno a mano libera e con attrezzi di elementi meccanici, Rilievo dal vero. Rappresentazione di complessivi e relativi particolari, Impostazione di grafici e diagrammi.

### TESTI CONSIGLIATI

Maifreni - II disegno meccanico - Vol. 1, 2, 3. Chevalier - Manuale del disegno tecnico -. Straneo, Consorti - Disegno tecnico -.

# **IN468 DISEGNO**

Prof. Gualtiero RUSSO (1° corso) IST. di Tecnologia Meccanica Prof. Giuseppe PALMERI (2° corso)

I ANNO - 1° e 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA Annuale (ore) 30 120 —
ING. ELETTROTECNICA Settimanale (ore) 1 4 —
ING. MECCANICA

Il corso è diretto a fornire le nozioni teoriche ed applicative di rappresentazione grafica e la conoscenza delle norme fondamentali per l'esecuzione e l'interpretazione di disegni e progetti di elementi che interessano l'ingegneria. Viene dato particolare rilievo alla normazione nazionale ed internazionale. Il corso è propedeutico agli insegnamenti di disegno sviluppati negli anni seguenti nei vari indirizzi.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: i contenuti dei corsi di Geometria piana e solida.

## PROGRAMMA

Caratteristiche del disegno. Strumenti e mezzi tecnici. Condizionamenti formali nella normativa nazionale ed internazionale.

Tecnica operativa di rappresentazione nel sistema Europeo ed Americano: assonometrie generiche ed unificate, proiezioni ortogonali, ausiliarie e sezioni, viste esplose.

Quotatura e sistemi di quotatura: convenzioni, caratteristiche, funzionalità.

Dimensioni nominali e tolleranze dimensionali: normativa nazionale ed internazionale per i diversi accoppiamenti.

Collegamenti smontabili: filettatura, convenzioni e caratteristiche geometriche e funzionali; bulloneria, rosette ed elementi di sicurezza.

Collegamenti fissi: chiodature e saldature,

Finitura superficiale e rugosità.

Studio di composizione e scomposizione di complessivi.

Scelta degli elementi unificati nella progettazione di nodi strutturali e di semplici insiemi,

### ESERCITAZIONI

Disegno a mano libera e con attrezzi di elementi meccanici. Rilievo dal vero. Rappresentazione di complessivi e relativi particolari. Impostazione di grafici e diagrammi.

## TESTI CONSIGLIATI

Maifreni - II disegno meccanico - Vol. 1, 2, 3. Chevalier - Manuale del disegno tecnico -.

Straneo, Consorti - Disegno tecnico -.

## IN469 DISEGNO

# Prof. Giuseppe COLOSI

IST, di Tecnologia Meccanica

I ANNO - 1° e 2°	PERIODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea:	ING. CHIMICA	Annuale (ore)	30	120	
	ING. MINERARIA	Settimanale (ore)	1	4	
	ING. NUCLEARE				

Il corso è diretto a fornire le nozioni teoriche ed applicative di rappresentazione grafica e la conoscenza delle norme fondamentali per l'esecuzione e l'interpretazione di disegni e progetti di elementi che interessano l'ingegneria. Viene dato particolare rilievo alla normazione nazionale ed internazionale. Il corso è propedeutico agli insegnamenti di disegno sviluppati negli anni seguenti nei vari indirizzi.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: i contenuti dei corsi di Geometria piana e solida.

## PROGRAMMA

Caratteristiche del disegno. Strumenti e mezzi tecnici. Condizionamenti formali nella normativa nazionale ed internazionale.

Tecnica operativa di rappresentazione nel sistema Europeo ed Americano: assonometrie generiche ed unificate, proiezioni ortogonali, ausiliarie e sezioni, viste esplose.

Quotatura e sistemi di quotatura: convenzioni, caratteristiche, funzionalità.

Dimensioni nominali e tolleranze dimensionali: normativa nazionale ed internazionale per i diversi accoppiamenti.

Collegamenti smontabili: filettatura, convenzioni e caratteristiche geometriche e funzionali; bulloneria, rosette ed elementi di sicurezza.

Collegamenti fissi: chiodature e saldature.

Finitura superficiale e rugosità.

Studio di composizione e scomposizione di complessivi.

Scelta degli elementi unificati nella progettazione di nodi strutturali e di semplici insiemi.

## ESERCITAZIONI

Disegno a mano libera e con attrezzi di elementi meccanici. Rilievo dal vero. Rappresentazione di complessivi e relativi particolari. Impostazione di grafici e diagrammi.

## TESTI CONSIGLIATI

Maifreni - II disegno meccanico - Vol. 1, 2, 3. Chevalier - Manuale del disegno tecnico -. Straneo, Consorti - Disegno tecnico -.

# IN118 DISEGNO EDILE

Prof. Mario OREGLIA (1° corso)

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali IST. di Architettura Tecnica Impegno didattico Lez. Es. Lab. Annuale (ore) 52 480 32

Settimanale (ore)

Insegnamento teorico e applicativo di tecniche grafiche e modellistiche per la rappresentazione di oggetti edilizi. E' destinato a quegli allievi "civili" che prevedano nel loro piano di studi individuali altri corsi facenti capo all'Istituto di Architettura tecnica, oltre a quelli obbligatori. Lo stesso corso viene svolto agli allievi della sede di Novara.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, visite esterne con rilievi speditivi,

### PROGRAMMA

- 1. Richiami di elementi e complementi di geometria descrittiva e proiettiva integrati nella pratica disegnativa con un corredo di tecniche della rappresentazione, in tema di :a) proiezioni ortogonali; b) assonometrie (oblique su piano orizzontale, su piano verticale, mono e dimetriche, ortogonali su piano inclinato mono, di e trimetriche); c) prospettive (generica, frontale, con applicazione ad ognuna delle voci a), b), c) della tecnica della "esplosione dimostrativa", intesa come mezzo per una analisi approfondita dei particolari); d) teoria delle ombre (con luce naturale all'infinito, con luce artificiale a distanza finita); e) tecniche della rappresentazione non grafica e sue applicazioni autonome o in concorso con quelle grafiche, con particolare riguardo a quelle di formazione meccanizzata, e alle attrezzature specializzate relative.
- 2. Indagini critico-antologiche, di edifici tipici di caratteristiche graficamente recepibili, con evidenziazione delle geometrie latenti e compilazione "a posteriori" di un bagaglio a schizzo di osservazioni dell'oggetto, immaginabilmente simile a quello formulato a suo tempo dal progettista.

Guita alla critica del paesaggio naturale e urbano per lo studio nei contesti degli interventi dell'uomo.

3. Ricerche di pretesti, puntuali con l'evoluzione culturale, per l'illustrazione delle tecniche di cui alle voci a), b) c), del punto 1° e per lo sviluppo di argomenti di simbologia unificata, di modi di applicazione dei materiali edili, di particolari tecniche strutturali con accenni ad esempi di architetture antiche e moderne e riferimenti a tipici esempi di edifici di realizzazione contemporanea.

## ESERCITAZIONI

Applicazioni grafiche sugli argomenti in programma.

## LABORATORI

Applicazione di rappresentazione non grafica (modelli tridimensionali).

### TESTI CONSIGLIATI

Il materiale didattico viene messo a disposizione degli allievi attraverso una documentazione specifica radunata in tavole e in documenti specializzati annualmente aggiornati e sistematicamente distribuiti, completi di riferimenti bibliografici.

# IN118 DISEGNO EDILE

Prof. Giovanni PICCO (2° corso)

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO
Corso di Laurea: ING. CIVILE

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IST. di Architettura Tecnica

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 30 112 —
Settimanale (ore) 3 7 —

Insegnamento teorico ed applicativo di tecniche grafiche e modellistiche per la interpretazione e rappresentazione dell'architettura e del contesto territoriale. Il corso è propedeutico alla metodologia ed alla prassi della progettazione urbanistica ed architettonica e quindi in generale delle trasformazioni del suolo dell'ambiente naturale od acculturato. Sopraluoghi con commenti critici di significativi complessi architettonici ed ambientali sono finalizzati all'addestramento per indagini, annotazioni e raccolta di documentazione, preliminare all'approccio progettuale che l'allievo dovrà affrontare negli insegnamenti successivi; l'uso di strumenti grafici e di tecniche di rappresentazione è strumentale all'addestramento alla progettazione.

Il corso teorico è svolto nelle lezioni e nella prima parte delle esercitazioni o dei sopraluoghi, con projezioni e distribuzione di supporti didattici.

Il corso è destinato a tutti gli allievi civili, indipendentemente da scelte successive per indirizzi e specializzazioni.

### PROGRAMMA

Lettura e metodi, tradizionali ed attuali, di rappresentazione grafica del territorio e dell'architettura, delle infrastrutture e degli insediamenti, con particolare attenzione ai tessuti urbani. Approccio alle rappresentazioni dello spazio e delle acculturazioni: ambiente urbano ed extra-urbano. Cartografie tematiche e strumentali alla tutela ed uso del suolo.

I documenti del progetto edilizio: normative ed unificazioni, scale metriche, simbologie impiantistiche, ecc. Materiali, loro rappresentazione negli elaborati esecutivi; modalità d'uso nella tradizione architettonica locale delle murature, coperture ed altri elementi costruttivi come primo approccio ai sistemi ed evoluzioni costruttive in corso.

Dimensionamento funzionale e cenni all'antropometria teorica ed applicata. I suddetti temi, propedeutici al corso di Architettura Tecnica sono affrontati contemporaneamente all'approfondimento delle tecniche grafiche relative alle proiezioni da punto improprio e proprio; proiezioni parallele ortogonali su piani inclinati od orientati; assonometrie e prospettive con applicazioni di teoria delle ombre. Rappresentazioni dello spazio architettonico con ombre determinate da sorgenti all'infinito o puntiformi. Tecniche integrative alle grafie e finalizzate all'uso della modellistica di supporto all'elaborazione progettuale.

## ESERCITAZIONI

Nei sopraluoghi schizzi ed annotazioni critiche "a scheda"; in aula addestramento all'uso delle tecniche e dei metodi di rappresentazione con l'elaborazione d'una o più tavole per soggetto, proposto all'inizio dell'esercitazione stessa.

### LABORATORI

Il laboratorio dell'Istituto di Architettura tecnica è disponibile per eccezionali prestazioni complementari alla costruzione di plastici o modelli.

## TESTI CONSIGLIATI

Il docente suggerisce i testi più opportuni per ricerche e documentazioni didattiche, per le quali comunque vengono forniti in aula i supporti essenziali.

# **IN119 DISEGNO MECCANICO**

# Docente da nominare

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Corso di Laurea: ING. MECCANICA Annuale (ore) 30 110 Settimanale (ore) - - -

L'insegnamento ha lo scopo di fornire agli allievi i fondamenti del disegno tecnico, inteso come linguaggio, nonché le prime indicazioni sul proporzionamento di elementi e di gruppi meccanici. Viene dato particolare rilievo alla normazione nazionale ed internazionale.

Nozioni propedeutiche: Disegno.

## PROGRAMMA

Le fasi del progetto meccanico: l'influenza del calcolo, della lavorazione meccanica e dell'unificazione sul disegno dei pezzi meccanici.

Rugosità delle superfici, misura e unificazione, relazioni con le tolleranze.

Tolleranze di lavorazione: dimensionali e geometriche di forma e di posizione; catene di tolle-

Assi e alberi: raccordi e smussi; generalità sul fissaggio di un organo meccanico su di un albero. Chiavette, linguette, accoppiamenti scanalati, tipi, particolarità, unificazione, quotatura.

Spine e perni; spine elastiche; chiavette trasversali.

Cuscinetti a strisciamento e loro lubrificazione.

Cuscinetti idrostatici.

Cuscinetti pneumostatici.

Cuscinetti magnetostatici,

Cuscinetti a rotolamento; tipi, particolarità ed unificazione.

Montaggio e scelta dei cuscinetti a rotolamento.

La lubrificazione e la protezione dei cuscinetti a rotolamento; anelli di tenuta e tenute a labirinto.

Dispositivi antisvitamento; rosette e piastrine, rosette elastiche, coppiglie e dadi speciali.

Cenni su ruote di frizione; catene, cinghie piane e trapezoidali.

Ruote dentate; generalità e parametri fondamentali; ruote dentate cilindriche esterne ed interne; coppia rocchetto-dentiera; ruote dentate coniche.

Coppia vite senza fine-ruota elicoidale.

Le molle; tipi principali e particolarità.

La chiodatura; generalità, tipi di chiodi e di giunti chiodati ed unificazioni.

La saldatura; generalità e principali procedimenti tecnologici.

## **ESERCITAZIONI**

Le esercitazioni consistono nello studio, nella elaborazione e nel disegno di gruppi meccanici di complessità via via crescente e sempre diversi nei vari anni. Agli allievi sono forniti schemi di tali gruppi meccanici che servono per il disegno dei complessivi dei gruppi stessi; successivamente vengono disegnati i particolari dei gruppi, corredati di tutte le indicazioni necessarie per la loro costruzione.

### TESTI CONSIGLIATI

E. Chevalier, E. Chirone, V. Vullo - Manuale del disegno tecnico - SEI, Torino, 1976.

E. Chirone, V. Vullo - Cuscinetti a strisciamento - Levrotto & Bella, Torino, 1979.

# IN480 DISEGNO MECCANICO

# Prof. Emilio CHIRONE

# IST, di Tecnologia Meccanica

II ANNO - 1° PE	RIODO DIDATTICO
Corso di Laurea:	ING. AERONAUTICA

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab
Annuale (ore)	42	108	_
Settimanale (ore)	3	7	

Scopo del corso è fornire agli allievi dati grafici e descrittivi di elementi di macchine, con particolare riguardo ad unificazione e normazione ed avvicinarli al proporzionamento di organi e gruppi meccanici, con lettura ed esecuzione dei disegni relativi. Introdurre al disegno di strutture aeronautiche tenendo conto dei diversi procedimenti tecnologici.

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni grafiche, seminari. Nozioni propedeutiche: Disegno.

### PROGRAMMA

Le fasi del progetto meccanico; influenza del calcolo e della lavorazione sul disegno dei pezzi. Disegno automatizzato. Tolleranze di lavorazione: dimensionali, geometriche, di forma e posizione. Criteri di scelta, assoluti e probabilistici. Finiture superficiali: rugosità e relazioni con le tolleranze. Assi, alberi. Raccordi e smussi. Fissaggio su alberi di organi meccanici. Cenni sul montaggio di componenti aeronautici. Collegamenti smontabili non filettati: chiavette, linguette, spine e perni, scanalati. Relazioni fra disegno e resistenza a fatica. Organi filettati; viti, dadi, rosette; dispositivi contro lo svitamento spontaneo. Bulloneria di impiego aeronautico. Cuscinetti a strisciamento, idrodinamici, idro e pneumo-statici. Cuscinetti a rotolamento; tipi e funzioni; scelta e montaggio.

Lubrificazione, protezione e tenute.

Guarnizioni.

Ruote di frizione, catene e cinghie. Ruote dentate.

Molle

Materiali di comune impiego nelle costruzioni meccaniche ed aeronautiche.

Chiodature e rivettature.

Saldature.

Cenni sulla struttura del velivolo e disegno di elementi costruttivi aeronautici, realizzati secondo diversi procedimenti tecnologici.

## ESERCITAZIONI

Studio, elaborazione e disegno di gruppi meccanici di complessità crescente. Schemi ed esempi di complessivi. Esecutivi di particolari. Schizzo a mano libera come prima fase progettativa.

## TESTI CONSIGLIATI

Chirone - Disegno tecnico -.

Chevalier, Chirone, Vullo - Manuale del disegno tecnico -.

# IN481 DISEGNO MECCANICO

# Docente da nominare

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Corso di Laurea: ING. NUCLEARE Annuale (ore) 35 105 —

Settimanale (ore) — — —

L'insegnamento ha lo scopo di fornire agli allievi i fondamenti del disegno tecnico, inteso come linguaggio, nonché le prime indicazioni sul proporzionamento di elementi e di gruppi meccanici. Viene dato particolare rilievo alla normazione nazionale ed internazionale.

Nozioni propedeutiche: Diseano.

### PROGRAMMA

Le fasi del progetto meccanico: l'influenza del calcolo, della lavorazione meccanica e dell'unificazione sul disegno dei pezzi meccanici.

Rugosità delle superfici, misura e unificazione, relazioni con le tolleranze.

Tolleranze di lavorazione: dimensionali e geometriche di forma e di posizione; catene di tolleranze e loro calcolo.

Assi e alberi: raccordi e smussi; generalità sul fissaggio di un organo meccanico su di un albero. Chiavette, linguette, accoppiamenti scanalati, tipi, particolarità, unificazione, quotatura.

Spine e perni; spine elastiche; chiavette trasversali.

Cuscinetti a strisciamento e loro lubrificazione.

Cuscinetti idrostatici.

Cuscinetti pneumostatici.

Cuscinetti magnetostatici.

Cuscinetti a rotolamento; tipi, particolarità ed unificazione.

Montaggio e scelta dei cuscinetti a rotolamento.

La lubrificazione e la protezione dei cuscinetti a rotolamento; anelli di tenuta e tenute a labirinto.

Dispositivi antisvitamento; rosette e piastrine, rosette elastiche, coppiglie e dadi speciali.

Cenni su ruote di frizione; catene, cinghie piane e trapezoidali.

Ruote dentate; generalità e parametri fondamentali; ruote dentate cilindriche esterne ed interne; coppia rocchetto-dentiera; ruote dentate coniche.

Coppia vite senza fine-ruota elicoidale.

Le molle; tipi principali e particolarità.

La chiodatura; generalità, tipi di chiodi e di giunti chiodati ed unificazioni.

La saldatura; generalità e principali procedimenti tecnologici.

### ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nello studio, nella elaborazione e nel disegno di gruppi meccanici di complessità via via crescente e sempre diversi nei vari anni. Agli allievi sono forniti schemi di tali gruppi meccanici che servono per il disegno dei complessivi dei gruppi stessi; successivamente vengono disegnati i particolari dei gruppi, corredati di tutte le indicazioni necessarie per la loro costruzione.

## TESTI CONSIGLIATI

E. Chevalier, E. Chirone, V. Vullo - Manuale del disegno tecnico - SEI, Torino, 1976.

E. Chirone, V. Vullo - Cuscinetti a strisciamento - Levrotto & Bella, Torino, 1979.

# IN151 FLETTROTECNICA

Prof. Giovanni FIORIO (1° corso) Prof. Aldo LAURENTINI (2° corso)

DIP. di Automatica e Informatica IST, di Elettrotecnica Generale

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

Impegno didattico Lez. Es. Lab. Annuale (ore) 80 56 Settimanale (ore) 6

L'insegnamento costituisce la base per quelli successivi di Teoria delle Reti Elettriche, e di Elettronica Applicata I. Esso riguarda soprattutto i fondamenti della teoria dei circuiti elettrici a parametri concentrati. Nozioni sui campi e sulle macchine elettriche sono pure comprese nel programma.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni esclusivamente in aula senza suddivisione in squadre.

Nozioni propedeutiche: tutte le notizie impartite nell'insegnamento di Fisica II su elettricità e magnetismo. Gran parte dei contenuti di Analisi Matematica I e II.

## PROGRAMMA

Generalità sui circuiti e sulle relative grandezze elettriche.

Elementi di un circuito elettrico e loro modelli. Bipoli e n-poli. Loro caratteristiche, Esempi. Classificazione dei bipoli, Bipoli ideali,

Reti elettriche e loro analisi. Leggi di Kirchhof, Bipoli in serie e in parallelo, Partitori di tensione e di corrente. Dualità, Trasformazione stella-polilatero, Metodi di analisi. Correnti cicliche e potenziali ai nodi. Sovrapposizione degli effetti, Teoremi di :Thévenin, Norton, Millman, di sostituzione.

La potenza elettrica. Sue espressioni nei bipoli normali. Teorema di Tellegen. Teorema e relazioni di reciprocità.

Condensatori e induttori. Energia immagazzinata.

Reti di bipoli normali in regime sinusoidale. Funzioni periodiche e funzioni sinusoidali del tempo, Rappresentazione simbolica, Impedenze e ammettenze, Analisi freguenziale, Risonanza, Potenze in regime sinusoidale. Teorema di Boucherot.

Sistemi trifase, Collegamenti. Analisi, Relazioni di fase fra tensioni concatenate e correnti di linea. Inserzione degli strumenti di misura delle potenze.

Fenomeni transitori. Equazioni differenziali ed equazioni di stato. Ricerca delle condizioni iniziali dei termini transitori. Risoluzione delle equazioni di stato e determinazione delle altre incognite.

La trasformazione di Laplace e sue applicazioni all'analisi di reti di bipoli normali in regime variabile.

Doppi bipoli. Forme di rappresentazione delle caratteristiche, Generatori pilotati, Doppi bipoli induttivi, Trasformatori ideali, induttivi, reali.

Cenni sui campi elettrici e magnetici. Azioni meccaniche.

Cenni sulle macchine elettriche rotanti; a collettore, a induzione e sincrone,

## **ESERCITAZIONI**

Si svolgono in aula ed hanno lo scopo principale di portare gli studenti ad un grado di abilità e prontezza dell'analisi delle reti elettriche, quale richiesto dagli insegnamenti successivi.

### TESTI CONSIGLIATI

G. Fiorio - Elettrotecnica per Elettronici (appunti dalle lezioni) - Ed. CLUT.

P.P. Civalleri - Lezioni di Elettrotecnica - Ed. Levrotto & Bella.

Laurentini, Meo. Pomè - Esercizi di Elettrotecnica - Ed. Levrotto & Bella, Torino.

V. Laguzzi - Esercizi risolti di Elettrotecnica - Ed. CLUT.

# **IN482 ELETTROTECNICA**

Prof. Edoardo BARBISIO (1° corso) Prof. Ernesto ARRI (2° corso)	DIP. di Automatica e Informatica IST. di Elettrotecnica Generale				
II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.	
Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA	Annuale (ore)	88	30	-	

Settimanale (ore)

ING MECCANICA

Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni basilari di elettrotecnica generale per una corretta utilizzazione di macchine ed impianti. A tal fine, dopo aver approfondito lo studio delle reti di bipoli in regime stazionario, sinusoidale quasi-stazionario, transitorio e dei campi di corrente, elettrico, magnetico, vengono trattati i problemi di dimensionamento dei bipoli elementari, delle linee monofasi e trifasi, degli impianti di messa a terra e l'analisi del funzionamento delle principali macchine elettriche (trasformatori, macchine asincrone, macchine a collettore per corrente continua).

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni con esempi numerici e complementi alle lezioni, ore destinate a chiarimenti individuali. Nozioni propedeutiche: Analisi I e II. Fisica I e II.

#### PROGRAMMA

Circuiti in regime stazionario e sinusoidale quasi stazionario: potenza istantanea; potenza attiva, reattiva, apparente; cenni sugli strumenti di misura. Concetto di bipolo e di rete di bipoli; bipoli lineari e non lineari; bipolo equivalente ad una rete accessibile a due dei suoi morsetti.

Metodi d'analisi delle reti dei bipoli normali in regime stazionario e comunque variabile. Fenomeni transitori elementari.

Sistemi trifasi: analisi delle reti e metodi di misura sui sistemi simmetrici equilibrati, Rifasamento.

Richiami sui campi elettrici, magnetici e di corrente: loro applicazione allo studio delle resistenze, capacità, induttanze auto e mutue negli apparecchi di uso più comune. Energie immagazzinate. Forze e coppie di origine elettromagnetica. Trasformatori: loro funzioni e utilità negli impianti; deduzione del circuito equivalente; funzionamento in condizioni normali, a vuoto e in corto circuito; perdite e rendimento; principali caratteristiche costruttive; dati di targa. Parallelo di trasformatori.

Motori asincroni: loro importanza nell'industria meccanica; forme costruttive; principio di funzionamento sotto l'aspetto sia intuitivo sia analitico; caratteristiche meccaniche; perdite e rendimento. Principali comandi per l'avviamento, l'inversione di marcia, la variazione di velocità. Dati di targa.

Macchine con collettore: dinamo e motori per corrente continua con vari tipi di eccitazione; varie caratteristiche meccaniche ed elettriche. Varie possibilità di comando e regolazione.

### ESERCITAZIONI

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

## TESTI CONSIGLIATI

- P.P. Civalleri Elettrotecnica Ed. Levrotto & Bella, Torino.
- G. Fiorio Problemi di elettrotecnica Ed. CLUT, Torino.
- G. Fiorio, I. Gorini, A.R. Meo Appunti di Elettrotecnica Ed. Levrotto & Bella, Torino,
- G. Someda Elementi di Elettrotecnica generale Ed. Pàtron, Padova.

# IN153 ELETTROTECNICA I

Prof. Pier Paolo CIVALLERI

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTROTECNICA DIP. di Elettronica

Settimanale (ore)

IST. di Elettronica e Telecomunicazioni

Impegno didattico Lez. Es. Lab. Annuale (ore) 85 — —

Il corso ha lo scopo di fornire le basi concettuali della teoria dei circuiti e dei campi elettrici, magnetici e di corrente in regime quasi stazionario nonché le basi concettuali del campo elettromagnetico comunque variabile.

Nozioni propedeutiche: Analisi I, Analisi II, Geometria, Fisica I, Fisica II, Meccanica razionale.

## PROGRAMMA

Considerazioni introduttive.

Rappresentazione delle grandezze funzione del tempo.

Tensione elettrica, corrente elettrica, potenza elettrica.

Bipoli ideali.

Bipoli in serie e in parallelo.

Reti di bipoli normali.

Sistemi trifasi.

Bipoli anomali.

Campi vettoriali,

Campo di corrente stazionario.

Campo elettrico stazionario e quasi stazionario.

Campo magnetico stazionario e quasi stazionario.

Azioni meccaniche.

### TESTI CONSIGLIATI

P.P. Civalleri - Elettrotecnica - Torino, 1981.

K. Kupfmuller - Einführung in die Theoretische Elektrotechnik - Berlin, 1979.

G. Someda - Elementi di Elettrotecnica - Padova, 1980.

G. Fiorio, A.R. Meo - Elettrotecnica - Torino, 1981.

# IN470 FISICA I

Prof. Marta GUIDETTI (1° corso)

Docente da nominare (2° corso)

DIP. di Fisica

IST. di Fisica Sperimentale

I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Corso di Laurea: ING. CIVILE Annuale (ore) 75 28 24
Settimanale (ore) 6 2 2

Come corso istituzionale del 1° anno, il corso è inteso a illustrare i principi fondamentali della meccanica e termodinamica, e fornire una base sufficiente a comprendere i problemi relativi, risolvere i più semplici, e poter sviluppare nei corsi successivi le tecniche specifiche di soluzione dei più complessi.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori.

Nozioni propedeutiche: per la buona comprensione del corso si richiede la conoscenza di Analisi Matematica I.

### PROGRAMMA

Cenni di Metrologia: misurazione e incertezza di misura, sistemi di unità; valutazione dell'incertezza in misurazioni indirette.

Interpretazione ed uso dei vettori in Fisica.

Cinematica del punto: velocità e accelerazione nei moti rettilinei e curvilinei; moto relativo; cambiamento del sistema di riferimento.

Dinamica del punto: leggi di Newton; forza, massa, quantità di moto, sistemi inerziali; conservazione delle quantità di moto; forze di campo (gravità e forze elastiche), vincoli e attriti, forze inerziali; layoro; teorema dell'energia cinetica; campi conservativi ed energia potenziale.

Dinamica dei sistemi: centro di massa; conservazione della quantità di moto, dell'energia e del momento angolare; moto nel sistema del centro di massa; urti; oggetti a massa variabile; dinamica rotatoria dei corpi rigidi e momento d'inerzia.

Statica dei corpi rigidi; statica dei fluidi.

Moto armonico: oscillazioni forzate e risonanza: cenni alle onde elastiche.

Dinamica dei fluidi perfetti; tensione superficiale.

Campo gravitazionale e leggi del moto planetario.

Termometria: dilatazione termica; scale di temperatura; teoria cinetica dei gas.

Calorimetria: conduzione del calore; sistemi termodinamici; equazione di stato dei gas perfetti e di Van der Waals; cambiamenti di stato.

Primo principio della termodinamica e problematica relativa.

Secondo principio della termodinamica: macchine termiche; cilo e teorema di Carnot; teorema di Clausius; entropia.

### **ESERCITAZIONI**

Esercitazioni numeriche a squadre sul programma del corso.

# LABORATORI

Esercitazioni a mezze squadre in laboratorio su misurazioni di lunghezza, di massa e densità, di allungamento elastico, di momento d'inerzia, di viscosità, di calore specifico.

## TESTI CONSIGLIATI

Nella scelta dei testi, fra quelli sottoelencati, gli studenti seguano le indicazioni dei docenti dei rispettivi corsi:

Lovera, Minetti, Pasquarelli - Appunti di Fisica -.

Lovera, Malvano, Minetti, Pasquarelli - Calore e Termodinamica -.

Alonso, Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. 1.

Halliday, Resnick - Fondamenti di Fisica - parte 1 (con le appendici di Barbero, Mauroni e Strigazzi); in alternativa: Halliday, Resnick - Fisica - parte 1.

Minetti, Pasquarelli - Esercizi di Fisica 1 -.

# IN471 FISICA I

Prof. Ottavia FILISETTI BORELLO

(1° corso)

Prof. Marco OMINI (2° corso)

DIP. di Fisica

IST. di Fisica Sperimentale

I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA Annuale (ore) 75 28 24
Settimanale (ore) 6 2 2

Come corso istituzionale del 1° anno, il corso è inteso a illustrare i principi fondamentali della meccanica e termodinamica, e fornire una base sufficiente a comprendere i problemi relativi, risolvere i più semplici, e poter sviluppare nei corsi successivi le tecniche specifiche di soluzione dei più complessi.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori.

Nozioni propedeutiche: per la buona comprensione del corso si richiede la conoscenza di Analisi Matematica I.

### PROGRAMMA

Cenni di Metrologia: misurazione e incertezza di misura, sistemi di unità; valutazione dell'incertezza in misurazioni indirette.

Interpretazione ed uso dei vettori in Fisica.

Cinematica del punto: velocità e accelerazione nei moti rettilinei e curvilinei; moto relativo; cambiamento del sistema di riferimento.

Dinamica del punto: leggi di Newton; forza, massa, quantità di moto, sistemi inerziali; conservazione delle quantità di moto; forze di campo (gravità e forze elastiche), vincoli e attriti, forze inerziali; lavoro; teorema dell'energia cinetica; campi conservativi ed energia potenziale.

Dinamica dei sistemi: centro di massa; conservazione della quantità di moto, dell'energia e del momento angolare; moto nel sistema del centro di massa; urti; oggetti a massa variabile; dinamica rotatoria dei corpi rigidi e momento d'inerzia.

Statica dei corpi rigidi; statica dei fluidi.

Moto armonico: oscillazioni forzate e risonanza: cenni alle onde elastiche.

Dinamica dei fluidi perfetti; tensione superficiale.

Campo gravitazionale e leggi del moto planetario.

Termometria: dilatazione termica; scale di temperatura; teoria cinetica dei gas.

Calorimetria: conduzione del calore; sistemi termodinamici; equazione di stato del gas perfetti e di Van der Waals; cambiamenti di stato.

Primo principio della termodinamica e problematica relativa.

Secondo principio della termodinamica: macchine termiche; cilo e teorema di Carnot; teorema di Clausius; entropia.

## ESERCITAZIONI

Esercitazioni numeriche a squadre sul programma del corso.

#### LABORATOR

Esercitazioni a mezze squadre in laboratorio su misurazioni di lunghezza, di massa e densità, di allungamento elastico, di momento d'inerzia, di viscosità, di calore specifico.

## TESTI CONSIGLIATI

Nella scelta dei testi, fra quelli sottoelencati, gli studenti seguano le indicazioni dei docenti dei rispettivi corsi:

Lovera, Minetti, Pasquarelli - Appunti di Fisica -.

Lovera, Malvano, Minetti, Pasquarelli - Calore e Termodinamica -.

Alonso, Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. 1.

Halliday, Resnick - Fondamenti di Fisica - parte 1 (con le appendici di Barbero, Mauroni e Strigazzi); in alternativa: Halliday, Resnick - Fisica - parte 1.

Minetti, Pasquarelli - Esercizi di Fisica 1 -.

# IN472 FISICA I

Prof. Aldo PASQUARELLI (1° corso)
Prof. Carla BUZANO PESCARMONA

IST. di Fisica Sperimentale

(2° corso)

I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA Annuale (ore) 75 28 24

ING. ELETTROTECNICA Settimanale (ore) 6 2 2

ING. MECCANICA

Come corso istituzionale del 1° anno, il corso è inteso a illustrare i principi fondamentali della meccanica e termodinamica, e fornire una base sufficiente a comprendere i problemi relativi, risolvere i più semplici, e poter sviluppare nei corsi successivi le tecniche specifiche di soluzione dei più complessi.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori.

Nozioni propedeutiche: per la buona comprensione del corso si richiede la conoscenza di Analisi Matematica I.

## PROGRAMMA

Cenni di Metrologia: misurazione e incertezza di misura, sistemi di unità; valutazione dell'incertezza in misurazioni indirette.

Interpretazione ed uso dei vettori in Fisica.

Cinematica del punto: velocità e accelerazione nei moti rettilinei e curvilinei; moto relativo; cambiamento del sistema di riferimento.

Dinamica del punto: leggi di Newton; forza, massa, quantità di moto, sistemi inerziali; conservazione delle quantità di moto; forze di campo (gravità e forze elastiche), vincoli e attriti, forze inerziali; lavoro; teorema dell'energia cinetica; campi conservativi ed energia potenziale.

Dinamica dei sistemi: centro di massa; conservazione della quantità di moto, dell'energia e del momento angolare; moto nel sistema del centro di massa; urti; oggetti a massa variabile; dinamica rotatoria dei corpi rigidi e momento d'inerzia.

Statica dei corpi rigidi; statica dei fluidi.

Moto armonico; oscillazioni forzate e risonanza; cenni alle onde elastiche.

Dinamica dei fluidi perfetti; tensione superficiale.

Campo gravitazionale e leggi del moto planetario.

Termometria: dilatazione termica; scale di temperatura; teoria cinetica dei gas.

Calorimetria: conduzione del calore; sistemi termodinamici; equazione di stato dei gas perfetti e di Van der Waals; cambiamenti di stato.

Primo principio della termodinamica e problematica relativa.

Secondo principio della termodinamica: macchine termiche; ciclo e teorema di Carnot; teorema di Clausius; entropia.

## ESERCITAZIONI

Esercitazioni numeriche a squadre sul programma del corso.

## LABORATORI

Esercitazioni a mezze squadre in laboratorio su misurazioni di lunghezza, di massa e densità, di allungamento elastico, di momento d'inerzia, di viscosità, di calore specifico.

### TESTI CONSIGLIATI

Nella scelta dei testi, fra quelli sottoelencati, gli studenti seguano le indicazioni dei docenti dei rispettivi corsi:

Lovera, Minetti, Pasquarelli - Appunti di Fisica -.

Lovera, Malvano, Minetti, Pasquarelli - Calore e Termodinamica -.

Alonso, Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. 1.

Halliday, Resnick - Fondamenti di Fisica - parte 1 (con le appendici di Barbero, Mauroni e Strigazzi); in alternativa: Halliday, Resnick - Fisica - parte 1.

Minetti, Pasquarelli - Esercizi di Fisica 1 -.

# IN473 FISICA I

# Prof. Giuseppe LOVERA

DIP, di Fisica

IST. di Fisica Sperimentale

## I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CHIMICA

ING. MINERARIA

ING. NUCLEARE

Impegno didattico Lez. Es. Lab. Annuale (ore) 78 28 24 Settimanale (ore) 6 2 2

Come corso istituzionale del 1° anno, il corso è inteso a illustrare i principi fondamentali della meccanica e termodinamica, e fornire una base sufficiente a comprendere i problemi relativi, risolvere i più semplici, e poter sviluppare nei corsi successivi le tecniche specifiche di soluzione dei più complessi.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori.

Nozioni propedeutiche: per la buona comprensione del corso si richiede la conoscenza di Analisi Matematica I.

### PROGRAMMA

Cenni di Metrologia: misurazione e incertezza di misura, sistemi di unità; valutazione dell'incertezza in misurazioni indirette.

Interpretazione ed uso dei vettori in Fisica.

Cinematica del punto: velocità e accelerazione nei moti rettilinei e curvilinei; moto relativo; cambiamento del sistema di riferimento.

Dinamica del punto: leggi di Newton; forza, massa, quantità di moto, sistemi inerziali; conservazione delle quantità di moto; forze di campo (gravità e forze elastiche), vincoli e attriti, forze inerziali; lavoro; teorema dell'energia cinetica; campi conservativi ed energia potenziale.

Dinamica dei sistemi: centro di massa; conservazione della quantità di moto, dell'energia e del momento angolare; moto nel sistema del centro di massa; urti; oggetti a massa variabile; dinamica rotatoria dei corpi rigidi e momento d'inerzia.

Statica dei corpi rigidi; statica dei fluidi.

Moto armonico: oscillazioni forzate e risonanza: cenni alle onde elastiche.

Dinamica dei fluidi perfetti; tensione superficiale.

Campo gravitazionale e leggi del moto planetario.

Termometria: dilatazione termica; scale di temperatura; teoria cinetica dei gas.

Calorimetria: conduzione del calore; sistemi termodinamici; equazione di stato dei gas perfetti e di Van der Waals; cambiamenti di stato.

Primo principio della termodinamica e problematica relativa.

Secondo principio della termodinamica: macchine termiche; ciclo e teorema di Carnot; teorema di Clausius; entropia.

### ESERCITAZIONI

Esercitazioni numeriche a squadre sul programma del corso.

## LABORATORI

Esercitazioni a mezze squadre in laboratorio su misurazioni di lunghezza, di massa e densità, di allungamento elastico, di momento d'inerzia, di viscosità, di calore specifico.

# TESTI CONSIGLIATI

Nella scelta dei testi, fra quelli sottoelencati, gli studenti seguano le indicazioni dei docenti dei rispettivi corsi:

Lovera, Minetti, Pasquarelli - Appunti di Fisica -.

Lovera, Malvano, Minetti, Pasquarelli - Calore e Termodinamica -.

Alonso, Finn - Elementi di Fisica per l'Università - Vol. 1.

Halliday, Resnick - Fondamenti di Fisica - parte 1 (con le appendici di Barbero, Mauroni e Strigazzi); in alternativa: Halliday, Resnick - Fisica - parte 1. Minetti, Pasquarelli - Esercizi di Fisica 1 -.

# IN164 FISICA II

# Prof. Piero MAZZETTI

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

DIP, di Fisica

IST, di Fisica Sperimentale

Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Annuale (ore) 74 30 10 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

Forze elettriche e magnetiche. Moto di particelle cariche in campi elettromagnetici. Campi elettrici stazionari. Correnti stazionarie. Campi magnetici stazionari. Induzione elettromagnetica. Equazioni fondamentali del campo elettromagnetico. Cenni sulle proprietà elettriche e magnetiche dei mezzi materiali.

Moti oscillatori ed onde. Onda elettromagnetica piana. Interferenza. Diffrazione. Ottica geometrica.

Principali strumenti ottici.

## ESERCITAZIONI

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

### LABORATORI

Uso di amperometri e volmetri. Misure di resistenza e capacità Prisma e reticolo.

## TESTI CONSIGLIATI

Alonso, Finn - Vol. II. Feymann. Berkelev.

# IN165 FISICA II

# Prof. Francesca DEMICHELIS

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO
Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

DIP. di Fisica

IST, di Fisica Sperimentale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	74	30	10
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

Forze elettriche e magnetiche. Moto di particelle cariche in campi elettromagnetici. Campi elettrici stazionari. Correnti stazionarie. Campi magnetici stazionari. Induzione elettromagnetica. Equazioni fondamentali del campo elettromagnetico. Cenni sulle proprietà elettriche e magnetiche dei mezzi materiali.

Moti oscillatori ed onde. Onda elettromagnetica piana. Interferenza. Diffrazione, Ottica geometrica.

Principali strumenti ottici.

## ESERCITAZIONI

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

### LABORATORI

Uso di amperometri e volmetri. Misure di resistenza e capacità. Prisma e reticolo,

## TESTI CONSIGLIATI

Alonso, Finn - Vol. II. Feymann.

Berkeley.

# IN 166 FISICA II

# Prof. Claudio OLDANO

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. MECCANICA DIP. di Fisica

IST. di Fisica Sperimentale

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 74 30 10
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

Forze elettriche e magnetiche. Moto di particelle cariche in campi elettromagnetici. Campi elettrici stazionari. Correnti stazionarie. Campi magnetici stazionari. Induzione elettromagnetica. Equazioni fondamentali del campo elettromagnetico. Cenni sulle proprietà elettriche e magnetiche dei mezzi materiali.

Moti oscillatori ed onde. Onda elettromagnetica piana. Interferenza. Diffrazione. Ottica geometrica.

Principali strumenti ottici.

### ESERCITAZIONI

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

## LABORATORI

Uso di amperometri e volmetri. Misure di resistenza e capacità. Prisma e reticolo.

## TESTI CONSIGLIATI

Alonso, Finn - Vol. II. Feymann. Berkeley.

## IN484 FISICA II

## Prof. Angelo TARTAGLIA

II ANNO - 1º PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA

ING. ELETTROTECNICA

DIP. di Fisica
IST. di Fisica Sperimentale
Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 84 30 10
Settimanale (ore) 6 2

Finalità del corso è l'apprendimento dei fondamenti dell'elettromagnetismo e dell'ottica. Si espongono le leggi sperimentali riguardanti l'interazione tra cariche ferme e in moto rispetto all'osservatore sintetizzate infine nelle equazioni di Maxwell.
Da queste ultime si ricavano le leggi di propagazione dell'onda elettromagnetica. Si
espongono i principali fenomeni fisici legati alla propagazione della luce quale onda
elettromagnetica e infine i fondamenti dell'ottica geometrica. Il corso è affiancato
da esercitazioni orali e di laboratorio. Integrativamente è perseguito lo scopo di
stimolare nello studente l'acquisizione delle metodologie generali della fisica come
scienza applicata.

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

Nozioni propedeutiche: Fondamenti di meccanica, calcolo differenziale ed integrale, funzioni elementari.

#### PROGRAMMA

Elettrostatica nel vuoto. Proprietà elettriche della materia. Fenomeni di conduzione e correnti elettriche in condizioni stazionarie. Campi magnetici stazionari. Moto di cariche in campi elettrici e magnetici stazionari. Proprietà magnetiche della materia. Campi elettromagnetici dipendenti dal tempo e loro equazioni fondamentali. Onde ed onde elettromagnetiche. Propagazione della luce in mezzi isotropi. Ottica geometrica. Fenomeni interferenziali. La diffrazione, Propagazione della luce in materiali anisotropi.

#### ESERCITAZIONI

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

#### LABORATORI

Uso di amperometri e voltmetri. Misure di resistenza e capacità. Prisma e reticolo.

## TESTI CONSIGLIATI

A. Tartaglia - Elettromagnetismo e Ottica -.

La Fisica di Feymann - Voll. I e II.

A. Tartaglia - 270 esercizi svolti di Elettromagnetismo e Ottica -.

## IN485 FISICA II

## Prof. Enrica MEZZETTI MINETTI

DIP. di Fisica

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO

IST. di Fisica Sperimentale

Corso di Laurea: ING. CHIMICA

Impegno didattico Lez. Es.

ING. MINERARIA

Annuale (ore) 82 30 10 Settimanale (ore) 6 2 1

Lab.

ING. NUCLEARE

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

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

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

#### PROGRAMMA

Forze elettriche e magnetiche. Moto di particelle cariche in campi elettromagnetici. Campi elettrici stazionari. Correnti stazionarie. Campi magnetici stazionari. Induzione elettromagnetica. Equazioni fondamentali del campo elettromagnetico. Cenni sulle proprietà elettriche e magnetiche dei mezzi materiali.

Moti oscillatori ed onde. Onda elettromagnetica piana. Interferenza. Diffrazione. Ottica geometrica.

Principali strumenti ottici.

#### ESERCITAZIONI

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

#### LABORATORI

Uso di amperometri e volmetri. Misure di resistenza e capacità. Prisma e reticolo.

### TESTI CONSIGLIATI

Alonso, Finn - Vol. II. Feymann.

Berkeley.

## IN193 GEOLOGIA

## Prof. Giannantonio BOTTINO IST. di Giacimenti Minerari e Geologia Applicata

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Corso di Laurea: ING. MINERARIA Annuale (ore) 70 35 —

Settimanale (ore) 5 2 —

Il corso ha lo scopo di fornire una preparazione di base nel campo delle Scienze Geologiche, tale da permettere all'allievo di affrontare lo studio di discipline specialistiche a carattere geo-applicativo che verranno impartite nel corso del triennio. Dato il carattere formativo e propedeutico del corso, nello svolgimento dello stesso, si privilegeranno, in quanto ad ampiezza di trattazione, gli argomenti presentanti importanti risvolti applicativi, senza tuttavia trascurare le necessarie basi teoriche che rappresentano la struttura portante della materia.

Il corso si articola in lezioni, esercitazioni in aula ed in campagna; facoltativamente una prova di rilevamento geologico.

Nozioni propedeutiche: indispensabile una buona conoscenza della Mineralogia e della Litologia.

#### PROGRAMMA

Struttura interna della Terra sulla base dei dati geosismici; geotermia, magnetismo.

Ruolo geologico dell'Atmosfera, Idrosfera e Biosfera.

Geodinamica esterna: genesi delle forme di rilievo continentale; alterazione erosione trasporto. Sedimentazione; ambienti sedimentari, concetto di facies; rocce sedimentarie.

Principi di stratigrafia; significato ed utilizzazione delle suddivisioni e correlazioni stratigrafiche.

Principi di paleogeografia; evoluzione dei bacini sedimentari, trasgressioni e regressioni.

Principi di paleontologia stratigrafica; fossili guida, stratigrafici e di facies.

Geodinamica interna; grandi regioni strutturali della litosfera; tettonica globale a placche crostali. Principali tipi di strutture tettoniche disgiuntive e placative; analisi strutturale microtettonica. Stili tettonici regionali; cicli orogenetici ed evoluzione delle catene montuose.

Orogenesi e fenomeni magmatici; rocce e strutture connesse ai processi intrusivi ed effusivi.

Orogenesi e metamosfismo delle rocce; metamorfismo dinamico, termico e regionale.

Criteri e metodi di datazione relativa ed assoluta delle rocce.

Principali caratteri geologici distintivi delle Ere Archeozoica, Paleozoica, Mesozoica, Cenozoica. Sintesi di geologia regionale della penisola italiana.

Esempi di applicazioni della geologia alle opere dell'ingegneria: la ricerca geologica nella individuazione delle risorse naturali; geologia e grandi rischi naturali; applicazioni delle conoscenze geologiche nella pianificazione del territorio.

#### ESERCITAZIONI

(In aula). Lettura ed interpretazione delle carte geologiche; stesura di profili geologici interpretativi; elementi di stratimetria.

(Sul terreno). Esperienze preliminari di rilevamento geologico in aree particolarmente significa-

#### LABORATORI

Facoltativo: rilevamento geologico e relazione illustrativa in aree in precedenza concordate con il docente.

#### TESTI CONSIGLIATI

- J. Aubouin, R. Brousse Compendio di Geologia Vol. 2, Ambrosiana Milano.
- G. Bottino, G. Charrier, R. Sandrone Geologia Levrotto & Bella, Torino.
- L. Trevisan, G. Giglia Introduzione alla Geologia Pacini, Pisa.

# IN514 GEOLOGIA APPLICATA EX IN194 GEOLOGIA APPLICATA CON ELEMENTI DI MINERALOGIA E LITOLOGIA

Prof. Massimo CIVITA	IST. di Giacimenti Applicata	Minerar	i e	Geologia
II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea: ING. CIVILE	Annuale (ore)	50	50	- 3
	Settimanale (ore)	4	4	

Il corso fornisce agli allievi ingegneri civili le nozioni propedeutiche di Geologia, Mineralogia, Litologia e Rilevamento geologico-tecnico, indispensabili per una buona comprensione della Geologia applicata all'Ingegneria. Su tale piattaforma, vengono sviluppati argomenti prettamente tecnico-ingegneristici, come la tecnica dei sondaggi e delle perforazioni, l'impiego dei metodi geofisici per la raccolta dei dati di sottosuolo, le tecniche di miglioramento in situ di rocce e terreni, la geologia applicata alle costruzioni stradali, ferroviarie e infrastrutturali in genere, allo scavo di tunnel e gallerie, alla progettazione di invasi artificiali. Un'ampia parte del corso è dedicata ai problemi connessi con le acque sotterranee, ai dissesti e movimenti franosi ed alle implicazioni geologico-tecniche nella pianificazione e nella difesa del territorio.

Il corso si basa su lezioni ed esercitazioni programmaticamente interconnesse. E' previsto un controllo scritto obbligatorio della preparazione concernente la prima parte propedeutica del corso (mineralogia, petrografia, litologia, rilevamento geologico).

Nozioni propedeutiche: attualmente nessuna. In linea generale, tutte quelle di "costruzioni".

#### PROGRAMMA

Fondamenti geologici delle opere di Ingegneria Civile. L'interno terrestre; minerali e rocce. La geodinamica interna: strutture e classificazione delle rocce ignee; vulcani; corpi magmatici; classifica mineralogica quantitat. delle rocce ignee. Il metamorfismo e le rocce metamorfiche. Geodinamica esterna: rocce sedimentarie. Geologia fisica (stratigrafia, giacitura dei corpi rocciosi, tettonica). Geocronologia. Geomorfologia applicata. Criteri e metodi del rilevamento geologico-tecnico e del telerilevamento tradizionale e con sensori; cartografia geologica (lettura e interpetraz.), sezioni geologiche; redazione e utilizzo delle carte tematiche nella pianificazione territoriale globale.

Geologia applicata: Proprietà fisiche, meccaniche e tecniche delle rocce e relative prove di identificazione. Impieghi delle rocce come materiali da costruzione e relativi requisiti. Esplorazione del sottosuolo a mezzo di perforazioni (sistemi e metodi, condizionamento dei fori, cementazioni, presentazione dei dati). La geofisica nelle applicazioni all'Ingegneria civile. Metodi di miglioramento delle rocce. Caratteristiche idrogeologiche delle rocce, dinamica delle acque sotterranee, loro studio e utilizzo. Studio, controllo e bonifica dei movimenti franosi. Problemi geologici nel progetto delle vie di comunicazione (strade, ferrovie, acquedotti, aeroporti, ecc.). Geologia delle gallerie (studio del tracciato e dei problemi geologici in corso d'opera). Geologia delle dighe e dei laghi artificiali (tenuta del bacino, stabilità delle sponde, studio della sezione di imposta, dell'interrimento, ecc.). I contributi della Geologia applicata alla previsione e prevenzione delle calamità naturali ed alla pianificazione territoriale.

#### ESERCITAZIONI

Riconoscimento dei più importanti litotipi. Lettura delle carte geologiche e loro interpretazione ai fini progettuali. Redazione di sezioni geologiche interpretative da carte e mappe. Discussione di esempi di problematiche trattate a lezione, schemi progettuali, ecc.

#### TESTI CONSIGLIATI

F. Ippolito, P. Nicotera, P. Lucini, M. Civita, R. De Riso - Geologia tecnica per ingegneri e geologi - Isedi Mondadori, coll. scient. serie ingegn. 7, Milano, 1975.

M. Civita - Classificazione tecnica e identificazione pratica dei movimenti franosi - Dispensa integrat. corso di Geol. app., Levrotto & Bella, Torino, 1982.

F. Calvino - Lezioni di Litologia applicata - CEDAM, Padova, 1967.

## IN474 GEOMETRIA I

Prof. Maria Teresa RIVOLO (1° corso)

Prof. Aristide SANINI (2° corso)

DIP. di Matematica

IST. Matematica

I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Impegno didattico Lez. Es. Lab.

Corso di Laurea: ING. CIVILE Annuale (ore) 80 52 —

Settimanale (ore) 6 4 —

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

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: sono quelle del corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle proprietà dei numeri reali e complessi, operazioni di derivazione ed integrazione.

#### PROGRAMMA

Vettori: Vettori liberi ed applicati. Operazioni fondamentali sui vettori ed applicazioni geometriche.

Geometria analitica del piano: Problemi fondamentali, angoli, distanze. Coniche come curve del 2° ordine; altri luoghi geometrici.

Geometria analitica dello spazio: Coordinate, piano, retta, quiestioni angolari e distanze. Coordinate cilindriche e sferiche. Proprietà generali di curve e superficie. Sfere e circonferenze. Coni e cilindri. Superficie di rotazione e quadriche.

Elementi di geometria differenziale delle curve: Curve in forma parametrica. Lunghezza di un arco di curva. Triedro fondamentale, curvatura e torsione. Applicazioni.

Spazi vettoriali, matrici e sistemi lineari: Spazi vettoriali, sottospazi, dimensione. Operatori lineari e matrici, con relative operazioni. Risoluzione di sistemi lineari. Autovalori ed autovettori di un operatore lineare.

Calcolo differenziale per funzioni di più variabili: Funzioni di più variabili a valori reali, dominio, limiti. Derivate parziali e direzionali, gradiente, differenziale. Massimi e minimi relativi. Funzioni a valori vettoriali. Applicazioni geometriche.

#### ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

#### TESTI CONSIGLIATI

Rivolo, Sanini - Lezioni di Geometria - Ed. CLUT.

## IN475 GEOMETRIA I

Prof. Nadia CHIARLI GRECO (1° corso) Prof. Silvio GRECO (2° corso)

DIP. di Matematica IST. Matematico

I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO
Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

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

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

Il corso si svolge in lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: si trovano nel corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle proprietà dei numeri reali e complessi, operazioni di integrazione e di derivazione.

#### PROGRAMMA

Vettori liberi ed applicati. Operazioni fondamentali sui vettori ed applicazioni geometriche. Geometria analitica del piano. Coniche come curve del 2° ordine. Altri luoghi geometrici. Geometria analitica dello spazio. Coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche. Proprietà generali di curve e superficie. Sfere e circonferenze. Coni e cilindri. Superficie di rotazione e quadriche. Elementi di geometria differenziale delle curve. Curve in forma parametrica. Lunghezza di un arco di curva.

Triedro fondamentale, curvatura e torsione. Applicazioni.

Spazi vettoriali, matrici e sistemi lineari. Sottospazi. Dimensione. Operatori lineari e matrici, con relative operazioni. Risoluzione di sistemi lineari. Autovalori ed autovettori di un operatore lineare. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzioni di più variabili a valori reali, dominio, limiti. Derivate parziali e direzionali. Gradiente, differenziale. Massimi e minimi relativi.

Funzioni a valori vettoriali e matrice jacobiana. Applicazioni geometriche: retta tangente ad una curva, piano tangente ad una superficie.

#### ESERCITAZIONI

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

## TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega - Lezioni di Matematica per allievi ingegneri - Vol. II (in due parti), Ed. Levrotto & Bella, Torino.

AA.VV. - Esercizi di Geometria - Ed. CELID.

## IN476 GEOMETRIA I

Prof. Franco TRICERRI (1° corso)

Prof. Paolo VALABREGA (2° corso)

DIP. di Matematica

IST. Matematico

 I ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO
 Impegno didattico
 Lez.
 Es.
 Lab.

 Corso di Laurea:
 ING. AERONAUTICA
 Annuale (ore)
 80
 52
 —

 ING. ELETTROTECNICA
 Settimanale (ore)
 6
 4
 —

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

Il corso si svolge in lezioni ed esercitazioni.

ING MECCANICA

Nozioni propedeutiche: si trovano nel corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle proprietà dei numeri reali e complessi, operazioni di integrazione e di derivazione.

#### PROGRAMMA

Vettori liberi ed applicati. Operazioni fondamentali sui vettori ed applicazioni geometriche. Geometria analitica del piano. Coniche come curve del 2° ordine. Altri luoghi geometrici. Geometria analitica dello spazio. Coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche. Proprietà generali di curve e superficie. Sfere e circonferenze. Coni e cilindri. Superficie di rotazione e quadriche. Elementi di geometria differenziale delle curve. Curve in forma parametrica. Lunghezza di un arco di curva.

Triedro fondamentale, curvatura e torsione. Applicazioni.

Spazi vettoriali, matrici e sistemi lineari. Sottospazi. Dimensione. Operatori lineari e matrici, con relative operazioni. Risoluzione di sistemi lineari. Autovalori ed autovettori di un operatore lineare. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzioni di più variabili a valori reali, dominio, limiti. Derivate parziali e direzionali. Gradiente, differenziale. Massimi e minimi relativi.

Funzioni a valori vettoriali e matrice jacobiana. Applicazioni geometriche: retta tangente ad una curva, piano tangente ad una superficie.

#### **ESERCITAZIONI**

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

## TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega - Lezioni di Matematica per allievi ingegneri - Vol. II (in due parti), Ed. Levrotto & Bella, Torino.

AA.VV. - Esercizi di Geometria - Ed. CELID.

## IN477 GEOMETRIA I

## Docente da nominare

I ANNO - 2° PER	IODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea:	ING. CHIMICA	Annuale (ore)	80	52	
	ING. MINERARIA	Settimanale (ore)	6	4	-
	INC MUCLEARE				

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

Il corso si svolge in lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: si trovano nel corso di Analisi matematica I con particolare riguardo alle proprietà dei numeri reali e complessi, operazioni di integrazione e di derivazione.

#### PROGRAMMA

Vettori liberi ed applicati. Operazioni fondamentali sui vettori ed applicazioni geometriche. Geometria analitica del piano. Coniche come curve del 2° ordine. Altri luoghi geometrici. Geometria analitica dello spazio. Coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche. Proprietà generali di curve e superficie. Sfere e circonferenze. Coni e cilindri. Superficie di rotazione e quadriche. Elementi di geometria differenziale delle curve. Curve in forma parametrica. Lunghezza di un arco di curva.

Triedro fondamentale, curvatura e torsione. Applicazioni.

Spazi vettoriali, matrici e sistemi lineari. Sottospazi. Dimensione. Operatori lineari e matrici, con relative operazioni. Risoluzione di sistemi lineari. Autovalori ed autovettori di un operatore lineare. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzioni di più variabili a valori reali, dominio, limiti. Derivate parziali e direzionali. Gradiente, differenziale. Massimi e minimi relativi.

Funzioni a valori vettoriali e matrice jacobiana. Applicazioni geometriche: retta tangente ad una curva, piano tangente ad una superficie.

#### **ESERCITAZIONI**

Illustrazione mediante esempi ed esercizi dei vari aspetti del programma.

#### TESTI CONSIGLIATI

Greco, Valabrega - Lezioni di Matematica per allievi ingegneri - Vol. II (in due parti), Ed. Levrotto & Bella, Torino.

AA.VV. - Esercizi di Geometria - Ed. CELID.

## IN259 MATERIALI PER L'ELETTROTECNICA

Prof. Pietro APPENDINO

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica

IST. di Chimica Generale e Applicata e di Metallurgia

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. ELETTROTECNICA

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

Il corso ha lo scopo di evidenziare le proprietà dei più comuni materiali di interesse elettrotecnico in funzione anche della loro utilizzazione in settori specifici e della previsione del loro comportamento in esercizio.

Il corso si svolgerà in sei ore di lezioni alla settimana; lungo tutto l'anno sono previste due ore settimanali per consulenze e colloqui.

Nozioni propedeutiche: è indispensabile la conoscenza degli argomenti di base del corso di Chimica.

#### PROGRAMMA

Richiami sulla struttura dell'atomo, sui legami chimici, sulle strutture dei solidi, sui difetti reticolari puntiformi, sulle dislocazioni e sui diagrammi di stato. Proprietà dei materiali: proprietà termiche (capacità termica, dilatazione termica, conduttività termica, resistenza agli sbalzi termici, tensione di vapore) proprietà meccaniche (diagramma carichi - allungamenti, resistenza a trazione, a compressione, a fatica, durezza, resilienza), proprietà elettriche (conduttività, semiconduttività, superconduttività, conduttività superionica, effetti termoelettrici, dielettricità, ferroelettricità piezoelettricità, proprietà magnetiche e proprietà ottiche (fluorescenza e fosforescenza). Diagramma di stato ferro - cementite, ghise ed acciai, trattamenti termici. Il rame e le sue leghe di interesse elettrotecnico: leghe bassolegate ad alta conducibilità bonificabili e non bonificabili, leghe altolegate per usi speciali. Alluminio e leghe di alluminio di interesse elettrotecnico: loro proprietà e applicazioni; conduttori misti in alluminio o sue leghe e acciaio, criteri di scelta di conduttori di potenza elettricamente equivalenti. Altri elementi di interesse elettrotecnico: Ni, W, Mo, Ta, Pb, Ag, Si, Ge, C. Materiali per resistenze, per contatti per catodi, per accumulatori. Dielettrici liquidi, gassosi solidi per alte e per basse temperature. Materiali magnetici dolci e materiali per magneti permanenti.

#### TESTI CONSIGLIATI

Si consiglia l'impiego delle dispense del corso. Su alcuni argomenti nel corso delle lezioni viene suggerita la consultazione di testi specializzati.

## **IN277 MECCANICA RAZIONALE**

## Prof. Maria Teresa VACCA

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CIVILE DIP. di Matematica

IST, di Meccanica Razionale

Impegno didattico Lez. Es. Lab. Annuale (ore) 78 52 —

Settimanale (ore) 6 4 -

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

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

#### PROGRAMMA

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

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

Dinamica: 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. Vibrazioni libere e forzate di sistemi con un grado di libertà.

#### **ESERCITAZIONI**

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

## TESTI CONSIGLIATI

Nocilla - Meccanica Razionale - Levrotto & Bella, Torino, 1980. Ostanello, Mejnardi - Esercizi di Meccanica Razionale - Vol. 1 e II, 1979. Levi-Civita, Amaldi - Lezioni di Meccanica Razionale - Zanichelli, 1974. Timoshenko, Young - Meccanica Applicata - Einaudi, 1957.

## **IN279 MECCANICA RAZIONALE**

Prof. Nicola BELLOMO (1° corso) Prof. Mariangela SARRA (2° corso)

DIP, di Matematica IST, di Meccanica Razionale

II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. ELETTRONICA

Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 75 50 —
Settimanale (ore) 6 4 —

Il corso di Meccanica Razionale per Elettronici si pone lo scopo di fornire allo studente le conoscenze e gli strumenti matematici idonei all'analisi quantitativa e qualitativa dei modelli della Meccanica, curando sia i fondamenti teorici sia l'analisi fisica dei problemi applicativi. Il corso si propone altresì di curare gli aspetti di modelizzazione matematica dei sistemi meccanici ed a tal fine sono introdotti gli aspetti preliminari relativi allo studio di sistemi con parametri aleatori.

Il corso si svolge con lezioni, esercitazioni pratiche, seminari.

Nozioni propedeutiche: il contenuto dei corsi di Analisi matematica I, Geometria e Fisica I.

#### PROGRAMMA

Nozioni generali sui modelli matematici della Meccanica.

Il modello meccanico della meccanica del corpo rigido.

Cinematica del corpo rigido.

Teoremi fondamentali della meccanica classica.

Le equazioni di Lagrange.

Le equazioni di Hamilton.

Metodi qualitativi e quantitativi per lo studio delle equazioni del moto.

Equilibrio statico e dinamico dei sistemi.

Introduzione ai metodi della probabilità applicata allo studio di sistemi e modelli matematici con parametri aleatori.

Introduzione allo studio qualitativo e quantitativo di sistemi con parametri aleatori.

#### TESTI CONSIGLIATI

- V. Arnold Metodi matematici della Meccanica Classica Ed. Riuniti.
- N. Bellomo Problemi della Meccanica Classica Levrotto & Bella, Torino.
- N. Bellomo Modelli matematici e sistemi con parametri aleatori Levrotto & Bella, Torino.
- C. Cercignani Spazio tempo movimento Zanichelli.
- S. Nocilla Lezioni di Meccanica Razionale Levrotto & Bella, Torino.

## IN280 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Silvio NOCILLA (1° corso) Prof Antonino REPACI (2° corso)

DIP di Matematica

IST, di Meccanica Razionale

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. MECCANICA

Impegno didattico Es. Lab Annuale (ore) 50 Settimanale (ore)

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

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

#### PROGRAMMA

Cinematica: Cinematica del punto. Sistemi rigidi: motivi 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 e cenni sull'attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali, Forze conservative. Stabilità. Statica dei fili. Equilibrio relativo.

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, Solido con asse fisso: solido con punto fisso, Giroscopi, Vibrazioni libere e forzate di sistemi con un grado di libertà. Dinamica impulsiva, Dinamica relativa,

#### ESERCITAZIONI

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

### TESTI CONSIGLIATI

Nocilla - Meccanica Razionale - Levrotto & Bella, Torino, 1981. Ostanello, Mejnardi - Esercizi di Meccanica Razionale I, II - Levrotto & Bella, Torino, 1979. Levi Civita, Amaldi - Lezioni di Meccanica Razionale - Zanichelli, 1974.

Timoshenko, Young - Meccanica Applicata - Einaudi, 1957.

## **IN486 MECCANICA RAZIONALE**

Prof. Maria Grazia ZAVATTARO CHIADO'-PIAT

DIP. di Matematica

IST. di Meccanica Razionale

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. AERONAUTICA

Impegno didattico

Lez. Es. Lab. 76 52 -

ING ELETTROTECNICA

Annuale (ore) 76 52 Settimanale (ore) 6 4

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

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

#### **PROGRAMMA**

Cinematica: Cinematica del punto. Sistemi rigidi: motivi 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 e cenni sull'attrito. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative. Stabilità. Statica dei fili. Equilibrio relativo.

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. Solido con asse fisso; solido con punto fisso. Giroscopi. Vibrazioni libere e forzate di sistemi con un grado di libertà. Dinamica impulsiva.

#### ESERCITAZIONI

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

#### TESTI CONSIGLIATI

Nocilla - Meccanica Razionale - Levrotto & Bella, Torino, 1981.

Ostanello, Mejnardi - Esercizi di Meccanica Razionale I, II - Levrotto & Bella, Torino, 1979.

Levi Civita, Amaldi - Lezioni di Meccanica Razionale - Zanichelli, 1974.

Timoshenko, Young - Meccanica Applicata - Einaudi, 1957.

Bellomo - Problemi della Meccanica classica - Levrotto & Bella, Torino, 1981.

## IN487 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Riccardo RIGANTI

DIP, di Matematica

Settimanale (ore)

IST, di Meccanica Razionale

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico Lez.

Corso di Laurea: ING. CHIMICA

Es. I ab Annuale (ore) 80 50

ING MINERARIA

ING. NUCLEARE

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 ed 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.

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. Concetto di equilibrio, equazioni cardinali, principio dei lavori virtuali. Forze conservative, Stabilità, Equilibrio relativo,

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, Solido con un asse fisso; solido con un punto fisso. Dinamica relativa. Stabilità dinamica.

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.

#### TESTI CONSIGLIATI

S. Nocilla - Meccanica Razionale - Levrotto & Bella, Torino, 1981.

R. Riganti, G. Rizzi - Elementi di Meccanica Analitica - CELID, 1979.

V.I. Arnold - Metodi Matematici della Meccanica Classica - Editori Riuniti, Roma, 1979.

F.R. Gantmacher - Lezioni di Meccanica Analitica - Editori Riuniti, Roma, 1980.

Levi Civita, Amaldi - Lezioni di Meccanica Razionale - Zanichelli, 1974.

## IN294 MINERALOGIA E LITOLOGIA

Prof. Giorgio MAGNANO	IST, di Giacimenti applicata	minera	ri e	Geologia
II ANNO - 1° PERIODO DIDATTICO	Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Corso di Laurea: ING. MINERARIA	Annuale (ore)	70	40	14.400
	Cattimanala (ara)	6	3	

L'insegnamento ha finalità propedeutiche, cioè si propone di fornire all'allievo ingegnere minerario, di qualsiasi indirizzo, le conoscenze necessarie per accedere allo studio di Geologia, di Giacimenti minerari e di altri discipline del triennio a carattere scientifico-tecnico ed applicativo. Nella prima parte del corso vengono illustrati gli aspetti morfologici e strutturali, le proprietà fisiche e chimiche, la genesi ed i metodi di studio e di riconoscimento delle varie classi di minerali; nella seconda i processi di formazione, le giaciture ed i caratteri generali delle rocce, per passare infine alla loro classificazione ed allo studio dei tipi litologici fondamentali. Lo svolgimento del corso comprende lezioni ed esercitazioni pratiche. Precedenza consigliata: Chimica.

#### PROGRAMMA

Mineralogia generale. Elementi di cristallografia geometrica e strutturale: stato cristallino e stato amorfo, struttura reticolare; operazioni di simmetria, i sette sistemi cristallini; particolarità morfologiche dei cristalli, aggruppamenti regolari ed aggregati; principali metodi di analisi strutturale basati sull'impiego dei raggi X. Proprietà fisiche scalari e vettoriali dei minerali, con più esteso riferimento alle proprietà ottiche. Polimorfismo, isomorfismo. Processi minerogenetici primari e secondari; pseudomorfosi. Giaciture generali.

Mineralogia descrittiva. Classificazione cristallochimica dei minerali. Diffusione delle varie famiglie e specie mineralogiche. Descrizione ed esame dei minerali più importanti quali componenti di rocce in senso lato e di depositi utili.

Litologia. Processi di formazione, tipi di giacitura, diffusione delle rocce costituenti la parte superficiale della litosfera. Caratteristiche di struttura e di tessitura, composizione chimica e mineralogica delle rocce. Generalità sui metodi d'indagine petrografica.

Classificazione delle rocce. Descrizione dei tipi fondamentali di rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche ed esame dei rispettivi campioni, con prevalente riferimento a quelli più caratteristici italiani.

#### ESERCITAZIONI

Goniometria; studio sistematico di modelli cristallografici; verifica sperimentale della fenomenologia ottica studiata; osservazione di campioni di minerali e di rocce.

#### TESTI CONSIGLIATI

- A. Bianchi Corso di Mineralogia con elementi di Petrologia CEDAM, Padova.
- G. Gottardi I minerali Ed. Boringhieri, Torino,
- A. Mottana, R. Crespi, G. Liborio Minerali e rocce Ed. Mondadori, Milano,
- L. Peretti Lezioni di Mineralogia e Geologia Ed. Giorgio, Torino.
- G. Rigault Elementi di Ottica cristallografica Ed. Levrotto & Bella, Torino.

## IN565 TECNICA DELLA PROGRAMMAZIONE Ex IN135 ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE (sem.) e IN136 ELEMENTI DI STATISTICA (sem.)

Prof. Paolo LEPORA

II ANNO - 1º PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING ELETTROTECNICA DIP di Matematica

Matematico Impegno didattico

Lez. 70

2

Annuale (ore) Settimanale (ore)

20 6

Il corso si propone di fornire agli allievi la possibilità di utilizzare la potenza di calcolo, di elaborazione delle informazioni, di memorizzazione e di presentazione delle informazioni che si può ottenere mediante l'uso interattivo degli ordinatori. Per raggiungere tale obiettivo, pur conservando la precedente struttura del corso di Elementi di Programmazione, verrà posto l'accento sulle tecniche da un lato della strutturazione del sfotware e dall'altro di utilizzo delle risorse rese disponibili dalla sempre più diffusa realizzazione di reti di elaboratori. Si ritiene opportuno inoltre offrire la possibilità di apprendere l'uso di strumenti grafici semplici come plotters e digitalizzatori e videoterminali di tipo grafico; pare pure di fondamentale importanza fornire le necessarie informazioni per l'utilizzo di librerie

#### PROGRAMMA

di software scientifico

Generalità sugli elaboratori, Basi di numerazione, operazioni in virgola fissa, operazioni in virgola mobile. Errori di troncamento, di arrotondamento. Algoritmi. Linguaggi in generale, ANSI standard per i linguaggi. Il Fortran, La programmazione strutturata, Linguaggi strutturati, Collegamenti tra elaboratori, i protocolli di linea. Reti, software nelle reti di elaboratori, Strumenti grafici. Software per la "grafica". Le librerie scientifiche, Le librerie statistiche, Programmazione con librerie.

#### **ESERCITAZIONI**

Vengono scelti, da gruppi di tre o quattro studenti, d'accordo con il professore, uno o più temi di esercitazione consistenti nella stesura di un programma Fortran, che verrà perforato ed eseguito sull'elaboratore del Centro di Calcolo del Politecnico.

#### TESTI CONSIGLIATI

B. Gabutti, P. Lepora, G. Merlo - Elementi di programmazione - Ed. Levrotto & Bella, Torino. Andronico ed altri - Scienza degli elaboratori - Ed. Zanichelli.

Siciliano - Linguaggio Fortran - Ed. Zanichelli.

Ridolfi - II Fortran - Ed. Angeli.

Manuali di Fortran IBM, Honeywell, Univac, ecc.

## **IN449 TOPOGRAFIA**

Prof. Giuseppe INGHILLERI (1° corso) Prof. Sergio DEQUAL (3° corso) DIP. di Georisorse e Territorio IST. di Topografia

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO Corso di Laurea: ING. CIVILE Impegno didattico Lez. Es. Lab.
Annuale (ore) 60 40 20
Settimanale (ore) 4 4 -

Il corso è essenzialmente propedeutico, ma fornisce anche una preparazione di base per l'esecuzione di operazioni topografiche connesse alle opere di programmazione territoriale. I temi trattati sono: Elementi di geodesia e cartografia. Teoria delle osse vazioni. Strumenti ed osservazioni di misura. Metodo di rilievo topografico. Trementi di fotogrammetria.

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo, laboratorio e attività c'l'aperto per pratica su strumenti topografici.

vozioni propedeutiche: Analisi Matematica I e II, Fisica I e II, Geometria I.

#### **PROGRAMMA**

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

Elementi di cartografia. Deformazioni delle carte. Tipi di rappresentazioni. Equazioni differenziali delle carte conformi ed equivalenti. Cart. uff. ital.

Elementi di teoria della combinazione delle misure, Elementi di statistica e calcolo delle probabilità, Misure dirette, Mis, ind. Mis, dir, condiz.,

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

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

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

#### ESERCITAZIONI

Calcolo: poligonali, intersezioni, reti planimetriche, reti di livellazione. Misure e strumenti: tacheometri, livelli, teodoliti, piccoli rilievi.

#### LABORATORI

Verifica e rettifica di tacheometri, teodoliti e livelli.

#### TESTI CONSIGLIATI

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

## IN449 TOPOGRAFIA

Prof. Carmelo SENA (2° corso)

Corso di Laurea: ING. CIVILE

II ANNO - 2° PERIODO DIDATTICO

DIP. di Georisorse e Territorio

IST. di Topografia

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

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

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo e strumentali, laboratorio per pratica su strumenti topografici.

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

#### PROGRAMMA

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

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

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

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

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

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

#### **ESERCITAZIONI**

Esercitazioni di calcolo: compensazioni di intersezioni, poligonali, reti di livellazione, ecc. Esercitazioni strumentali: uso di tacheometri, teodoliti, livelli. Effettuazione di modeste operazioni topografiche e di piccoli rilievi.

#### LABORATORI

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

#### TESTI CONSIGLIATI

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

Inghilleri - Topografia generale - Ed. UTET.

Demichelis, Sena - Esercitazioni di topografia - Ed. CLUT, Torino.

Astori, Solaini - Fotogrammetria - Ed. CLUP, Milano.

## MATERIAL PROPERTY AND A STATE OF

pulse have a facility frame of the control of the c

Automorphisms of the Contraction Contraction of the

THE SECOND SECON

The property of the control of the c

V. como 37 a roberto non finazione escuelle, esterio dalla la especiale, amenimentali, funda

Notice of the second se

THE RESERVE OF THE PARTY OF THE

Charles and San

The state of the s

The state of the s

CONTRACTOR OF STREET

THE PARTY OF THE P

Substitution on the consistency and produced in the substitution of the substitution o

L. Maria Printers

1901 AF COA

the second respective to a secretary the allowing the second respectively.

TOTAL STATE OF THE PROPERTY OF

## INDICE ALFABETICO DEGLI INSEGNAMENTI

Codice	Insegnamento	Corso di Laurea	Docente	Pagina
IN456	ANALISI MATEMATICA I	CIV.	S. VITI	102
IN456	ANALISI MATEMATICA I	CIV.	G. MERLO	102
IN457	ANALISI MATEMATICA I	ELN.	E. LONGO MARCANTE	103
IN457	ANALISI MATEMATICA I	ELN.	M. PANDOLFI BIANCHI	103
IN458	ANALISI MATEMATICA I	AERELTMEC.	G. GEYMONAT	105
IN458	ANALISI MATEMATICA I	AERELTMEC.	L. MONTRUCCHIO	105
IN459	ANALISI MATEMATICA I	CHMINNUCL.	A.R. SCARAFIOTTI ABETE	106
IN013	ANALISI MATEMATICA II	CIV.	A. BACCIOTTI	107
IN013	ANALISI MATEMATICA II	CIV.	J. VACCA	107
IN014	ANALISI MATEMATICA II	ELN.	M.T. GALIZIA ANGELI	108
IN014	ANALISI MATEMATICA II	ELN.	M. ELIA	108
IN015	ANALISI MATEMATICA II	MEC.	F. RICCI	109
IN015	ANALISĮ MATEMATICA II	MEC.	M. MASCARELLO RODINO	109
IN460	ANALISI MATEMATICA II	CHMINNUCL.	M. ROLANDO LESCHIUTTA	110
IN461	ANALISI MATEMATICA II	AERELT.	P. MORONI	111
IN462	CHIMICA	CIV.	D. FIRRAO	112
IN462	CHIMICA	CIV.	P. ROLANDO	112
IN463	CHIMICA	ELN.	G. GRASSI	113
IN463	CHIMICA	ELN.	F. ZUCCHI	113
IN464	CHIMICA	AERELTMEC.	M. VALLINO	114
IN464	CHIMICA	AERELTMEC.	M. MONTORSI	114
IN465	CHIMICA	CHMINNUCL.	C. BRISI	115
IN046	CHIMICA ANALITICA vedi IN501 CHIMICA ANALITICA INDU-			
	STRIALE PER L'INGEGNERIA			
IN501 .	CHIMICA ANALITICA INDUSTRIALE PER L'INGEGNERIA	CH.	da nominare	116
IN047	CHIMICA APPLICATA	CHMINNUCL.	C. BRISI	117
IN048	CHIMICA APPLICATA	AER.	F. ABBATTISTA	118

Codice	Insegnamento	Corso di Laurea	Docente	Pagina
IN048	CHIMICA APPLICATA	MEC.	G. PRADELLI	119
IN056	CHIMICA ORGANICA	CH.	M. PANETTI	120
IN057	CHIMICA ORGANICA (sem.) vedi IN056 CHIMICA ORGANICA			
N071	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	ELN.	R. ASCOLI	121
IN071	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	ELN.	G. TEPPATI	121
IN073	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	NUCL.	L. PANDOLFI	122
IN079	COMPONENTI ELETTRONICI	ELN.	A.M. RIETTO	123
IN079	COMPONENTI ELETTRONICI	ELN.	G. CONTE	123
IN466	DISEGNO	CIV.	P.G. BARDELLI	124
IN466	DISEGNO	CIV.	S. COPPO	124
IN467	DISEGNO	ELN.	S. MANZONI	125
IN468	DISEGNO	AERELTMEC.	G. RUSSO	126
IN468	DISEGNO	AERELTMEC.	G. PALMERI	126
IN469	DISEGNO	CHMINNUCL.	G. COLOSI	127
IN118	DISEGNO EDILE	CIV.	M. OREGLIA	128
IN118	DISEGNO EDILE	CIV.	G. PICCO	129
IN119	DISEGNO MECCANICO	MEC.	da nominare	130
IN480	DISEGNO MECCANICO	AER.	E. CHIRONE	131
IN481	DISEGNO MECCANICO	NUCL.	da nominare	132
IN 135	ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE (sem.) vedi IN565 TECNICA			
	DELLA PROGRAMMAZIONE			
IN 136	ELEMENTI DI STATISTICA (sem.) (per elettronici) vedi IN565			
	TECNICA DELLA PROGRAMMAZIONE			
IN151	ELETTROTECNICA	ELN.	G. FIORIO	133
IN151	ELETTROTECNICA	ELN.	A. LAURENTINI	133
IN482	ELETTROTECNICA	AERMEC.	E. BARBISIO	134
IN482	ELETTROTECNICA	AERMEC.	E. ARRI	134
IN153	ELETTROTECNICA I	ELT.	P.P. CIVALLERI	135
IN470	FISICA	CIV.	M. GUIDETTI	136
IN470	FISICA I	CIV.	da nominare	136
IN471	FISICA I	ELN.	O. FILISETTI BORELLO	137

Codice	Insegnamento	Corso di Laurea	Docente	Pagina
IN471	FISICA I	ELN.	M. OMINI	137
IN472	FISICAI	AERELTMEC.	A. PASQUARELLI	138
IN472	FISICAI	AERELTMEC.	C. BUZANO PESCARMONA	138
IN473	FISICA I	CHMINNUCL.	G. LOVERA	139
IN164	FISICA II	CIV.	P. MAZZETTI	140
IN165	FISICA II	ELN.	F. DEMICHELIS	141
IN166	FISICA II	MEC.	C. OLDANO	142
IN484	FISICA II	AERELT.	A. TARTAGLIA	143
IN485	FISICA II	CHMINNUCL.	E. MEZZETTI MINETTI	144
IN193	GEOLOGIA	MIN.	G. BOTTINO	145
IN514	GEOLOGIA APPLICATA	CIV.	M. CIVITA	146
IN 194	GEOLOGIA APPLICATA CON ELEMENTI DI MINERALOGIA			
	E LITOLOGIA vedi IN514 GEOLOGIA APPLICATA			
IN474	GEOMETRIA	CIV.	M.T. RIVOLO	148
IN474	GEOMETRIA	CIV.	A. SANINI	148
IN475	GEOMETRIA I	ELN.	N. CHIARLI GRECO	149
IN475	GEOMETRIA I	ELN.	S. GRECO	149
IN476	GEOMETRIA I	AERELTMEC.	F. TRICERRI	150
IN476	GEOMETRIA	AERELTMEC.	P. VALABREGA	150
IN477	GEOMETRIA	CHMINNUCL.	da nominare	151
IN258	MATERIALI PER L'ELETTRONICA vedi IN079 COMPONENTI ELETTRONICI			
IN259	MATERIALI PER L'ELETTROTECNICA	ELT.	P. APPENDINO	152
IN277	MECCANICA RAZIONALE	CIV.	M.T. VACCA	153
IN279	MECCANICA RAZIONALE	ELN.	N. BELLOMO	154
IN279	MECCANICA RAZIONALE	ELN.	M. SARRA	154
IN280	MECCANICA RAZIONALE	MEC.	S. NOCILLA	155
IN280	MECCANICA RAZIONALE	MEC.	A. REPACI	155
IN486	MECCANICA RAZIONALE	AERELT.	M.G.ZAVATTARO CHIADO'PIA	T 156
IN487	MECCANICA RAZIONALE	CHMINNUCL.	R. RIGANTI	157
IN294	MINERALOGIA E LITOLOGIA	MIN.	G. MAGNANO	158

Codice	Insegnamento	Corso di Laurea	Docente Pagina	
IN565 IN449 IN449 IN449	TECNICA DELLA PROGRAMMAZIONE TOPOGRAFIA TOPOGRAFIA TOPOGRAFIA	ELT. CIV. CIV.	P. LEPORA G. INGHILLERI S. DEQUAL C. SENA	159 160 160 161
AND				
	The state of the second			
	HERECONEA :			
				1

## INDICE ALFABETICO DEI DOCENTI

ABBATTISTA Fedele	118	MEZZETTI MINETTI Enrica	144
APPENDINO Pietro	152	MONTORSI Margherita	114
ARRI Ernesto	134	MONTRUCCO Luigi	105
ASCOLI Renato	121	MORONI Paola	111
BACCIOTTI Andrea	107	NOCILLA Silvio	155
BARBISIO Edoardo	134	OLDANO Claudio	142
BARDELLI Giovanni	124	OMINI Marco	137
BELLOMO Nicola	154		
BOTTINO Giannantonio	145	OREGLIA Mario	128
BRISI Cesare	115-117	PALMERI Giuseppe	126
BUZANO PESCARMONA Carla	138	PANDOLFI BIANCHI Miryam	103
CHIARLI GRECO Nadia	149	PANDOLFI Luciano	122
CHIRONE Emilio	131	PANETTI Maurizio	120
CIVALLERI Pier Paolo	135	PASQUARELLI Aldo	138
CIVITA Massimo	146	PICCO Giovanni	129
COLOSI Giuseppe	127	PRADELLI Giorgio	119
CONTE Gianni	123	REPACI Antonino	155
COPPO Secondino	124	RICCI Fulvio	109
DEMICHELIS Francesca	141	RIETTO Anna Maria	123
DEQUAL Sergio	160	RIGANTI Riccardo	157
ELIA Michele	108	RIVOLO Maria Teresa	148
FILISETTI BORELLO Ottavia	137	ROLANDO LESCHIUTTA Magda	110
FIORIO Giovanni	133	ROLANDO Piero	112
FIRRAO Donato	112	RUSSO Gualtiero	126
GALIZIA ANGELI Maria Teresa	108	SANINI Aristide	148
GEYMONAT Giuseppe	105	SARRA Mariangela	154
GRASSI Gianfranca	113	SCARAFIOTTI ABETE Anna Rosa	106
GRECO Silvio	149	SENA Carmelo	161
GUIDETTI Marta	136	TARTAGLIA Angelo	143
INGHILLERI Giuseppe	160	TEPPATI Giancarlo	121
LAURENTINI Aldo	133	TRICERRI Franco	150
LEPORA Paolo	159	VACCA Japoca	107
LONGO MARCANTE Eugenia	103	V ACCA Maria Teresa	153
LOVERA Giuseppe	139	VALABREGA Paolo	150
MAGNANO Giorgio	158	VALLINO Mario	114
MANZONI Silvio	125	VITI Stefania	102
MASCARELLO RODINO Maria	109	ZAVATTARO CHIADO'-PIAT	
MAZZETTI Piero	140	Maria Grazia	156
MERLO Giorgio	102	ZUCCH1 Fabrizio	113

	100	
	lat.	
POLYME PARTS		
Signal Committee		
CONTRACTOR CONTRACTOR		

Finito di stampare nel mese di Ottobre 1982

per conto della CELID dalla Coop. La Grafica Nuova - TO -