

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile, con un aspetto multidisciplinare descritto dal P.R. 1980, è articolato in tre Sezioni (Edile, Idraulica e Trasporti) indirizzate a dare all'allievo le migliori competenze per progettare, calcolare e costruire opere civili, strutturali, idriche e infrastrutture in vari ambienti e territori.

Il conferimento della laurea in Ingegneria Civile richiede il nome della tre sottosezioni ed ha come un insieme ristretto al percorso pubblico.

Nel suo aspetto più attuale gli studi di Ingegneria Civile, con le nuove materie, sono, oggi, divisi in tre Sezioni, ciascuna con indirizzi individuali, che individuano le diverse competenze professionali e scientifiche.

In conseguenza di ciò le Sezioni studiano e conseguono tutti ad loro interno molti corsi indirizzi tecnico-costruttivi nell'ambito dei quali sono chiamati ad operare gli ingegneri civili.

1. La Sezione «Edile» ha due indirizzi: Edile, in 2 indirizzi

- progettistico edile
- progettistico urbanistico
- progettistico generale
- strutturistico
- strutturale applicativo
- produzione edilizia
- geomeccanica
- cantiere edile

2. La Sezione «Idraulica» ha due indirizzi:

- idraulico applicativo
- topografico territoriale (Idr.)

3. La Sezione «Trasporti» infine ha tre indirizzi:

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

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 materia a libera scelta nell'ambito di elenchi predisposti e delle alternative consentite.

I Gruppi omogenei di 5 materie diffondono gli indirizzi prima elencati per i piani di studio 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.

CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA
CIVILE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

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

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

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

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

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

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

2.2. La Sezione «Idraulica» ha due indirizzi:

- idraulico applicativo
- topografico territoriale (Idr.)

2.3 La Sezione «Trasporti» infine ha tre indirizzi:

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

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

- n. 19 materie obbligatorie per tutte le Sezioni
- n. 5 materie da scegliere per gruppi omogenei
- n. 5 materia 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.

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

1. Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile, nel suo aspetto tradizionale, ha dato luogo a un articolato in tre sezioni (Edile, Idraulico, Trasporti) indirizzate a dare agli allievi le conoscenze fondamentali per progettare, calcolare e stimare opere edili, opere idrauliche e opere di trasporto.
Il corso prevede delle lauree in Ingegneria Civile richiama il nome delle tre sezioni e ha ormai un interesse elevato al consenso pubblico.

2. Nel suo aspetto più attuale gli studi di Ingegneria Civile, con le nuove materie accese, approfondiscono aspetti teorici e pratici in campi più estensamente individuali da altre discipline specializzate, anche in un'ottica di programmazione e pianificazione. In conseguenza di ciò le sezioni tradizionali continuano oggi nel loro interno molti nuovi indirizzi tecnici contenuti nell'ambito dei quali sono chiamati ad operare gli ingegneri civili.

3.1. La Sezione «Edile» si articola, nei piani ufficiali di Facoltà, in 8 indirizzi:

- progettazione edilizia
- progettazione urbanistica
- progettazione generale
- strutturistica
- strutture applicative
- produzione edilizia
- geotecnica
- caratteristico

3.2. La Sezione «Idraulica» ha due indirizzi:

- idraulico applicativo
- idraulico territoriale (Idr.)

3.3. La Sezione «Trasporti» infine ha tre indirizzi:

- controllo dei trasporti
- topografico territoriale (Top.)
- infrastrutture sul territorio

3. I criteri di approvazione dei piani di studio individuali, così fissano la distribuzione delle 20 materie per garantire alla laurea:

- a. 19 materie obbligatorie per tutte le sezioni
- b. 2 materie da scegliere per gruppi omogenei
- A. 2 materie a libera scelta nell'ambito di elementi predefiniti e delle normative generali.

I Gruppi omogenei di 2 materie riflettono gli indirizzi prima elencati per i piani ufficiali della Facoltà.

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

INSEGNAMENTI PROGRAMMI

Seguono in ordine alfabetico, i programmi degli insegnamenti ufficiali del Corso di Laurea.

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

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

PROGRAMMA

1. Acquedotti. Requisiti delle acque potabili. Norme per il giudizio di probabilità. Processi per la potabilizzazione delle acque. Fonti di approvvigionamento: i versanti, falde sotterranee, acque superficiali. Indagini geofisiche. Opere di captazione. Esigibilità di acqua potabile. Valutazioni unitarie. Variazioni annuali, mensili e giornaliere dei versanti. Scarichi tipici. Acquedotti. Criteri e modalità di progettazione delle opere di captazione e delle opere di regolazione di riserva. Profili di minima resistenza. Impianti di pompatura. Sistemi di innalzamento. Criteri di proporzionamento. Apparecchi di erogazione. Tecnologie dei materiali di stabilizzazione delle acque.

2. Fognature. Caratteristiche degli effluenti urbani, acque piovane, acque nere, acque industriali. Sistemi di fognatura. Tipi di opere. Determinazione delle portate fecali. Determinazione delle portate piovane. Calcoli di progetto e di verifica delle fognature. Metodi cinematici. Metodo del volume di invaso. Impianti elevatori. Fognature domestiche.

3. Tecnica del trattamento delle acque di rifiuto. Aspetti biologici e fisico-chimici dell'inquinamento. Processi di autoepurazione delle acque superficiali. Tecnologie dei trattamenti di depurazione dei liquami industriali, biologici, chimico-fisici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni riguardano: progetti di acquedotti, rete di fognatura ed impianto di depurazione.

TESTI CONSIGLIATI

1. Quaglia, *Lezioni di Acquedotti e fognature*.
2. Ippolito, *Appunti di Costruzioni Idrauliche*, Ed. Liguori.
3. Sapiro, *Le reti idrauliche*, Ed. Patron.
4. Bianucci, *Il trattamento delle acque inquinate*, Ed. Hoepli.

PROGRAMMI

percorso in ordine all'ordine i programmi degli insegnamenti del Corso di Laurea.
Degli insegnamenti affini al Corso di Laurea, non previsti nel piano studi, è riportato il solo numero alfabetico con i relativi riferimenti.

- IN157 Meccanica applicata
vedi Corso di laurea in Ingegneria Aerospaziale
- IN157 Idrologia applicata (ex IN152 Geologia) (scuola)
vedi Corso di laurea in Ingegneria Mineraria
- IN156 Tecnica della sicurezza ambientale
vedi Corso di laurea in Ingegneria Meccanica

IN001 ACQUEDOTTI E FOGNATURE

Prof. Mario QUAGLIA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Idraulica -
Progettistico generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

55

4

Es.

40

4

Lab.

—

—

Il corso di Acquedotti e Fognature comprende gli elementi indispensabili alla progettazione delle opere di ingegnere idraulica nel settore degli acquedotti delle fognature e del trattamento delle acque di rifiuto.

Il corso si articola in lezioni, esercitazioni e visite di istruzioni.

I corsi di Idraulica e Scienza delle Costruzioni devono considerarsi propedeutici al corso di Acquedotti e Fognature.

PROGRAMMA

1) Acquedotti. Requisiti delle acque potabili. Norme per il giudizio di potabilità. Processi per la potabilizzazione delle acque. Fonti di approvvigionamento: sorgenti, falde sotterranee, corsi d'acqua superficiali. Indagini geo-fisiche. Opere di captazione. Fabbisogni di acqua potabile. Dotazioni unitarie. Variazioni annuali, settimanali e giornaliere dei consumi. Schemi tipici di acquedotti. Criteri e modalità di progettazione delle opere di adduzione e delle opere di regolazione e di riserva. Problemi di minima passività. Impianti di pompatura. Schemi di impianti interni. Criteri di proporzionamento. Apparecchi di erogazione. Tecnologie dei trattamenti di potabilizzazione delle acque.

2) Fognature. Caratteristiche degli effluenti urbani: acque pluviali, acque nere, acque industriali. Sistemi di fognatura. Tipi di specchi. Determinazione delle portate fecali. Determinazione delle portate pluviali. Calcolo di progetto e di verifica delle fognature. Metodo cinematico. Metodo del volume di invaso. Impianti elevatori. Fognature domestiche.

3) Tecnica del trattamento delle acque di rifiuto.

Parametri biologici e fisico-chimici dell'inquinamento. Processi di autodepurazione delle acque superficiali. Tecnologia dei trattamenti di depurazione dei liquami: meccanici, biologici, chimico-fisici.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni riguardano: progetti di acquedotto, rete di fognatura ed impianto di depurazione.

TESTI CONSIGLIATI

M. Quaglia, *Lezioni di Acquedotti e fognature*.

G. Ippolito, *Appunti di Costruzioni idrauliche*, Ed. Liguori.

G. Supino, *Le reti idrauliche*, Ed. Patron.

G. Bianucci, *Il trattamento delle acque inquinate*, Ed. Hoepli.

IN495 ACUSTICA APPLICATA

Prof. Alfredo SACCHI

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

70

30

5

Settimanale (ore)

4

2

—

Scopo del corso è di fornire gli elementi per la progettazione o per gli interventi di carattere acustico nelle sale per audizioni, negli stabilimenti industriali, nelle zone aeroportuali o soggette ad inquinamento acustico per il traffico autostradale; di mostrare le modalità di misure acustiche e dosimetriche.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori e visite.

Nozioni propedeutiche: Fisica I, e per quanto possibile Elettrotecnica.

PROGRAMMA

- 1) Conformazione orecchio.
- 2) Definizioni delle grandezze acustiche pressione - frequenza - intensità - livello - resistenza acustica - suoni puri e composti - ottave - spettri in frequenza suoni impulsivi.
- 3) Rumori. Curve NC. Diagrammi Zwicker. Stevens. Kryter. Norme ISO.
- 4) Danni all'apparato uditivo. Diagrammi di Glorig. Ward e Nixon.
- 5) Acustica degli ambienti. Assorbimento acustico materiali. Definizioni. Materiali porosi. Lastre vibranti pannelli forati. Isolamento acustico. Definizioni. Sorgenti di rumore. Pareti omogenee e pareti multistrati. La riverberazione acustica. Tempo convenzionale di riverberazione. Tempo ottimo di riverberazione. Correzione acustica delle sale. Grandi ambienti. Volte ortofoniche per teatri chiusi e all'aperto. Realizzazioni pratiche. Modelli di ambienti.
- 6) Acustica degli ambienti industriali. Rumori e vibrazioni prodotti dalle macchine. umori a spettro continuo a componenti discrete. Rumori impulsivi. Sorgenti di rumore. Fonti di rumore. Riduzione della potenza acustica emessa. Isolamento acustico. Isolamento acustico delle pareti. Isolamento delle macchine. Isolamento degli impianti. Artifici per la diminuzione delle potenze emesse. Soluzioni tecniche e costruttive.
- 7) Misure e rilievi acustici. Apparecchi di rilievo acustico: fonometro - spettrometro - registratore - generatore di segnali - analizzatore statistico. Misura di: livello acustico di un suono - spettro di un rumore - livello acustico di un rumore - assorbimento acustico isolamento acustico - tempo di riverberazione - rumore di calpestio. Sperimentazione su modelli.
- 8) Impianti di diffusione. Microfoni. Sistemi di riproduzione (dischi, nastri magnetici, e dispos. fotoelettrici). Amplificatori. Altoparlanti. Disposizioni generali degli impianti. Sistemi stereofonici. Adattamento degli impianti di diffusione agli ambienti.

ESERCITAZIONI

Correzione acustica di una sala. Isolamento acustico di locali e macchine in ambienti industriali. Progetto di cassa acustica.

LABORATORI

Analisi del suono. Isolamento acustico fra ambienti. Tempo di riverberazione di una sala. Misure di rumore industriale.

TESTI CONSIGLIATI

Brunelli - Codegone, *Corso di Fisica tecnica*, vol. 5.
Barducci, *Elettroacustica*.

IN456 ANALISI MATEMATICA I

Prof. Stefania VITI (1° e 2° cors)

DIP. di Matematica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

56

4

Lab.

—

—

Finalità del corso è il potenziamento capacità critiche, acquisizione di un linguaggio preciso e pertinente, incentivazione alla autonomia della programmazione.

I 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.

LABORATORI**TESTI CONSIGLIATI**A.V.V. - *Forme urbane ed architetture nella Torino barocca*C. Innocenti - *L'opera ingegneristica ed urbanistica di F. Perù di Brivio, Torino, 1977*C. Innocenti - *Architetture e varianti delle tecniche del rudimento, Quaderno di Milano, 1981*C. Innocenti - *Logica della trinità nella chiesa della Trinità, S.P.A.S.A., Torino, 1977*

IN013 ANALISI MATEMATICA II

Prof. Andrea BACCIOTTI

DIP. di Matematica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

84

Es.

56

Lab.

—

—

—

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.
- 7) 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, Ed. Levrotto & Bella, Torino, integrato eventualmente da appunti che verranno consegnati durante il corso.

Leschiutta - Moroni - Vacca, *Esercizi di Matematica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

H.B. Dwight, *Tables of integrals and other Mathematical data*, McMillan, New York.

IN024 ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA

Prof. Ennio INNAURATO

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Edile

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

96

6

Lab.

—

—

Finalità specifica del corso è la progettazione tecnica-edilizia ed architettonica promossa a significato di strumento compositivo avvalendosi di metodi di integrazione interdisciplinare, di istanze impiantistiche, costruttive, distributive, organizzative, normative ed estetiche con particolare attenzione al problema attuale del risparmio energetico.

Il corso si svolge mediante lezioni, esercitazioni, impiego di modelli, visite di istruzione.

Il corso è la parte conclusiva delle discipline di Disegno edile, Architettura tecnica I e II, Urbanistica, Documentazione architettonica.

PROGRAMMA

Il corso si articola in 3 sezioni: indagini critiche-antologiche, puntuali con l'evoluzione culturale per approfondimento nella documentazione architettonica. Allineamenti inventivi e progettuali, ambedue finalizzati concretamente alle tesi di laurea. Coordinamento interdisciplinare progettistico anche mediante consulenze specialistiche.

La materia si presenta come completamento di diverse discipline:

Elementi costruttivi speciali per connessioni integrative con argomenti propri di discipline di specializzazione edilizia (impiantistica, cantieristica, statica); richiami di teorie metrologiche, modulazione e tolleranze nell'organizzazione produttiva del prodotto edilizio; richiami normativi.

Caratteri distributivi per connessioni integrative sulle tipologie e aggregazioni urbane mono o pluritipo; complementi informativi per il dimensionamento architettonico generico; strutture edilizie speciali, quali per esempio quelle per la ospitalità ecc..

Documentazione architettonica ed urbanistica: schedature e schematizzazioni d'avviamento compositivo extemporaneo.

ESERCITAZIONI

Ricerche personali ed interrelazioni collegiali sul piano critico. Approfondimenti metodologici finalizzati ai temi prescelti per le tesi. Perfezionamento specialistico applicato alla progettazione.

LABORATORI

Impiego di modelli come verifica dell'iter compositivo. Impiego di materiale didattico fotografico.

TESTI CONSIGLIATI

AA.VV., *Forma urbana ed architettura nella Torino barocca*.

E. Innaurato, *L'opera ingegneristica ed urbanistica di F. Faa' di Bruno*, Torino, 1977.

E. Innaurato, *Riabilitazioni recenti delle tematiche del ruderismo*, Quaderno di Istituto, 1981.

E. Innaurato, *Influssi della trattatistica sulla chiesa della Trinità*, S.P.A.B.A., Torino, 1977.

IN026 ARCHITETTURA E URBANISTICA TECNICHE

Prof. Enrico DESIDERI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
Topografico Territoriale
(sez. Idraulica) -
Infrastrutture sul territorio

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

La complessità del quadro normativo in materia urbanistico-edilizia, che risale in alcuni casi ai primi decenni del secolo; l'attuazione dell'ordinamento regionale, con il conseguente trasferimento di competenze dagli organi dello Stato alle Regioni; la recente produzione legislativa che ha dato una prima definizione a questioni che sono argomento di confronto politico, sociale, culturale, economico; la pianificazione temporale delle trasformazioni del territorio, l'abolizione controllata del blocco dei fitti, il riuso del patrimonio edilizio esistente, la programmazione pluriennale dell'intervento pubblico, ecc.; i ritardi nella riforma complessiva dell'ordinamento degli enti locali e, nel contempo, i processi di decentramento istituzionali avviati a livello centrale e locale sono analizzati durante lo svolgimento del corso, lasciando a successivi corsi specialistici l'approfondimento di temi specifici.

Il corso si propone pertanto di offrire una sintesi dei principali strumenti metodologici e culturali per la progettazione a scala edilizia ed urbana. I principali temi trattati riguardano gli schemi distribuiti dalle principali tipologie residenziali e per servizi pubblici, la legislazione e la strumentazione urbanistica, la progettazione a scala di piano esecutivo.

Il corso si svolge con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: Architettura tecnica, Estimo.

PROGRAMMA

L'architettura, l'urbanistica e l'assetto del territorio: problemi e discipline tecniche.

Gli organi elettivi e tecnici che formano la struttura del Comune e le rispettive competenze in materia urbanistico-edilizia.

Le competenze trasferite, delegate o attribuite alla Regioni ed agli enti locali.

I tre momenti fondamentali del processo d'intervento urbanistico-edilizio sul territorio: il momento della programmazione nel tempo degli interventi e il loro rapporto con gli strumenti finanziari comunali: il momento della pianificazione degli interventi e cioè i piani urbanistici ai vari livelli di coordinamento territoriale: generali, attuativi e attuativi di settore; il momento della gestione e del controllo quotidiano delle trasformazioni urbanistico-edilizie dell'ambiente urbano ed extraurbano.

L'insieme delle norme, dei parametri e delle procedure che formano il corpo fondamentale della materia: le norme igienico-sanitarie, norme di tutela e di vincolo, le norme di rispetto e di servitù, le norme tecniche sulle costruzioni e delle norme per i servizi pubblici, le norme sull'edilizia residenziale pubblica e privata, sulla igiene sui luoghi di lavoro, sul catasto, sulla realizzazione delle opere pubbliche, ecc.

Cenni sui problemi generali della progettazione architettonica: i «filtri» funzionale-distributivo, edilizio e compositivo.

Lo schema funzionale-distributivo degli edifici pubblici di servizio: l'asilo nido, la scuola materna, le scuole elementari e medie, ecc.

Verifiche funzionali-distributive e dimensionali di un progetto.

L'edilizia residenziale privata e pubblica (convenzionata, agevolata e sovvenzionata).

Gli edifici industriali: schema funzionale-distributivo, dimensionamento e lay-out progettuali. Le aree industriali attrezzate.

Le grosse strutture ed i grandi contenitori sul territorio: porti, aeroporti, interporti, stazioni, stazioni, ospedali, e le altre grandi infrastrutture.

ESERCITAZIONI

Alcune applicazioni relative ai temi trattati a lezione potranno fornire l'occasione per una verifica degli strumenti teorici proposti.

Durante le esercitazioni viene sviluppato a livello di progetto edilizio ed urbanistico uno strumento urbanistico esecutivo.

Inoltre, extempora brevi (da svolgersi nell'arco di una singola esercitazione) daranno la possibilità di sviluppare ipotesi progettuali relative a tempi semplici di interesse ampio e finalizzati ai servizi di interesse locale o generale.

TESTI CONSIGLIATI

Durante durante il corso saranno messe a disposizione degli allievi dispense settoriali del corso, con particolare riferimento ai temi legislativi. Di volta in volta sarà fornita ampia bibliografia per l'approfondimento dei singoli temi.

TESI DI LAUREA

Il corso accoglie tesi sugli argomenti sviluppati nel programma didattico per l'approfondimento di particolari aspetti progettuali e/o normativi in materia edilizio-urbanistica.

IN027 ARCHITETTURA TECNICA

Prof. Vincenzo BORASI (1° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

120

—

Settimanale (ore)

4

8

—

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

Il corso è rivolto e consigliato agli studenti che non scelgono nessuna delle materie «facoltative» (esclusa «Materie giuridiche») facenti capo all'Istituto di Architettura tecnica. L'insegnamento di «Architettura tecnica» (1° corso) vuole impartire informazioni di carattere generale e metodologico su tutta l'attività progettuale edilizia, esclusi i calcoli strutturali; esso non riesce quindi a conferire abilità progettuali specifiche di carattere professionale. «Architettura tecnica» (1° corso) rientra soltanto nell'iter scolastico delle seguenti materie dell'Istituto di Architettura tecnica: Disegno edile, Architettura tecnica, Estimo.

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

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

PROGRAMMA

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

ESERCITAZIONI

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

LABORATORI

Visite a laboratori di ditte produttrici di materiali per l'edilizia.

IN027 ARCHITETTURA TECNICA

Prof. Paolo SCARZELLA (2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

120

—

Settimanale (ore)

4

8

—

Il corso è diretto, in prima istanza, a fornire i propedeutici elementi metodologici e culturali (nozioni, classificazioni, normative, processi tecnologici, itinerari progettativi) indirizzati all'edilizia civile ed industriale. Sua finalità essenziale e specifica è di avviare al conseguimento delle abilità selettive e sintetiche necessarie per l'invenzione formale nella progettistica architettonica facente ricorso all'integrazione interdisciplinare di strutturazioni impiantistiche, statico-costruttive, distributive. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

PROGRAMMA

Le lezioni sono dirette a focalizzare gli aspetti ed i problemi fondamentali attinenti all'architettura come tecnica e come arte; tali aspetti attengono in particolare ai seguenti argomenti:

- 1) la metodologia progettuale ed architettonica;
- 2) l'evoluzione formale nelle principali tecniche costruttive in relazione alle intuizioni di comportamenti attivi (meccanici, igroscopici, termici, chimici) ed a esigenze funzionali di uso;
- 3) gli aspetti strutturali particolari dell'edificio in funzione dei diversi ordini di esigenze (di sicurezza, di igiene, di difesa dagli agenti atmosferici, di ventilazione naturale e d'acclimatazione, di difesa dai rumori, d'illuminazione naturale ed artificiale, d'industrializzazione e prefabbricazione dei componenti, d'adeguamento alle esigenze distributive e funzionali, ecc.);
- 4) l'inserimento nei fabbricati di particolari impianti tecnici secondo le esigenze di sicurezza, d'igiene e d'uso del fabbricato;
- 5) la progettazione esecutiva e l'organizzazione cantieristica e di produzione industriale determinanti particolari ideazioni architettoniche;
- 6) argomenti monografici di informazione e di approfondimento per integrazione culturale e per puntuale aggiornamento con l'evoluzione della tecnica.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dirette: 1) ad arricchire il patrimonio culturale tecnico-architettonico dell'allievo attraverso la schedatura di esempi di architetture e di loro elementi; 2) ad addestrare le abilità sintetiche e creative attraverso un certo numero di elaborati di tipo esecutivo.

TESTI CONSIGLIATI

Il materiale didattico viene messo a disposizione degli allievi attraverso una documentazione specifica, radunata in tavole o in cataloghi specializzati annualmente aggiornati, distribuita per schedature antologiche, complete di riferimenti bibliografici.

IN029 ARCHITETTURA TECNICA II

Prof. Mario FIAMENI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Edile e sez. Trasporti

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

Finalità del corso e temi generali sono: integrare ed approfondire la conoscenza degli elementi metodologici fondamentali (nozioni, classificazioni, normative, schematizzazioni critiche, modelli logici e operativi ecc.) per l'organizzazione ed il dimensionamento planivolumetrico dell'edilizia civile (specialmente residenziale) e delle principali attrezzature a diretto servizio della vita organizzata nell'ambito delle strutture residenziali del territorio. Avviare al conseguimento delle abilità selettive e sintetiche necessarie nella progettazione pratica, con particolare riguardo all'accordo tra organizzazione funzionale distributive e possibilità realizzative tramite processi a vari livelli di industrializzazione.

Oltre alle lezioni il corso prevede, in sede di esercitazioni, l'elaborazione di un progetto completo, prove estemporanee e visite a cantieri.

Nozioni propedeutiche: rientra nell'iter delle seguenti discipline: Disegno edile, Tecnologie delle rappresentazioni, Architettura tecnica I.

PROGRAMMA

Teorie e metodologie generali per la progettazione degli organismi architettonici. La distribuzione dello spazio in relazione alle funzioni. Schematizzazioni funzionali. Le soluzioni tecnologiche del sistema edilizio come vincoli all'organizzazione dello spazio architettonico.

Schema generale dei requisiti del sistema ambientale residenziale e definizione del modello abitativo. Processo logico di progettazione degli organismi edilizi residenziali in funzione dei programmi di intervento; degli standards urbanistici e territoriali; delle caratteristiche specifiche dell'area; dei sistemi associativi delle tipologie edilizie e degli standards tipologici; degli standards dimensionali; degli standards tecnologici; delle scelte impiantistiche; dei limiti economico-amministrativi.

L'industrializzazione come spunto per un metodo sistematico di progettazione coordinata della residenza. Illustrazione di interventi di edilizia abitativa come esempio di scelte di tecniche progettuali ed operative avanzate. Teoria ed esemplificazioni pratiche di schematizzazione organizzative e di dimensionamento delle principali strutture edilizie a servizio della vita organizzata in ambito residenziale (scuola materna e dell'obbligo; unità sanitarie di base; attrezzature sportive di base; ecc.).

ESERCITAZIONI

Elaborazione di un progetto di edificio preferibilmente residenziale su area prescelta. Effettuazione di prove estemporanee su temi oggetto del corso. Visite a cantieri con illustrazione di progetti esecutivi.

TESTI CONSIGLIATI

Data la varietà degli argomenti trattati il corso non fa riferimento a testi specifici. Vengono segnalati di volta in volta testi e pubblicazioni cui attingere per integrare le nozioni impartite durante il corso. Tali testi e pubblicazioni sono reperibili o presso la biblioteca Centrale o presso la Biblioteca dell'Istituto di Architettura tecnica.

IN041 CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE

Prof. Giovanni MONEGATO

DIP. di Matematica

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

 INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
 Strutturistico - Geotecnico -
 Produzione edilizia

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

Es.

50

Lab.

—

—

Il corso ha lo scopo di preparare gli allievi soprattutto alla risoluzione numerica di modelli matematici con i mezzi del calcolo automatico. Gli allievi vengono inoltre addestrati alla programmazione scientifica con il linguaggio Fortran. Nel corso vengono affrontati i temi fondamentali del calcolo numerico e la programmazione scientifica con il linguaggio Fortran.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni e laboratorio (uso del calcolatore).

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica I e II e Geometria.

PROGRAMMA

Rappresentazione dei numeri e operazioni aritmetiche in un calcolatore.

Errori, condizionamento di un problema e stabilità numerica di un algoritmo.

Risoluzione di sistemi di equazioni lineari. Metodo di Gauss, fattorizzazione LU e Choleski.

Metodi iterativi: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR.

Calcolo degli autovalori e autovettori di matrici: metodi delle potenze e potenze inverse, trasformazioni di similitudine (Householder), caso delle matrici tridiagonali simmetriche.

Approssimazione di funzioni e di dati. Interpolazione polinomiale e funzioni spline. Metodo dei minimi quadrati.

Derivazione numerica.

Calcolo delle radici di equazioni: metodi di bisezione, secanti, Newton; metodi iterativi in generale.

Alcuni metodi per la risoluzione di sistemi di equazioni non lineari.

Integrazione numerica: formule di Newton-Cotes e Gaussiane. Polinomi ortogonali.

Equazioni differenziali ordinarie. Problemi con valori iniziali: metodi one-step e multistep.

Sistemi Stiff. Problemi con valori ai limiti: metodi alle differenze e shooting.

Equazioni differenziali alle derivate parziali: metodi alle differenze e dei residui pesati; cenni sul metodo degli elementi finiti.

ESERCITAZIONI

Breve presentazione degli elaboratori elettronici. Linguaggio Fortran. Analisi ed implementazione dei metodi numerici presentati nelle lezioni. Risoluzione di problemi.

LABORATORI

Un elaboratore elettronico è a disposizione (quotidianamente) degli studenti per la messa a punto e sperimentazione dei programmi di calcolo realizzati.

TESTI CONSIGLIATI

G. Monegato, *Calcolo numerico*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1985.

IN462 CHIMICA

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

DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
 Chimica

I ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

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

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 necessarie le nozioni di base relative alle leggi generali della chimica, alla simbologia e alla nomenclatura.

PROGRAMMA

Chimica generale: Sistemi omogenei ed eterogenei. Concetto di fase, di composto, di elemento. Leggi fondamentali della chimica. Teoria atomico-molecolare. Legge di Avogadro. Determinazione dei pesi atomici e molecolari. Concetto di mole. Calcoli stechiometrici.

Il sistema periodico degli elementi. Il modello atomico di Bohr. L'atomo secondo la meccanica quantistica. Interpretazione elettronica del sistema periodico. I raggi X.

legame ionico, covalente, metallico. Legami intermolecolari. Grado di ossidazione.

Isotopia. Energia di legame dei nucleoni. Radioattività. Fenomeni di fissione e di fusione nucleare.

Leggi dei gas. Dissociazione termica. Teoria cinetica dei gas. Legge di Graham. Calore specifico dei gas.

Lo stato solido. Reticolo cristallino e cella elementare. Difetti reticolari. Soluzioni solide.

Lo stato liquido. Equazioni di Clausius-Clapeyron. Tensione di vapore delle soluzioni. Crioscopia. Pressione osmotica.

Energia interna ed entalpia. Effetto termico delle reazioni. Entropia ed energia libera di reazione.

Velocità di reazione. Catalisi. Legge dell'azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile.

Regola delle fasi. Diagrammi di stato a uno e due componenti. Applicazione della legge delle fasi agli equilibri chimici eterogenei.

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

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

Chimica 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*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

M.J. Sienko - R.A. Plane, *Chimica: principi e proprietà*, Piccin, Padova.

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

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

L. Rosenberg, *Teoria e applicazioni di chimica generale*, Collane Schaum, Etas Kompass.

IN069 COMPLEMENTI DI IDRAULICA

Prof. Gennaro BIANCO

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Idraulico applicativo

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

Nel corso vengono approfonditi alcuni argomenti di Idraulica già trattati nel corso comune a tutti gli allievi civili; si affrontano inoltre problemi particolari di interesse dell'ingegnere civile idraulico.

Il corso prevede 4 ore di lezioni e 4 ore di esercitazioni settimanali nonché 8 ore complessive di esercitazioni di laboratorio.

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica, Fisica, Meccanica razionale e Idraulica.

PROGRAMMA

Equazioni di Navier-Stokes. Casi particolari di integrazione. Equazioni medie di Reynolds, turbolenza. Oscillazioni non lineari, metodi approssimativi di integrazione. Equazioni integrali, metodo di Eulero per le equazioni alle variazioni. Metodo di Ritz e metodi energetici in generale. Onde di oscillazione, teorie del primo e secondo ordine. Moto di trasporto e fenomeni connessi. Metodi energetici nello studio delle onde di oscillazione. Influenza della viscosità nell'attenuazione del moto ondoso. Onde lunghe ed onde di mare in particolare. Metodo di Green ed invarianti relativi. Teoria statica delle maree ed equazione di de Saint-Germain. Onde di traslazione in seconda approssimazione: teoria non lineare. Il trasporto solido al fondo ed in sospensione. I modelli idraulici di moto a pelo libero, modelli isotropi e distorti, modelli di moti ondosi, modelli di trasporto solido, modelli di macchine idrauliche.

ESERCITAZIONI

Di tipo applicativo sugli argomenti trattati a lezione.

LABORATORI

Esercitazioni di gruppo.

TESTI CONSIGLIATI

J.J. Stoker, *Water waves*, Interscience Publishers, Inc. New York, 1957.

M.S. Jalín, *Theory of Hydraulical Models*, McMillan, 1971.

H. Lamb, *Hydrodynamics*, Cambridge University Press.

IN074 COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Paolo VALLINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso si inserisce fra quello di Scienza delle costruzioni e quelli applicativi finali. Nozioni propedeutiche: quelle fornite dai Corsi di Scienza delle costruzioni e Tecnica delle costruzioni.

PROGRAMMA

Teoria degli stati di coazione.

Calcolo a rottura del cemento armato.

Calcolo delle strutture in cemento armato agli stati limite.

Travi su appoggio elastico alla Winkler.

Piastrine in regime flessionale.

Telai piani.

Comportamento viscoelastico delle strutture in cemento armato.

TESTI CONSIGLIATIColonnetti, *Scienza delle costruzioni*.Belluzzi, *Scienza delle costruzioni*, vol. 3.Hetenyi, *Beams on elastic foundation*.Timoshenko, *Theory of Plates and Shells*.Timoshenko, *Strenght of Materials*, vol. 2.

Model Code CEB-FIP.

Montoya, *Hormigon armando*.Migliacci - Mola, *Progetto agli stati limite delle strutture in c.a.*

IN504 COMPLEMENTI DI TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Dante MAROCCHI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

—

—

—

4

2

—

L'insegnamento di Complementi di tecnica ed Economia dei trasporti riguarda essenzialmente argomenti di trasporto funiviario e problemi speciali relativi ai veicoli terrestri ed alla circolazione stradale non trattati nel corso di Tecnica ed economia dei trasporti di cui è complementare.

PROGRAMMA

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

Problemi speciali sui veicoli di trasporto stradale. Prestazioni degli autoveicoli (richiamo principi fondamentali). La sterzata dei veicoli. Il traino dei rimorchi stradali. Frenatura dei veicoli singoli e con rimorchio. Cenni sulla sicurezza dei veicoli e di infortunistica stradale.

Norme di comportamento nella circolazione stradale.

Trasporti con sistemi con convenzionali.

Problemi relativi alla guida dei veicoli stradali.

Affidabilità e sicurezza nel trasporto di persone.

ESERCITAZIONI

Sono previste 2 ore di esercitazioni settimanali. A ciascun allievo verrà assegnata una esercitazione da svolgere prima dell'iscrizione all'esame.

TESTI CONSIGLIATI

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

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

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

IN077 COMPLEMENTI DI TOPOGRAFIA

Prof. Sergio DEQUAL

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Cantieristico (anno V) -

Idraulico Applicativo (anno IV) -

Topografico Territoriale (anno V)

(sez. Idraulica)

Topografico Territoriale (anno IV)

(sez. Topografica)

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

40

20

Settimanale (ore)

4

4

—

Il corso è rivolto agli allievi civili del IV e del V anno. Esso si propone di fornire agli allievi le nozioni teoriche-pratiche che consentano di affinare le tecniche topografiche di rilievo e tracciamento, allo scopo di controllare e collaudare le grandi strutture e predisporre il rilievo del territorio interessato dalle opere di ingegneria civile. I temi trattati sono:

1) Strumenti topografici di precisione.

2) Teoria delle osservazioni.

3) Calcolo numerico automatico.

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo numerico, esercitazioni pratiche strumentali.

Nozioni propedeutiche: Calcolo numerico e programmazione, Topografia generale.

PROGRAMMA

Fondamenti di teoria delle osservazioni. Le variabili a due dimensioni. Osservazioni indirette. I teodoliti. I livelli di precisione. I distanziometri ad onde. Misura di angoli azimutali, di distanze, di dislivelli. Elementi di programmazione. Impostazione, analisi, diagramma di flusso, linguaggio Basic. Calcolo generalizzato di reti altimetriche. Rilievo e calcolo di una rete altimetrica. Calcolo generalizzato delle reti planimetriche. Rilievo e calcolo di una rete planimetrica. Misura di piccoli spostamenti orizzontali e verticali. Tracciamenti plano-altimetrici di precisione.

ESERCITAZIONI

Descrizione ed uso pratico di strumenti di precisione per misure di angoli, distanze, dislivelli. Esercitazione di programmazione e calcolo con il calcolatore elettronico.

LABORATORI

Centro di Calcolo (Dipartimento, C.S.I.). Laboratorio di Topografia.

TESTI CONSIGLIATI

Inghilleri, *Topografia generale*, Ed. Utet.

Qualsiasi manuale Basic.

IN587 COMPOSIZIONE URBANISTICA

Docente da nominare

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

IV o V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico (sez. Edile)

Progettistico Edilizio (sez. Edile)

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

56

64

—

4

4

—

Il corso si propone di fornire agli studenti una chiave d'interpretazione critica dei metodi e degli strumenti per la progettazione urbanistica a diverse scale d'intervento. Le lezioni analizzano realizzazioni ed esempi di progettazione urbanistica, con riferimenti storico-critici essenziali alla comprensione delle tematiche generali e particolari.

Particolare attenzione è riservata alla creatività ed al contributo del pensiero e teoria degli utopisti, come matrici dell'evoluzione e formazione d'una «cultura» urbanistica.

Il «progetto urbanistico» come prodotto congruente al governo ed al protagonismo della società moderna; la omologazione della progettazione architettonica alla pianificazione «organica»; la qualità degli insediamenti e la qualità di vita; il recupero dell'ambiente urbano degradato, dei centri storici ed il riuso degli insediamenti «obsoleti».

Nozioni ed approcci al tema metodologico della composizione urbanistica.

ESERCITAZIONI

Affronteranno tre filoni:

- i piani a carattere territoriale, ove si individuano strategie ed obiettivi, con attenzione ai caratteri geo-morfologici come matrici e componenti significative delle trasformazioni e dello sviluppo;
- i progetti di riorganizzazione od integrazione di strutture urbane esistenti, in presenza di riusi e ristrutturazioni di insediamenti, quartieri, settori, urbani, ecc.;
- il meta-progetto come verifica di fattibilità e di coerenza al contesto od ambito nel quale è previsto un insediamento.

Gli studenti svolgeranno durante il corso tre temi, concordati con i docenti, per i quali siano riconoscibile le suddette «scale d'intervento progettuali».

IN100 COSTRUZIONE DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

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

IN106 COSTRUZIONI DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI

Prof. Cesare CASTIGLIA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Fondamentale per sez. Trasporti
Progettistico Generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

58

4

Lab.

2

—

Il corso di Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti ha una parte propedeutica che tratta argomenti di meccanica della locomozione e traffico relativa ai tre distinti settori (strade, ferrovie ed aeroporti) con particolare studio dei veicoli e delle azioni indotte nelle sovrastrutture. Da tali studi si definiscono gli elementi di progettazione e verifica degli organismi costituenti il corpo stradale e le sedi ferroviarie e aeroportuali. Una particolare cura è data allo studio di problemi geotecnici ed al calcolo delle opere d'arte. Le esercitazioni si articolano in modo da sviluppare gli elaborati di interesse tecnico e scientifico per l'attività degli ingegneri civili.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, esperienze di laboratorio.

Materie propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Complementi di scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni. Materie in parallelo: Tecnica ed economia dei trasporti, Geotecnica, Macchine ed organizzazione dei cantieri.

PROGRAMMA

1) Problemi generali dei veicoli.

La sagoma limite e il peso degli utenti della strada. La regolamentazione italiana ed internazionale. Sagome limiti e peso dei carri ferroviari. Gli aerei da trasporto merci e passeggeri. Il fenomeno dell'aderenza. Resistenze totali e potenza necessaria. Il moto dei veicoli e la strada. Problemi relativi alla strada ferrata.

2) Il terreno.

La meccanica delle terre. Il suolo e la sua costituzione. Il binomio acqua-suolo. Caratteristiche fisiche delle terre. Granulometria. Limiti e indice di Atterberg. La resistenza al taglio. La classificazione dei terreni. L'indice di gruppo e la classificazione H.R.B. Il costipamento. La prova Proctor. Capacità portante dei sottopiedi e delle strutture stradali.

Lo stato di tensione nel sottosuolo. L'equilibrio elasto-plastico. Cerchio delle tensioni. L'equilibrio del masso indefinito secondo Rankine. Gli stati di equilibrio limite superiore ed inferiore. La determinazione della spinta attiva delle terre. Muri di sostegno. Le tabelle di Krey. Spinte prodotte da sovraccarico. Resistenze delle terre. Calcolo dei muri e delle spalle da ponte. Paratie. Criteri di progettazione di opere d'arte stradali. Le gallerie e loro calcolo.

3) Il laboratorio per i materiali stradali.

Analisi granulometrica con setacci e per sedimentazione. Peso specifico. Umidità. Limite e indice di Atterberg. Prova di taglio diretto. Compressione con espansione laterale libera. Prove edometriche. Permeometro. Prova Proctor e controllo della densità in situ. Prova CBR.

4) La strada ordinaria.

Considerazioni generali. Elementi di traffico. Capacità. Livelli di servizio. Il confronto tra i tracciati stradali: le lunghezze virtuali. L'andamento altimetrico dei tracciati stradali. I raccordi verticali. Andamento planimetrico delle strade ordinarie. Le curve ed il problema dei raccordi. La sezione stradale. Capacità teorica di smaltimento del traffico. Allargamenti in curva e pendenza di transito.

Strade urbane e autostrade. Incroci a livello sfalsati: basi di progettazione e calcolo. Le sollecitazioni indotte dai veicoli sulla strada. Indagini teoriche e sperimentali. Le prove AASHO. Pavimentazioni flessibili e rigide. Le principali teorie per il dimensionamento delle fondazioni. I materiali impiegati e loro caratteristiche. La prova Marshall. La reologia dei conglomerati bituminosi. Strade in terra stabilizzata.

5) La strada ferrata.

La scelta dei tracciati. Il tracciamento altimetrico. L'andamento planimetrico. L'iscrizione in curva. Lo svio. La sopraelevazione.

Le rotaie, le traversine e il ballast. Le sollecitazioni dinamiche indotte dal transito sulla sovrastruttura. L'armamento con traversine e con longerine. Calcolo della traversa ferroviaria. Le traverse in calcestruzzo ed in cemento amianto.

6) Le opere d'arte stradali.

ESERCITAZIONI

Progetto di una strada. Progetto di uno svincolo autostradale. Verifica di una spalla da ponte. Verifica di una pavimentazione stradale di tipo flessibile.

LABORATORI

Descrizione delle prove Los Angeles, Marshall, CBR, Proctor.

TESTI CONSIGLIATI

G. Tesoriere, *Strade Ferrovie Aeroporti*.

IN107 COSTRUZIONI DI STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI II

Prof. Carlo DE PALMA

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Topografico Territoriale -

Esercizio Trasporti -

Infrastrutture sul Territorio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

56

4

Lab.

4

—

Il corso di Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II sviluppa la parte applicativa del corso di Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti. In particolare si esaminano le metodologie di progetto delle opere d'arte stradali e ferroviarie. S'impartiscono nozioni per la progettazione delle infrastrutture aeroportuali; si sviluppa il calcolo delle pavimentazioni aeroportuali e stradali con particolare riferimento all'impostazione basata sul concetto della durata a fatica e comportamento di fluage.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, esperienza di laboratorio, visite a lavori del settore.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Costruzioni di strade, Ferrovie ed aeroporti.

PROGRAMMA

- 1) Opere in terra. Il terreno come materiale di costruzione. La stabilizzazione delle terre.
- 2) Sovrastrutture. Pavimentazioni stradali e aeroportuali. Progetto ed esecuzione delle pavimentazioni flessibili e rigide. L'armamento ferroviario. Pavimentazioni speciali. Prove di laboratorio.
- 3) Opere d'arte e strutture. Ponti, viadotti, gallerie. Tipologia costruttiva. Il progetto dell'opera d'arte. La regolamentazione. Il calcolo. Svincoli, sopraelevate, interscambi: il calcolo automatico. Sovrappassi e sottopassi ferroviari.
- 4) Opere a difesa del corpo stradale. La stabilità degli ammassi terrosi. Le opere di stabilizzazione: strutture resistenti e opere di difesa.

ESERCITAZIONI

Progetto di un tronco ferroviario con calcolo delle opere d'arte. Calcolo della stabilità delle scarpate e progetto delle opere di stabilizzazione. Progetto e calcolo di pavimentazioni aeroportuali. Calcolo del rivestimento delle gallerie.

LABORATORI

Esecuzione di prove per la caratterizzazione e accettazione dei materiali stradali.

TESTI CONSIGLIATI

G. Tesoriere, *Strade, Ferrovie, Aeroporti*, Utet, Torino, 1973.

R. Horonjeff, *Planning and Design of Airports*, McGraw Hill, New York, 1975.

P. Ferrari - F. Giannini, *Ingegneria stradale*, vol. 1 e 2, Isedi, Milano, 1979.

J. Eisenman, *Betonfahrbahnen*, Verlag Von Wilhelm & Sohn, Berlin, 1979.

IN109 COSTRUZIONI IDRAULICHE

Prof. Luigi BUTERA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Idraulica

INDIRIZZO: Progettistico generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

40

4

Lab.

10

—

Il corso si propone di fornire adeguate basi per la soluzione dei più importanti problemi riguardanti l'utilizzazione delle risorse idriche nei suoi molteplici aspetti idro-potabili, irrigui ed idroelettrici, anche alla luce della crisi energetica in atto.

Il corso verrà tenuto sulla base di lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche a squadre, integrate da frequenti visite d'istruzione.

Oltre a quelle del biennio, sono da considerarsi propedeutiche le discipline: Idraulica, idrologia tecnica e Scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

Opere per la regolazione delle portate dei corsi d'acqua naturali. Generalità. Dighe di sbarramento. A) Dighe murarie. Dighe a gravità: ordinarie; a speroni, a vani interni. Dighe a volta: ad arco; ad arco-gravità; a cupola. Dighe a volta o solette, sostenute da contrafforti. B) Dighe di materiali sciolti: di terra omogenee; di terra e/o pietrame, zonate, con nucleo di terra per la tenuta; di terra permeabile o pietrame, con manto o diaframma di tenuta di materiali artificiali. C) Sbarramenti di tipo vario. Opere per il funzionamento di un lago artificiale. Opere di presa, scaricatori di superficie, scaricatori in pressione.

Opere per la derivazione delle acque. Generalità. Traverse di derivazione di tipo fisso. Traverse di derivazione di tipo mobile. Tipi diversi di paratoie. Opere complementari per la derivazione delle acque a mezzo di traverse fisse o mobili.

Opere per il trasporto e l'utilizzazione delle acque. Generalità. Opere di adduzione a pelo libero ed in pressione. Bacini di carico. Pozzi piezometrici. Condotte forzate. Opere di restituzione. Metodi numerici nelle Costruzioni idrauliche.

Gestione delle risorse idriche.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni toccheranno e riprenderanno gli argomenti trattati a lezione, con specifico riguardo al calcolo progettuale delle strutture.

LABORATORI

Non sono previsti laboratori; in sostituzione verranno effettuate visite ad impianti o cantieri.

TESTI CONSIGLIATI

F. Contessini, *Dighe e traverse*, Libreria Editrice Politecnica, C. Tamburini, Milano.

F. Evangelisti, *Impianti idroelettrici*.

F. Arredi, *Costruzioni idrauliche* (testo di consultazione).

IN509 DISCIPLINA GIURIDICA DELLE ATTIVITÀ TECNICO-INGEGNERISTICHE

Prof. Luciano ORUSA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e
Territoriali

IV-V ANNO

1°-2° PERIODO DIDATTICO

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

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

52

10

—

Settimanale (ore)

—

—

—

Il corso sostituisce una forma istituzionale di approccio alle materie giuridiche per i futuri ingegneri. Accanto alle nozioni istituzionali di carattere generale viene però sviluppato un complesso di nozioni specifiche relative alle attività professionali degli ingegneri, raggiungendovi da tali punti un certo approfondimento specialistico.

PROGRAMMA

Il programma comprende le principali nozioni circa i concetti di diritto e di stato, nonché intorno al diritto di famiglia e a quello delle successioni; in forma più ampia ed approfondita si studiano invece i diritti reali e le obbligazioni (con particolare riferimento al contratto di appalto). In materia di Società viene esaminata con particolare cura la Società per azioni. Analoga attenzione è dedicata ai concetti di marchio, azienda, ditta, invenzione industriale.

Viene altresì esaminata la tutela dei diritti, con le nozioni fondamentali circa la giurisdizione civile ordinaria, e il regime delle prove. Particolare ampiezza è dedicata alla disciplina del fallimento, e delle altre procedure concorsuali.

Particolare ampiezza è altresì rivolta agli atti amministrativi, alla tutela nei confronti dell'a.p. ed all'appalto pubblico.

Circa le specifiche attività professionali degli ingegneri, si esaminano le norme e i principi regolanti la redazione dei progetti edilizi, e la loro realizzazione (norme sui cementi armati, norme sulle zone sismiche) ed i principi su cui si basano le responsabilità dell'ingegneria all'interno delle grandi imprese, con particolare riferimento ai danni cagionati dal prodotto.

ESERCITAZIONI

Periti e perizie, responsabilità del progettista e del direttore dei lavori, responsabilità penali dell'ingegnere, norme deontologiche.

TESTI CONSIGLIATI

Savino, *Elementi di diritto*, (agg. Orusa-Cicala), Giorgio Ed.

Orusa - Cicala, *Appunti di diritto*, Giorgio Ed.

È consigliato l'acquisto di un codice civile e di un codice amministrativo.

IN466 DISEGNO

Prof. Secondino COPPO

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

I ANNO

1° e 2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

30

120

—

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 finalizzazione 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 disegni 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.

IN118 DISEGNO EDILE

Prof. Mario OREGLIA (1° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

52

2

Es.

—

8

Lab.

32

—

Insegnamento teorico e applicativo di tecniche grafiche e modellistiche per la rappresentazione di oggetti edilizi. È 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, realizzazione di modelli in laboratorio.

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) assonometria (oblique su piano orizzontale, su piano verticale, mono e dimetriche, ortogonali su un 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 recepitili, 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.

Guida 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

Applicazioni 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

Docente da nominare (2° corso)

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

30

112

—

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.

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 a cenni dell'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 un 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

Addestramento in aula all'uso dei «modelli di rappresentazione» proposti ed illustrati all'inizio dell'esercitazione; le tavole eseguite con l'assistenza dei docenti documentano all'esame il livello qualitativo dell'addestramento conseguito.

Nei sopralluoghi a complessi urbani d'alto interesse architettonico od ambientale l'annotazione critica e la documentazione è accompagnata da «schede» con schizzi eseguiti durante il sopralluogo stesso e successivamente integrati dall'allievo.

Le esercitazioni comprendono inoltre:

- a) una ricerca sui caratteri morfologici, le componenti funzionali e gli strumenti normativi, rilevati da documentazioni d'archivio, per un edificio-complesso architettonico suggerito dai docenti;
- b) l'uso della tecnica modellistica con la realizzazione d'un plastico, riferito ad un singolo od a più edifici, che consenta una chiara definizione dei caratteri strutturali e di relazione con il sito.

LABORATORI

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

IN122 DOCUMENTAZIONE ARCHITETTONICA

Prof. Riccardo NELVA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio

Progettistico Urbanistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60

60

—

4

4

—

Il corso è diretto a fornire metodi, strumenti, nozioni utili a comprendere le implicazioni e i legami interdisciplinari presenti nei problemi architettonico-tecnici di ingegneria civile in una prospettiva storico-documentaria dal livello edilizio al livello territoriale. Sua finalità è di avviare al conseguimento di: una visione evolutiva delle tecniche edilizie; una capacità interpretativa e critica dei linguaggi architettonico-formali; una capacità di lettura e interpretazione delle strutturazioni del territorio necessaria per un corretto uso delle sue risorse e per la conoscenza delle relazioni ed implicazioni che ne derivano nella progettazione di opere. È utile ausilio per affrontare con una corretta metodologia i vari problemi di progettazione edilizia. Il corso si articola in lezioni didattiche, esercitazioni documentative con visite di istruzioni.

Nozioni propedeutiche: nozioni di architettura tecnica, conoscenza delle tecniche di rappresentazione grafica di fatti edilizi e territoriali.

PROGRAMMA

Il corso sviluppa particolarmente i seguenti cinque aspetti svolti gradualmente lungo l'arco di lezioni.

Evoluzione delle principali tecniche edilizie, attraverso l'esame delle realizzazioni più significative.

Classificazione e schematizzazioni ad uso didattico per esplicitare l'integrazione di fatti interdisciplinari (di struttura portante, edilizia, impiantistica, compositiva) avvenuti e leggibili in opere edilizie di particolare significato e prestigio.

Prospettive e interpretazioni critiche nella problematica di gusto attuale del razionalismo, organicismo, espressionismo, neoplasticismo, dei revivals, ecc..

Concetti di architettura antichi e recenti indirizzati alla lettura e all'interpretazione delle opere, metodi critici utilizzabili nelle finalità della disciplina.

Lecture esemplificative delle strutture territoriali e della loro evoluzione e modifica sia a scala architettonica che urbanistica.

ESERCITAZIONI

Schedature critico-antologiche, finalizzate alla progettazione edilizia sviluppate mediante analisi di fatti architettonico-tecnici e sintesi critiche utilizzanti tecniche di rappresentazione.

TESTI CONSIGLIATI

Per ogni argomento trattato viene messo a disposizione degli allievi il materiale bibliografico specifico costituito, generalmente, da monografie.

IN149 ELETTROTECHNICA

Prof. Michele TARTAGLIA

DIP. di Elettrotecnica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso ha lo scopo di fornire i fondamenti teorici dell'Elettrotecnica per affrontare le applicazioni relative alle macchine ed agli impianti elettrici. Per quanto concerne gli aspetti applicativi degli impianti particolare attenzione è dedicata alla loro protezione ed alla prevenzione di infortuni con particolare riguardo agli impianti elettrici di cantieri e di edifici civili. Gli argomenti trattati fanno riferimento a concetti fondamentali esposti nei corsi del biennio propedeutico con particolare riguardo a Fisica II pertanto è consigliabile che l'esame sia svolto dopo quello dei corsi propedeutici del biennio.

Corsi propedeutici: tutti quelli del biennio.

PROGRAMMA

Reti elettriche in regime stazionario: Richiamo delle equazioni di Maxwell, introduzione del potenziale elettrico, definizione e proprietà delle grandezze elettriche fondamentali. Bipoli e loro caratteristiche, collegamento di bipoli serie e parallelo. Reti di bipoli, leggi generali, reti di bipoli lineari. Principio di sovrapposizione degli effetti; teoremi di Thévenin, Norton, Millman. Potenze elettriche. Trasformazioni stella-triangolo. Conduttori filiformi, equilibrio termico e scelta densità di corrente. Linee elettriche in corrente continua.

Reti elettriche in condizioni quasi stazionarie: Richiami delle equazioni di Maxwell. Introduzione di resistori, induttori, condensatori e loro equazioni di funzionamento.

Reti elettriche e regime sinusoidale: Rappresentazione funzionale delle grandezze sinusoidali. Impedenze, ammettenza. Potenza attiva, reattiva, apparente, complessa. Sistemi trifase simmetrici. Rifasamento.

Macchine elettriche: Principi di funzionamento delle macchine elettriche. Trasformatore, funzione struttura e principi di funzionamento; circuito elettrico, equivalente, funzionamento in condizioni normali, a vuoto e in corto circuito. Macchina asincrona: struttura e principi di funzionamento, circuito elettrico equivalente, caratteristica meccanica, avviamento e regolazione velocità. Macchina sincrona: struttura e principio di funzionamento, circuito equivalente funzionamento a regime, diagramma circolare.

Impianti elettrici: Cenni sulla generazione dell'energia elettrica; linee elettriche descrizione e circuito elettrico equivalente. Protezione degli impianti da sovraccarico e corto circuito. Sicurezza negli impianti, impianti di terra, protezione differenziale.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nello svolgimento di esempi numerici sui vari argomenti e sulla descrizione di alcune applicazioni pratiche.

TESTI CONSIGLIATI

Lezioni:

G. Fiorio - I. Gorini - A.R. Meo, *Appunti di Elettrotecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.
P.P. Civalleri, *Elettrotecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Esercitazioni:

A. Laurentini - A.R. Meo - R. Pomè, *Esercizi di Elettrotecnica*.

IN585 ERGOTECNICA EDILE

Prof. Francesco OSSOLA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e
Territoriali

IV-V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico generale -
Produzione edilizia -
Cantieristico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

—

—

—

4

4

—

Il corso si propone di sviluppare criteri e tecniche di razionalizzazione delle fasi operative del processo edilizio industrializzato.

PROGRAMMA

- 1) Criteri di razionalizzazione dei progetti edilizi in funzione di una maggiore economicità nella produzione e mezza in opera di componenti industrializzati.
- 2) Criteri di razionalizzazione delle fasi di trasporto, stoccaggio e montaggio dei componenti edilizi.
- 3) Criteri di razionalizzazione delle fasi di manutenzione e gestione degli edifici e delle loro parti.
- 4) Ripercussioni tecniche economiche e giuridiche nella gestione delle commesse e degli appalti.
- 5) Ripercussioni tecniche, organizzative sulla struttura di impresa.
- 6) Ripercussioni normative.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni riprenderanno gli argomenti trattati a lezione con particolare riferimento alla razionalizzazione dei progetti edilizi al fine di ottenere una maggiore economicità complessiva delle costruzioni edilizie.

TESTI CONSIGLIATI

Riferimenti bibliografici sono messi a disposizione dal Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi edilizi e territoriali.

Collana Programma CNR/IE, opere 2-4-5, Adelphi Editore, Milano, 1973.

IN588 ESERCIZIO DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Prof. Adelmo CROTTI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti

Infrastrutture sul Territorio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

— — —

4 — —

L'insegnamento affronta argomenti nuovi o complementari a quelli degli altri corsi ufficiali di trasporti. Il corso tratta l'organizzazione e l'esercizio delle reti e degli impianti di trasporto terrestri con cenni all'esercizio degli altri sistemi di trasporto. Vengono esaminate le tecniche e le modalità di espletamento dell'esercizio dei trasporti urbani e su lunghe distanze nonché la struttura e l'organizzazione delle Aziende del settore. Questo corso, rivolto prevalentemente agli allievi ingegneri civili, meccanici ed elettrotecnici con indirizzo trasportistico o ferroviario, può costituire un valido supporto per la preparazione professionale degli ingegneri desiderosi di entrare nelle Amministrazioni e nelle Aziende di trasporto. Il corso, che si articolerà attraverso lezioni, esercitazioni a carattere monografico e visite ad impianti ed Aziende del settore, affronterà anche argomenti finalizzati alla preparazione di chi, all'interno delle aziende industriali, sarà preposto ad effettuare le scelte di politica e strategia dei trasporti.

PROGRAMMA

Reti e sistemi di trasporto: (definizioni, descrizione, tipologie, dimensione del settore e suo peso economico).

Trasporti urbani e interurbani su gomma e su ferro.

La funzione della rete stradale, le sue caratteristiche e la sua suddivisione gerarchica (rete comunale, provinciale ANAS e autostradale).

La funzione della rete ferroviaria e le sue caratteristiche (linee FS e linee in concessione).

I mezzi e le tecniche di trasporto: (classificazione, descrizione, principali caratteristiche e prestazioni) in relazione alle esigenze dell'esercizio.

Le caratteristiche delle principali infrastrutture nodali e terminali del trasporto: (classificazione, tipologie, impiantistica e ottimizzazione dell'esercizio).

Norme di esercizio del trasporto.

Regimi di trasporto.

Organizzazione delle aziende di trasporto, ferroviarie, stradali, intermodali.

Gestione di un parco mezzi (situazione attuale e tendenze evolutive).

Modelli operativi gestionali.

L'impegno del personale.

Tecniche informatiche per il controllo dell'esercizio del trasporto.

Gli argomenti suesposti verranno esaminati nell'ottica sia del trasporto passeggeri che di quello merci.

IN159 ESTIMO

Prof. Francesco OSSOLA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Edile

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60 60

4 4

—

Il corso è diretto a fornire gli elementi teorici e gli strumenti pratici per la valutazione dei beni economici.

Il corso presuppone la preventiva acquisizione da parte del discente di tutte le nozioni propedeutiche ad una prima attività progettuale. Le precedenti da rispettare sono quindi quelle relative ai corsi di Architettura tecnica, Fisica tecnica, Scienza delle costruzioni e Tecnica delle costruzioni. Lo svolgimento del corso di Estimo è finalizzato soprattutto a quelli progettuali di Architettura tecnica II, Architettura e composizione architettonica, Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti, Costruzioni idrauliche, Industrializzazione e unificazione edilizia, ma la conoscenza della materia sarà utile per tutti gli allievi ingegneri, civili e non.

PROGRAMMA

Le lezioni sono intese come occasioni per fornire, accanto alle necessarie nozioni teoriche ed applicative, esempi di esame, lettura e correlazione dei fatti economici che più frequente e stretta attinenza hanno nella corrente pratica di lavoro. In particolare i principali argomenti d'esposizione possono così essere schematizzati: 1) principi di microeconomia; 2) principi di macroeconomia; 3) elementi di matematica finanziaria; 4) principi di estimo generale e metodi di stima; 5) stima dei fabbricati; 6) stima censuaria dei fabbricati; 7) più probabile costo di costruzione delle opere edilizie: computo metrico, analisi dei prezzi e stima dei lavori; 8) stima delle indennità nelle espropriazioni per pubblico interesse; 9) stima dei danni; 10) stima delle servitù; 11) principi ed applicazioni di estimo industriale; 12) principi ed applicazione di estimo rurale. Ulteriore obiettivo è infine il fornire elementi per il controllo economico delle scelte di progettazione a tutti i livelli delle diverse fasi progettuali (esame di soluzioni alternative, progetto di massima, progetto e scelte esecutive, organizzazione di cantiere, ecc.) e in modo integrato alle diverse «strutture» che intervengono nel progetto (statiche, compositive, impiantistiche stabili, impiantistiche di cantiere, d'impianto e organizzazione industriale, ecc.).

ESERCITAZIONI

Il corso prevede alcune esercitazioni di economia e di matematica finanziaria, indi un primo tema di esercitazioni relativo alla determinazione del più probabile costo di costruzione di fabbricazioni civili e industriali. Questo argomento è occasione per mettere a fuoco problemi connessi alla determinazione preventiva dei costi di produzione, in rapporto alla diversa localizzazione dell'iniziativa, all'impiego alternativo dei diversi mezzi di produzione utilizzabili ed all'organizzazione aziendale. Il secondo tema comporta l'esecuzione di una stima di fabbricati od impianti da svolgersi, per scopi definiti preventivamente in via d'ipotesi, sia con metodo sintetico che con metodo analitico (se l'allievo lo desidera, come documentazione grafica e merceologia di codesti fabbricati può essere utilizzata la stessa da lui, o da altri, già elaborata per l'esercitazione coordinata di Architettura tecnica, Fisica tecnica e Tecnica delle costruzioni, al 3° anno). Il terzo tema riguarda la determinazione delle indennità da corrispondere per l'espropriazione di aree ed immobili, in applicazione delle vigenti leggi.

TESTI CONSIGLIATI

C. Bertolotti, *Estimo*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1972.C. Bertolotti, *Propedeutica estimativa*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1976.

IN470 FISICA I

Prof. Marta GUIDETTI (1° corso)

DIP. di Matematica

Prof. Melania BOSCO MASERA (2° corso)

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

75

28

24

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. Esperienze di cinematica e dinamica mediante l'impiego di rotaie a cuscino d'aria. Acquisizione ed elaborazione dati sperimentali (caduti dei gravi e oscillazioni del pendolo) con l'uso di computer (Apple II).

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

S. Rosati, *Fisica generale*, Ambrosiana, Milano.

TESTI CONSIGLIATI

C. Bardelli, *Enrico Fermi*, Ed. Loescher, Roma, 1971.

C. Bardelli, *Prospettive scientifiche*, Ed. Loescher, Roma, 1974.

IN164 FISICA II

Prof. Piera TAVERNA VALABREGA

DIP. di Fisica

II ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

80

6

Es.

30

2

Lab.

10

1

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

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

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

PROGRAMMA

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

ESERCITAZIONI

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

LABORATORI

Uso di amperometri e volmetri. Misure di resistenza e capacità. Misura di indici di rifrazione e di lunghezze d'onda.

TESTI CONSIGLIATI

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

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

LABORATORI

Per gli esperimenti relativi all'ottica, si consiglia di recarsi al Laboratorio per l'ottica, di orientamento relativo e assoluto.

TESTI CONSIGLIATI

A. Anon - L. Solari, *Fotogrammetria*, Ed. Clup, Milano.

G. Ingber, *Fotogrammetria generale*, Ed. Grem, Torino.

L. Bazzani, *Fotogrammetria*, Ed. Clup, Padova.

Manual of Photogrammetry, American Society of Photogrammetry, Ed. MM. The Schenck, Photogrammetry.

IN175 FISICA TECNICA

Prof. Cesare BOFFA

DIP. di Energetica

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

—

—

Il corso considera le applicazioni alla Ingegneria Civile di Acustica, Illuminotecnica, Moto dei fluidi, Trasmissione del calore e termodinamica, con particolare riferimento agli aspetti impiantistici ed energetici.

Il corso si svolge con lezioni ed esercitazioni.

Nozioni propedeutiche: Analisi I, Analisi II, Fisica I, Fisica II, Elettronica.

PROGRAMMA

Acustica ambientale: audiogramma normale, caratteristiche acustiche dei materiali, isolamento acustico; isolamento dalle vibrazioni.

Illuminotecnica: unità fondamentali fotometriche ed energetiche, sorgenti luminose, calcoli di illuminamento, irraggiamento solare.

Termodinamica: studio dei cicli della conversione termodinamica diretta (macchine termiche a vapore ed a gas) ed inversa (macchine frigorifere e per la liquefazione dei gas), nonché lo studio delle miscele di aria vapore acqueo (aria umida) e delle relative trasformazioni connesse al condizionamento dell'aria umida.

Fluidodinamica: studio delle circostanze di moto dei fluidi comprimibili (gas e vapori) ed incompressibili (liquidi) nei condotti e quindi il proporzionamento dei condotti e delle reti di condotti.

Termocinetica: studio delle varie modalità della trasmissione termica (conduzione, convezione ed irraggiamento), nonché degli ambienti e delle apparecchiature (scambiatori, camera di combustione), nei quali si attua la trasmissione; scalamento termico degli edifici; risparmi energetici nel riscaldamento degli edifici.

ESERCITAZIONI

Calcolo di un impianto di illuminazione. Progetto e calcolo acustico di una sala per conferenze. Progetto e calcolo di un impianto di riscaldamento.

TESTI CONSIGLIATI

C. Boffa - P. Gregorio, *Elementi di Fisica tecnica*, estratto vol. 1 e 2, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

C. Boffa - M. Filippi - A. Tuberga, *Esercitazioni di Fisica tecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

IN182 FOTOGRAMMETRIA

Prof. Bruno ASTORI

DIP. di Georisorse e Territorio

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
Topografico Territoriale
(sez. Idraulica sez. Trasporti)

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

45

15

Settimanale (ore)

4

4

—

Il corso è organizzato in modo da fornire una preparazione di base teorico-pratica che consenta sia una buona padronanza dei principali metodi e delle moderne tecniche di rilievo metrico del terreno, sia un avvio per ulteriori approfondimenti di discipline che idnagano sull'uso e la gestione del territorio. Il corso è articolato in modo che, per una sua parte, risulti valido anche a tutti quegli allievi architetti e ingegneri che siano indirizzati su analisi dei problemi architettonici del restauro e della conservazione. Il corso può essere frequentato anche al V anno per gli allievi non ingegneri è richiesta in ogni caso una buona base matematica e cognizione nel campo topografico.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni con la preparazione di una tesina, con laboratori per l'uso delle apparecchiature fotogrammetriche.

PROGRAMMA

Basi analitico-geometriche della fotogrammetria. Formule di collinearità. Condizioni di coplanarità. Elementi di ottica applicata alla fotogrammetria. Camere da presa aeree. Camera da presa terrestre. Emulsioni, supporti e processi fotografici. Voli fotogrammetrici e loro organizzazione. Progetto esecutivo di una ripresa aerea. Visione stereoscopica diretta e indiretta. Stereoscopi e strumenti derivati. Strumenti restitutori analogici e proiezione ottica, ottico-meccanica e meccanica. Rettifiche e controlli degli strumenti fotogrammetrici. Orientamento relativo e orientamento assoluto. Operazioni di restituzione, ricognizione sul terreno, disegno e stampa della carta topografica. Strumenti per la fotogrammetria analitica: comparatori e restitutori analitici. Determinazione dei punti d'appoggio sul terreno con operazioni topografiche e con metodi di aero-triangolazione. Metodi di triangolazione spaziale. Cenni sui metodi di compensazione. Fotogrammetria terrestre e architetturle: metodi di rilievo e relativi vantaggi. Raddrizzamento fotografico. Ortofotoproiezione. Cartografia fotografica e suo utilizzo.

ESERCITAZIONI

Visione stereoscopica. Analisi degli strumenti restitutori analogici e analitici in dotazione al Laboratorio. progetto di volo per cartografia a media o grande scala. Progetto di presa per rilievo architettonico. Preparazione strisciate per aerotriangolazione.

LABORATORI

Uso degli strumenti restitutori analogici ed analitici in dotazione al Laboratorio per operazioni di orientamento relativo e assoluto.

TESTI CONSIGLIATI

B. Astori - L. Solaini, *Fotogrammetria*, Ed. Clup, Milano.

G. Inghilleri, *Topografia generale*, Ed. Utet, Torino.

U. Bartorelli, *Fotogrammetria*, Ed. Cleup, Padova.

Manual of Photogrammetry, American Society of Photogrammetry, Ed. MM. Tha. Schwidofski, *Photogrammetrie*.

IN183 FOTOGRAMMETRIA APPLICATA

Prof. Corrado LESCA

DIP. di Georisorse e Territorio

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Edile Cantieristico -

Idraulico Topografico -

Idraulico Applicativo -

Topografico Territoriale

(sez. Trasporti)

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

—

—

Lab.

60

4

PROGRAMMA

Macchine fotografiche. Camere fotogrammetriche. Calibratura. Orientamento interno. Tipi e caratteristiche. Obiettivi. Aberrazioni. Caratteristiche ottiche e fotometriche. Classificazioni e schemi ottici. Teleobiettivi. Grandangolari. Supergrandangolari. Obiettivi a lunghezza focale variabile. Misura del potere risolutivo, della distorsione e della distanza principale. Messa a fuoco. Profondità di campo. Profondità di fuoco. Diaframmi. Otturatori. Mirini, filtri e schermi ottici. Curve caratteristiche. Materiali negativi, positivi, invertibili. Formati. Tipi di supporto. Costituzione dell'emulsione. Sensitometria. Curva DlogE. Sensibilità. Potere risolutivo. Trattamenti con sistemi manuali ed automatici. Stampa, ingrandimento, riduzione. La stampatrice a compensazione automatica Log-E-Tronic. Ingranditori e reproingranditori. Materiali sensibili speciali (Afgacontour, materiali fotomeccanici). Illuminazione artificiale. Proiettori. Illuminatori. Lampeggiatori. Dispositivi stroboscopici. Determinazione dell'esposizione. Esposimetri. Cinegrammetria. Macchine da presa normali ed ad alta frequenza. Tipi e caratteristiche. Stereoscopia. Stereofotografia. Stereoscopi. Stereocomparatori. Tecniche di ripresa stereo. Rilievi termografici a scansione. Clogrammetria. Rilievi con metodo moiré. Rilievi con fotogrammi monoscopici. Macro e microfotogrammetria. Restitutori analogici, analitici, ottici. Orientamenti relativo ed assoluto. Fotogrammetria analitica. Elaborazione e costruzione del modello digitale. Coordinatometri e coordinatografi elettronici. Telerilevamento da satellite. Dispositivi di ripresa, trasmissione e ricezione. Elaborazione fotografica ed analitica dei dati. Disegno e riproduzione delle carte. Carte tematiche. Analisi dei costi dei rilievi fotogrammetrici.

ESERCITAZIONI

Uso dei personal computer (IBM PC e Olivetti M24). Linguaggi Basic e Fortran. Uso del Cad (Computer Assisted Design). Realizzazione di programmi applicati alla fotogrammetria. Riprese fotogrammetriche terrestri con fototeodolite e macchine fotografiche professionali. Restituzione con uso della barra di parallasse e di restitutori di vari ordini. Restituzione monogrammetria. Elementi di fotointerpretazione. Metodologie per il collaudo dei rilievi fotogrammetrici. Visite a ditte specializzate.

TESTI CONSIGLIATI

Arnold - Rolls - Stewart, *Applied Photography*, Focal Press.

Manual of Photogrammetry, vol. 1 e 2, Int. Soc. of Photogrammetry.

Manual of Remote Sensing, Int. Soc. of Photogrammetry.

IN514 GEOLOGIA APPLICATA

Prof. Massimo CIVITA

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)

2° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	50	50	—
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. È 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 quantitativa 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 interpretazione), sezioni geologiche; radiazione 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.

(*) Insegnamento del triennio anticipato al biennio.

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., Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1982.

F. Calvino, *Lezioni di Litologia applicata*, Cedam, Padova, 1967.

ESERCITAZIONI

Ritornellando sui più importanti litologici, l'elenco delle carte geologiche è stato interpretato in un libro di esercizi. Redazione di sezione geologica, interpretazione di carte e mappe. Distanza di esercizi di geologia applicata, interpretazione di carte e mappe.

IN474 GEOMETRIA I

Prof. Aristide SANINI (1° e 2° corso) DIP. di Matematica

I ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez. Es.

80 52

6 4

Lab.

—

—

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

Sanini, *Lezioni di Geometria*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Sanini, *Esercizi di Geometria*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

IN198 GEOTECNICA

Prof. Michele JAMIOLKOWSKI

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico

Fondamentale per sez. Idraulica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

—

—

Il corso intende fornire le basi concernenti il comportamento fisico e meccanico dei terreni sciolti (= non rocciosi, cioè ciottoli, ghiaie, sabbie, limi ed argille) intesi come terreni di fondazioni delle opere di ingegneria civile e materiale da costruzione. Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni in aula, visite guidate al laboratorio geotecnico.

Nozioni propedeutiche: le nozioni fondamentali della Statica della Scienza delle costruzioni e dell'idraulica.

PROGRAMMA

Proprietà fisiche dei terreni sciolti, principio delle tensioni efficaci, tensioni geostatiche, fenomeni di svoracconsolidazione, modello idrodinamico di Terzaghi, elementi della teoria della elasticità e distribuzione delle tensioni nei terreni, resistenza al taglio, curve sforzi deformazioni, criteri di scelta dei parametri di resistenza al taglio e di deformabilità da introdurre nelle verifiche geotecniche, elementi della teoria della plasticità, capacità portante delle fondazioni superficiali, spinte che il terreno esercita sulle opere di sostegno, cedimenti delle fondazioni superficiali. Verifiche di stabilità dei pendii naturali, indagini geotecniche.

ESERCITAZIONI

Si svolgono in aula e consistono nell'approfondimento dei concetti acquisiti nel corso delle lezioni.

TESTI CONSIGLIATI

R. Lancellotta, *Meccanica dei terreni e fondazioni*, vol. 1 e 2, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

V.F. Lambe - R.V. Whitman, *Soil Mechanics*, Wiley & Sons, 1969.

T.H. Wu, *Soil Mechanics*, Wiley & Sons, 1975; 2ª edizione.

P. Colombo, *Elementi di Geotecnica*, Zanichelli, 1974.

R. Lancellotta, *Meccanica dei terreni*, vol. 1, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

IN199 GEOTECNICA II

Prof. Erio PASQUALINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico -

Idraulico applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

—

—

Il corso intende fornire le nozioni necessarie per una corretta scelta e per un dimensionamento adeguato dalle opere di fondazione in relazione alle caratteristiche del terreno, delle strutture e dei problemi esecutivi.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni in aula; possibili visite in cantiere qualora vi sia la combinazione di lavori di interesse vicini.

PROGRAMMA

La valutazione delle pressioni ammissibili nel caso di fondazione superficiali poggianti su: terreni non coesivi (sabbie e ghiaie). Terreni coesivi (argille e limi).

Criteri di progetto dei plinti di fondazione.

Analisi dei problemi di interazione fondazione-terreno.

Modelli di comportamento del terreno di fondazione. Approcci di calcolo semplificati. Metodo di Zemotckhine.

La liquefazione dei terreni sabbiosi.

Metodi per il miglioramento dei terreni di fondazione.

Pali di fondazione: classificazione, problemi esecutivi e tecnologici, valutazione della portata di un palo singolo soggetto a carico assiale, criteri per la valutazione della portata dei pali in gruppo, prove di carico su pali, attrito negativo, pali flessibili e pali rigidi soggetti a carichi orizzontali, strutture di sostegno rigide e flessibili, problematiche geotecniche nel comportamento delle tubazioni interrato.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nello sviluppo di alcuni esempi di calcolo.

TESTI CONSIGLIATI

R. Lancellotta, *Elementi di geotecnica*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

B.R. Peck - W.E. Hanson - T.H. Thorbur, *Foundation Engineering*, Wiley & Sons, 1973.

W.C. Teng, *Foundation Design*, Prentice Hall International, 1962.

M.J. Tomlinson, *Pile Design and Construction Practice*, Viewpoint Publ. 1977.

T. Withker, *The Design of Piled Foundations*, Pergamon Press, 1976, 2ª edizione.

IN204 IDRAULICA

Prof. Giannantonio PEZZOLI

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	54	40	8
Settimanale (ore)	4	4	—

Il corso si propone di fornire gli elementi per il proporzionamento dei recipienti destinati a contenere fluidi e delle condotte e dei canali per il loro convogliamento in condizioni di moto uniforme e vario.

Il corso prevede 4 ore di lezioni e 4 ore di esercitazioni settimanali nonché complessive 8 ore di esercitazioni di laboratorio.

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica I e II, Fisica I, Meccanica razionale.

PROGRAMMA

Generalità. Richiami di meccanica, Gli schemi usuali di liquido e di gas.

Idrostatica. Azioni di liquidi in moto contro superfici solide. Reazioni di efflusso. Applicazioni del teorema della conservazione dell'energia.

Teorema di Bernoulli. Estensioni varie. La foronomia elementare. Perdite di carico effettive nelle tubazioni per brusche variazioni di sezione o direzione. Le trasformazioni di energia nel caso di un canale aperto. Le misure di portata.

Le resistenze distribuite. Moto laminare e moto turbolento.

La filtrazione. Legge di Darcy-Ritter. Il moto permanente nelle falde artesiane e nelle falde a pelo libero. Il moto vario. Regime di sorgenti.

Le condotte in pressione. Le formule pratiche dell'idraulica. Regime permanente nelle condotte. Reti di condotte. Problemi di economia.

Il moto permanente nei canali scoperti. Moto uniforme. Moto permanente in alvei prismatici. Profili di rigurgito. Ulteriori osservazioni sul moto permanente.

Il moto vario nei canali scoperti. Moto vario nelle condotte in pressione (colpo d'ariete). Problemi connessi.

Le equazioni generali dei liquidi perfetti e viscosi. Loro applicazioni idrauliche. Teoria dei modelli.

ESERCITAZIONI

Vengono sviluppati esempi applicativi sugli argomenti trattati a lezione con riferimento a casi reali.

LABORATORI

Vengono sottoposti all'attenzione degli allievi i fenomeni più importanti su apparecchiature, canali e condotte esistenti nel laboratorio didattico.

TESTI CONSIGLIATI

A. Ghetti, *Idraulica*, Edizioni Libreria Cortina, Padova, 1980.

G. Supino, *Idraulica generale*, Patron, Bologna.

IN207 IDROLOGIA TECNICA

Prof. Sebastiano Teresio SORDO

DIP. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Idraulica

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60

40

4

4

—

Il corso di Idrologia tecnica si propone di fungere da supporto indispensabile per la valutazione degli elementi idrologici necessari alla progettazione di opere idrauliche quali acquedotti, fognature, sbarramenti, opere di difesa fluviale ed in genere per ogni progetto di intervento sul territorio.

Il corso prevede 4 ore di lezione e 4 ore di esercitazioni settimanali.

Nozioni propedeutiche: Analisi matematica I, Analisi matematica II, Idraulica.

PROGRAMMA

Elaborazioni statistiche con particolare riferimento alle variabili idrologiche, distribuzioni di probabilità delle grandezze idrologiche intese come variabili casuali, correlazione e regressione, regolarizzazione di variabili idrologiche e tests statistici.

Processi stocastici e generazioni di dati.

Genesi, caratteristiche e misura degli afflussi meteorici, precipitazioni giornaliere e mensili, tipi di regime pluviometrico, precipitazioni massime e minime, piogge ragguagliate, curve di possibilità climatica.

Bacini imbriferi; parametri morfologici; reti idrografiche.

Misure delle portate dei corsi d'acqua, strumentazione relativa.

Bilancio idrologico di un bacino, regimi tipici dei corsi d'acqua italiani.

Descrizione della formazione dei flussi di piena e dell'idrogramma di piena.

Modelli matematici di formazione dei deflussi di piena.

Stima delle portate di massima piena.

Laminazione delle piene dovuta ad un lago. Studio della propagazione dell'onda in piena.

Preannuncio e controllo delle piene. Regolazione delle portate. Curva di durata delle portate e caratteristiche di una utilizzazione.

ESERCITAZIONI

Le elaborazioni che gli studenti svilupperanno in sede di esercitazioni seguiranno gli argomenti del corso e saranno volte alla pratica applicazione dei concetti ivi sviluppati.

TESTI CONSIGLIATI

U. Maione, *Appunti di Idrologia*, La Goliardica, Pavese, 1977.

G. Remenieras, *L'Hydrologie de l'Ingenieur*, Eyrolles, Paris, 1960.

G. Pezzoli, *Schemi e modelli matematici in idrologia*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1970.

TESTI CONSIGLIATI

Sebastiano Teresio Sordo, *Idrologia*, Padova, 1980.

Jorgens - Walling, *Training in water flow and drainage*, Ann. di Ed.

London, 1968.

IN518 ILLUMINOTECNICA

Prof. Augusto MAZZA

DIP. di Energetica

IV- ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

70

6

Es.

—

—

Lab.

6

—

Il corso intende fornire le conoscenze necessarie alla valutazione dell'illuminamento naturale ed artificiale per interni ed esterni ed alla elaborazione di progetti di impianti di illuminazione.

Il corso si svolge con lezioni.

Nozioni propedeutiche: Fisica I, Fisica II, Fisica tecnica.

PROGRAMMA

Caratteristiche della radiazione.

Sorgenti luminose.

Apparecchi illuminati.

Calcolo della illuminazione naturale.

Calcolo della illuminazione artificiale in edifici, gallerie autostradali, impianti sportivi, svincoli autostradali.

Progetti di impianti di illuminazione.

ESERCITAZIONI

Calcolo e progetto di un impianto di illuminazione.

TESTI CONSIGLIATI

Boffa - Gregorio, *Lezioni di Fisica tecnica*, vol. 1 (estratto).Codegone, *Problemi di Illuminazione*, Ed. Giorgio.Philips, *Manuale di illuminotecnica*, Ed. Celi.

IN228 IMPIANTI SPECIALI IDRAULICI

Prof. Marcello SCHIARA

IST. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Idraulico Applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

48

4

Lab.

12

—

Il corso si propone di individuare gli elementi necessari per la progettazione delle opere di ingegneria idraulica nel campo delle irrigazioni. La seconda parte del corso tratta delle sistemazioni idrauliche in generale collocando tali opere nel contesto ambientale naturale e per questo motivo si sviluppa nello studio della dinamica dei fiumi, nel drenaggio dei terreni come sistemazione idraulica agraria e come bilancio di risorse idriche.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni teoriche e di laboratorio, visite a comprensori irrigui e ad opere idrauliche eseguite.

Nozioni propedeutiche: si consiglia la frequenza al corso di Costruzioni idrauliche, Idrologia tecnica, Calcolo numerico e programmazione, Complementi di topografia.

PROGRAMMA

1) Tecnica dell'irrigazione. Consumi idrici delle piante. Caratteristiche dei terreni agrari. Bilancio idrico di un terreno agrario. Modalità distributive dell'acqua irrigua. Irrigazione e scorrimento, per sommersione, per infiltrazione, per aspersione. Misura, regolazione e ripartizione delle acque irrigue: semimoduli, moduli, partitori, regolatori di livello; manufatti idraulici in genere, loro stabilità in rapporto al sifonamento.

2) Sistemazioni idrauliche. Acque naturali superficiali e sotterranee. Geomorfologia fluviale. Trasporto solido di fondo, in sospensione, totale: teorie e tecniche di misura in campo. Stabilità degli alvei, correnti secondarie, erosioni e depositi localizzati. Criteri di intervento, opere di difesa fluviale e torrentizia. Idraulica fluviale ed ambiente: diffusione degli inquinanti, autodepurazione dei corsi d'acqua; riscaldamento artificiale delle acque naturali, conseguenze biologiche. Drenaggio dei terreni come sistemazione idraulica agraria: finalità e dimensionamento. Modelli di acque sotterranee. Bilancio delle risorse idriche.

ESERCITAZIONI

Progetto di un impianto irriguo, elaborazioni coordinate attinenti alla dinamica dei corsi d'acqua, opere di drenaggio dei terreni con impiego diretto del calcolatore.

LABORATORI

Esercitazioni pratiche inerenti il funzionamento dei misuratori usati in campo irriguo, fenomeni di trasporto solido.

TESTI CONSIGLIATI

Supino, *Le reti idrauliche*, Patron, Bologna.

Gregory - Walling, *Drainage basin form and processes*, Arnold Ed.

Jensen, *River Engineering*, Pitman.

IN589 IMPIANTI TECNICI Ex IN520 IMPIANTI TERMOTECNICI

Prof. Giuseppe RUSCICA

DIP. di Energetica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio
Progettistico Generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

50

4

Lab.

10

—

Nell'ambito della conservazione dell'energia e del comfort ambientale il corso si propone di illustrare i sistemi edificio impianto e le soluzioni termotecniche che consentono la riduzione dei consumi e la diversificazione delle fonti primarie. In particolare i temi trattati sono: il problema esigenziale. La fisica degli elementi passivi. Sistemi termici attivi per il comfort invernale ed estivo. Impianti di cogenerazione e riscaldamento urbano. Impianti di recupero energetico nell'industria.

Il corso si svolgerà su quattro ore di lezioni e quattro ore di esercitazioni settimanali, seminari e visite di istruzione ad impianti vari.

Nozioni propedeutiche: Fisica tecnica.

PROGRAMMA

- 1) Problema energetico e sua influenza sugli elementi passivi ed attivi dell'edilizia. Disponibilità e consumo di energia nelle varie forme. Energie «tradizionali» ed energie «nuove». Influenza dell'energia sulla scelta degli elementi passivi ed attivi nell'edilizia. Teorema dell'energia utilizzabile. Utilizzazione razionale dell'energia.
- 2) La fisica degli elementi passivi. Comportamento termico di pareti in regime variabile. Comportamento termico di edifici in regime variabile: metodo dell'ammittenza e calcolo della temperatura in edifici privi di impianti. Determinazione della potenza termica in regime stazionario. Trasporto di vapore e fenomeni di condensazione. Inquinamento degli ambienti e necessità della ventilazione. Influenza delle scelte termiche sui problemi acustici. Indagine costo-benefici per la scelta degli elementi passivi.
- 3) Il problema esigenziale. L'uomo come elemento termico attivo. Comportamento termico dell'uomo in regime variabile; modelli matematici. Comportamento termico dell'uomo in regime stazionario; equazione di Fanger. Interazioni tra gli elementi passivi dell'edilizia ed il benessere fisiologico.
- 4) Sistemi termici attivi per il comfort invernale (impianti per il riscaldamento). Correzione del microclima prodotto dagli elementi passivi con sistemi attivi. Sistemi per il riscaldamento degli edifici a convezione naturale; irraggiamento; convezione forzata. Regolazione degli impianti di riscaldamento. Sistemi per la preparazione di fluidi caldi: acqua calda, acqua surriscaldata, vapore d'acqua. Consumo di energia nel riscaldamento. Intermittenza di funzionamento.
- 5) Sistemi termici attivi per il comfort estivo ed invernale. Determinazione delle potenze termiche: metodo delle funzioni di trasferimento. Sistemi per il condizionamento dell'aria: a tutt'aria; misti; autonomi. Filtrazione dell'aria. Distribuzione e diffusione dell'aria negli impianti di condizionamento. Sistemi per la preparazione dei fluidi freddi: centrali frigorifere a compressione; centrali frigorifere ad assorbimento; torri di raffreddamento. Regolazione degli impianti di condizionamento e di refrigerazione.
- 6) Impianti di cogenerazione e riscaldamento urbano. Sistemi di cogenerazione a vapore. Sistemi di cogenerazione con gruppi diesel. Sistemi di cogenerazione con turbine a gas. Impiego dei sistemi di cogenerazione per il riscaldamento urbano. Considerazioni economiche sui sistemi di cogenerazione e sulla loro integrazione con il riscaldamento urbano. Esercitazioni. Progetti di reti di tubazioni e condotti. Energia utilizzabile in un ciclo Rankine. Calcolo potenza termica negli edifici in regime variabile e stazionario. Benessere termico. Progetto di un impianto di condizionamento a tutt'aria. Progetto di un impianto di condizionamento misto.

LABORATORI

Esercitazioni in camera termostatica polivalente. Seminari. Isolamento termico degli edifici nuovi. Isolamento termico degli edifici esistenti. Ponti termici. Edifici ed impianti per l'utilizzazione dell'energia solare. Impianti di cogenerazione. Impianti a pompa di calore. Argomenti vari tratti dalla ricerca scientifica più recente.

TESTI CONSIGLIATI

Codegone - Brunelli, *Fisica tecnica*, 2 vol., 2ª parte, Ed. Giorgio, Torino.
Pizzetti, *Condizionamento dell'aria*, Ed. Tamburini, Milano.

IN233 INDUSTRIALIZZAZIONE E UNIFICAZIONE EDILIZIA

Prof. Piergiorgio BARDELLI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

 INDIRIZZO: Progettistico Edilizio -
 Cantieristico -
 Produzione Edilizia -
 Strutturistico

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

60

60

—

Settimanale (ore)

4

4

—

Il corso, attraverso la evidenziazione dei momenti cruciali del processo edilizio e introducendo metodi per la loro realizzazione, intende fornire i fondamenti metodologici per affrontare la progettazione edilizia di tipo integrale in stretto legame con la produzione che adotti criteri mediati dalla produzione di tipo industriale.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni integrate da visite di istruzione e da eventuali brevi seminari monografici.

PROGRAMMA

Concetti introduttivi sul processo edilizio. Analisi del processo edilizio di tipo tradizionale sia per interventi di nuovo impianto, sia per interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente.

Analisi del processo edilizio di tipo industrializzato con approfondimenti di talune fasi (legislazione per la pianificazione dell'edilizia, progettazione, appalto, realizzazione, collaudo, gestione del bene edilizio prodotto).

Individuazione di momenti cruciali o di carenze abituali nel processo edilizio, sia a grande scala sia in scala di maggior dettaglio.

Influenza dei criteri di normativa di tipo prestazionale sulla impostazione capitolare e sul controllo della qualità nel processo.

Controllo della qualità di tipo tecnologico e di tipo ambientale. Assicurazione della qualità del progetto e della produzione.

Criteri per la razionalizzazione-organizzazione della produzione (cenni).

Programmazione della gestione-manutenzione del patrimonio edilizio esistente quale stimolo per una corretta progettazione nell'ottica della obsolescenza controllata.

Proposte a livello applicativo per interventi di tipo industrializzato per edilizia residenziale, terziaria, di servizio ed industriale.

Analisi e sistematizzazione delle informazioni di ritorno sulla progettazione e sulla produzione dall'esame della patologia edilizia.

Evoluzione del dettaglio costruttivo in relazione all'aggiornamento della tecnologia dei prodotti e dei componenti.

ESERCITAZIONI

Approfondimento della metodologia della progettazione attraverso lo studio di progettazione esemplari proposte.

Cicli di produzione per interventi industrializzati. Programmazione della manutenzione. Progettazione di soluzioni tipologiche e di relative soluzioni tecniche per interventi di tipo industrializzato.

TESTI CONSIGLIATI

Riferimenti bibliografici sono messi a disposizione dal Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali.

Riferimenti di massima a collana AIRE, F. Angeli, vol. 2, 3, 4, 5, 6, Milano e a Collana Programma CNR5IE, Adelphi Editore, opere 2, 4, 5, Milano, 1973.

IN524 INGEGNERIA SISMICA E PROBLEMI DINAMICI SPECIALI

Prof. Luigi GOFFI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturistico -

Strutturale applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60

56

4

4

4

—

Il corso richiama le nozioni fondamentali di dinamica con applicazione alle strutture tipiche dell'ingegnere civile ed intende fornire criteri di progettazione strutturale in presenza di forze variabili rapidamente nel tempo, con particolare riguardo alle azioni sismiche; il corso tende a chiarire sia i criteri di progetto generali previsti dalle normative sia gli accorgimenti costruttivi necessari per le costruzioni antisismiche. Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni in aula e in laboratorio (strumentazione dinamica).

Nozioni propedeutiche: Meccanica, Scienza e Tecnica delle costruzioni.

PROGRAMMA

L'oscillatore semplice smorzato. Vibrazioni libere, forzate sinusoidali, forzate di tipo «random». Integrale di Duhamel e costruzione degli spettri di risposta ad accelerogrammi sismici per l'oscillatore elastico. Lo smorzamento delle oscillazioni. Accelerometri e sismometri. Oscillatori a più gradi di libertà. Equazione integrale di Freedom. Metodo di risoluzione iterativo di Stodola-Vianello. La trave deformabile a taglio e la trave deformabile a flessione. Dinamica dei terreni. Terreni soffici sovrapposti a terreni rocciosi: analisi del comportamento dinamico e delle risposte ad azioni sismiche. Problemi di microzonizzazione sismica. Interazione terreno-struttura. Fondazioni dirette e su pali. Nozioni generali sui terremoti. Sismogrammi e accelerogrammi. Intensità sismica. Magnitudo secondo Richter. Periodo di ritorno sismico. Categorie di sismicità. L'oscillatore elastoplastico soggetto ad azione sismica: periodo proprio, smorzamento, risposta ad azione sismica. La duttilità strutturale: meccanismi di collasso plastico per azioni orizzontali in strutture iperstatiche. Duttilità di aste pressoinflesse di acciaio e di calcestruzzo armato. Tipologie strutturali in zona sismica. Criteri di progetto delle fondazioni. Edifici a struttura intelaiata, con controventi, a nucleo centrale, a pareti portanti, a pannelli prefabbricati. Serbatoi d'acqua: analisi del comportamento del liquido. I regolamenti sismici. Cenni sul restauro dei edifici colpiti da sisma.

ESERCITAZIONI

Argomenti svolti: esercizi di dinamica, calcolo di basamento di macchine rotanti, calcolo sismico di pila da ponte, di telaio accoppiato a controventi, di edificio in muratura.

LABORATORI

Misure sperimentali con accelerometri e sismografi.

TESTI CONSIGLIATI

N.M. Newmark - E. Rosenbluth, *Fundamentals of Earthquake Engineering*, Ed. Prentice Hall Inc..

C. Gavarini, *Dinamica delle strutture*, Ed. ESA, Roma.

Castellani e altri, *Introduzione all'Ingegneria sismica*, Ed. Masson, Milano.

R. Park - T. Paulay, *Reinforced concrete Structure*, Ed. J. Wiley & Sons, New York.

G.M. Bo, *Lezioni di ingegneria sismica*.

IN525 ISTITUZIONI DI STATISTICA

Docente da nominare

DIP. di Territorio

IV-V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Urbanistico -
Infrastrutture sul territorio

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

104

—

—

8

—

—

Il corso si propone di fornire agli allievi i concetti di base della metodologia statistica, con elementi distatistica descrittiva e richiami del calcolo delle probabilità, mettendoli anche in grado di applicarli. In coerenza a tale finalità non si effettua una netta distinzione fra lezione ed esercitazione; inoltre eventuali argomenti di interesse di un gruppo di studenti possono trattarsi in appositi seminari di studio. Il corso si svolge esponendo la metodologia statistica su vari esempi.

PROGRAMMA

Il metodo statistico.

Le statistiche descrittive dei campioni.

Richiami del calcolo delle probabilità.

Le variabili casuali e le principali distribuzioni di probabilità.

Il metodo dell'induzione statistica.

Problemi di stima puntuale e per intervalli.

Problemi del controllo delle ipotesi statistiche.

Problemi del controllo d'ipotesi sulla forma del modello.

La teoria della regressione e della correlazione.

L'analisi della varianza e cenni sull'analisi fattoriale.

TESTI CONSIGLIATI

T.HO Wonnacott - R.J. Wonnacott, *Introduzione alla statistica*, Franco Angeli Editore.B. Giardina, *Manuale di statistica per ricercatori*, Franco Angeli Editore.F. Iannelli, *Richiami di statistica descrittiva*, Appunti dalle lezioni.F. Iannelli, *Le principali distribuzioni di probabilità*, Appunti dalle lezioni.

IN590 MACCHINE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI (Ex IN389 TECNICA DEI CANTIERI)

Prof. Guido CAPOSIO

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Cantieristico

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	60	120	10
Settimanale (ore)	4	8	—

Il corso è rivolto agli studenti che propendono per un indirizzo di tipo applicativo. In particolare è finalizzato per una preparazione di base di direzione tecnica di cantiere o direzione dei lavori. Le tematiche del corso riguardano argomenti specialistici quali la organizzazione razionale del lavoro di cantiere, la progettazione, realizzazione e controllo di materiali da costruzione, gli aspetti tecnico-legali contabili connessi al cantiere.

Il corso si articola in 4 ore di lezione settimanali, 8 ore di esercitazioni settimanali dedicate in parte a proiezioni di films tecnici e visite di cantiere.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Costruzioni di strade ferrovie aeroporti.

PROGRAMMA

Organizzazione razionale del lavoro: le tecniche di programmazione lineari e reticolari; metodologia applicativa del GANTT, PERT, CPM; PERT statistico e PERT carichi. Elaborazione automatica dei risultati.

Cantier stradale: materiali, loro caratteristiche di accettabilità, prove; cantiere di produzione e cantiere di stesa dei conglomerati bituminosi; controlli di produzione e di stesa.

Progettazione della composizione dell'impasto.

Cantiere di movimento terre: principi fondamentali; macchine per movimento terre, loro produzione e produttività; costi orari di esercizio, costi di produzione; efficienza del cantiere.

Cantiere di produzione del conglomerato cementizio: materiali, loro caratteristiche di accettabilità, prove. Determinazione dei parametri caratteristici di un cls in base alla normativa vigente (legge 5.10.1971 n. 1086). Proprietà primarie di un cls. Progettazione della composizione dell'impasto. Cantiere del preconfezionato.

Cantieri speciali: di galleria, per fondazioni.

Pratica amministrativa e contabile per la condotta delle opere pubbliche: appalto, conduzione lavori. Collaudo statico, amministrativo, revisione prezzi.

Prevenzione infortuni.

ESERCITAZIONI

Progettazione di un programma lavori, applicato al settore stradale, con il PERT. Calcolo per definire il parco macchine necessario ad un cantiere di grande mole per movimento terre. Progettazione di impasti di conglomerati bituminosi e cementizi. Calcolo di revisione prezzi col metodo parametri e analitico. Stesura di elaboratori per la conduzione dei lavori pubblici.

TESTI CONSIGLIATI

G. Golinelli, *Il Pert*.

Valentinetti, *La pratica amministrativa e contabile per la condotta delle opere pubbliche*.

Zignoli, *Costruzioni edili*.

IN264 MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE E MACCHINE

Prof. Giuseppe RICCI

DIP. di Meccanica

IV ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	88	52	8
Settimanale (ore)	6	4	—

Il corso mira a dare all'allievo da un lato una conoscenza dei principi tipi di macchine e dei loro componenti, uscendo dalle schematizzazioni tipiche della Meccanica razionale; d'altro lato la capacità di eseguire, su tali macchine e componenti, calcoli di massima di prestazioni, resistenza, consumi energetici, quali si presumono utili ad un manipolatore dei medesimi più che ad un progettista o costruttore. Particolare attenzione è rivolta ai problemi legati al collegamento macchine-strutture (sollecitazioni all'ancoraggio, vibrazioni indotte). Accenni agli effetti ambientali delle macchine (inquinamenti, consumi, rumore, ecc.).

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni, visite a laboratori del Politecnico, una visita di istruzione, normalmente a centrale termoelettrica.

Sono dati per acquisiti, oltre ai contenuti dei Corsi del biennio, concetti e nozioni basilari dei corsi di Fisica tecnica e Scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

1^a Parte: Richiami di meccanica razionale (statica, cinematica, dinamica) orientati su applicazioni civili (macchine da cantiere, trasporti, ecc.). Sollecitazioni statistiche, dinamiche, a fatica negli organi delle macchine (cenni). Azioni di attrito e di aderenza, usura. Trasporto su ruota. Trasmissioni di potenza. Innesti, freni. Cuscinetti radenti e volventi. Vibrazioni di macchine e strutture. Problemi meccanici caratteristici delle macchine alternative e rotative.

2^a Parte: Macchine idrauliche e termiche, motrici ed operatrici: bilanci energetici, di materiali, di forze sulla macchina complessiva. Descrizione di massima dei singoli tipi di macchine e del loro funzionamento.

ESERCITAZIONI

Esercitazioni di calcolo analitico, grafico o misto. Di norma oggetto dell'esercitazione è una macchina di cui è assegnato il disegno in scala.

LABORATORI

Visita al Laboratorio di Meccanica Applicata: funi metalliche, trasmissioni meccaniche, lubrificazione. Visita al Laboratorio di Idraulica: macchine idrauliche, in particolare turbine.

TESTI CONSIGLIATI

G. Ricci, *Meccanica applicata alle macchine e macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1978.
G. Ricci, *Esercizi di meccanica applicata alle macchine e macchine*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

IN272 MECCANICA DELLE ROCCE

Prof. Giovanni BARLA

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

90

6

Es.

20

2

Lab.

10

—

Il corso offre una visione aggiornata dei principali temi di meccanica delle rocce, sia dal punto di vista teorico che da quello applicativo. Dopo un approfondito esame delle caratteristiche di comportamento delle rocce, sono passati in rassegna i metodi di calcolo usati nello studio delle strutture in roccia. Sono impiegati metodi analitici e numerici attraverso l'uso di programmi di calcolo di tipo interattivo, opportunamente predisposti.

Sono previste lezioni ed esercitazioni. In laboratorio vengono svolte le principali prove su roccia. Sono previste visite e sopralluoghi in sito.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni (o equivalente).

PROGRAMMA

La roccia intesa come materiale: identificazione e classificazione, caratteristiche fisiche, resistenza e deformabilità, prove di laboratorio, criteri di frattura e resistenza.

L'ammasso roccioso: considerazioni sulle strutture geologiche, caratterizzazione delle discontinuità, parametri per descrivere le continuità e lo stato di fratturazione, indici di qualità, metodi di classificazione.

Prove in situ: determinazione delle caratteristiche di deformabilità, resistenza e permeabilità, nonché dello stato di tensione naturale negli ammassi rocciosi.

Metodi di calcolo delle strutture in roccia e su roccia: metodo dell'equilibrio limite, metodo delle tensioni, metodo degli elementi finiti (FEM), modelli equivalenti.

Pendii naturali e fronti di scavo: classificazione dei fenomeni di instabilità, metodi dell'equilibrio limite in campo piano e tridimensionale, analisi delle sollecitazioni e delle deformazioni, esempi.

Fondazioni: analisi della distribuzione delle sollecitazioni, cedimenti, problemi di capacità portante.

Gallerie e vuoti sotterranei: analisi della distribuzione delle sollecitazioni intorno a vuoti di diversa forma geometrica, deformazioni indotte e spostamenti, cenni sulla determinazione analitica e numerica delle linee caratteristiche dei vuoti sotterranei e degli elementi di sostegno.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni sono dedicate all'analisi e verifica di pendii naturali e fronti di scavo, fondazioni, gallerie e grandi vuoti.

LABORATORI

Prove di classificazione e determinazione delle principali caratteristiche di rocce e di discontinuità.

TESTI CONSIGLIATI

G. Barla, *Meccanica delle rocce, teoria e applicazioni*, Clut, Torino (nuova edizione).

IN277 MECCANICA RAZIONALE

Prof. Maria Teresa VACCA

DIP. di Matematica

II ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Corso di Laurea: ING. CIVILE

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

78

6

Es.

70

6

Lab.

—

—

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

Il corso consta di lezioni ed esercitazioni in aula.

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

PROGRAMMA

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

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

Dinamica: 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*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1980.

Ostanello - Mejnardi, *Esercizi di Meccanica razionale*, vol. 1 e 2, 1979.

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

Timoshemjko - Young, *Meccanica applicata*, Einaudi, 1957.

IN592 PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Prof. Enrico DESIDERI

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti (sez. Trasporti)

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

64

4

Lab.

10

2

Il corso si propone di introdurre gli studenti alla tematica del processo di pianificazione in generale e del processo di pianificazione urbanistica in particolare, fonendo un quadro di riferimento delle vicende salienti dell'esperienza urbanistica in Italia ed all'estero.

Il corso, inoltre, si propone di avviare l'esame critico dei più recenti sviluppi propo-sitivi della disciplina urbanistica riguardo la programmazione e la pianificazione dei sistemi metropolitani, sviluppando metodologie di analisi, di indagine e gli indirizzi operativi della pianificazione urbanistica a scala nazionale, regionale ed in ordine alla problematica dei sistemi metropolitani.

D'intesa con il docente saranno definiti, all'inizio del corso, i temi di ricerca, da sviluppare durante le esercitazioni, da assegnar ai singoli gruppi e sarà fornita un'ampia bibliografia di base. Tali temi potranno riguardare l'analisi diretta di un ambiente geografico delle composite componenti di umanizzazione (fattori sociologici, ambientali, organizzativi, formali) e/o possono essere applicati alla ricerca teorica (storia, sociologia, economia, architettura di ambiente, metodologie di analisi, teorie interpretative, modelli operativi, ecc.) ed avere caratteri di ricerca di base non necessariamente localizzata.

Gli studenti che intendano presentare una tesi di laurea in urbanistica possono iniziare la preparazione durante lo svolgimento del corso.

Il tema sarà scelto di concerto con il relatore alla laurea richiesto dal candidato e sarà seguito parallelamente anche dai docenti dei corsi integrativi e/o successivi.

Il corso offrirà la propria assistenza per la parte relativa alle analisi dei vari elementi del tema prescelto, e alla eventuale preparazione di modelli e relazioni.

L'esame è organizzato con una prova orale e una scritta.

PROGRAMMA

La pianificazione urbanistica e cenni storici della metodologia pianificatoria.

Obiettivi e attuazione della pianificazione territoriale ed urbanistica: gli esempi più significativi. Lineamenti generali e livello della pianificazione urbanistica: lineamenti di piano nazionale, piani territoriali di coordinamento, piani comprensoriali, sub-regionali, settoriali. Piani regolatori e strumenti urbanistici esecutivi.

L'evoluzione urbanistica italiana prima e dopo la legge generale n. 1150 del 1942.

La pianificazione urbanistica e le risorse ambientali: la strumentazione urbanistica e la tutela del paesaggio.

La cartografia di base: evoluzioni tecniche, funzioni. Carte costruite e carte derivate. Metodo topografico e metodi fotogrammetrici.

Il sistema informativo territoriale: rappresentazione cartografica delle informazioni, carte analitiche e carte tematiche.

Infrastrutture di trasporto e di comunicazione: flussi di persone, merci, comunicazioni, energia. Gli indicatori socio-economici.

Introduzione all'elaborazione automatica dei dati territoriali: l'informatica come strumento per la cartografia ed il governo del territorio.

Gli strumenti d'elaborazione nei «sistemi per l'elaborazione automatica dei dati territoriali» linguaggi, sistema operativo, digitalizzatori, visualizzatori, tracciatori (plotter), programmi di utente e package.

Uso agricolo ed urbano del suolo: vendite economiche e rendite di posizione.

Il processo di urbanizzazione e crescita del sistema di città.

Funzioni urbane e classificazione funzionale delle città. Le funzioni centrali e la teoria del central place. Le teorie della localizzazione industriale.

Il ruolo dei modelli nel processo di pianificazione: principi per la progettazione e l'uso dei modelli.

ESERCITAZIONI

Sono organizzate su un tema progettuale e di ricerca «lungo» e su «extempora».

TESTI CONSIGLIATI

Durante il corso saranno messe a disposizione degli allievi dipense settoriali del corso: di volta in volta sarà fornita ampia bibliografia per l'approfondimento dei singoli temi.

TESI DI LAUREA

Il corso accoglie tesi sugli argomenti sviluppati nel programma didattico per l'approfondimento di particolari aspetti progettuali e/o normativi in materia di pianificazione urbanistica e di gestione del territorio: le tesi di laurea possono essere sia teorico-metodologiche sia sperimentali.

IN541 PREFABBRICAZIONE STRUTTURALE

Prof. Piero PALUMBO

DIP. di Ingegneria Strutturale

IV-V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturale applicativo (V anno) -
 Strutturistico (V anno) -
 Produzione Edilizia (IV anno) -
 Cantieristico (IV anno)

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60

30

20

4

4

—

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali sulla tipologia, sulla statica e sulla tecnica costruttiva delle strutture prefabbricate la cui progettazione pratica costituisce argomento delle esercitazioni. La parte dedicata è integrata da una serie organica di visite guidate presso stabilimenti di produzione e cantieri di montaggio. Il corso comprende il ciclo normale di lezioni ed esercitazioni ed è integrato da visite di istruzione.

Nozioni propedeutiche: è essenziale la conoscenza della Scienza delle costruzioni e della Tecnica delle costruzioni.

PROGRAMMA

1ª Parte: Premesse e problemi generali. Principi generali della prefabbricazione. Classificazione e realizzazione delle strutture prefabbricate. Materiali speciali (ferrocemento, calcestruzzi leggeri, calcestruzzi fibrosi, polimeri sintetici, adesivi, tessuti). Problemi economici ed organizzativi. Prospettive d'impiego. Criteri generali di progetto degli elementi componenti, delle unioni e dell'insieme strutturale. Principi di sicurezza. Prove sperimentali. Problemi relativi alle fasi transitorie. Tolleranze e controlli dimensionali.

2ª Parte: Proporzionamento degli elementi resistenti, verifiche di stabilità, problemi esecutivi e di montaggio:

- a) Strutture con elementi ad ossatura protante: elementi di snellenza ordinaria: pilastri, travi, solai, elementi a pareti sottili, profili aperti e chiusi, travature reticolari; elementi tozzi: mensole, selle Gerber, plinti; insieme strutturali: edifici monopiano e multipiano, civili e industriali;
- b) Strutture a setti e grandi pannelli; elementi verticali ed orizzontali; problemi di giunzione; problemi di controvento; fondazioni; normativa;
- c) Costruzioni speciali (cenni): elementi prefabbricati per ponti e viadotti. Strutture a superficie resistente e strutture scatolari.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono nell'affrontare, con facoltà di scelta, temi specifici di progetto e ricerca connessi con gli argomenti trattati nelle lezioni.

LABORATORI

Sono sostituiti da visite guidate presso stabilimenti di produzione e cantieri di montaggio.

TESTI CONSIGLIATI

T. Koncz, *La prefabbricazione residenziale e industriale*, Ed. Banverlang, Milano.

B. Lewicki, *Batiments d'habitation prefabriques en elements de grandes dimensions*, Ed. Eyrolles, Parigi.

G. Menditto, *Statica delle strutture prefabbricate*, Ed. Tamburini, Milano.

IN355 RICERCA OPERATIVA

Prof. Anna Maria OSTANELLO

DIP. di Automatica e Informatica

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Esercizio Trasporti -
Istrutture sul Territorio -
Produzione edilizia

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

80

42

—

Settimanale (ore)

6

4

—

Il corso intende introdurre alla complessità dei processi reali di decisione nell'ambito di una rappresentazione del processo che individua variabili, quali: contesto organizzativo, attori e loro relazioni, azioni e obiettivi, dati e informazione, vengono analizzate possibilità e margini di intervento del tecnico della R.O. attraverso la discussione di casi reali. Si affronta il problema della modellizzazione formale e delle sue fasi, si analizzano i concetti di: problematica, percezione di azioni possibili, loro rappresentazione e valutazione, modellizzazione delle preferenze. Si propongono metodi di soluzione, di modelli con diversi livelli di formalizzazione, adatti a diverse problematiche; scelta ottimale, cernita con o senza profili di riferimento, classificazione.

Le lezioni sono strettamente integrate con le esercitazioni. Sono proposti seminari per gruppi di studenti interessati e conferenze di esperti-tecnici da ambienti aziendali e accademici.

Nozioni propedeutiche: Corsi del biennio.

PROGRAMMA

Introduzione ai processi di decisione e modelli.

Analisi multicriteri e metodi di aiuto alla decisione: relazioni di surclassamento (definito e Fuzzy); metodi elettivi I, II, III; metodi di segmentazione tricotomica; metodo delle permutazioni; teoria del «punto di mira»; metodi UTA.

Programmazione lineare e estensioni: metodi del simplesso, simplesso revisionato, simplesso duale; teoria della dualità; analisi post-ottimale; analisi parametrica.

Problemi a struttura speciale: metodo del trasporto.

Programmazione intera: metodi dei piani secanti (Gomory); branch and bound; additivo di Balas.

Programmazione multi obiettivi: M.O.S.M. di Zeleny; metodi interattivi.

Elementi di programmazione non lineare.

Grafici e reticoli di trasporto: algoritmi di percorsi ottimali; flussi ottimi e tensioni; dualità; metodo dei cammini critici. Analisi tempi e costi.

ESERCITAZIONI

Complementi teorici (parte prima). Discussione di problemi reali. Costruzione di modelli. Risoluzione di esercizi numerici. Sono proposti seminari per gruppi di studenti interessati.

TESTI CONSIGLIATI

A. Ostanello, *Processi decisionali e modelli*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1981.A. Ostanello, *Elementi di analisi multicriteri e teoria di aiuto alla decisione*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1977.A. Ostanello, *Appunti al corso di Ricerca operativa*, Celid, 1983.A. Siciliano (Ed.), *Ricerca operativa*, Ed. Zanichelli, 1975.F. Hillier - G. Lieberman, *Introduzione alla R.O.*, Franco Angeli Editore, 1973.

IN359 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Piero MARRO

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

Impegno didattico

Lez.

Es.

Lab.

Annuale (ore)

84

84

6

Settimanale (ore)

6

6

—

Come indicato nella prefazione del libro di F. Levi e Piero Marro, il corso «conserva una forma classica, fondata sull'ipotesi elastica e sul concetto delle tensioni ammissibili». Così pure, nello sviluppo delle applicazioni, non si accenna che di sfuggita alla possibilità di ricorrere agli strumenti moderni di calcolo automatico. Tale indirizzio, in apparenza obsoleto rispetto agli attuali orientamenti della materia, si giustifica con il carattere propedeutico dell'insegnamento di cui trattasi. Si ritiene infatti che vi sia tuttora vantaggio a cominciare lo studio del difficile problema dell'equilibrio del corpo deformabile per tramite della teoria elastica, al fine di acquisire una prima solida base di riferimento, alla quale potranno utilmente appoggiarsi ulteriori sviluppi in campo anelastico. Nella presentazione orale dei vari capitoli si richiama l'attenzione sul carattere convenzionale e talvolta arbitrario dal concetto di «tasso ammissibile», in particolare in presenza di azioni esterne di diversa origine: forze e deformazioni impresse. Analoghi ragionamenti valgono a parer nostro, a spiegare l'omissione degli argomenti attinenti all'applicazione sistematica del calcolo numerico. Non sembra infatti logico abordare la metodologia necessaria per risolvere i problemi ad alto numero di incognite quando ancora non si sono assimilati i concetti fondamentali; ed è ovvio che l'illustrazione di questi ultimi risulta più chiara se riferita ad esempi elementari. Sarà compito dei corsi successivi fornire gli strumenti, di carattere essenzialmente matematico, che consentono di estendere la trattazione in tale direzione. Il corso si inizia con una illustrazione succinta, ma abbastanza accurata, della teorica generale del corpo elastico, onde mettere in chiara evidenza la portata delle ipotesi via via introdotte per la risoluzione dei problemi tecnici. È questa la via classica, additata dal Colonnetti e dal Levi e alla quale il docente intende rimanere fedele.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, laboratori.

Nozioni propedeutiche: Analisi I e II, Gasdinamica, Fisica I, Meccanica razionale.

PROGRAMMA

A) Elasticità. Definizione e ruolo della «Scienza delle Costruzioni» - suoi aspetti «formativo» ed «informativo». Statica del corpo rigido e meccanica del corpo deformabile. Risoluzione dei problemi staticamente indeterminati. Equilibrio da forze esterne e stati di coazione. L'ipotesi della elasticità: portata e limiti di applicazione. Cenni su principi di sicurezza. Analisi della deformazione. Componenti dello spostamento e componenti della deformazione. Condizioni di congruenza e di compatibilità. Analisi dello stato di tensione. Definizioni e notazioni. Componenti speciali di tensione. Relazione di Cauchy. Tensioni principali, isostatiche. Esempi di tracciamento. Equazioni di equilibrio alla superficie ed equazioni indefinite. Energia potenziale elastica. Stato naturale, stato non deformato. Ipotesi dell'elasticità. L'energia potenziale come funzione quadratica delle componenti di deformazione. Espressione dell'equilibrio del solido elastico col principio dei lavori virtuali. Teorema di Clapeyron. Azioni statiche ed azioni dinamiche. Relazione tra componenti di tensioni e componenti della deformazione. Espressione dell'energia potenziale in funzione delle σ , τ e delle ϵ , γ . Legge di Hooke. Principio di sovrapposizione degli effetti. Altre proprietà del corpo elastico. Ipotesi dell'isotropia. Coefficienti elastici. Relazione fra E.m.G.. Il solido prismatico. Risoluzione di Clebsch. Principio di Saint Venant. Caratteristiche della sollecitazione. Generalizzazione del

procedimento. Impostazione elementare dei casi semplici. Linea elastica. Metodo grafico. Corollari del teorema di Mohr. Instabilità del solido caricato di punta. Considerazioni intuitive. Teoria di Eulero. Limiti di validità. Caso dei solidi tozzi. Pilastri di cemento armato. Importanza dei fenomeni di instabilità. Travi iperstatiche ad una campata. Considerazioni intuitive sul comportamento. La trave parzialmente incastrata come elemento delle ossature a maglia. Traffazione approssimata. Applicazione diretta del principio dei lavori virtuali (metodo di Muller-Breslau). Calcolo di reazioni iperstatiche e di spostamenti. Applicazione alla risoluzione diretta di problemi iperstatici nel caso generale. Teorema di betti. Applicazione al tracciamento delle linee di influenza di spostamenti. Estensioni alle linee di influenza delle reazioni dei vincoli. Teorema di Menabrea. Teorema di Castigliano. Applicazione alla risoluzione di problemi iperstatici ed al calcolo di deformazioni. Trave continua. Equazione dei tre momenti. Calcolo delle reazioni. Nozioni sui punti fissi. Trave ad asse spazzato.

B) *Resistenza dei materiali*. Condizioni e equilibrio del corpo nel piano e nello spazio. Tipi di vincoli. Tipologia delle travi e degli archi. Equazioni cardinali della statica. Costruzioni grafiche inerenti all'equilibrio delle forze. Poligoni funicolari. Curve funicolari. Equilibrio delle membrature isostatiche semplici e composte. Travature reticolari: metodi di Cremona, Ritter e Culmann. Geometria delle masse: momenti del primo e del secondo ordine. Ellisse di inerzia. Antipolarità. Regione di nocciolo. Trattazione analitica e grafica. Caratteristiche della sollecitazione. Applicazione alle travature isostatiche. Diagrammi delle caratteristiche. Curva delle pressioni. Studio dei casi di sollecitazione semplice e composta. Trazione semplice. Tensioni e deformazioni. Misure di E.m.. Cenni sulle macchine di prova e su gli estensimetri. Diagramma sforzi - deformazioni - intagli. Flessione semplice. Ipotesi di Navier. Flessione retta. Flessione deviata. Forma delle sezioni inflesse. Lavoro di deformazione. Equazione differenziale della linea elastica. Pressoflessione. Trattazione analitica. Regione di nocciolo. Lavoro di deformazione. Il problema della sezione parzializzata. Sezioni non armate. Sezioni armate. Cenni sul comportamento a rottura. Concetto di precompressione. Principali vantaggi. Flessione e taglio. Formula approssimate. Lavoro di deformazione. Fattore di taglio. Variazione delle tensioni intorno al punto. Cerchio di Mohr. Nozione di centro di taglio. Torsione semplice. Cilindro circolare. Altre forme di sezione. Analogie. Lavoro di deformazione. Elementi cavi a parete sottile. Cenni sui profili aperti. Sollecitazioni composte. Criteri di resistenza. I materiali da costruzione: caratteristiche e proprietà.

ESERCITAZIONI

Sei ore settimanali di applicazioni numeriche e pratiche.

LABORATORI

Macchine di prova. Estensimetri. Proprietà acciaio e calcestruzzo.

TESTI CONSIGLIATI

F. Levi - P. Marro, *Scienza delle costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1985.

M. Bertero - S. Grasso, *Esercizi di Scienza delle costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1974.

G. Colonnetti, *Scienza delle costruzioni*, Einaudi, Torino.

O. Belluzzi, *Scienza delle costruzioni*, Zanichelli, Bologna.

IN557 SICUREZZA STRUTTURALE

Prof. Ezio Leporati

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Geotecnico -
Strutturale applicativo
Strutturistico

Impegno didattico	Lez.	Es.	Lab.
Annuale (ore)	55	55	—
Settimanale (ore)	4	4	—

Nel corso si esaminano le metodologie di progetto e di verifica della sicurezza deterministiche, semi-probabilistiche e probabilistiche con particolare riferimento all'impostazione basata sul concetto di stato limite. Si analizzano statisticamente le azioni sulle strutture e le resistenze dei materiali. Si impartiscono le nozioni di base sulla plasticità delle strutture metalliche e in cemento armato necessarie per la trattazione analitica degli stati limite ultimi. Si discutono le prescrizioni delle attuali normative tecniche sulle strutture metalliche e in cemento armato nell'ambito del problema della verifica della sicurezza.

Il corso si svolgerà con lezioni ed esercitazioni.

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

PROGRAMMA

Problemi di progettazione. Tecnici responsabili. Sicurezza ed economia. I metodi di verifica della sicurezza: deterministici, semi-probabilistici, probabilistici. Il metodo delle tensioni ammissibili. Richiami dei concetti fondamentali. I criteri di resistenza. Teoria degli spostamenti finiti e del 2° ordine. Il metodo semi-probabilistico agli stati limite FIP-CEB. Plasticità delle strutture in acciaio. I diagrammi di deformazione dei materiali. La funzione di snervamento. La flessione plastica. Legai momento-curvatura. Le cerniere plastiche. I diagrammi di interazione: sforzo normale-flessione; taglio-flessione; flessione-torsione; sforzo normale; torsione. La deformazione di strutture isostatiche in campo elasto-plastico. L'influenza della plasticità sulle reazioni e sulle caratteristiche di sollecitazioni di strutture iperstatiche. Effetti di ridistribuzione. Diagrammi carichi-caratteristiche di sollecitazione in campo elasto-plastico. Il «limit-design». Moltiplicatori staticamente ammissibili e cinematicamente sufficienti. Il teorema statico. Il teorema cinematico. Il metodo di Greenberg-Prager. Applicazioni alle travi a parete piena ed ai telai. Il comportamento elasto-plastico delle travature reticolari iperstatiche. L'instabilità in campo elasto-plastico. Analisi non lineare di strutture in cemento armato; analisi step-by-step. Metodo delle rotazioni imposte. Metodo delle rotazioni ultime. Le resistenze: analisi statistica. I carichi: idealizzazione statistica. La variabilità nel tempo e nello spazio. La probabilità di raggiungimento di uno stato limite. Criteri di scelta dei relativi valori. Il metodo di calcolo probabilistico agli stati limite. Combinazione di carichi variabili stocasticamente. I procedimenti operativi di livello 3, di livello 2 e di livello 1. L'evoluzione della normativa italiana per le costruzioni in c.a., c.a.p. e metalliche nel quadro della sicurezza strutturale.

ESERCITAZIONI

Consistono nell'applicazione e nell'accertamento dell'apprendimento della teoria svolta a lezione nonché nella trattazione degli argomenti di base di statistica e di calcolo delle probabilità.

TESTI CONSIGLIATI

E. Leporati, *The Assessment of Structural Safety*, Research Studies Press, 1980.

Per il capitolo sulla plasticità delle strutture metalliche:

R. Baldacci - C. Ceradini - E. Giangreco, *Plasticità*, vol. 2, Tamburini, 1971.

Per gli elementi fondamentali di statistica:

F. Ricci, *Statistica ed elaborazione statistica dell'informazione*, Zanichelli, 1975.

IN562 SPERIMENTAZIONE SU MATERIALI E STRUTTURE

Prof. Pier Giorgio DEBERNARDI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Streutturistico -
Geotecnico -
Cantieristico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

56

4

Es.

28

4

Lab.

28

—

Il corso ha lo scopo di approfondire la conoscenza del comportamento dei materiali e delle strutture sia in campo di esercizio che a rottura. Nella prima parte del corso vengono illustrati i principali strumenti di misura e le macchine di prova, dal punto di vista dell'utilizzatore, quindi si considerano le caratteristiche meccaniche dei materiali strutturali, infine si esamina il comportamento delle strutture sotto azioni statiche di breve e lunga durata e azioni dinamiche. Il parallelo sviluppo delle prove di laboratorio e l'interpretazione dei risultati durante le esercitazioni consentono la verifica degli aspetti illustrati nelle lezioni.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni; Complementi di scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

Qualità metrologiche degli strumenti di misura. Misure di spostamenti e deformazioni: comparatori, estensimetri meccanici, acustici, elettrici a resistenza e induttivi. Misura dello stato di deformazione nel piano e nello spazio. Dinamometri con trasduttori meccanici, idraulici, elettrici. Macchine di prova dei materiali. Tarature. Prove meccaniche sui materiali metallici. Comportamento a fatica dei materiali metallici. Prove su acciai per cemento armato ordinario e precompresso. Prove su elementi in laterizio. Prove sui cementi. Progetto del calcestruzzo. Analisi granulometriche. Prove sul calcestruzzo fresco. Prove sul calcestruzzo: azioni di breve durata, fluage, ritiro. Fessurazione e deformazione di strutture in cemento armato. Comportamento a rottura di elementi in c.a. per azioni normali, flettenti, taglianti, torcenti. Comportamento in esercizio e a rottura di elementi precompressi. Prove di carico su strutture. Ridistribuzione delle sollecitazioni. Collaudi prove dinamiche: strumenti di misura, vibrodinamica. Interpretazione dei risultati. Prove su modelli.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni riguardano l'elaborazione dei risultati ottenuti dalle prove di laboratorio, l'illustrazione e l'interpretazione di prove su strutture e modelli.

LABORATORI

Strumenti di misura. Prove sui materiali. Prove su manufatti e strutture.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti del docente.

A. Bray - V. Vicentini, *Meccanica sperimentale*, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1975.

IN398 TECNICA DELLE COSTRUZIONI I

Prof. Luigi GOFFI

DIP. di Ingegneria Strutturale

III ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso si propone di mettere lo studente in grado di procedere a verifiche di sezioni di strutture in acciaio, cemento armato e cemento armato precompresso nell'ambito della teoria delle tensioni ammissibili e nel quadro della normativa.

Le nozioni teoriche vengono applicate nelle esercitazioni che prevedono la progettazione di strutture in acciaio, in cemento armato e in cemento armato precompresso. Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni e visite a cantieri.

Nozioni propedeutiche: è essenziale la conoscenza della Scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

- 1) I carichi agenti sulle costruzioni. Caratteristiche fisiche-meccaniche dei terreni e delle rocce.
- 2) Proporzionamento degli elementi in acciaio. Gli acciai normali da costruzione. Cenni su norme vigenti per strutture metalliche. Dimensionamento delle sezioni resistenti. Sforzi normali. Instabilità. La torsione. La torsione e il taglio: instabilità flessione-torsionale. Giunzioni chiodate e bullonate. Strutture saldate. Gli appoggi delle strutture metalliche.
- 3) La progettazione degli elementi in c.a.. Caratteristiche generali; criteri di costruzione. Confezione del calcestruzzo. Caratteristiche fisico-meccaniche del calcestruzzo. Cemento armato ordinario. Sforzo normale. Flessione semplice. Pressoflessione. Flessione complessa (flessione e taglio). Torsione. Solai in c.a. e composizione strutturale. Coperture industriali in c.a.. Plinti di fondazione, fondazioni su travi rovesce. Norme per le opere in c.a.. Cenni sulle strutture prefabbricate in c.a..
- 4) Progettazione degli elementi in cemento armato precompresso.
- 5) Cenni sulle costruzioni in legno.

ESERCITAZIONI

- 1 Esercitazione costruzioni metalliche (capannone industriale). 1 Esercitazione costruzioni c.a. (casa civile abitazione). 1 Esercitazione costruzioni c.a.p. (trave in c.a.p.).

TESTI CONSIGLIATI

- G. Oberti - L. Goffi, *Corso di Tecnica delle costruzioni*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.
 AA. vari, *L'acciaio nelle costruzioni moderne*, Dedalo Libri.
 C. Castelli Guidi - R. Calzona, *Il calcolo del cemento armato*, Hoepli, Milano.
 C. Castelli Guidi, *Cemento Armato Precompresso*, Hoepli, Milano.
 L. Goffi - P. Marro, *Appunti sul c.a.p.*, Clut, Torino.
 G. Giordano, *Tecnologia del legno*, Utet, Torino.

IN401 TECNICA DELLE COSTRUZIONI II

Prof. Giuseppe GUARNIERI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturale applicativo -
Strutturistico

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

60

4

Es.

60

4

Lab.

4

—

Due terzi del corso sono dedicati alla teoria classica dei ponti in elasticità (con cenni a stati di sollecitazione non lineari) ed alle attuali forme di tecniche costruttive. La 2ª e 3ª parte interessano procedimenti di calcolo e di progetto più recenti con particolari riferimenti esemplificativi alle strutture metalliche.

Il corso si svolgerà con lezioni, ricerche bibliografiche, esercitazioni in aula ed in laboratorio prove materiali, visite a cantieri.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Complementi di scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

1) Ponti: cenni storici, evoluzione costruttiva e di progetto. Gli schemi statici ed i criteri di scelta. Forze e treni di carichi da considerare. Coefficienti dinamici e di fatica. Normativa vigente. Generalità sulle linee di influenza per schemi a parete piena e reticolare. Richiami sui teoremi dei sistemi elastici. Teorema di Land-Colonetti. Sistemi a travata ad una o più campate iso ed iperstatici, sistemi ad arco iso ed iperstatici: linee di influenza di sollecitazioni per la determinazione dei diagrammi delle max e min. sollecitazioni prodotte dai carichi permanenti ed accidentali; linee di influenza di rotazione ed inflessioni. Sollecitazioni termiche e da cedimenti vincolari. Tipologie ad elementi costruttivi in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio, acciaio-clc. Criteri di progetto. Tecnologie, fasi costruttive e stati di sollecitazione corrispondenti. Teoria del 1° ordine del ponte sospeso (poligonale d'aste), diagramma delle max e min. sollecitazioni. Elementi costruttivi. Criteri di progetto. Cenni sui ponti strallati di grande luce. Gli appoggi fissi e scorrevoli. Strutture di fondazione.

2) Strutture a molte ipersatiche. Edifici moderni civili ed industriali: schemi, dettagli e tecnologie attuali.

3) Le strutture in acciaio: richiami sui vari tipi di equilibrio. Riassunto storico e bibliografico della ricerca sulle tensioni critiche in elementi strutturali variamente sollecitati: gli autovalori critici e gli stati limite ultimi. Riferimenti agli algoritmi utilizzati (esempi) ed alla sperimentazione. Progetto di strutture secondo le norme alla tensioni ammissibili e le norme agli stati limite.

ESERCITAZIONI

Con ampia facoltà di scelta del tema, gruppi di 2 + 4 laureandi eseguono 2 progetti: 1) ponte; 2) una struttura civile o industriale. I laureandi che sviluppano una tesi di laurea in questa disciplina la iniziano a conclusione del 1° progetto evitando il 2°.

LABORATORI

Esercitazioni su ricerche in corso presso il laboratorio prove materiali dell'Istituto.

TESTI CONSIGLIATI

Autori consigliati di Scienza e Tecnica delle costruzioni oltre quelli ufficiali già nel Politecnico di Torino: Baldacci-Belluzzi - Giangreco-Pozzati - Migliatti, Feodosyev.

IN407 TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

Prof. Alberto RUSSO FRATTASI

IST. di Trasporti e Organizzazione Industriale

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

Fondamentale per sez. Trasporti

INDIRIZZO: Progettistico generale

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

60 120 8

4 4 —

Il corso di Tecnica ed economia dei trasporti - insieme di Complementi di Tecnica ed economia dei trasporti e di Tecnica del traffico e della circolazione - ha lo scopo di dare agli studenti una panoramica della problematica della mobilità sia a livello nazionale che internazionale nonché di fornire loro adeguate metodologie di studio e di calcolo per affrontare i problemi connessi ai veicoli ed alle infrastrutture utilizzate per la mobilità alle persone e alle cose.

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

Nozioni prodeutiche: Meccanica applicata alle macchine, Elettrotecnica, Macchine.

PROGRAMMA

Problemi energetici e riflessi sul sistema dei trasporti. Il conto nazionale dei trasporti nel quadro nazionale del bilancio ed in raffronto al prodotto interno lordo.

I trasporti ferroviari; panorama, problematica e struttura. I trasporti stradali: panorama, problematica e struttura. I trasporti aerei: panorama, problematica e struttura. I trasporti navali: panorama, problematica e struttura. I trasporti per vie d'acqua interne, panorama, problematica e struttura.

I trasporti urbani e suburbani: panorama, problematica e struttura. Capacità e potenzialità di linea e delle infrastrutture terminali. Pianificazione dei trasporti e modelli di simulazione. Indici di produttività e forme di gestione del servizio di trasporto. Le forme di mercato e la domanda di trasporto. Il costo dei diversi modi di trasporto. Le previsioni della domanda e l'offerta del trasporto. I prezzi e le tariffe. I bilanci delle aziende di trasporto. I piani di finanziamento per la realizzazione e la gestione dei sistemi di trasporto. La valutazione degli investimenti. L'analisi costi-benefici.

ESERCITAZIONI

Sono svolte separatamente per gli allievi civili e meccanici ed hanno la durata di 4 ore per settimana. Nel corso delle stesse svono sviluppate ed integrate con elementi pratici ed operativi gli argomenti trattati a lezione.

LABORATORI

L'Istituto dispone di un laboratorio attrezzato per prove su impianti funiviari e veicoli in genere; rilievi di traffico; rilievi di livello sonoro e di inquinamento.

TESTI CONSIGLIATI

R. Grisoglio, *Dispense di tecnica ed economia dei trasporti*, Ed. Clut, Torino.

T. Di Fazio, *Note sulla evoluzione dei mezzi e dei sistemi per la trazione ferroviaria*, Ed. Levrotto & Bella, Torino.

Dispense varie a cura dell'Istituto Trasporti ed Organizzazione Industriale e del Clut.

A. Russo Frattasi, *Note di economia e pianificazione dei trasporti*, Ed. Clut.

IN410 TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA

Prof. Maria LUCCO BORLERA (1° corso) DIP. di Scienza dei Materiali e Ingegneria
 Prof. Piero ROLANDO (2° corso) Chimica

III ANNO
 1° PERIODO DIDATTICO

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

Il corso ha lo scopo di fornire conoscenze di base relative alle caratteristiche tecnologiche e di impiego dei materiali alla cui utilizzazione è condizionata ogni costruzione nel campo dell'Ingegneria civile. Sono inoltre trattati i problemi che si riferiscono alle prestazioni dei materiali in opera.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, prove in laboratorio e visite di istruzione. Per una chiara comprensione della materia è indispensabile una buona conoscenza delle nozioni impartite nel corso di Chimica dei concetti fondamentali della Fisica.

PROGRAMMA

Acque. Acque potabili e industriali. Trattamento delle acque di rifiuto. Generalità sui combustibili e sulla combustione. Potere calorifico. Aria teorica per la combustione. Temperatura di fiamma. Laterizi. Classificazione e saggi tecnici. Prodotti ceramici e pasta porosa e compatta: maioliche, porcellana e grès. Cementanti aerei. Calci aeree e gesso. Malte di calce. Classificazione e norme di elge sulle calci aeree. Cemento Sorel. Cementanti idraulici. Calci idrauliche, cemento Portland, pozzolanico, di alto forno e alluminoso. Cementi per sbarramenti di ritnuta. Effetto delle acque dilavanti e selenitose sul calcestruzzo. Prescrizioni ufficiali e saggi tecnici sui leganti idraulici. Il calcestruzzo. Additivi per calcestruzzo. Calcestruzzi leggeri: poroso e cellulari. Materiali per costruzione di strade. Asfalti. Bitumi. Inerti. Il legno. Legnami da costruzione. Processi di impregnazione antimicotica ed ignifugante del legno. Trattamenti di stabilizzazione dimensionale del legno. Compensati. Paniforti. Pannelli di fibra di legno. Il vetro. Classificazione. Vetro comune e vetri speciali. Vetri di sicurezza. Materiali ferrosi. Ghise di prima fusione. Ghise da getto. Ghisa malleabile e sferoidale. Produzione dell'acciaio. Trattamenti termici degli acciai. Ferri per calcestruzzi armati. Fili di acciaio per cemento armato precompresso. Funi e trefoli di acciaio. Acciai strutturali. Fenomeni di corrosione su materiali ferrosi. Protezione dei materiali ferrosi. Classificazione UNI degli acciai. Metalli non ferrosi. Leghe di alluminio e rame di comune impiego nelle costruzioni edili. Materie plastiche. Classificazione. Applicazione nell'edilizia moderna. Vernici e pitture. Classificazione in base alla natura del filmogeno. Idropitture. Pitture alla calce e pitture al silicato. Pigmenti.

ESERCITAZIONI

Calcoli numerici su problemi relativi alla deionizzazione delle acque ed alla normativa ed all'impiego di combustibili e di leganti idraulici. Prove di controllo e collaudo dei materiali per costruzioni.

LABORATORI

Laboratorio di analisi e prove su materiali per costruzione.

TESTI CONSIGLIATI

M. Lucco Borlera - C. Brisi, *Lezioni di Tecnologie dei materiali e Chimica applicata.*

IN593 TECNOLOGIA DELLA PRODUZIONE EDILIZIA

Prof. Piero CONTINI

DIP. di Ingegneria Strutturale

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Strutturale applicativo

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

56

56

4

4

—

—

Il corso ha lo scopo di fornire gli strumenti per la definizione dei requisiti e il controllo delle prestazioni degli organismi costruttivi, sia nella fase progettuale che dopo l'esercizio, onde consentire una loro riqualificazione nella prospettiva del riuso con o senza mutamento di destinazione. Vengono esaminati i problemi della durabilità degli elementi strutturali, le cause e le conseguenze del danneggiamento. Successivamente sono illustrate le metodologie specifiche per il riconoscimento delle caratteristiche dei materiali resistenti, le proprietà dei materiali, le tecnologie costruttive e le tecniche per il riprogetto strutturale.

Nozioni propedeutiche: Scienza delle costruzioni, Complemeti di Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni.

PROGRAMMA

Il controllo di qualità nella costruzione. Requisiti dei componenti edili in funzione della destinazione d'uso (aspetti statistici e infrastrutturali). Caratteristiche peculiari dei materiali da costruzione ordinate alla realizzazione dei requisiti (malte e calcestruzzi - acciai - legno - laterizi - pietre - gomme - resine - plastici).

Accertamento delle prestazioni e tecniche per il controllo (sperimentazione meccanica - ottica - non distruttiva).

La durabilità degli elementi costruttivi. Cause di danneggiamento (errori progettuali - aggressione chimico-fisica - azione dell'alta temperatura). Il fenomeno incendio. Procedimenti per il progetto contro il fuoco e per la verifica della resistenza strutturale.

Il danneggiamento diretto (sui materiali e sull'insieme strutturale) e da raffreddamento. Anamnesi e patologia della costruzione. La riqualificazione strutturale. Materiali per il risanamento e il restauro. Il ri-progetto strutturale. Tecnologie e tecniche di intervento. Il collaudo.

ESERCITAZIONI

Applicazione su casi concreti degli argomenti trattati a lezione.

TESTI CONSIGLIATI

Saranno suggeriti dal docente durante il corso.

N.B. Al momento di andare in stampa, dopo cioè la correzione delle seconde bozze, siamo informati che non pare definitivo il periodo didattico segnalato.

Non potendo ritardare la stampa, si invitano gli studenti a verificare l'informazione, presso il Docente, oppure la Segreteria del Dipartimento, oppure sulla Guida dello Studente.

IN568 TECNOLOGIA, RAPPRESENTAZIONI PROGETTUALI E PRODUZIONE EDILIZIA

Prof. Luigi MORRA

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali

V ANNO

1° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico edilizio -
Produzione edilizia

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

Il corso è finalizzato alla conoscenza, da parte dell'allievo ingegnere civile edile, delle problematiche proprie dell'edilizia industrializzata e razionalizzata, nei suoi aspetti progettuali (interni all'industria o relativi agli interventi di edificazione), in quelli normativi (particolarmente per il controllo della qualità) e circa l'informazione tecnica sugli elementi costruttivi. Speciale importanza rivestono i metodi e le tecniche di rappresentazione impiegabili relativamente alle fasi di ricerca, progettazione e comunicazione aventi per oggetto gli elementi costruttivi e le opere complete. La tipologia edilizia di interesse maggiore per esercitazioni e visite è costituita dagli organismi per attività industriali e terziarie (uffici).

Il corso rientra negli insegnamenti coordinati sulle problematiche delle tecnologie per l'edilizia (insieme con «Architettura tecnica secondo corso», «Industrializzazione e unificazione edilizia», «Ergotecnica edile»).

PROGRAMMA

1) Impostazione industriale della produzione edilizia (obiettivi, fasi, operatori). 2) Tecnologia degli elementi costruttivi per l'edilizia industrializzata (caratteristiche di materiali e semilavoratori, lavorazioni di base; definizione funzionale e formale dei prodotti di serie; tecniche di rappresentazione nelle fasi di ricerca e progettazione industriale). 3) Progettazione e specificazione qualitativa degli elementi industrializzati e degli interventi (analisi di esigenze e requisiti; strumenti per l'espressione prestazionale della qualità; livelli qualitativi nelle applicazioni specifiche; tecniche di rappresentazione per i momenti esecutivi). 4) Controllo della qualità degli elementi (controllo della produzione; verifica di rispondenza all'impiego; normazione su procedimenti di controllo e metodi di prova per i diversi aspetti prestazionali e le diverse categorie di componenti). 5) Integrazione dei componenti nel sistema edilizio (congruenza funzionale, razionalizzazione dimensionale, controllo delle variabilità; tecniche di rappresentazione schematiche negli interventi per componenti e convenzioni per la coordinazione dimensionale modulare). 6) Informazione tecnica del prodotto industriale (classificazione e norme, tecniche di rappresentazione nella formazione di cataloghi).

ESERCITAZIONI

Applicazioni grafiche su temi trattati nel corso.

LABORATORI

Lavorazioni di materiali; verifiche formali in fase progettuale (comprese tecniche fotografiche ed automatiche di rappresentazione; controlli prestazionali su componenti edilizi).

TESTI CONSIGLIATI

L. Morra, *Unificazione grafica per l'edilizia industrializzata*, Quad. 3, Istituto di Architettura Tecnica, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.

L. Morra, *Coordinazione dimensionale e modulare*, N. Italsider, Comunità Europea, Genova, 1984.

L. Morra, *Applicabilità all'edilizia delle produzioni industriali automatizzate e flessibili*, Quad. n. 8, Dipartimento Iset, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1984.

IN449 TOPOGRAFIA

Prof. Sergio DEQUAL (1° corso)
Prof. Bruno ASTORI (3° corso)

DIP. di Georisorse e Territorio
DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)
2° PERIODO DIDATTICO

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 osservazioni. Strumenti ed osservazioni di misura. Metodo di rilievo topografico. Elementi di fotogrammetria.

Il corso si svolgerà con lezioni teoriche, esercitazioni di calcolo, laboratorio e attività all'aperto per pratica su strumenti topografici.

Nozioni 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: geoidi, 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. 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 di particolari. Sezioni. Celerimensura.

Elementi di fotogrammetria. Principi e fondamentali analitici. Strumenti per la presa fotografica. Apparat 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

Inghilleri, *Topografia generale*, Ed. Utet.

Bezoari - Monti - Selvini, *Topografia e cartografia*, Ed. Clup, Milano, 1978.

(*) Insegnamento del triennio anticipato al biennio.

IN449 TOPOGRAFIA

Prof. Carmela SENA (2° corso)

DIP. di Georisorse e Territorio

II ANNO (*)

2° PERIODO DIDATTICO

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

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: geoidi, sferoidi, ellissoidi terrestri. Sezioni normali. Teorema della geodesia operativa. Campo geodetico e campo topografico. Calcolo delle coordinate di punti sull'ellissoide terrestre.

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

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

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

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

Elementi di fotogrammetria. Principi e fondamenti analitici. Strumenti per la presa fotografica. Apparecchi 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.

Demicheli - Sena, *Esercitazioni di topografia*, Ed. Clut, Torino.

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

(*) *Insegnamento del triennio anticipato al biennio.*

IN455 URBANISTICA

Prof. Franco MELLANO

DIP. di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e
Territoriali

IV ANNO

2° PERIODO DIDATTICO

INDIRIZZO: Progettistico Edilizio -
Progettistico Urbanistico
Progettistico Generale -
Topografico Territoriale
(sez. Trasporti) -
Esercizio Trasporti

Impegno didattico

Annuale (ore)

Settimanale (ore)

Lez.

Es.

Lab.

56

64

—

4

4

—

Il corso si propone di esaminare, sotto il profilo interdisciplinare, il panorama delle componenti culturali e tecniche che convergono nell'urbanistica. Tra queste vengono approfondite le tematiche storiche, di legislazione, di economia urbana, di strumentazione urbanistica e di composizione. All'interno di tale struttura vengono inoltre sviluppati temi di settore quali il centro storico, la politica della casa, il sistema delle infrastrutture primarie e secondarie.

Il corso si svolgerà con lezioni, esercitazioni, visite in loco.

Nozioni propedeutiche: Architettura tecnica, Estimo. Mateire giuridiche.

PROGRAMMA

Il corso è organizzato essenzialmente in lezioni e esercitazioni. Le lezioni trattano i temi generali di cui al precedente punto «C», mentre le esercitazioni sviluppano, sotto il profilo progettuale, piani esecutivi in aree dell'area metropolitana di Torino. Le esercitazioni sono integrate da un lavoro di schedatura antologica necessaria per il completamento del panorama informativo, e dalla lettura di un libro per l'approfondimento di settore.

Le capacità di progettazione maturate dagli allievi sono verificate durante l'anno tramite extempora di allenamento a valutazione specifica.

L'esame è organizzato con una prova orale e una scritta.

ESERCITAZIONI

Sono organizzate su un tema progettuale «lungo» e su «extempora» di allenamento di durata giornaliera.

TESTI CONSIGLIATI

Esistono dispense del professore che coprono circa 1/3 del programma. Durante il corso vengono proposti testi per ogni argomento.