

IN343 PROSPEZIONE GEOMINERARIA

Prof. Pietro NATALE

Corso di laurea in INGEGNERIA MINERARIA - V Anno
 Istituto di GIACIMENTI MINERARI E GEOLOGIA APPLICATA

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Non pervenute.

PROGRAMMA

- Finalità della prospezione geomineraria. Fasi della ricerca e conoscenze di base.
- Conoscenze generali e geologiche del territorio da esplorare, con particolare riguardo al lavoro di rilevamento geologico.
- L'analisi metallogenica preliminare. Fondamenti metallogenici generali e studio del significato giacimento logico del quadro geo-petrografico regionale.
- La prospezione del territorio mediante le varie tecniche di rilevamento mineralogico, geochimico e geofisico.
- Lo studio dell'indizio mineralizzato. Lavori di accertamento.
- Teoria e pratica della campionatura. Caratterizzazione tecnologica del minerale. Cubatura.
- L'analisi della coltivabilità del giacimento. Aspetti tecnici ed economici.
- La valutazione dell'economicità dell'impresa mineraria.

ESERCITAZIONI

- Esercitazioni pratiche di rilevamento sul terreno ed elaborazione in aula dei dati. Esercizi di strati-metria.
- Saggi diagnostici chimici e mineralogici.
- Calcoli di campionatura e di valutazione.

IMPEGNO DIDATTICO

Non pervenuto.

TESTI CONSIGLIATI

- V.M. Kreiter - «Geological prospecting and exploration».
 J. Sandier - «Mise en valeur des gisements métallifères».
 R. Parks - «Examination and valuation of mineral property».

IN344 PROTEZIONE E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI NUCLEARI (sem.)

Prof. Benito CHINAGLIA

Corso di laurea in INGEGNERIA NUCLEARE - V Anno
 Istituto di FISICA SPERIMENTALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di fornire agli allievi gli elementi indispensabili per valutare gli effetti delle radiazioni e per calcolare le dosi in un impianto nucleare.

Sono considerati propedeutici i corsi di Fisica Nucleare e Fisica del Reattore Nucleare.

PROGRAMMA

Principi fisici dell'interazione della radiazione (beta, gamma, neutroni): processi fondamentali di interazione, attenuazione, rilascio di energia, definizione di grandezze dosimetriche.

Metodi di rivelazione, in particolare per la determinazione delle dosi: effetti di interazione utilizzati, rivelatori, taratura dei dosimetri, taratura di sorgenti campione, sonde ad attivazione per neutroni.

Effetti biologici: concetto di dose biologica, RBE, irraggiamento esterno ed interno, limiti ammessi.

Sorgenti di radiazione: il reattore come sorgente, attivazione da neutroni, migrazione di prodotti di fissione; altre sorgenti.

Metodi di calcolo per la previsione delle dosi.

Problema generale del trasporto. Cenni a soluzioni dell'equazione del trasporto. Metodi per sorgenti puntiformi ed estensioni analitiche a geometrie semplici o per integrazione numerica a geometrie complesse.

Attenuazione dei fotoni: fattori di accumulo. Attenuazione di neutroni: teoria della rimozione e rimozione diffusione. Il problema delle disomogeneità in uno schermo, in particolare dei vuoti: soluzioni possibili. Esempi di codici di calcolo. Descrizione di attrezzature sperimentali di ricerca.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 4 Ore Lezioni

TESTI CONSIGLIATI

FITZGERALD "Applied Radiation Protection and Control" Gordon and Breach (1969).

JAEGER "Engineering Compendium on Radiation Shielding" Springer - Verlag (1968).

IN347 RADIOTECNICA

Prof. Claudio EGIDI

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - V Anno
Istituto di ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso, di carattere applicativo, tratta i problemi delle radiocomunicazioni ed in particolare di ricezione della radiodiffusione sonora e televisiva. Dopo la presentazione dei vari sistemi di trasmissione usati, vengono trattati i ricevitori sonori e televisivi dal punto di vista del funzionamento e della progettazione, nonché nozioni sui trasmettitori, sulla pianificazione, sugli impianti centralizzati d'antenna e sui radiodisturbi.

Si consiglia di aver seguito i corsi di Comunicazioni elettriche e di Elettronica applicata I.

PROGRAMMA

Richiami sulle modulazioni usate per la radiodiffusione. Sistemi di trasmissioni sonore monofoniche e stereofoniche. La filodiffusione. I ricevitori sonori: schema a blocchi, principi di funzionamento e di progetto. Principi di trasmissione e ricezione di immagini in bianco e nero. Norme televisive; schema a blocchi e principi di progetto di un televisore in bianco e nero. Richiami di colorimetria e principi di trasmissione e ricezione di immagini colorate. I principali sistemi di televisione a colori; il televisore a colori. Tubi da presa e cinescopi. Gli impianti centralizzati d'antenna. Cenni sui trasmettitori e sui problemi di pianificazione. Il problema della compatibilità elettromagnetica e della protezione dei servizi radio contro i radiodisturbi.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni (non sperimentali) riguardano principalmente calcoli di progetto delle principali parti dei ricevitori.

LABORATORI

Alcune dimostrazioni pratiche sulle forme d'onda e sugli spettri dei principali segnali di radiodiffusione.

IMPEGNO DIDATTICO

56 Ore Lezioni; 52 Ore Esercitazioni e 4 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

Dispense (in preparazione).

IN349 REATTORI NUCLEARI

Prof. Piero RAVETTO

Corso di laurea in INGEGNERIA NUCLEARE - V Anno
Istituto di FISICA TECNICA E IMPIANTI NUCLEARI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso è destinato agli allievi del 5° anno, che si prefiggono di approfondire gli aspetti neutronici della Ingegneria Nucleare, sia in ordine ai metodi di progettazione dei noccioli, che per la soluzione dei problemi di statica e dinamica che sorgono nell'esercizio delle centrali di potenza.

Rappresenta un approfondimento di argomenti tipici di Fisica dei reattori nucleari e ha lo scopo di mettere in contatto gli allievi con alcuni metodi matematici più avanzati e rigorosi di formulazione teorica della neutronica, su cui si basano attualmente i codici di progettazione per calcolatore.

Il corso si prefigge inoltre di avviare gli allievi ad affrontare problemi originali di ricerca scientifica, in neutronica applicata, specie nel campo della dinamica.

SONO NOZIONI PROPEDEUTICHE

Corso di Fisica del Reattore Nucleare.

PROGRAMMA

1. Teoria del trasporto dei neutroni. - Diverse forme della equazione di Boltzmann linearizzata per i neutroni e loro mutua equivalenza. Sviluppo in armoniche sferiche della densità in fase. Approssimazioni P_L e B_L . Spettro neutronico in rallentamento. Metodo delle ordinate discrete e S_N .
2. Teoria dell'assorbimento in risonanza.
3. Teoremi fondamentali della Fisica del Reattore Nucleare. - Loro dimostrazione rigorosa nell'ambito delle teorie asintotiche. Calcolo delle sezioni d'urto a molti gruppi energetici. Transitori di interfaccia nelle strutture moltiplicanti non omogenee.
4. Metodi analitici e numerici nella soluzione di problemi di dinamica spaziale dal punto di vista neutronico. - Transitori di espulsione di barre di controllo da reattori nudi e riflessi. Teoremi di equivalenza tra strutture moltiplicanti divergenti e stazionarie. Teoria rigorosa della "funzione importanza dei neutroni". Concetto di autostati dinamici e metodi perturbativi in neutronica.
5. La cinetica puntiforme. - Metodi di separazione. Deduzione delle equazioni della cinetica puntiforme e studio di soluzioni rigorose e approssimate. Il metodo quasistatico.
6. Cenni sulle particolarità della fisica dei reattori veloci autofertilizzanti.

ESERCITAZIONI

Oltre a esercitazioni teoriche è previsto l'uso di codici numerici per lo svolgimento di alcuni calcoli tipici nella neutronica dei reattori di potenza.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanali: 6 Ore Lezioni e 2 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Bell, Glasstone - «Nuclear Reactor Theory», Van Nostrand Reinh., 1970.

B. Davison - «Neutron Transport Theory», Oxford U.P. 1958.

Z. Akcasu - «Mathematical Methods in nuclear reactor dynamics», Academic Press, 1971.

V. Boffi - «Fisica del reattore nucleare», Patron, 1975, 2 voll.

Appunti del docente.

J.J. Duderstadt, L.J. Hamilton - «Nuclear Reactor Analysis», Wiley, 1976.

A. Henry, «Nuclear Reactor Analysis», MIT Press, 1975.

IN351 REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Prof. Agoštino VILLA

Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA - V Anno
Istituto di TECNOLOGIA MECCANICA

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

L'insegnamento si propone di introdurre lo studente all'analisi ed al progetto dei sistemi di controllo di impianti industriali continui, quali impianti siderurgici e metallurgici e linee di produzione.

Il corso richiede che lo studente abbia seguito con profitto i corsi di analisi matematica, meccanica applicata ed elettrotecnica (eventualmente di applicazioni industriali dell'elettrotecnica).

PROGRAMMA

L'insegnamento si articola nei seguenti punti:

1. Analisi di sistemi dinamici.
- 1.1. Rappresentazione di sistemi dinamici mediante modelli matematici, concetto di stato, equazioni di stato e funzione di trasferimento.
- 1.2. Simulazione dei modelli dinamici mediante elaboratori numerici.
- 1.3. Studio delle caratteristiche dei sistemi dinamici ai fini del controllo delle loro prestazioni: stabilità, controllabilità, osservabilità.
2. Metodi per il progetto di sistemi di controllo.
- 2.1. Metodi classici in frequenza: diagrammi di Bode e di Nyquist, luogo delle radici.
- 2.2. Metodi moderni: posizionamento dei poli mediante regolatore proporzionale, osservatore degli stati.
3. Esempi di analisi e di progetto.
L'esposizione dei metodi di analisi e di progetto viene sviluppata mediante l'applicazione ad impianti industriali quali controllo di macchine utensili, di un banco-prova per motori di autoveicoli, di un processo di laminazione.

IMPEGNO DIDATTICO

Per l'impostazione data al programma, le ore di lezione ed esercitazione non sono distinte. Si ritiene che lo impegno didattico sia di 6 ore settimanali.

TESTI CONSIGLIATI

- K. OGATA - Modern control engineering - Prentice-Hall (1970)
A. VILLA - Comandi e regolazioni - CELID (1977)

IN352 REOLOGIA DEI SISTEMI OMOGENEI ED ETEROGENEI (sem.)

Prof. Romulado CONTI

Corso di laurea in INGEGNERIA CHIMICA - III Anno
Istituto di CHIMICA INDUSTRIALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di illustrare l'applicazione della reologia all'ingegneria chimica e pertanto si compone di due parti: una in cui vengono introdotti e sviluppati i concetti fondamentali della reologia e una in cui gli stessi vengono applicati nella problematica di specifiche tecnologie ed apparecchiature.

NOZIONI PROPEDEUTICHE

Analisi Matematica, Fisica.

PROGRAMMA

Premessa. Proprietà dei fluidi con particolare riguardo alle caratteristiche reologiche dei fluidi non-newtoniani: pseudoplastici, dilatanti, di Bingham viscoelastici, tizotropici, reopettici. (Fluidi «drag-reduction»). Modelli per l'interpretazione delle proprietà reologiche.

*Statica dei fluidi.**Sistemi omogenei:*

- a) Moto dei fluidi newtoniani e non-newtoniani - Equazione di continuità - Equazione del moto - Moto viscoso e moto turbolento - Viscosità turbolenta - Profili di velocità.
- b) Bilancio energetico - Equazione dell'energia - Equazione di Bernoulli - Perdite di carico in condotti per fluidi newtoniani e non-newtoniani - Misure di portata.
- c) Moto di fluidi comprimibili.
- d) Modo di fluidi speciali.

Sistemi eterogenei:

- a) Moto di fluidi eterogenei - Moto di fluidi attorno a corpi solidi - Strato limite - Resistenza di forma - Moto di particelle solide e fluide in fluidi, anche in campi di forze non gravitazionali - Flusso in letti granulari - Principi di filtrazione - Principi di fluidizzazione.
- b) Flusso bifasico in tubi e letti granulari.

Riferimenti diretti ad operazioni chimiche:

- a) Filtrazione in letto granulare, filtrazione centrifuga, lavaggio per filtrazione.
- b) Sedimentazione libera e forzata, classificazione.
- c) Trasporto pneumatico, cicloni, letti fluidizzati.
- d) Perdite di carico in letti granulari di flussi bifasici in contro ed equicorrente: hold-up, loading, flooding, regime pulsato.
- e) Gorgogliatori.
- f) Reattori agitati: potenza dissipata dell'agitatore per varie geometrie del sistema; sospensione di solidi in liquidi per agitazione, amulsionamento, agitazione di fluidi non-newtoniani - Grado di miscelazione - Concetto di segregazione.

ESERCITAZIONI

Vengono proposti calcoli su argomenti trattati nelle lezioni.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 3 Ore Lezioni e 2 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

R.B. Bird, W.E. Steward, E.N. Lightfoot - «Fenomeni di trasporto», Ambrosiana Milano 1970.

F.A. Holland - «Fluid flow for Chemical Engineers», Arnold London (1973).

W.L. Wilkinson - «Non-newtonian fluids», Pergamon Press London (1960).

A.S. Foust, L. Wenzel, C.W. Clump, L. Maus, L.B. Andersen - «I principi delle operazioni unitarie», Ambrosiana Milano 1967.

IN355 RICERCA OPERATIVA

Prof. Anna Maria OSTANELLO BORREANI

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE, ELETTRONICA, MECCANICA- V Anno
 Istituto MATEMATICO

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Nella prima parte del corso si tende a sottolineare il legame tra problemi di decisione e modelli e le difficoltà insite nella modellizzazione. Vengono illustrati i concetti fondamentali per l'analisi di un processo di decisione, in cui la modellizzazione si colloca come sottoprocesso, e si analizzano casi reali conosciuti. In questa parte del corso si richiede una partecipazione attiva degli Studenti. Nella seconda parte vengono presentati e trattati numericamente alcuni gruppi di metodi per la soluzione di modelli, elencati nel Programma che segue.

Sono nozioni propedeutiche: Matematica del Biennio, Elementi di Programmazione e Statistica.

PROGRAMMA

Parte I: Considerazioni generali sulla R.O. - Processi di decisione e modelli - Analisi multicriteri e fasi della modellizzazione - Problematiche decisionali: ricerca della "migliore soluzione"; cernita; classificazione. Metodi di soluzione relativi.

Parte II: Programmazione lineare, teoria e metodi: Simpleso, Dualità, Simpleso duale, analisi post-ottimale, analisi parametrica. Goal-Programming e metodi interattivi.

Problemi a struttura speciale: trasporto, assegnazione e metodi relativi.

Programmazione intera: costi fissi, vincoli alternativi, variabili discrete, lotti; Metodi dell'iperpiano secante e Branch and Bound.

Programmazione non lineare: Convessità, Lagrangiana, teorema del punto di sella, condizioni di Kuhn-Tucker.

ESERCITAZIONI

Esercizi sugli argomenti trattati - Costruzione di modelli didattici - Uso del calcolatore per soluzioni dei modelli.

Analisi completa di modelli reali, a scelta.

IMPEGNO DIDATTICO.

Settimanali: 6 ore Lezioni e 4 ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Non comunicati.

IN358 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ezio LEPORATI

Corso di laurea in INGEGNERIA AERONAUTICA - III Anno
Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

La Scienza delle Costruzioni studia fundamentalmente lo stato di tensione e di deformazione a cui le costruzioni sono soggette nella loro funzione di trasmissione degli sforzi. Il corso del 3° anno considera solo le strutture unidimensionali (travi e sistemi di travi, non le piastre o i gusci) e conserva una forma classica, fondata sull'ipotesi elastica e sul concetto delle tensioni ammissibili.

Per l'apprendimento di tale materia è indispensabile la conoscenza della statica nonché della geometria delle aree, oltre alle nozioni comuni di analisi. È opportuno la conoscenza della cinematica nel piano.

PROGRAMMA

- 1) Elementi di statica del corpo rigido: rappresentazione delle forze e delle coppie. Composizione e scomposizione delle forze. Le equazioni di equilibrio. Travi, corpi semplici, travature. Vincoli. Grado di iperstaticità. Reazioni vincolari. Linee di distacco. Schemi strutturali anomali. Problemi lineari: il principio di sovrapposizione degli effetti.
- 2) Le caratteristiche di sollecitazione: definizioni, convenzioni, diagrammi. Travi diritte, travi curve: carichi concentrati e ripartiti. Strutture simmetriche: condizioni di carico simmetriche e antisimmetriche. Travature reticolari piane: grado di iperstaticità; equilibrio del nodo; sezioni di Ritter; cenno ai diagrammi Cremoniani.
- 3) Analisi dello stato di tensione. Il vettore tensione. Componenti speciali di tensione. Reciprocità delle tensioni tangenziali. Le equazioni indefinite di equilibrio. Le equazioni ai limiti. Tensione normale e tangenziale sul generico elemento di superficie. Ricerca analitica delle tensioni e delle direzioni principali.
- 4) Analisi della deformazione. La deformazione dell'intorno infinitesimo del punto. Il vettore spostamento. Le componenti speciali della deformazione. Le equazioni di congruenza. Le direzioni e le dilatazioni principali. Il coefficiente di dilatazione cubica.
- 5) L'equazione dei lavori virtuali. Lavoro esterno. Lavoro interno. Il metodo delle forze. Applicazione a travature. Deformazioni elastiche. Influenza di cedimenti vincolari e di variazioni termiche. Influenza del taglio sulla deformazione. Flessione delle travi diritte: l'equazione differenziale della linea elastica. Strutture piane iperstatiche, sconnessioni, le equazioni di elasticità. Interpretazione geometrica: le equazioni di Müller Breslau.
- 6) La trave continua. L'equazione dei tre momenti. Influenza dei cedimenti, calcolo delle sollecitazioni.

- 7) Le proprietà del corpo elastico. Diagrammi di deformazioni dei materiali. La legge di Hooke generalizzata. Le costanti elastiche. Considerazioni energetiche. Stato naturale e stato non deformato. L'energia potenziale elastica. Simmetria del lavoro interno. Il teorema di Betti. Il teorema di Maxwell. Le linee di influenza di deformazioni e sollecitazioni. Coazioni. Lavoro di deformazione e energia vincolata. Il teorema di Clapeyron. Effetti dinamici delle forze. Il teorema di Castigliano. Cenni alle conseguenze della linearità delle equazioni fondamentali: validità del principio di sovrapposizione degli effetti e unicità della soluzione del problema dell'equilibrio elastico.
- 8) Il corpo elastico isotropo. Legami funzionali tra tensioni e deformazioni. Relazione tra le costanti di elasticità. Espressione della densità dell'energia potenziale elastica. Scomposizione della densità di energia potenziale elastica nelle parti relative a variazione di forma e di volume. Espressione analitica della energia distortente.
- 9) Il problema di St. Venant. Le equazioni generali. Espressioni del lavoro virtuale interno e di deformazione. Particolarizzazione del problema della determinazione analitica delle tensioni principali.
- 9.1.) Sforzo normale e flessione. Considerazioni generali. Conservazione delle sezioni piane. Lo sforzo assiale: stato di tensione e di deformazione. Flessione retta: stato di tensione e di deformazione, la curvatura della linea elastica; la flessione deviata: asse di sollecitazione, asse neutro, asse di flessione. Stato di tensione e di deformazione. Cenni alla soluzione del problema in un riferimento ortogonale non principale. Lo sforzo normale eccentrico: stato di tensione, corrispondenza tra asse neutro e centro di sollecitazione. Il nocciolo della sezione. Espressione del lavoro virtuale interno e di deformazione. Sezioni eterogenee: la sezione parzializzata.
- 9.2.) La torsione nel solido di St. Venant. Le equazioni generali. Il lavoro virtuale interno. Il modulo torsionale. Il gradiente di torsione. Il fattore di torsione. Determinazione della funzione di Prandtl. Determinazione dello stato di tensione e del modulo torsionale. L'analogia di Greenhill. Il flusso di tensione attraverso una linea. Le sezioni cave: il metodo di Bredt. Le sezioni aperte a parete sottile: rigidezza torsionale e stato approssimato di tensione.
- 9.3.) Flessione e taglio nel solido di St. Venant. Le equazioni generali. Sezioni che ammettono almeno un asse di simmetria ortogonale: la teoria approssimata. Determinazione delle t_{zx} e delle t_{zy} . Lavoro virtuale interno e di deformazione. Il fattore di taglio. Determinazione del fattore di taglio. Le sezioni aperte. Sezione a doppio T, sezione a C. Il centro di taglio. Determinazione del centro di taglio.
- 10) La teoria delle travi. Applicazione dei risultati della teoria del solido di St. Venant. Le tensioni addizionali. Il principio di St. Venant. I limiti di resistenza dei materiali. I criteri di Beltrami e di Hüber Von Mises. Le condizioni di resistenza. Il problema della verifica della sicurezza.
- 11) L'instabilità elastica. Generalità. Trave caricata parallelamente all'asse. Trave caricata di punta. Lunghezza libera di inflessione. Carico di punta nel periodo elastico. Le formule empiriche nel carico di punta. Il metodo omega. Criterio energetico sull'instabilità.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono in applicazioni della teoria svolta a lezione; in esse inoltre si richiamano i principi di statica e geometria delle masse indispensabili per lo svolgimento dei calcoli richiesti.

LABORATORI

Prove di trazione e di compressione. Determinazione del diagramma di deformazione di acciai. Rilievo di deformazioni totali e unitarie di elementi strutturali.

IMPEGNO DIDATTICO

4 Ore Lezioni, 4 Ore Esercitazioni e 2 Ore Laboratori e accertamenti.

TESTI CONSIGLIATI

P. Cicala - "Scienza delle Costruzioni" vol. I e II. Levrotto e Bella, Torino.

A. Sassi, P. Bocca, G. Faraggiana - "Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni" Levrotto e Bella, Torino.

M. Bertero, S. Grasso - "Esercizi di Scienza delle Costruzioni" Levrotto e Bella 1974.

Belluzzi O. - "Scienza delle Costruzioni" - Zanichelli Bologna, vol. I.

IN359 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Franco LEVI

Prof. Piero MARRO

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - III Anno
Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Come indicato nella prefazione del libro di F. Levi, 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 indirizzo, in apparenza obsoleto rispetto agli attuali orientamenti della materia, si giustifica a nostro avviso con il carattere propedeutico dell'insegnamento di cui trattasi. Noi riteniamo infatti che vi sia tuttora vantaggio ad iniziare lo studio del difficile problema dell'equilibrio del corpo deformabile per tramite della teoria elastica, onde acquisire una prima solida base di riferimento, alla quale potranno utilmente appoggiarsi ulteriori sviluppi in campo anelastico. Nella presentazione orale dei vari capitoli noi non manchiamo tuttavia di richiamare 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 ci 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. È invece stata nostra cura iniziare il corso con una illustrazione succinta, ma abbastanza accurata, della teoria 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 Colonnelli e suffragata da lunga esperienza didattica, alla quale siamo rimasti fedeli per intima convinzione".

È disponibile una raccolta di esercizi di M. Bertero e S. Grasso che segue passo passo il programma del corso. Sono nozioni propedeutiche: Analisi Matematica I e II, Geometria I, Fisica I e II e Meccanica Razionale.

PROGRAMMA**A) Elasticità**

- Premessa - 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 sui 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 tensione e componenti della deformazione - Espressione dell'energia potenziale in funzione delle ϵ , τ e delle ξ , χ .
- 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 del Clebsch - Principio di de Saint Venant - Caratteristiche della sollecitazione - Generalizzazione del procedimento - Impostazione elementare dei casi semplici.
- Linea elastica delle travi inflesse - Metodo analitico - Esempi.
- 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 - Pilastrini 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 - Trattazione 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 spezzato.

B) Resistenza dei materiali

- Condizioni di equilibrio del corpo nel piano e nello spazio.
- Tipi di vincoli. Condizioni di isostaticità, ipostaticità, iperstaticità. 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.
- Nozione di linea di influenza e applicazione alle travi isostatiche.

Studio dei casi di sollecitazione semplice e composta:

- Trazione semplice - Tensioni e deformazioni - Misure di E, m - Cenni sulle macchine di prova e sugli 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 - Formule 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 - Cenni sui criteri di resistenza più importanti in sede applicativa.
 - I materiali da costruzione: caratteristiche e proprietà.
-

Le due parti A e B sono svolte in parallelo e in modo coordinato dai due docenti. Per ciascuna parte sono previste circa 60 ore di lezione.

ESERCITAZIONI

Sei ore settimanali con suddivisione in squadre.

LABORATORI

2 esercitazioni

IMPEGNO DIDATTICO

120 Ore Lezioni, 84 Ore Esercitazioni e 4 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

- F. Levi "Scienza delle Costruzioni" - Levrotto & Bella 1974 (III ed.)
- M. Bertero - S. Grasso - "Esercizi di Scienza delle Costruzioni" - Levrotto & Bella 1974.
- G. Colonnetti "Scienza delle Costruzioni" - Einaudi Torino
- O. Belluzzi "Scienza delle Costruzioni" - Zanichelli Bologna.

IN360 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Franco ALGOSTINO

Corso di laurea in INGEGNERIA CHIMICA, ELETTROTECNICA, MINERARIA, NUCLEARE E - III Anno

Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

La Scienza delle costruzioni determina lo stato di tensione e di deformazione a cui le costruzioni sono soggette nella loro funzione di trasmissione degli sforzi. Il corso del 3° anno considera solo le strutture unidimensionali (travi e sistemi di travi, non le piastre o i gusci).

Per l'apprendimento di tale materia è indispensabile la conoscenza della statica nel piano e nello spazio, nonché della geometria delle aree, oltre alle nozioni comuni di analisi. È opportuna la conoscenza della cinematica nel piano. Il corso a sua volta è propedeutico a quelli nei quali si studia la progettazione e realizzazione delle strutture (corsi di Tecnica delle costruzioni, Costruzioni di macchine, ecc.).

PROGRAMMA

- Analisi dello stato di deformazione.
- Analisi dello stato di tensione.
- Equazione dei lavori virtuali.
- Proprietà del corpo elastico e limiti relativi.
- Teoria di St. Venant delle travi. Casi semplici e sollecitazioni composte.
- Travature piane caricate nel piano. Travature piane caricate trasversalmente. Travature spaziali. Calcolo degli sforzi e delle deformazioni negli schemi isostatici e in quelli iperstatici.
- Fenomeni di instabilità elastica.
- Schemi semplici di comportamento anelastico delle travature.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono in applicazioni della teoria svolta a lezione; inoltre si richiamano i principi di statica e geometria delle masse indispensabili per lo svolgimento dei calcoli richiesti. Indicazioni precise sul tipo di problemi che gli studenti sono chiamati a risolvere possono aversi dal 2° dei libri sotto consigliati.

Sono inoltre previste alcune esercitazioni di laboratorio.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 4 Ore Lezioni, 4 Ore Esercitazioni e 10 Ore annue Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

P. Cicala - «Scienza delle costruzioni», vol. I e II, Levrotto & Bella, Torino.

A. Sassi, P. Bocca, G. Faraggiana - «Esercitazioni di Scienza delle costruzioni», Levrotto & Bella, Torino.

IN361 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Ugo ROSSETTI

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - V Anno
Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso per elettronici, oltre a fornire i fondamenti classici della teoria dell'elasticità e resistenza dei materiali e della teoria delle travi, indica ed esemplifica alcuni aspetti applicativi sia nelle esercitazioni sia in uno o più seminari.

Sono nozioni propedeutiche: Meccanica razionale - Fisica 1°.

PROGRAMMA

- 1) L'elemento trave - Caratteristiche della sollecitazione
- 2) Travature piane - Vincoli - Reazioni - Diagrammi delle sollecitazioni - Grado d'iperstaticità
- 3) Analisi della deformazione
- 4) Analisi dello stato di tensione - Cerchi di Mohr
- 5) Le proprietà del corpo elastico
- 6) Deformazioni delle travi inflesse - Linea elastica - Teorema di Mohr - Principio dei Lavori Virtuali
- 7) Sistemi piani iperstatici
- 8) Il problema di Saint Venant - Casi semplici e composti di sollecitazione - Criteri di resistenza - Tensioni ideali - Cenno al calcolo a rottura ed ai metodi semiprobabilistici
- 9) La sezione parzializzata - Cenno al cemento armato ed al precompresso
- 10) Teoria euleriana del carico di punta

SEMINARI svolti negli ultimi anni:

- 1) complementi al corso (reticolari, linee d'influenza)
- 2) Sperimentale (prove su materiali e strutture - prove su modelli - apparecchi di misura)
- 3) Dinamica strutturale (sistemi oscillanti - analisi modale matrice di flessibilità - spettri di risposta in sismica)
- 4) Applicazioni strutturali di calcolo automatico (esempi di programmazione al calcolatore di problemi su strutture)
- 5) Strutture (ipotesi di carico - normativa - applicazioni a costruzioni di interesse per l'ingegneria elettronica)

ESERCITAZIONI

Esercitazioni analitiche in Aula - Esercizi di accertamento - Visite al Laboratorio - Applicazioni della materia esaminata nel seminario o nei seminari svolti in ciascun anno.

IMPEGNO DIDATTICO

Circa 56 Ore Lezioni, circa 70 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

"Estratto dalle Lezioni di Scienza delle Costruzioni" di P. Cicala - Dispensa di esercizi - Appunti sul seminario, o sui seminari conclusivi.

IN362 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Angiola Maria SASSI PERINO

Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA - III Anno

Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Nel corso del 3° anno si studia il problema del corpo elastico con soluzioni limitate al caso della teoria di De St. Venant. La determinazione dello stato di tensione e di deformazione, compito della Scienza delle Costruzioni, viene effettuata soltanto su strutture unidimensionali (travi e sistemi di travi) piane o spaziali.

Sono nozioni propedeutiche: Statica nel piano e nello spazio, cinematica nel piano - Geometria delle aree - Comuni nozioni di analisi.

PROGRAMMA

- Analisi dello stato di deformazione
- Analisi dello stato di tensione
- Equazione dei lavori virtuali
- Proprietà del corpo elastico e limiti relativi
- Teoria di de St. Venant
- Travature piane caricate nel piano e trasversalmente; Travature spaziali
- Calcolo degli sforzi e delle deformazioni nelle strutture isostatiche ed iperstatiche
- Fenomeni di instabilità elastica

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consistono in applicazioni della teoria svolta a lezione; in esse gli studenti imparano a risolvere problemi concreti. Si richiamano principi di statica e di geometria delle masse indispensabili per lo svolgimento dei calcoli richiesti.

LABORATORI

Gli allievi riuniti in piccoli gruppi, guidati dai docenti, effettueranno misure sperimentali su strutture molto semplici. Si confronteranno i rilievi sperimentali con i calcoli teorici.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 6 ore Lezioni, 6 ore Esercitazioni e 8 ore Laboratorio annue.

TESTI CONSIGLIATI

P. Cicala Scienza delle Costruzioni vol. I e II Levrotto & Bella

A. Sassi, P. Bocca, G. Farraggiana - Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni - Levrotto & Bella - Torino.

IN364 SICUREZZA STRUTTURALE (sem.)

Prof. Ezio LEPORATI

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - IV o V Anno
Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso, semestrale, è stato istituito nell'anno accademico 1974-75. Gli argomenti fondamentali trattati sono: sicurezza strutturale in senso lato, plasticità di strutture metalliche e in cemento armato, metodologie di verifica della sicurezza probabilistiche e semiprobabilistiche agli stati limite, analisi ed evoluzione delle normative relative alle strutture in cemento armato, in cemento armato precompresso e metalliche. Analisi statica dei carichi e delle resistenze.

L'insegnamento di sicurezza strutturale statistica preceduto da "Scienza delle costruzioni".

PROGRAMMA

- Problemi di progettazione. Tecnici responsabili. Sicurezza ed economia.
- I metodi di verifica della sicurezza: deterministici, semiprobabilistici, probabilistici.
- Il metodo delle tensioni ammissibili. Richiami dei concetti fondamentali. I criteri di resistenza. Discussione del metodo con particolare riferimento ai problemi non lineari.
- Il metodo semiprobabilistico agli stati limite FIP-CEB. Cenni ad altri metodi semiprobabilistici.
- Plasticità delle strutture in acciaio. I diagrammi di deformazione dei materiali. La funzione di snervamento. La flessione plastica. Legami momento-curvatura. Le cerniere plastiche. La torsione plastica. 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 sollecitazione 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.
- 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. Problemi monodimensionali e pluridimensionali. La 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

Nella prima parte delle esercitazioni sono trattati, specie dal punto di vista applicativo, i seguenti argomenti di statistica:

- elementi di calcolo delle probabilità,
- la variabilità ad una dimensione. I parametri statistici. Distribuzioni teoriche: variabili discrete e continue.
- la variabilità a più dimensioni,
- trasformazione di variabili casuali. Le operazioni fondamentali,
- scorrelazione di variabili casuali.

Nella seconda parte delle esercitazioni vengono effettuati esempi di applicazioni di:

- calcolo a rottura di strutture in acciaio e in cemento armato,
- deformazioni di strutture in campo elasto-plastico,
- verifiche di sicurezza probabilistiche agli stati limite ultimi e di esercizio con metodi di livello 3, di livello 2 e di livello 1.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 2 Ore lezioni e 2 Ore esercitazioni

TESTI CONSIGLIATI

E. Leporati - «The Assessment of Structural Safety», Research Studies Press, 1978.

per il capitolo sulla plasticità delle strutture metalliche: O. Belluzzi - «Scienza delle Costruzioni» vol. III, Zanichelli.

R. Baldacci - C. Ceradini - E. Giangreco - «Plasticità» vol. II parte A, Tamburini 1971

Per gli elementi fondamentali di statistica: F. Ricci - «Statistica ed elaborazione statistica delle informazioni» Zanichelli, 1975

IN365 SIDERURGIA

Prof. Aurelio BURDESE

Corso di laurea in INGEGNERIA CHIMICA, MECCANICA - V Anno
Istituto di CHIMICA GENERALE ED APPLICATA E DI METALLURGIA

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

«Siderurgia» è un corso di indirizzo ed ha lo scopo di affinare la preparazione dell'ingegnere in campo metallurgico, fornendo conoscenze specialistiche sulle leghe ferrose, con particolare riferimento ai processi ed impianti siderurgici, senza però trascurare un più approfondito studio delle proprietà strutturali, meccaniche e chimiche dei prodotti siderurgici e delle loro caratteristiche di impiego. Per seguire il corso è necessaria un'ottima conoscenza delle nozioni impartite nel corso precedente di Metallurgia e metallografia (o di Tecnologia dei materiali metallici) ed in quelli di Chimica applicata e Fisica tecnica, soprattutto per quanto si riferisce ai combustibili, ai fenomeni di trasmissione del calore ed ai refrattari.

Al fine di approfondire le conoscenze in campo siderurgico è consigliabile seguire anche il corso di «Tecnologie siderurgiche», relativo alle lavorazioni meccaniche che comportano deformazione plastica.

PROGRAMMA

- 1) *Chimica fisica dei processi siderurgici.*
Equilibri omogenei ed eterogenei in sistemi di interesse siderurgico - Sistemi costituiti da ossidi in progressiva riduzione - Bagni metallici - Equilibri metallo-scoria - Termodinamica dei processi siderurgici.
- 2) *La combustione nei processi siderurgici.*
Combustibili - Preriscaldamento e recupero di calore - Classificazione e controllo di forni.
- 3) *Riduzione degli ossidi.*
Riducibilità - Riduzione dirette e indirette - Equilibri di riduzione degli ossidi di ferro - Effetto di ossidi estranei ed in particolare dei costituenti delle scorie siderurgiche.
- 4) *Ghisa*
Altoforno ed impianti ausiliari - Altoforno elettrico e forni per ferroleghie - Seconda fusione - Inoculazione e colata - Sferoidizzazione e malleabilizzazione - Ghise legate - Caratteristiche d'impiego.
- 5) *Acciaio*
Processi di preaffinazione e di affinazione - Disossidazione e colata - Fabbricazione di acciai speciali - Lavorazione e utilizzazione dell'acciaio - Trattamenti termici e caratteristiche strutturali e di impiego degli acciai - Comportamento in opera dell'acciaio.

ESERCITAZIONI

Impianti siderurgici e complementi su prove fisico-meccaniche e metallografiche.

IMPEGNO DIDATTICO

Non pervenuto

TESTI CONSIGLIATI

Notizie di base sul programma del corso possono essere reperite, ad esempio, nei testi:

A. Burdese - «Manuale di Metallurgia» - UTET, Torino.

W. Nicodemi e R. Zoja - «Processi e Impianti Siderurgici» - Tamburini, Milano

G. Bioli - «Processi Siderurgici» - Etas Kompass, Milano

Si veda inoltre ai libri consigliati per i corsi di «Metallurgia e metallografia» e di «Tecnologia dei materiali metallici»

IN367 SINTESI DELLE RETI ELETTRICHE

Prof. Claudio BECCARI

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - IV o V Anno
Istituto di ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si inserisce negli indirizzi di elettronica circuitale, telecomunicazioni, ed elettromagnetismo. Lo scopo è quello di mettere in grado gli studenti di progettare i circuiti attivi o passivi che attirano le più varie funzioni di trasferimento, e di acquisire quei metodi matematici che consentono di ricavare le funzioni di trasferimento a partire dalle specifiche di progetto.

Sono nozioni propedeutiche Elettrotecnica, Teoria delle Reti Elettriche, Elettronica Applicata I.

PROGRAMMA

- 1) Proprietà dei doppi bipoli LC e RC; condizioni necessarie e sufficienti per l'attuabilità simultanea di una o più funzioni di trasferimento di doppio bipolo. Attuazioni in cascata del generico doppio bipolo reattivo; doppi bipoli caricati da un lato solo o da entrambi i lati. Attuazioni prive di trasformatori, trasformazioni di Norton. Attuazione a scale parallele di un doppio bipolo RC. Compensazione delle perdite e predistorsione.
- 2) Sintesi di funzioni di trasferimento mediante doppi bipoli RC-attivi (filtri RC-attivi) attuazioni mediante "Frequency dependent negative resistors", giratori, amplificatori operazionali. Decomposizione e attuazione mediante biquad in cascata; biquad a un amplificatore con reazione positiva oppure negativa. Biquad a tre o a quattro amplificatori. Tuning, sensibilità, tuning ortogonale.
- 3) Criteri di approssimazione delle funzioni di trasferimento; filtri ideali, filtri ideali causali, distorsioni di ampiezza e di fase. Approssimazione grafica, numerica e analitica; approssimazione massimamente piatta o a ondulatione costante; algoritmo di Remez. Problemi minimax e max-min. Approssimazione analitica ottimale dei filtri passabasso; classe dei filtri Jacobiani, filtri ellittici; approssimazione massimamente piatta o a ondulatione costante dei filtri passabanda; filtri passabanda parametrici simmetrici oppure asimmetrici.
- 4) Cenni alle sintesi di doppi bipoli a parametri distribuiti.
- 5) Cenni alla sintesi dei filtri numerici.

ESERCITAZIONI

Consistono in applicazioni numeriche della teoria svolta nelle lezioni; particolare enfasi viene data all'aspetto della previsione della struttura dei circuiti. Potranno essere svolte delle esercitazioni al calcolatore.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanali. 6 Ore lezioni e 2 Ore esercitazioni

TESTI CONSIGLIATI

Dispense per la I e la III parte

G. Daryanani - «Principles of active network synthesis and design» - J. Wiley New York 1976

IN490 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE

Prof. Giuseppe REVIGLIO

*Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - III Anno**Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTROTECNICA - V Anno**Istituto di ELETTROTECNICA GENERALE*

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Illustrazione di tipo generale sui principi organizzativi di un sistema di elaborazione, sul funzionamento dei principali dispositivi hardware e sulla costituzione del software di base, con particolare riferimento ai linguaggi per elaborazioni tecnico-scientifiche.

Sono nozioni propedeutiche i principi fondamentali dell'elettronica (componenti di tipo generale, circuiti semplici).

PROGRAMMA

- Costituzione generale di un sistema per l'elaborazione delle informazioni.
- Sistemi di numerazione; codici principali.
- Principi di algebra booleana; funzioni logiche e circuiti relativi; circuiti di commutazione, loro analisi e sintesi; funzioni di trasmissione.
- Unità di elaborazione: circuiti aritmetici binari e decimali codificati; circuiti di comparazione; scalatori e convertitori serie-parallelo e viceversa.
- Organi di memoria: centrali, di massa ed esterni.
- Unità di ingresso e uscita: periferiche locali e terminali; codifica e decodificazione delle informazioni.
- Organi di controllo: istruzioni e loro esecuzione.
- Linguaggi di macchina ed equivalenti simbolici (assemblatori); macroistruzioni e subroutine.
- Linguaggi ad alto livello; compilatori ed interpretativi.
- Sistemi operativi; tipi di funzionamento (batch ecc.); interruzione dei programmi e multiprogrammazione; unità e sistemi virtuali; simulatori ed emulatori.

ESERCITAZIONI

Illustrazione ed esemplificazioni di impiego del linguaggio FORTRAN IV; stesura di programmi, prove sull'elaboratore e messa a punto dei programmi.

IMPEGNO DIDATTICO

40 Ore lezioni e 44 Ore esercitazioni

TESTI CONSIGLIATI

Reviglio - «Sistemi di elaborazione dell'informazione» - Levrotto

Reviglio - «Appunti sul FORTRAN V» (dispense)

Ridolfi, COEN - «Come programmare con il FORTRAN» - Franco Angeli

McCracken - «Guida alla programmazione del FORTRAN IV» - Bizzarri

IN491 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE

Prof. Angelo Raffaele MEO

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - III Anno
Istituto di ELETTEOTECNICA GENERALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Inquadro nell'insieme dei corsi di indirizzo informatico, fornisce le nozioni di base relative a grammatiche formali, linguaggi di programmazione, assembleri, compilatori e interpreti. A livello di esercitazione, si tratta la programmazione strutturata, utilizzando il PASCAL come linguaggio di riferimento.

Sono nozioni propedeutiche Calcolatori e programmazione.

PROGRAMMA

1. Generalità su assembleri, compilatori, interpreti.
2. Grammatiche formali e linguaggi.
3. L'analizzatore lessicale.
4. Riconoscitori "top-down".
5. Grammatiche a precedenza e tecniche di parsificazione "bottom-up".
6. Organizzazione della memoria.
7. Tavole dei simboli
8. Notazione polacca, quadruplette, triplete e altre forme di rappresentazione interna.
9. L'analisi semantica
10. La generazione del codice
11. L'ottimizzazione del codice.
12. Interpreti.
13. L'implementazione delle macro.
14. Compilatori di compilatori e sistemi di scrittura dei traduttori.

ESERCITAZIONI

Scrittura di programmi in "assembler" e linguaggi ad alto livello per lo sviluppo di moduli di un compilatore.

LABORATORI

Le esercitazioni si svolgeranno su terminali.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 6 Ore lezioni; 2 Ore esercitazioni e 2 Ore laboratori

TESTI CONSIGLIATI

D. Gries - «Compiler Construction for Digital Computers», Wiley, International Edition

IN369 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE II

Prof. Angelo SERRA

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - IV Anno
 Istituto di Elettrotecnica Generale

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di completare la preparazione degli studenti che seguono l'indirizzo di informatica riguardo il progetto e la realizzazione dell'hardware e del software dei sistemi di elaborazione.

L'insegnamento si presuppone la conoscenza degli argomenti «Calcolatori e programmazione» e «Organizzazione delle macchine numeriche».

PROGRAMMA

- Definizioni dei segnali di controllo dei bus di sistemi a un solo processore. Bus sincroni e asincroni.
- Interfacce tra minicomputer e microcomputer e organi periferici: dischi, video, stampante, linee di comunicazione sincrone e asincrone.
- Programmi di gestione dei periferici.
- Controlli di canali.
- Sistemi a molti processori: classificazione. Problemi di gestione dei bus e del controllo delle memorie. Interazione hardware e software. Implementazione di sistemi a molti processori.
- Protocolli di comunicazione: controllo delle comunicazioni attuato con microprocessori.
- Reti di minicomputer: problemi di valutazione dei flussi, e delle capacità e dei costi.
- Problemi di elaborazione in presenza di guasti nel sistema.

ESERCITAZIONI

Progetto e realizzazione di interfacce. Studi dei sistemi a molti processori già realizzati. Realizzazione in laboratorio di sistemi a molti processori.

IMPEGNO DIDATTICO

Non pervenuto

TESTI CONSIGLIATI

Peatman - «Microcomputer-based design», McGraw-Hill.

Articoli monografici segnalati dal docente.

IN370 SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

Prof. Renato DOGLIOTTI

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - V Anno
Istituto di ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Volendo classificare gli argomenti di competenza dell'ingegneria delle telecomunicazioni secondo lo schema componenti-tecniche-sistemi, è a quest'ultimo aspetto che il corso rivolge principalmente la sua attenzione. Esso si ripropone di costituire un momento di sintesi tra le nozioni apprese in alcuni corsi precedenti: si vuole infatti mostrare come tecniche e componenti già noti contribuiscono all'architettura di un sistema complesso.

L'obiettivo del corso è di fornire un panorama dei principali sistemi di telecomunicazione, esaminando di ciascuno le funzioni peculiari, le caratteristiche radioelettriche, le principali soluzioni tecniche.

PROGRAMMA

a) *Ponti radio.*

Questo sistema viene analizzato in modo particolarmente dettagliato, come esempio di sistema di comunicazione a microonde tra punti fissi. Vengono esaminati i tipi di segnali di informazione trasmessi mediante i ponti radio: segnale telefonico multiplato in frequenza, segnale televisivo, musicale, telegrafico.

I problemi di propagazione rivestono un'importanza particolare: vengono perciò analizzati, dopo alcuni richiami sulla propagazione nello spazio libero, gli effetti dovuti all'atmosfera e alla presenza del suolo. Vengono quindi esaminate le antenne impiegate, dal punto di vista delle caratteristiche di ricezione e trasmissione e dei tipi usati.

Per garantire gli elevati standard qualitativi che sono richiesti a questi sistemi, sono fondamentali le considerazioni sul rumore; dopo opportune premesse sulla teoria del rumore termico e di intermodulazione, questa viene utilizzata per determinare la qualità di un collegamento.

b) *Comunicazioni mediante satelliti.*

Dopo una classificazione dei satelliti per telecomunicazioni e dei tipi di servizi prestati, vengono esaminate le principali tecniche di modulazione, oltre al problema dell'accesso multiplo.

c) *Radar*

d) *Radioaiuti alla navigazione*

Oltre ai principi generali di funzionamento, vengono descritti alcuni tra i sistemi più importanti per le applicazioni civili.

e) *Trasmissione numerica.*

Un'importante applicazione di questi sistemi si ha nella trasmissione numerica di informazioni analogiche (telefonia, TV): è quindi a questo aspetto del problema che viene prestata la maggiore attenzione.

IMPEGNO DIDATTICO

Le lezioni ed esercitazioni si svolgono per complessive 6 ore la settimana durante il 2° periodo didattico. Il corso viene completato da visite tecniche ad installazioni e/o ditte costruttrici.

TESTI CONSIGLIATI

Non pervenuti

IN371 SISTEMI ELETTRICI SPECIALI

Prof. Gaetano PESSINA

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTROTECNICA - V Anno
Istituto di MACCHINE ELETTRICHE

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di trattare alcune importanti applicazioni industriali dell'Elettronica, conseguenti alle moderne tecniche di controllo e comando, applicate ai sistemi elettrici.

Si consiglia la frequenza ai corsi di Elettronica Industriale, ed Apparecchi elettrici di comando.

PROGRAMMA*Azionamenti industriali*

- Macchine elettriche impiegate; loro caratteristiche elettromeccaniche; prestazioni ottenibili; campi di applicazione
- Sistemi di azionamento: elettromeccanici e statici in c.c. e c.a.; prestazioni, campi di applicazione.
- Azionamenti industriali in applicazioni di interesse fondamentale. Azionamenti per trazione.

Piccole macchine elettriche prodotte in grande serie:

- Motori monofasi, bifasi, universali, sincroni, motori in c.c. a magneti permanenti per piccoli azionamenti.
- Campi di impiego: prestazioni, tecniche produttive.
- Esame delle principali realizzazioni di interesse industriale; il problema del contenimento dei valori di rendimento a limiti accettabili

Gruppi di generazione elettrica:

- Diesel; turbogas; cogenerazione; principali sistemi di utilizzazione.
- Gruppi di continuità: elettromeccanici - statici.
- Sistemi di alimentazione di utenze con alta affidabilità.

Affidabilità dei sistemi:

- Cenni sulla teoria dell'affidabilità; definizione delle grandezze fondamentali MTBF; MTTR; ridondanze; ecc. Applicazione dei concetti esposti alla valutazione dell'affidabilità di servizio di sistemi esaminati durante il corso. Valutazioni comparative.

ESERCITAZIONI

Nelle esercitazioni si sviluppano praticamente alcuni concetti trattati nelle lezioni fino ad arrivare all'esame di sistemi elettrici anche complessi.

LABORATORI

Sono previste almeno tre esercitazioni di laboratorio su azionamenti di macchine elettriche.

IMPEGNO DIDATTICO

60 Ore di lezioni, 26 Ore di esercitazioni e 8 Ore di laboratori

TESTI CONSIGLIATI

H. Buhler - «Cours d'Electronique industrielle» - Vol. II - Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
I. Bazovsky - «Reliability theory au practice» - Prentice Hall.

IN372 SISTEMI OPERATIVI

Prof. Pietro LAFACE

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA - V Anno
Istituto di ELETTROTECNICA GENERALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso di Sistemi operativi è l'ultimo corso di software dell'indirizzo informatica, pertanto per seguire con profitto questo corso occorre aver frequentato almeno Calcolatori e programmazione e Sistemi di elaborazione dell'informazione (IN491). Scopo del corso è:

- 1 - Introdurre alle problematiche dei Sistemi operativi, cioè alla gestione contemporanea da parte di più utenti delle risorse limitate di un sistema di elaborazione (processori, memoria, periferici).
- 2 - Sviluppare i principi e i metodi della programmazione concorrente.
- 3 - Valutare le caratteristiche dei S.O. rispetto alle prestazioni richieste e indicare criteri di progettazione.

PROGRAMMA

- 1) Introduzione ai sistemi operativi.
- 2) Panoramica:
 - storica
 - S.O. come gestori di risorse
 - S.O. come macchine gerarchiche
 - S.O. come interfaccia tra macchina e utente.
- 3) Strutture degli elaboratori.
- 4) Programmazione delle operazioni di input/output. Gestione delle interruzioni.
- 5) Definizione e struttura dei processi sequenziali.
- 6) Definizione e struttura dei processi concorrenti.
- 7) Gestione dei processori.
- 8) Gestione della memoria.
- 9) Gestione dei processi.
- 10) Gestione dei periferici.
- 11) Gestione degli archivi dati.
- 12) Protezione delle risorse.
- 13) Sistemi operativi fault-tolerant.

ESERCITAZIONI

Progetto del nucleo di un S.O. distribuito.

LABORATORI

Tecniche di elaborazione parallele.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanali: 6 Ore Lezioni; 2 Ore Esercitazioni e 4 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

- Per Brinch Hansen - Operating System Principles - Prentice Hall.
- De Mori et al. - Sistemi per l'Elaborazione dell'Informazione - CLUT.

IN376 SPERIMENTAZIONE SULLE MACCHINE A FLUIDO (sem.)

Prof. Enrico ANTONELLI

Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA - V Anno
Istituto di MACCHINE E MOTORI PER AEROMOBILI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso fornisce le nozioni teoriche e la pratica sperimentale necessaria per affrontare i problemi inerenti alla sperimentazione sulle macchine a fluido. È indicato specialmente per gli allievi che intendono svolgere attività sperimentale sulle macchine a fluido nell'Università, nell'industria, o presso istituti preposti a prove di omologazione o collaudo su macchine a fluido.

Sono necessarie le nozioni di tutte le materie del biennio e, per il triennio, di Fisica tecnica, Meccanica applicata alle macchine e Macchine; è pure necessaria la conoscenza di alcuni argomenti di Elettrotecnica e Idraulica.

Utile complemento al corso è la frequenza di Elementi di elettronica.

PROGRAMMA

Tecniche matematiche di elaborazione dei dati sperimentali. Errori di misura.

Tecniche di misura comunemente adottate nel campo delle macchine delle seguenti grandezze fisiche, sia istantanee che medie: coppia, velocità lineare, velocità angolare, potenza, portata, pressione, temperatura.

Applicazione delle tecniche dette ai rilievi sperimentali richiesti più frequentemente.

ESERCITAZIONI

Una esercitazione settimanale riguardante rilievi sperimentali in laboratorio, con relativa loro elaborazione, nei seguenti campi:

- a) prestazioni dei motori alternativi a c.i.;
- b) prestazioni dei compressori;
- c) prestazioni delle trasmissioni idrauliche;
- d) prestazioni delle turbine a gas;
- e) prestazioni di un modello di pompa-turbina Kaplan;
- f) analisi dei gas di scarico dei motori termici;
- g) resistenza alla detonazione dei carburanti.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 3 Ore Lezioni e 2 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

Essenzialmente si consigliano gli appunti di lezione, essendo impossibile individuare un testo in cui siano trattati tutti gli argomenti del programma. Alcuni di essi sono, comunque, sufficientemente trattati in:

Worthing-Geffner - «Elaborazione dei dati sperimentali», Editrice Ambrosiana, Milano.

Beckwith-Buck - «Mechanical Measurements», Editrice Addison-Wesley.

E.D. Doebelin - «Measurement Systems», International Student Edition.

IN377 SPERIMENTAZIONE SU MATERIALI E STRUTTURE (sem.)

Prof. Pier Giorgio DEBERNARDI

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - V Anno

Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso è particolarmente rivolto agli studenti con indirizzo strutturalistico e cantieristico. Esso si prefigge:

- di fornire le caratteristiche meccaniche dei materiali strutturali
- di illustrare la strumentazione idonea alle varie prove e l'elaborazione dei dati
- di analizzare il comportamento di strutture e modelli

Nozioni propedeutiche: scienza delle costruzioni.

PROGRAMMA

- Unità di misura, qualità metrologiche degli strumenti
- Strumenti di misura: flessimetri, estensimetri, dinamometri
- Misura della deformazione nel piano e nello spazio
- Prove meccaniche su materiali metallici
- Prove di fatica
- Prove su acciai per c.a. e c.a.p.
- Prove sui cementi
- Progetto del calcestruzzo e prove
- La deformazione e la fessurazione di strutture in c.a.
- Prove di flessione, taglio e torsione su travi in c.a. e c.a.p.
- Collaudo di ponti e strutture
- Prove su modello

ESERCITAZIONI

Elaborazione dei dati ricavati dalle prove di laboratorio.

LABORATORI

Sugli argomenti svolti a lezione.

IMPEGNO DIDATTICO SETTIMANALE

2 Ore di Lezioni, 1 Ora di Esercitazione, 1 Ora di Laboratorio.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti delle lezioni

Bray - Vicentini - "Meccanica sperimentale"

IN380 STRUMENTAZIONE FISICA

Prof. Luigi GONELLA

Corso di laurea in INGEGNERIA NUCLEARE - III, IV o V Anno
 Istituto di FISICA SPERIMENTALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Previsto per l'indirizzo "Fisico" di Ingegneria Nucleare, il corso è inteso anche a interessare altri corsi di laurea. Gli argomenti son trattati a titolo esemplificativo per mostrare il cammino che intercorre tra la descrizione fisica dei fenomeni e la realizzazione di strumenti che li sfruttino per un determinato scopo. Ottica e vacuologia son state scelte come esempi in quanto sono tra le strumentazioni di più vasto interesse applicativo per cui mancano trattazioni sistematiche in altri corsi:

Sono nozioni propedeutiche: il Biennio e Fisica Tecnica.

PROGRAMMA

Sviluppi attuali della Metrologia: sostituzione del concetto di incertezza quello di errore; tipi di grandezze; grandezze d'influenza e taratura.

Strumentazione da vuoto.

- Fenomenologia fondamentale degli ambienti a bassa pressione e delle tecniche da vuoto.
- Parametri applicativi dedotti dalla teoria cinetica dei gas; loro limiti.
- Portata di condotti a bassa pressione. Conduttanza e velocità ai vari regimi. Regime molecolare. Unità di misura.
- Fenomeni di superficie. Adsorbimento, assorbimento e degasamenti. Formule applicative.
- Scarica elettrica nei gas e getteraggio. Spruzzamento.
- Pompe volumetriche. Pompe a getto. Pompe molecolari. Pompe ioniche. Trappole.
- Tecnologia costruttiva degli elementi di impianto a vuoto. Giunzioni. Valvole.
- Vacuometri dei vari tipi. Cercafughe.
- Tipi di impianti per vari usi.

Strumentazione ottica.

- Problematica generale dello strumento ottico. Trattazione «fisica» e «fotometrica» della luce.
- Tecnologia dei fenomeni ottici.
- Sorgenti e rivelatori di luce (compreso occhio umano).
- Richiami sulla formazione delle immagini in ottica geometrica. Ottica gaussiana. Vergenza e potenza. Trattamento matriciale dei sistemi ottici.
- Diaframmi, pupille e finestre. Fotometria delle immagini.
- Aberrazioni geometriche e cromatiche. Loro correzione.
- Strumenti per formazione d'immagini. Problematica progettuale e limiti.
- Formazione dell'immagine in termini di diffrazione e di trasformata di Fourier. Funzioni di trasferimento ottico. Olografia.
- Strumenti basati sulla deformazione dell'immagine. Interferometria. Diffrattometria. Ottica Schlieren. Moiré.
- Strumenti per studio ottico di materiali. Spettroscopia. Spettrofotometri.
- Colorimetria. Polarimetria. Effetti elettro e magneto-ottici.

ESERCITAZIONI

Esame e commento di apparecchiature esistenti in Istituto. Visita a fabbriche e laboratori.

IMPEGNO DIDATTICO

Circa 70 Ore di Lezioni e circa 10 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti dal corso.

IN381 STRUMENTAZIONE PER BIOINGEGNERIA

Prof. Roberto MERLETTI

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA, MECCANICA - V Anno
 Istituto di ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso riguarda applicazioni della elettronica a problemi diagnostici, terapeutici e in generale del settore sanitario. Esso si propone la formazione di base di laureati che, se inseriti nelle industrie biomediche o nelle strutture sanitarie, dispongano di sufficiente familiarità con i problemi del settore per affrontarne subito gli aspetti specifici. La familiarità con questi problemi costituirà comunque una esperienza utile anche in altri settori industriali.

Sono propedeutiche le Nozioni di Elettronica analogica e digitale. Esami di elettronica I e II.

PROGRAMMA

- 1) Caratteristiche generali dei sistemi e degli eventi fisiologici. Scopo delle misure di fenomeni e parametri fisiologici. Modelli.
- 2) Trasduttori per impiego in strumentazione elettromedicale: principi di funzionamento, caratteristiche, limitazioni:
 - a) resistivi,
 - b) induttivi,
 - c) capacitivi,
 - d) fotoelettrici,
 - e) piezoelettrici,
 - f) chimici,
 - g) meccanici.
- 3) Proprietà e caratteristiche di elettrodi per prelievo di segnali elettrici per stimolazione.
- 4) Componenti e circuiti elettronici di interesse in bioingegneria, loro esigenze e caratteristiche in relazione all'impiego, criteri di progettazione, norme di sicurezza e loro verifica.
- 5) Sistemi di acquisizione ed elaborazione di dati "on line" e "off line". Telemetria e trasmissione di dati biomedici.
- 6) Applicazioni relative al sistema cardiovascolare e respiratorio:
 - a) strumentazione per monitoraggio e cura intensiva
 - b) pacemakers
 - c) strumentazione di controllo dei portatori di pacemakers
 - d) monitoraggio della funzione respiratoria
- 7) Applicazioni relative al sistema neuromuscolare:
 - a) strumentazione per EEG, EMG e per impieghi specifici in neurologia
 - b) stimolatori per neurolesi centrali e periferici, per soppressione, dolore per incontinenza, per correzione scoliosi, ecc.

- 8) Applicazioni relative ad altri sistemi:
 - a) dispositivi per emodialisi
 - b) arti artificiali a controllo mioelettrico
 - c) dispositivi di comunicazione per handicappati gravi
 - d) protesi sensoriali (optacon, ecc.)
- 9) Applicazioni dei microprocessori nella strumentazione elettromedicale.
- 10) La strumentazione elettromedicale nelle strutture sanitarie aspetti di sicurezza elettrica, normativa, assistenza tecnica.

IMPEGNO DIDATTICO.

Settimanale: 6 Ore Lezioni, 4 Ore Esercitazioni e 4 - 6 Ore Laboratori annue.

TESTI CONSIGLIATI

Medical Instrumentation J.G. Webster editor Houghton Mifflin, Boston 1978

Biomedical instruments: Theory and design W. Welkowitz, S. Deutsch, Academic press 1976

Transducers for biomedical measurements: principles and applications R.S. Cobbold John Wiley and Sons 1974.

IN382 STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE

Prof. Paolo SOARDO

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA, ELETTROTECNICA - V Anno
 Istituto di ELETTROTECNICA GENERALE

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di illustrare la strumentazione di normale impiego nell'automazione. Il corso è rivolto in special modo alle apparecchiature di tipo elettronico e tocca in casi di particolare importanza la strumentazione di tipo diverso.

È richiesta la precedenza di Controlli automatici.

PROGRAMMA

- Fenomeni connessi alla esecuzione delle misure industriali.
- Impiego della strumentazione di misura.
- I filtri e le reti compensatrici: realizzazioni analogiche e numeriche.
- Analizzatori spettrali e correlatori.
- Convertitori analogico-numeric.
- Sensori e trasduttori.
- Motori e attuatori.
- Generatori di segnale.
- Registratori analogici e numerici.
- Cenni di affidabilità di componenti.

ESERCITAZIONI.

Le esercitazioni sono dedicate in massima parte allo studio, effettuato in aula, di sistemi di misura e singoli strumenti.

IMPEGNO DIDATTICO

Non pervenuto.

TESTI CONSIGLIATI

Stante la varietà degli argomenti trattati, l'insegnamento non può basarsi su un unico testo di studio. Si ricorre pertanto a più testi fondamentali, oltre che a diverse pubblicazioni monografiche sistematicamente segnalate agli allievi.

IN386 TECNICA DEGLI ENDOREATTORI

Prof. Aurelio ROBOTTI

Corso di laurea in INGEGNERIA AERONAUTICA - V Anno
Istituto di MACCHINE E MOTORI PER AEROMOBILI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si articola in due parti; all'incirca della stessa estensione: la prima parte espone i fondamenti della meccanica del volo nello spazio; la seconda parte illustra le modalità e le caratteristiche della propulsione spaziale.

Sono nozioni propedeutiche: Motori per aeromobili.

PROGRAMMA

1° Parte: *meccanica del volo nello spazio.*

Il sistema solare - Campi gravitazionali - Orbite geocentriche circolari - Orbite ellittiche - Leggi di Keplero - Traiettorie paraboliche e iperboliche - Evasione dal sistema solare - Sistemi di tre corpi - Sfera di attività di un astro - Traiettorie di Hohmann - Velocità totale per una missione lunare - Problemi e tecniche delle missioni interplanetarie - Perturbazioni di orbita - Fase vettrice dei veicoli spaziali, attraversamento dell'atmosfera - V di un razzo monostadio - Tecnica dei razzi polistadi - Prestazioni dei razzi vettori moderni - Tecnica del trasporto spaziale mediante vettori riutilizzabili - Progetto Shuttle - Principi della guida dei razzi vettori: guida radio e guida inerziale - Criteri di progetto dei satelliti artificiali - Generazione di energia elettrica a bordo dei veicoli spaziali - Problemi del rientro nell'atmosfera di veicoli spaziali.

2° Parte: *Propulsione spaziale.*

Caratteristiche, schemi di funzionamento, classificazione degli endoreattori chimici, nucleari elettrici. - Endoreattori chimici a combinazione bipropellente liquida, monopropellente, solida. - Espansione dei gas, nell'ugello velocità di efflusso dei gas, spinta; disegno dell'ugello, adattamento; impulso specifico, velocità caratteristica dei gas, coefficiente di spinta. - Iniezione, combustione, raffreddamento negli endoreattori a liquidi. - Sistemi di alimentazione mediante pressurizzazione e mediante turbopompe. - Regolazione della spinta. - Propellenti liquidi moderni, combinazioni ipergoliche. - Endoreattori a propellenti solidi, omogenei, eterogenei. - Leggi della combustione, velocità di combustione. - Grani neutri, progressivi, regressivi; a combustione frontale, interna, esterna. - Accensione. - Materiali per ugelli, per involucri: acciai, leghe di Titanio, filati di vetro, grafiti.

ESERCITAZIONI

1° Parte: progetto e calcolo di traiettorie per messa in orbita di satelliti artificiali e per trasferte interplanetarie.

2° Parte: progetto e calcolo di endoreattori per la propulsione spaziale.

IMPEGNO DIDATTICO

58 Ore Lezioni e 48 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Robotti - Dispense di Tecnica degli endoreattori - Robotti - Fondamenti della locomozione nello spazio, Editore UTET, 1966 - Sutton - Rocket propulsion elements, Wiley, 4° edizione - Barrere, Jaumotte, Rocket Propulsion, Elsevier, 1960.

Questo libro tratta di INGENGERIA AERONAUTICA. È un testo di riferimento per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il periodo di validità di questo documento è di 10 anni.

NOTIZIE GENERALI E RIFERIMENTI

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

Il libro è scritto in un linguaggio chiaro e conciso, adatto per gli studenti di ingegneria aeronautica.

IN388 TECNICA DEGLI SCAVI E DEI SONDAGGI

Prof. Renato MANCINI

Corso di laurea in INGEGNERIA MINERARIA - III Anno
Istituto di ARTE MINERARIA

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso, di contenuto essenzialmente tecnologico, ha per oggetto lo studio, sotto gli aspetti sia teorici che pratico-applicativi, dei metodi, delle macchine e dei mezzi per l'esecuzione di lavori di scavo e sondaggi, a giorno, in sotterraneo e subacquei.

Il suo scopo è quello di fornire agli allievi le conoscenze necessarie alla scelta, alla valutazione comparativa ed alla razionale utilizzazione delle macchine e dei mezzi nelle diverse condizioni operative che si presentano.

Sono nozioni propedeutiche:

Nozioni Elementari di meccanica, resistenza dei materiali, fisica e chimica.

PROGRAMMA

Il corso si articola in due parti: la prima, più ampia, concerne le operazioni di scavo (ossia le macchine ed i mezzi per lavori di abbattimento di rocce «lato sensu», con varie finalità, a giorno, in sotterraneo e subacquei); la seconda, i sondaggi e le trivellazioni. Esso si suddivide nei capitoli seguenti:

- Generalità sulle operazioni di scavo nei diversi tipi di rocce e terreni e con diverse finalità.
- Abbattimento delle rocce con impiego di esplosivi: esplosivi, loro caratteristiche e modi d'impiego; perforazione dei fori di mina; progettazione di lavori di abbattimento mediante esplosivi a giorno ed in sotterraneo nelle attività estrattive, nello scavo di canali, pozzi e gallerie, negli sbanamenti.
- Abbattimento meccanico (senza impiego di esplosivi) a giorno di rocce incoerenti o poco coerenti (escavatori dei vari tipi, dragline, scraper, dozer etc.).
- Abbattimento meccanico in sotterraneo (macchine piallatrici e tagliatrici, minatori continui, macchine per lo scavo continuo di gallerie e fornelli).
- Taglio al monte del marmo e di altre rocce ornamentali.
- Draghe ed operazioni di scavo subacqueo.
- Abbattimento idraulico, con fluidi in pressione, ed altri metodi speciali di abbattimento.
- Generalità sugli scopi dei sondaggi e delle trivellazioni, e sui tipi di sonde.
- Sondaggi con finalità esplorative (sonde a rotazione ed a percussione).
- Trivellazione di pozzi di grande diametro.
- Esecuzione di trivellazioni e sondaggi a piccola profondità per scopi diversi, e relative attrezzature.
- Esecuzione di trivellazioni per pozzi idrici e relative attrezzature.
- Perforazione di pozzi petroliferi e per coltivazione di altri minerali fluidi (cenni sui problemi delle perforazioni a grande profondità).

ESERCITAZIONI

Collettive: smontaggio, montaggio, rilievo di caratteristiche operative e studio meccanico di macchine per abbattimento e perforazione; eventuali visite a cantieri, cave e miniere.

Singole: ricerche su temi particolari (assegnati ai singoli allievi), con stesura di relazioni scritte discusse successivamente in sede di colloquio (di regola, tre colloqui lungo il corso).

LABORATORI

Prove d'impiego di piccole macchine da perforazione e abbattimento.

IMPEGNO DIDATTICO

60 Ore Lezioni; 30 Ore Esercitazioni e 20 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

Dispense (3 vol.) redatte dal titolare e dagli assistenti M. Fornaro e M. Patrucco (Ediz. Celid). Altri testi e monografie utili vengono segnalati agli allievi durante il corso.

IN389 TECNICA DEI CANTIERI

Prof. Guido CAPOSIO

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - V Anno
Istituto di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI - Sez. STRADE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

È rivolto agli studenti che propendono per un indirizzo di tipo applicativo. Si articola in 4 ore di lezioni e 4 di esercitazioni settimanali. Durante il corso vengono normalmente organizzate conferenze con specialisti esterni per approfondimento di alcuni argomenti trattati.

Costruzioni di strade, ferrovie ed 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.
- Cantiere edile stradale e idraulico: 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/XI/71 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 edilizio, con il PERT.
- Calcolo dei costi orari di esercizio, costi di produzione delle macchine movimento terre.
- Calcolo per definire il parco macchine necessario ad un cantiere di grande mole per movimento terre.
- Progettazione dell'impasto di un conglomerato bituminoso.
- Progettazione dell'impasto di un conglomerato cementizio.
- Calcolo di revisione prezzi col metodo parametrico e analitico.
- Stesura di elaboratori per la conduzione dei lavori pubblici.
- Proiezione films didattici, diapositive e visite in cantiere.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 4 Ore Lezioni e 4 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Gaetano Golinelli - «Il PERT».

Valentinetti - «La pratica amministrativa e contabile per la condotta delle opere pubbliche».

Zignoli - «Costruzioni edili».

IN391 TECNICA DEI SISTEMI NUMERICI

Prof. Elio PICCOLO

Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA - V Anno
Istituto di Elettrotecnica Generale

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Questo corso intende fornire agli allievi meccanici le conoscenze teoriche e pratiche per l'applicazione dei sistemi di elaborazione numerica a problemi gestionali e di controllo dei processi

PROGRAMMA**Struttura dei calcolatori.**

Vengono date le basi dell'aritmetica binaria e dell'algebra di Boole, vengono trattati problemi computazionali su macchine numeriche, viene descritta l'organizzazione dei minicalcolatori e dei microcalcolatori.

Linguaggi di programmazione.

Sono illustrate tecniche di programmazione a basso livello (assembler) e ad alto livello (FORTRAN). Cenni sui linguaggi per macchine speciali (controlli numerici).

Applicazione dei calcolatori a problemi gestionali e di controllo.

Vengono illustrate sia i dispositivi per l'introduzione dei dati nel calcolatore (interfacce, attuatori ecc.), sia le strutture dei dati, sia le tecniche di elaborazione. Particolare attenzione viene dedicata alle tecniche di elaborazione dei segnali.

Tecniche di controllo di macchine utensili (controlli numerici), di processi industriali, di magazzini.

Vengono presentati gli algoritmi finora sviluppati per affrontare queste problematiche.

LABORATORI.

Si realizza il controllo di un motorino in c.c. con l'ausilio di un microcalcolatore.

Si realizzano programmi in Fortran per la soluzione di problemi prospettati durante il corso.

IMPEGNO DIDATTICO.

8 ore settimanali.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti dalle lezioni.

Articoli su riviste specializzate.

IN392 TECNICA DELLA PERFORAZIONE PETROLIFERA

Prof. Giovanni BALDINI

Corso di laurea in INGEGNERIA MINERARIA - V Anno
Istituto di ARTE MINERARIA

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

È scopo del corso studiare le operazioni principali della perforazione rotary per eseguirne il controllo ed il progetto.

Sono nozioni propedeutiche: Meccanica applicata alle macchine. Macchine (o corsi equivalenti); Tecnica degli scavi e dei sondaggi.

PROGRAMMA

Caratteristiche dell'attività e responsabilità dell'ingegnere della perforazione. Schematizzazioni del pozzo durante la sua esecuzione e cenni sul suo completamento di fondo e di superficie per l'eventuale messa in produzione.

Organizzazione dei cantieri per la perforazione in terra ferma ed in mare. Schema di un impianto meccanico: comando e controllo delle diverse operazioni. Batteria di perforazione e colonne di rivestimento dei pozzi. Sollecitazioni semplici, composte e a fatica nelle aste e nelle colonne di rivestimento per tipiche condizioni di pozzo: limitazioni e vincoli per il tracciato dei pozzi. Orientamento e stabilizzazione continua e puntuale della perforazione rispetto alla verticale nelle formazioni isotrope e anisotrope, e suo orientamento azimutale.

Caratteristiche della potenza richiesta dalle varie operazioni e della sua trasmissione meccanica od elettrica negli impianti rotary. Criteri di impiego del cavo principale per la manovra e la regolazione del carico sullo scalpello. Tracciato delle forze e condizioni di lavoro per la torre, la sottoscrizione ed i principali organi meccanici e di strumentazione.

Cenni sui principali organi meccanici e sulle pompe di spinta e sui circuiti del fango.

Funzioni, proprietà e tipi di fango di perforazione e loro comportamento nelle condizioni di pozzo.

Equazioni del flusso laminare e turbolento e determinazione della velocità critica per i fluidi plastici e pseudoplastici. Caratteristiche dei getti di fango dallo scalpello. Andamento dell'altezza piezometrica e della pressione lungo il circuito dei fanghi di perforazione e variazione nel tempo della pressione sugli strati. Ottimizzazione del circuito di pozzo per la massima ed una data potenza richiesta allo scalpello. Delle sovrappressioni e delle pressioni di fratturazione e della loro individuazione.

Cause naturali ed operative di squilibrio dei pozzi e, successivamente, di eruzione incontrollata; indizi e fattori di controllo, e mezzi e operazioni di prevenzione. Comportamento dei cuscini di gas in pozzo. Manovre per la ripresa del controllo per chiusura totale o per circolazione ridotta sotto compressione.

Fattori d'influenza sulla perforazione rotary; influenza della profondità del pozzo sul disgreggio e l'allontanamento dei detriti dal fronte del foro; caratteristiche del loro sollevamento. Equazioni della perforazione. Procedimento generalizzato per l'ottimizzazione della perforazione rotary con scalpelli a coni dentati. Curve di previsione della velocità istantanea e dell'avanzamento cumulativo nella perforazione per il suo controllo nelle alternanze degli strati. Provvedimenti a breve e a lungo termine per l'ottimizzazione dell'intero scavo del pozzo.

Motori sotterranei; caratteristiche e campo di impiego delle turboperforatrici. Tecniche attuali per la perforazione di pozzi petroliferi e per acqua.

Caratteristiche peculiari della perforazione fuori costa da piattaforma o da natante, rispetto a quelle su terraferma. Problemi attuali della perforazione petrolifera a grande profondità.

Impianti diesel-meccanici e impianti diesel-elettrici. Nozioni sul moto ondoso relativamente alle strutture di perforazione a mare.

ESERCITAZIONI

Sperimentali, sulle proprietà dei fanghi e sul lavoro degli scalpelli. Calcolo di un circuito di pozzo e sua ottimizzazione. Ottimizzazione della perforazione. Analisi tecnologica e operativa della «manovra», di una cementazione, di una strumentazione e della turboperforazione. Verifiche delle sollecitazioni nelle aste, e della pretensione in una colonna di rivestimento all'atto della inflangitura. Progetti di stabilizzazione e di orientamento della perforazione. Analisi di quadri di programmazione e di rapporti giornalieri di sonda.

Progetto dell'espulsione di un cuscinco di gas e dell'appesantimento di un fango di perforazione.

LABORATORI

Studio di fanghi di perforazione - Studio di operazioni idrauliche di pozzo.

IMPEGNO DIDATTICO

78 Ore Lezioni; 36 Ore Esercitazioni e 16 Ore Laboratori.

TESTI CONSIGLIATI

Gatin K. - «Petroleum Engineering Drilling and well completion», Englewood Cliff 1960.

Cole F.W., Moore P.L. - «Drilling operations manual», The Petr. Pub. Co. 1965.

E.N.S.P.M. - «Le forage aujourd'hui» (3 volumi). Ed. Technip 1970.

Manuali di perforazione, Agip Mineraria.

Moore P.L.: Drilling Practicer Manual, The Petr. Publ. Co. Tulsa, 1974.

Harris L.M.: Deep Water Floating Drilling Operations, The Petr. Publ. Co., Tulsa, 1977.

Maurer W.C.: Advanced Drilling Techniques, The Petr, Publ. Co., Tulsa, 1980.

IN393 TECNICA DELLA REGOLAZIONE

Prof. Gustavo BELFORTE

Corsi di laurea in INGEGNERIA ELETTRONICA, Elettrotecnica - V Anno
Istituto di Elettrotecnica Generale

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso è di carattere essenzialmente teorico e si propone di sviluppare lo studio dei sistemi non lineari, che costituisce un argomento non trattato, o appena accennato, negli insegnamenti di Teoria dei sistemi e di Controlli automatici, e che tuttavia riveste notevole importanza formativa e concettuale anche per i suoi frequenti riflessi sulla realtà applicativa.

È richiesta la precedenza dei due insegnamenti sopra richiamati.

Sono nozioni propedeutiche: teoria dei sistemi e controlli automatici.

PROGRAMMA

- Generalità sui sistemi non lineari.
- Sistemi del 2° ordine: i diversi tipi di singolarità e le relazioni fra i comportamenti dei sistemi lineari e non lineari.
- Il piano delle fasi con lo studio delle traiettorie e dei cicli limite. Applicazioni ai sistemi con relè e alle equazioni della evoluzione delle specie.
- La funzione descrittiva ed il suo uso per la analisi della stabilità dei sistemi reazionati.
- Metodi analitici per la soluzione di sistemi non lineari. In particolare il metodo delle perturbazioni per la soluzione dell'equazione di Duffing.
- La stabilità secondo varie definizioni.
- I criteri di Liapunov e i metodi per la scelta della funzione V di Liapunov.
- La regione di asintotica stabilità e i modi per determinarla.
- La stabilità assoluta (congetture di Aizerman e di Kalman) e il criterio di Popov.

ESERCITAZIONI

Non si prevede una rigida suddivisione fra lezioni ed esercitazioni. Queste dovrebbero comunque sviluppare una serie di applicazioni, le più complete possibili, delle teorie svolte soprattutto per l'analisi ed in parte anche per la sintesi dei sistemi non lineari.

IMPEGNO DIDATTICO

Settimanale: 6 Ore Lezioni e 2 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Possibili testi, essenzialmente in lingua inglese, verranno indicati durante lo svolgimento del corso.

IN394 TECNICA DELLA SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI ELETTRICHE

Prof. Vito CARRESCIA

Corso di laurea in INGEGNERIA ELETTROTECNICA - V Anno
 Istituto di ELETTROTECNICA GENERALE

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso ha lo scopo di fornire all'allievo gli elementi utili per conseguire una utilizzazione dell'energia elettrica sicura per le persone.

Per un'attiva partecipazione è necessario che l'allievo posseda le nozioni basilari dell'elettrotecnica.

PROGRAMMA

- Introduzione alla filosofia della sicurezza.
- Effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Macroshock microshock. Limiti di sicurezza.
- Generalità sui sistemi di protezione.
- Sistemi di protezione contro i contatti indiretti sui sistemi TT, TN, IT e senza interruzione del circuito.
- Compatibilità tra collegamento a terra delle masse in alta e bassa tensione e del neutro.
- Sistemi di protezione contro i contatti diretti.
- Interruttori differenziali: campo d'impiego, limiti protettivi.
- Tecnica della sicurezza nelle applicazioni elettromedicali.
- Protezione delle condutture contro i sovraccarichi e i cortocircuiti.
- Sezionamento, comando, arresto d'emergenza.
- Impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione e incendio (per elettrotecnici).
- Elementi di protezione contro le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (per elettronici).
- Sezionamento e comando.
- Alimentazione di emergenza e di sicurezza.
- Cenni alla protezione contro le scariche atmosferiche.
- Collaudi e verifiche.

ESERCITAZIONI

Le esercitazioni consisteranno in applicazioni pratiche dei principi di sicurezza generali e potranno essere condotte anche al di fuori dell'area del Politecnico, direttamente sull'impianto o apparecchio oggetto dell'esercizio. I temi delle esercitazioni saranno scelti tenendo conto anche degli interessi specifici dei singoli allievi.

IMPEGNO DIDATTICO

80 Ore Lezioni e 20 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

V. Carrescia - G. De Bernardo «Impianti di messa a terra».

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

Dispense in preparazione.

IN397 TECNICA DELLE BASSE TEMPERATURE (*)

Corso di laurea in INGEGNERIA MECCANICA - IV Anno
Istituto di FISICA TECNICA E IMPIANTI NUCLEARI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso mira ad approfondire i fondamenti scientifici della tecnica delle basse temperature. Perciò insiste sulla termodinamica di cui si può considerare una materia applicativa.

Si presuppone perciò la conoscenza dell'Analisi matematica (funzioni di più variabili, derivate parziali, equazioni alle derivate parziali), della Fisica (termofisica e magnetismo), della Fisica tecnica (I Parte). Materie collaterali sono: Trasmissione del calore, Impianti speciali termici, Misure termiche e regolazioni, Metrologia generale e misure meccaniche. Materia applicativa che ha vaste aree in comune colla Tecnica delle basse temperature è la Chimica industriale, per quanto concerne la separazione e depurazione dei gas. Applicazioni importanti, nell'ambito nazionale, sono la conservazione e il trasporto di derrate alimentari, lo stoccaggio e la distribuzione di gas liquidi per metallurgia e meccanica. Anche la ricerca e l'ingegneria nucleare fanno largo uso di tecniche criogeniche.

PROGRAMMA

Sviluppo storico della tecnica delle basse temperature. Panorama dei problemi e delle applicazioni.

Trasformazioni termodinamiche interessanti la refrigerazione.

Proprietà dei materiali alle temperature criogeniche. Fenomeni fisici criogenici: superconduttività e superfluidità.

Cicli di refrigerazione. Ciclo di Carnot inverso. Cicli a vapore a uno e più stadi. Cicli a gas: ciclo di Stirling inverso, ciclo di Linde, ciclo di Claude. Cicli a cascata. Cicli composti a vapore e a gas. Cicli a diluizione. Cicli a refrigerazione magnetica.

Liquefazione dei gas. Liquefazione dell'aria: sistemi di Linde-Hampson, semplice e preraffreddato, sistema di Linde a due stadi, sistemi di Claude, di Haylandt, di Kapitza. Liquefazione del neon, dell'idrogeno, dell'elio.

Separazione dei gas. Diagrammi di stato. La rettificazione. La colonna di rettifica; calcolo dei piatti. Separazione dei gas dell'aria; sistemi di Linde a colonna semplice e doppia. Sistemi di Linde-Fränk e di Haylandt. Separazione dell'argon e del neon. Separazione dell'idrogeno e del deuterio. Depurazione dei gas.

Componenti dei sistemi di refrigerazione: compressori, scambiatori, rigeneratori, macchine e valvole di espansione. Isolamento termico ed elementi di tecnica del vuoto.

Misure criogeniche: temperatura, pressione, portata, livello di liquidi.

Sistemi di stoccaggio e trasporto: il dewar semplice e doppio. Contenitori isolati con polveri, con resine espanse, con superisolanti. Linee di trasferimento di liquidi criogenici. Valvole. Veicoli terrestri e navi (metaniere). Magazzini frigoriferi.

Cenno di applicazioni speciali: magneti con superconduttori; macchine e linee elettriche a temperature criogeniche. Giroscopi e rotaie superconduttrici. Applicazioni bio-mediche.

ESERCITAZIONI

Saranno tenute con ritmo settimanale dopo le prime due settimane di lezione e consisteranno in applicazioni numeriche al calcolo di massima di sistemi criogenici e al dimensionamento dei componenti. Inoltre avranno luogo due visite a impianti criogenici.

IMPEGNO DIDATTICO

Non pervenuto.

TESTI CONSIGLIATI

L'esperienza degli anni scorsi ha dimostrato che è assai facile prendere note alle lezioni, col vantaggio di una più rapida e sicura preparazione agli esami. Alcuni ex-allievi possiedono appunti che il Titolare del corso ritiene eccellenti, anche se non ne assume la responsabilità dei dettagli.

Si consiglia la consultazione dei seguenti manuali:

R. Barron - «Cryogenic Systems», - McGraw-Hill.

R.B. Scott - «Cryogenic Engineering», Van Nostrand Co.

G.K. White - «Experimental Techniques in Low-Temperature Physics», Oxford Univ. Press.

(* Il docente non è ancora noto.

IN398 TECNICA DELLE COSTRUZIONI

Prof. Luigi GOFFI

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - III Anno
Istituto di TECNICA DELLE COSTRUZIONI

II PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

Il corso si propone di mettere lo studente in grado di procedere a verifiche di sezioni di strutture in acciaio e cemento armato.

È essenziale la conoscenza delle nozioni fondamentali di Scienza delle Costruzioni.

PROGRAMMA

- Premesse: le travi, reazioni vincolari in strutture iso e iperstatiche, sollecitazioni, tensioni unitarie-legame tra tensioni unitarie e deformazioni unitarie - strutture reticolari-linee di influenza.

PARTE I***LA PROGETTAZIONE: PROPORZIONAMENTO DEL COMPLESSO STRUTTURALE (STATICA ESTERNA)**

- I carichi agenti sulle costruzioni. Effetti sismici e vento: spinta delle terre.
- Le azioni esterne indipendenti dai carichi: effetti della temperatura.
- Fenomeni di fluage e di rilassamento. Prove dinamiche e a fatica.
- Caratteristiche fisiche - meccaniche dei terreni e delle rocce: teorie e prove sperimentali. Cedimenti elastici (costante di Winker) e anelastici.

PARTE II***LA PROGETTAZIONE: PROPORZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI RESISTENTI IN ACCIAIO**

- Gli acciai normali da costruzione: caratteristiche meccaniche e tensioni ammissibili. Elementi delle strutture in acciaio (Profilati, piatti, tubi, etc.).
- Cenni alle norme vigenti per le strutture metalliche (D.M. 26.3.80 e Istruzioni CNR).
- Dimensionamento delle sezioni resistenti nelle strutture metalliche. Elementi tesi e inflessi. Effetti dei fori nello stato di tensione uni e bidimensionale. Elementi compressi, verifica al carico di punta di elementi ad anima piena e reticolare, metodo ω Pressoflessione di travi snelle.
- Instabilità delle aste composte (con calastrelli, tralicci reticolari, imbottiture). Instabilità delle pareti sottili nelle travi ad anima piena.
- La torsione nelle travi metalliche. Torsione di travi a cassone (travi a pareti sottili).
- La torsione e il taglio: il centro di taglio.
- Instabilità torsionale: effetto Wagner ed instabilità flessionale trasversale.
- Giunzioni chiodate e bullonate. Criteri di proporzionamento delle giunzioni. Comportamento delle giunzioni per sovrapposizione, a semplice, doppio coprigiunto. Giunzioni correnti, giunzioni di forza nelle travi composte e loro calcolo. Giunzioni ad asse curvo. Giunzioni di cantonali e di piattabande e loro proporzionamento. Giunzioni di travi ad anima piena. Travi reticolari, realizzazione dei nodi e loro proporzionamento.
- Le strutture saldate. Cenni sulla tecnologia delle saldature. Giunzioni di testa e a T a completa penetrazione, giunzioni a cordone d'angolo (frontali e longitudinali). Giunzioni correnti e giunzioni di forza nelle strutture saldate; proporzionamento e verifica di calcolo. Travi a parete piena e reticolare saldata, realizzazione dei nodi.
- Gli appoggi delle strutture metalliche.
- Cenni sul calcolo agli stati limite.

PARTE III*

LA PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI RESISTENTI IN C.A.

- Strutture in c.a.; caratteristiche generali; criteri di costruzione. Confezione del calcestruzzo. Caratteristiche fisico-meccaniche del calcestruzzo e influenza sul regime degli sforzi e delle deformazioni nelle strutture in c.a.. L'aderenza; il rapporto "n".
- Cemento armato ordinario; criteri di progetto e verifica a sollecitazioni normali. La compressione semplice; carico di punta. Proporzionamento delle sezioni tese.
- Flessione semplice. Proporzionamento di sezioni rettangolari e a T effetti della doppia armatura.
- Caso di sezione di forma qualsiasi. Flessione deviata.
- Pressoflessione. Criteri di verifica della stabilità per sezioni regolari. Tensoflessione.
- Flessione composta (flessione e taglio) proporzionamento dell'armatura per taglio; ferri piegati e staffe; disposizione razionale delle armature.
- Torsione semplice; armatura a elica.
- Armature longitudinali e staffe.
- Le coazioni conseguenti al ritiro del cls o alle variazioni termiche.
- Solai in c.a. e composizione strutturale. Coperture industriali in c.a. - Plinti di fondazione, in calcestruzzo e in c.a. e fondazioni su travi rovescie.
- Norme italiane per il progetto e l'esecuzione delle opere in c.a..
- Cenni sul calcolo agli Stati limite.
- Cenni sul c.a.p..
- Le strutture prefabbricate.

PARTE IV*

- Il legno come materiale da costruzione. Solidi in legno caricati assialmente. La trave lignea inflessa. Le giunzioni.

IN401 TECNICA DELLE COSTRUZIONI II

Prof. Giuseppe GUARNIERI

Corso di laurea in INGEGNERIA CIVILE - V Anno
Istituto di TECNICA DELLE COSTRUZIONI

I PERIODO DIDATTICO

NOTIZIE GENERALI E NOZIONI PROPEDEUTICHE

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

Sono nozioni propedeutiche: Scienza delle Costruzioni - Tecnica delle Costruzioni - Complementi di Scienza delle Costruzioni.

PROGRAMMA

- 1) I 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-Colonett - Sistemi a travata ad una o più campate iso e 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 rotazioni ed inflessioni. Sollecitazioni termiche e da cedimenti vincolari. Tipologie ed elementi costruttivi in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio, acciaio-clt. 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: - Metodo matriciale - 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. - Gli indirizzi attuali della "European Conention for constructional steelwork e della "Commissione del C.N.R." per lo studio delle norme sulle costruzioni in acciaio. - Progetto di strutture: a) secondo le "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione" CNR-UNI 10011 + 80; b) secondo le "Istruzioni per il calcolo agli stati limite l'esecuzione e la manutenzione" (Sperimentali 1980) CNR.

ESERCITAZIONI

Con ampia facoltà di scelta del tema, gruppi di 2 - 4 laureandi eseguono due 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°.

IMPEGNO DIDATTICO

60 Ore Lezioni e 60 Ore Esercitazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Autori consigliati di Scienza e Tecnica delle Costruzioni, oltre quelli ufficiali già nel Politecnico di Torino: BALDACCI, BELLUZZI, GIANGRECO, POZZATI, MIGLIACCI, FEODOSYEV.