

# **Sc.Ing.Edile**

Il programma del corso e il registro dettagliato delle lezioni sono reperibili all'indirizzo:  
<http://www.dma.unifi.it/~franchetti/>

Quello che segue e' il programma 2004-2005

#### GEOMETRIA :

Matrici: definizione, operazioni di somma e di prodotto righe per colonne, proprietà del prodotto, matrici invertibili, determinante di una matrice.

Ascisse su una retta, coordinate cartesiane sul piano. Equazione nel piano di una retta, coefficiente angolare delle rette, condizioni di parallelismo e ortogonalità, fasci di rette.

Vettori in R<sup>3</sup>: somma, moltiplicazione per uno scalare, prodotto scalare.

Spazi vettoriali: assiomi, combinazioni lineari, sottospazi. Vettori indipendenti e dipendenti. Spazi vettoriali di dimensione finita, basi e dimensione di uno spazio, teorema di completamento.

Geometria analitica nello spazio: rette e piani.

Rango di una matrice. Eliminazione di Gauss. Sistemi lineari: struttura dell'insieme delle soluzioni.

Teorema di Rouché-Capelli. Risoluzione di sistemi lineari. Applicazioni lineari e loro rappresentazione, nucleo, immagine. Teorema della dimensione.

Cenni sulle coniche: ellissi, parabole, iperboli, coniche degeneri. Matrice associata all'equazione di una curva del secondo ordine: criterio per riconoscere le coniche.

#### ANALISI:

Proprietà elementari degli insiemi, gli insiemi numerici N, Z e Q e loro struttura, operazioni. Relazioni di equivalenza, partizioni, insiemi quoziente. Relazione d'ordine. Insiemi numerici totalmente ordinati: maggioranti, minoranti, massimi, minimi. Sezioni in Q, lacune, cenno sulla costruzione dei numeri reali. L'insieme R dei numeri reali.

L'insieme C dei numeri complessi: definizione, forma algebrica, forma trigonometrica, operazioni.

Coniugio. Potenza e radici dei numeri complessi

Concetto di estremo superiore e di estremo inferiore.

Concetto di funzione, composizione di funzioni, funzioni inverse. Suriettività, iniettività,

corrispondenze biunivoche. Cardinalità degli insiemi. Grafico di una funzione. Funzioni reali, funzioni limitate.

Successioni: definizione, proprietà elementari, proprietà che valgono definitivamente, successioni

convergenti, successioni divergenti, successioni regolari. Permanenza del segno, regolarità delle

successioni monotone, operazioni sui limiti. Criterio del confronto. Forme indeterminate.

Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni e combinazioni. Binomio di Newton.

Definizione del numero e.  $\log \lim = \lim \log$  per le successioni. Forme indeterminate

esponenziali. Alcuni limiti notevoli. Successioni di Cauchy, sottosuccessioni. Punti di accumulazione.

Limiti di funzioni: i vari casi. Continuità: definizione, continuità delle funzioni elementari. Uso delle

successioni per i limiti di funzioni. Continuità della composizione. Proprietà delle funzioni monotone.

Successioni massimizzanti. Primo teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri e dei valori intermedi.

Definizione di derivata. Retta tangente a un grafico in un suo punto. Derivabilità implica

continuità. Significato geometrico della derivata. Derivate delle funzioni elementari, regole di

derivazione. Ordine di infinitesimi, notazione o-piccolo. "Spigoli" nei grafici. Derivata di funzione

composta e di funzione inversa. Teorema di Rolle. Punti critici. Teorema di Fermat. Teorema di Lagrange

e sue applicazioni. Estremi relativi: definizione, criterio sufficiente per l'esistenza. Monotonia globale.

Teorema di Cauchy. Regola di de l'Hopital: vari casi. Concavità e convessità locale e globale, punti di

flesso. Asintoti. Come tracciare il grafico qualitativo di una funzione.

Polinomio di Taylor di una funzione e sue applicazioni. Criteri sufficienti per l'esistenza di estremi

relativi e di flessi: teorema generale. Unicità del polinomio di Taylor di una funzione. Calcolo di forme

indeterminate usando i polinomi di Taylor. Metodo di Newton per il calcolo di radici di una equazione.

Primitive di una funzione definita su un intervallo. Calcolo di primitive per decomposizione, per parti e

per sostituzione. Polinomi: divisibilità e divisione con resto, regola di Ruffini, teorema fondamentale dell'algebra, fattorizzazione dei polinomi nel campo complesso e nel campo reale. Funzioni razionali:

loro decomposizione in fratti semplici, primitive di funzioni razionali. Primitive ottenute mediante razionalizzazione, caso delle funzioni trigonometriche. Una funzione che ammette primitiva ha la proprietà dei valori intermedi.

Teoria dell'integrale di Riemann: il problema delle aree, partizioni di un intervallo, somme integrali per difetto e per eccesso, definizione di integrale di Riemann, criterio di integrabilità, esempio di funzione non integrabile, integrabilità delle funzioni monotone.

Uniforme continuità, teorema di Cantor, integrabilità delle funzioni continue. Somme di Darboux, integrale come limite di somme di Darboux. Linearità e monotonia dell'integrale. Additività dell'integrale. Integrabilità delle funzioni limitate con un numero finito di discontinuità. La funzione integrale di una funzione integrabile, sua continuità. Teorema fondamentale del calcolo integrale, formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale per parti, integrale per sostituzione. Calcolo di aree e di volumi. Integrali impropri: caso dell'intervallo non limitato, criterio di confronto; caso delle funzioni non limitate.

Serie numeriche: definizione, somme parziali, serie convergenti, carattere di una serie, serie geometrica e serie esponenziale. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Serie a termini positivi. criterio di convergenza. Criterio del confronto, confronto asintotico. Criteri del rapporto e della radice e loro versione asintotica. Criterio integrale. Serie a termini qualsiasi: criterio generale di convergenza. Assoluta convergenza. serie a segni alternati, criterio di Leibnitz.

**Disciplina:** N015SIE ANALISI MATEMATICA II

MAT/05

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** ANICHINI GIUSEPPE

P1 MAT/05

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

---

Programma

Spazi metrici. Spazi vettoriali, prodotto scalare.

Topologia in  $\mathbb{R}^n$ .

Funzioni reali di due variabili reali. Limiti e continuità.

Derivate parziali, gradiente, differenziale, derivate direzionali:

definizioni, calcolo e significato geometrico. Criteri sufficienti per la differenziabilità. Criterio di Schwarz. Formula di Taylor al secondo ordine, matrice Hessiana. Estremi relativi. Massimi e minimi assoluti. Teorema del Dini sulle funzioni implicite. Metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

Successioni e serie di funzioni.

Cenni sulla teoria delle curve. Integrale di Riemann a dimensione 2: definizione, principali proprietà. Applicazioni.

Equazioni differenziali elementari. Problema di Cauchy.

**Disciplina:** N025SIE    **ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE**    ICAR/14  
**ARCHITETTONICA I**

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** IPPOLITO LAMBERTO    RC    ICAR/14    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Il corso di Architettura e Composizione architettonica I si articola in lezioni teoriche e in esercitazioni di progetto. Con riferimento a un ampio repertorio di opere significative di architettura, tratte dalla storia del movimento moderno e dalla produzione contemporanea, verranno trattati i seguenti temi:

- il rapporto dell'architettura con la storia e le tradizioni locali;
- la geometria come metodo di controllo: la griglia modulare, la serialità, la proporzione, la simmetria ;
- il luogo del progetto;
- lo spazio in architettura;
- architettura e struttura: il ruolo della tecnologia ;
- materiali e colori;

Particolare rilievo verrà dato al tema della residenza, per quanto riguarda tipi e forme di aggregazione delle cellule abitative; organizzazione funzionale degli ambienti; flessibilità tecnica e distributiva; tendenze in atto.

Parte consistente del Corso è dedicato a esercitazioni di progetto individuali, assistite dal docente; il lavoro dello studente sarà sottoposto a verifiche periodiche, obbligatorie per l'ammissione all'esame finale.

I progetti elaborati durante il Corso devono essere presentati dallo studente in sede d'esame, sia nella forma di disegni di studio (raccolti in album formato A3), sia in forma normalizzata (tavole formato A1).

**Disciplina:** N032SIE    **ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE**    ICAR/14  
**ARCHITETTONICA II**

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** GUGLIELMI ETTORE    P2    ICAR/14    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

La Progettazione Architettonica è analizzata in base al ruolo del progettista, alle tecniche decisionali (progettazione euristica e deterministica) ed alla logica progettuale (analisi, sintesi e valutazione) per definire un iter progettuale (programma architettonico, studi di fattibilità, proposte di massima, progetto preliminare, progetto definitivo, gara d'appalto, progetto esecutivo, direzione lavori, collaudo, manutenzione). Durante le esercitazioni pratiche, che consentiranno l'applicazione e la verifica dei concetti illustrati nel corso delle lezioni teoriche, gli studenti, sulla base di un preciso programma architettonico, svilupperanno individualmente le loro proposte progettuali. Le esercitazioni risulteranno in un progetto che gli allievi elaboreranno singolarmente e presenteranno all'esame.

The concept of Architectural Design is considered by a professional point of view, taking into account the decision taking process and the design process (analysis, synthesis and evaluation) to define a Design procedure based on architectural program, feasibility studies, conceptual preliminary and final design, working drawings and documents, work supervision, maintenance). During the workshop students will apply and verify the concepts illustrated during the theoretical lectures, individually developing design proposals based on an accurate architectural program and presenting their projects to pass the final exam.

**Note:**

Argomenti delle lezioni.

1. Il Sistema edilizio e la sua organizzazione. I 5 sub-sistemi costitutivi del Sistema tecnologico: struttura portante, pareti esterne, partizioni interne, impianti, finiture e protezioni.
2. Edifici con struttura in cemento armato: tipi, orditure, soluzioni costruttive. Analisi di alcuni dettagli costruttivi tipici (nodi solaio-travi principali, solaio-travi portamuro, pilastro-trave, etc.). Rapporto tra le orditure strutturali e le diverse soluzioni di parete esterna di tamponamento.
3. Edifici in struttura a pareti portanti: materiali e componenti edilizi. Modalità costruttive di murature portanti in laterizio a due e tre teste; nodi tipici solaio-muratura.
4. Classificazione e tipologie di solai. Solai in legno. Solai in cemento armato. Orditure, modalità costruttive. Particolari costruttivi: sezioni-tipo del solaio, nodi solaio-muratura, solaio-travi portanti in cemento armato.
5. Blocchi scala/ascensori, aspetti funzionali, costruttivi e normativi. Regole per il dimensionamento, modelli strutturali, progettazione di alcuni particolari costruttivi tipici, relativamente a varie soluzioni funzionali di blocchi-scala.
6. Pareti esterne a corpo semplice e multiplo in materiali tradizionali. Requisiti, prestazioni, soluzioni, tecniche. Dettagli costruttivi tipici. Prestazioni termo-igrometriche della parete esterna. Pareti esterne realizzate con pannelli prefabbricati in c.c.a. Tipi di pannellature (orizzontali, verticali, a intera specchiatura); prestazioni della parete e giunti strutturali e di tenuta.
7. Sistemi di protezione dall'umidità dei locali interrati
8. Coperture piane praticabili e non praticabili: tipi, soluzioni tecniche e particolari costruttivi. Problemi di coibentazione e impermeabilizzazione delle coperture.
9. Impiantistica idrico-sanitaria per locali igienici e blocchi bagno-cucina (aspetti generali e interazioni con l'organismo edilizio).

**ESERCITAZIONE**

Le esercitazioni pratiche del Corso consistono in attività di progettazione svolte in aula e organizzate in collaborazione con i Corsi di Tecnica delle Costruzioni II e di Fisica tecnica ambientale/Impianti in riferimento alla scelta del tema e, per chi lo volesse, in approfondimenti da concordare con i docenti dei corsi citati.

L'attività progettuale riguarda lo sviluppo, a scala di progetto definitivo, con alcuni approfondimenti esecutivi degli aspetti tecnologico-costruttivi, in relazione alle lezioni teoriche, degli elaborati eseguiti dagli studenti per il Corso di Architettura e Composizione Architettonica I (prof. L. Ippolito), del Corso di Architettura e Composizione Architettonica II (prof. E. Guglielmi) o del corso di Caratteri Distributivi e Costruttivi degli edifici (prof. F. Bazzocchi) AA:2005-06.

Per le esercitazioni saranno formati gruppi di studenti i quali, d'accordo col docente, sceglieranno il progetto sul quale sviluppare il lavoro; dopo una prima fase di lavoro di gruppo, ad ogni studente sarà assegnato un compito da affrontare individualmente.

Alle esercitazioni in orario sono assegnati due pomeriggi alla settimana, in modo da poter dividere in due il numero complessivo degli studenti frequentanti e poter effettuare revisioni di progetto settimanali per ogni gruppo di studenti. I disegni di progetto elaborati in aula dagli studenti, saranno resi disponibili per eventuali completamenti o correzioni. Gli elaborati conclusivi dovranno essere consegnati prima dell'esame e possono essere completati oltre la durata del corso usufruendo di revisioni del docente al gruppo o ai singoli studenti.

**ESERCITAZIONI DI ARCHITETTURA TECNICA I**

Gruppi assegnati alla Prof. F. Bazzocchi (martedì pomeriggio):

- 1) Blandino Michele
- 2) Carmen Guerrieri, Conte Daniele
- 3) Di Martino Francesca, Innocenti Simona
- 4) Marchetti Marco, Cerami Francesco, Gamberucci Federico
- 5) Bodoj Jonida, Gjika Mirjan, Hoxha Saimir
- 6) Mini Francesca, Ermini Giulia, Bencini Teresa, Bonanni Niccolò
- 7) Gori Virginia, Santini Letizia, Gennai Sara, Cheli Stella
- 8) Benelli Clara, Banelli Francesco, Soggi Francesco, Chimenti Lorenzo
- 9) Barenghi Giacomo, Baroncelli Andrea, Marcucci Davide, Caporella Matteo

Gruppi assegnati al Prof. V. Di Naso (martedì pomeriggio):

- 10) Settefonti Massimo
- 11) Ricci Carlo, Mazzoni Serena
- 12) Zurli Francesco, Barbetti Marco
- 13) Macaione Fabrizio, Colucci Gianfrancesco, Chirieleison Daniele
- 14) Berezshita Manjola, Bensk Vodo, Pepa Ervin
- 15) Abate Andrea, Bioli Pini Giacomo, Uccellini Tommaso, Brugi Sauro
- 16) Bertini Donald, Ognibene Francesco, Viscusi Mattia, Andreucci Francesco, Salvaggio Gaetano
- 17) Cesari Federico, Buralli Paola, Egidi Giacomo, Malossi Erika

Gruppi assegnati all'Ing. S. Bertagni (venerdì pomeriggio):

- 18) Kondi Petro
- 19) Megalli Marco, Pistolesi Francesco
- 20) Cantini Marco, Bartoli Serena
- 21) Gualdani Leonardo, Rossi Luca, Naldi Paolo
- 22) Marano Paola, Neri Luca, Antenore Fabrizio
- 23) Savelli Chiara, Vagnoli Angela, Batistini Laura
- 24) Pucci Federico, Bellini Fausto, Calonaci Luigi, Dell'Albani Marco
- 25) Grazzini Yury, Christodoulou Katerina, D'Agostini Luciano, Lodico Alessandro
- 26) Pratesi Fabio, Caverni Tiziano, Puliti Marta, Miceli Serena

Gruppi assegnati all'Ing. E. Colonna (venerdì pomeriggio):

- 27) Pennella Santino, Puggelli Matteo
- 28) Fiengo Annarita
- 29) Pennati Mila
- 30) Fani Alessandro, Ferri Luca, Rampini Giacomo
- 31) Ferrara Roberto, Mozzanti Luca, Sguanci Marco
- 32) Abate Laura, Altarocca Simona, Guarneri Giuseppe
- 33) Drovandi Lisa, Goracci Guido, Volpi Luca, Malena Dario
- 34) Nardi Sara, Sacchini Valentina, Barbuto Francesco, Robazza Niccolò
- 35) Rocchi Marco, Albani Martina, Braschi Federico, Ghelli Giovanni



**Disciplina:** N040SIE **ARCHITETTURA TECNICA II**

ICAR/10

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** BAZZOCCHI FRIDA

P2 ICAR/10

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Argomenti delle lezioni.

1. Il progetto esecutivo architettonico: problematiche e normative di riferimento. Metodi e procedure per la progettazione esecutiva, vista come integrazione di architettura, struttura e impianti.
2. Sistemi costruttivi in c.c.a. con elementi prefabbricati. Rapporto tra organizzazione funzionale degli edifici e caratteristiche dei sistemi costruttivi. Sistemi strutturali piano-lineari e a pannelli portanti. Soluzioni costruttive di solai parzialmente e totalmente prefabbricati. Soluzioni tecniche e dettagli costruttivi. Rapporti della struttura portante con il sub-sistema delle pareti esterne, dell'impiantistica e delle finiture. Esemplicazioni applicative.
3. Edifici con struttura in acciaio. Rapporto tra organizzazione funzionale degli edifici e caratteristiche del sistema costruttivo. Caratteri generali; orditure tipo della struttura verticale e orizzontale; elementi costruttivi: pilastro/trave/solaio. Solai in lamiera grecata e c.c.a. Esemplicazione di nodi strutturali tipo. Cenni sulla strutturazione delle scale.
4. Serramenti esterni in legno e in alluminio: profili, organizzazione del serramento e prestazioni; modalità realizzative.
5. Sub-sistema delle partizioni interne: soluzioni tecniche e particolari costruttivi.
6. Sub-sistema delle finiture e protezioni:
  - Pavimenti e rivestimenti interni.
  - Rivestimenti di pareti esterne.
  - Controsoffitti.

#### ESERCITAZIONE

Le esercitazioni pratiche del Corso consistono in attività di progettazione svolte in aula e organizzate in riferimento alla scelta del tema in collaborazione con i Corsi di Tecnica delle Costruzioni II e di Fisica tecnica ambientale/Impianti e, per chi lo volesse, in approfondimenti da concordare con i docenti dei corsi citati.

L'attività progettuale riguarda lo sviluppo, a scala di progetto esecutivo, degli aspetti tecnologico-costruttivi, degli elaborati eseguiti dagli studenti per il Corso di Architettura Tecnica II, di cui rappresentano la prosecuzione.

Per le esercitazioni saranno formati gruppi di studenti (o mantenuti i gruppi delle esercitazioni di Architettura Tecnica I per gli studenti che desiderino sostenere entrambi gli esami in una unica soluzione) i quali, d'accordo col docente, sceglieranno le parti di progetto sul quale sviluppare il lavoro; dopo una prima fase di lavoro di gruppo, ad ogni studente sarà assegnato un compito da affrontare individualmente, in riferimento ai 5 sub-sistemi costituenti il sistema edilizio.

Alle esercitazioni in orario sono assegnati due pomeriggi alla settimana, in modo da poter dividere in due il numero complessivo degli studenti frequentanti e poter effettuare revisioni di progetto settimanali per ogni gruppo di studenti. I disegni di progetto elaborati in aula dagli studenti, saranno resi disponibili per eventuali completamenti o correzioni. Gli elaborati conclusivi dovranno essere consegnati prima dell'esame e possono essere completati oltre la durata del corso usufruendo di revisioni del docente al gruppo o ai singoli studenti.

#### ESERCITAZIONI DI ARCHITETTURA TECNICA II.

Si confermano i gruppi formati per l'esame di architettura Tecnica II salvo eventuali variazioni.

**Disciplina:** N019SIE    **CALCOLO NUMERICO**

MAT/08

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 3    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MORANDI ROSSANA

P1    MAT/08

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

#### {1} CONCETTI GENERALI

- Condizionamento
- Stabilità
- Algoritmi

#### {2} ANALISI DELL'ERRORE

- Rappresentazione in base di numeri interi e reali
- Algoritmi di conversione
- Numeri di macchina
- Operazioni di macchina

#### {3} EQUAZIONI NON LINEARI

- Bisezione, Corde, Regula Falsi, Secanti e Tangenti:  
  descrizione ed analisi dei metodi.
- Criteri di arresto
- Ordine di convergenza

#### {4} SISTEMI LINEARI

- Condizionamento
- Metodi diretti per la soluzione di sistemi lineari:  
  descrizione ed analisi della fattorizzazione
- Metodo di Gauss; stabilità e strategie di pivot

#### {5} INTERPOLAZIONE ED APPROSSIMAZIONE

- Il problema dell'interpolazione polinomiale
- Interpolazione di Lagrange: forma di  
  Lagrange e di Newton del polinomio interpolante
- Espressione dell'errore
- Funzioni splines
- Il problema della migliore approssimazione polinomiale ai minimi quadrati nel  
  discreto

**Disciplina:** N259SIE **CARATTERI DISTRIBUTIVI E COSTRUTTIVI** ICAR/10  
**DEGLI EDIFICI**

**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** NUTI FRANCO P1 ICAR/10 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

- 
1. Il Processo edilizio: organizzazione delle fasi, ruoli e funzioni degli operatori. Le 5 fasi tipiche del processo: Programmazione, Progettazione, Produzione, Costruzione, Controllo. Gli operatori tipici: Committenza, Progettisti, Aziende industriali del settore edilizio, Imprese di costruzione, Utenza. Le figure professionali che intervengono nel Processo, con riferimento particolare alle fasi di progettazione e costruzione e al ruolo ed alla responsabilità professionali dell'ingegnere civile ed edile.
  2. La fase di progettazione nel processo edilizio. Caratteri generali, metodologia, procedure. I differenti livelli di definizione del progetto architettonico: progetto preliminare, definitivo, esecutivo così come definiti dalla L. 109/94 e dal D.P.R. 554/99. Compiti, modalità operative e responsabilità del professionista ingegnere.
  3. Il Sistema edilizio.  
Articolazione del Sistema edilizio in Sistema ambientale e Sistema tecnologico; definizione di requisito esigenziale e di prestazione. Articolazione del Sistema tecnologico nei 5 sub-sistemi costitutivi: struttura portante, involucro esterno, partizioni interne, impianti, finiture e protezioni.
  4. I tipi edilizi: parametri di definizione del tipo edilizio, con particolare riferimento al settore della residenza. Esemplicazioni di tipo storico e riferite ad alcuni casi di architettura moderna e contemporanea.
  5. Requisiti, parametri e normative per il progetto di edifici residenziali. Risoluzione dei problemi relativi a: accessibilità, mobilità interna, arredabilità/attrezzabilità, condizioni di comfort ambientale, sicurezza. Quadro normativo di riferimento a livello nazionale, regionale, comunale, con particolare riferimento al regolamento edilizio del Comune di Firenze.
  6. Caratteri distribuiti e costruttivi degli edifici residenziali:
    - 6.1. Case a schiera
    - 6.2. Case in linea a blocco-scala
    - 6.3. Case a ballatoio
    - 6.4. Case a torrePer ogni tipo edilizio saranno illustrati, anche con esemplificazioni, gli aspetti funzionali a scala di singolo vano, di alloggio, di piano tipo dell'edificio, nonché gli aspetti costruttivi relativi ai 5 sub-sistemi del Sistema edilizio.
  7. Descrizione di alcuni elementi relativi alle tecniche costruttive in cemento armato ed in muratura portante in laterizio, per i tipi edilizi elencati al punto 6. Strutture portanti a telaio e ad ossatura continua; solai; blocchi scala-ascensore. Cenni su alcune soluzioni tecniche per pareti esterne, tramezzature, impianti.
- Il corso prevede, oltre alle lezioni teoriche, lo svolgimento di prove ex-tempore in aula, che si terranno alla fine del corso. Tali prove riguarderanno il progetto di uno dei tipi edilizi di cui al punto 6., sviluppato in 3 prove successive, a partire dalla definizione dell'edificio in scala 1:100.

**Disciplina:** N003SIE **CHIMICA**

CHIM/07

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** DAPPORTO PAOLO

25U CHIM/07

**Copertura:** CONCS

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

Atomi, ioni e molecole. La struttura elettronica dell'atomo. Il legame chimico e le formule di struttura. Principali caratteristiche chimiche degli elementi. Reazioni chimiche. Le soluzioni. L'equilibrio chimico. Equilibri in soluzione. Elettrochimica: le celle galvaniche, i potenziali di riduzione e l'elettrolisi. Cenni sulla corrosione.

**Disciplina:** N029SIE    **CONOSCENZE INFORMATICHE E**    ING-INF/05  
**RELAZIONALI**

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 4    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PASSERINI ANDREA    25U    **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Dip. Sistemi e Informatica

---

**Disciplina:** N427SIE **DISEGNO I (c.i. TECNICHE DELLA RAPPRESENTAZIONE)** ICAR/17  
**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 5 **Tipo:** A  
**Note:** .  
**Docente:** BIAGINI CARLO RC ICAR/17 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Programma del corso di Disegno I (5 CFU)- Anno Accademico 2006/2007  
Corso di Laurea in Scienze dell'Ingegneria Edile

#### 1. Costruzioni grafiche elementari e figure piane

Bisectrice di un angolo; bisectrice di un angolo con vertice esterno al foglio. Tangenti da un punto a una circonferenza. Cerchio per 3 punti; cerchio tangente a tre rette. Sezione aurea di un segmento. Costruzione di poligoni regolari (6, 8, 5, 10 lati). Costruzione dell'ellisse: per 8 punti; con il metodo dei cerchi concentrici. Costruzione della parabola: dati due punti simmetrici e le relative tangenti; dati due punti simmetrici ed il vertice.

#### 2. Proiezioni Ortogonali

Generalità. Piani di proiezione; i quattro diedri nello spazio; rotazione e ribaltamento dei piani di proiezione su quello della rappresentazione. Le entità geometriche elementari: il punto, la retta, il piano; piani generici e piani proiettanti. Relazioni tra entità elementari: appartenenza di un punto ad una retta; parallelismo tra rette; complanarità tra rette; appartenenza di retta a piano; appartenenza di punto a piano; parallelismo tra due piani; parallelismo tra retta e piano; intersezione tra due piani; intersezione tra tre piani; intersezione tra retta e piano; perpendicolarità tra retta e piano; perpendicolarità tra piani. Misura lineare ed angolare su rette. Problemi di distanza: distanza di punto da retta; distanza tra rette parallele; distanza di punto da piano; distanza tra piani paralleli; distanza tra rette sghembe. Rappresentazione di figure. Operazioni con i piani proiettanti: figura su piano proiettante e suo ribaltamento; solido appoggiato su piano proiettante; sezione di solido con piano proiettante. Operazioni con piani generici: utilizzazione del piano di proiezione ausiliario per rendere proiettante il piano generico; figura su piano generico e suo ribaltamento; solido appoggiato su piano generico; sezione di solido con piano generico; intersezione di piani aventi la stessa inclinazione rispetto al piano orizzontale. Soluzione geometrica dei tetti: tetto a gronda costante; tetto a colmo costante. I solidi di rotazione. Il cilindro: sezioni piane; sviluppo della superficie laterale; elica cilindrica. Il cono: sezioni coniche: ellisse, parabola, iperbole; sviluppo della superficie laterale; spirale sulla superficie conica. La sfera: sezioni piane; ortodromia.

#### 3. Elementi di teoria delle ombre

Generalità. Ombra sui piani di proiezione: ombra del punto, ombra reale, ombra virtuale; ombra del segmento; piano d'ombra; ombra di solidi, separatrice d'ombra, ombra propria, ombra portata. Ombra su piani paralleli a quelli di proiezione. Ombra su superfici generiche: ombra del punto ombra della retta, determinazione dell'ombra portata mediante il raggio inverso. Ombre a 45°: ombra del punto sui piani di proiezione, ombra di poligono orizzontale di quota assegnata sul piano orizzontale; ombra del cerchio orizzontale sul piano verticale; ombra di cono, cilindro e sfera. Ombre in assonometria.

#### 4. Proiezioni assonometriche

Generalità. Assonometria obliqua ed ortogonale. Il teorema di Polke, il triangolo delle tracce, le unità assonometriche. Assonometria ortogonale isometrica; assonometria obliqua cavaliera.

#### Riferimenti bibliografici:

- Bartoli L.M., "Conoscenza e Rappresentazione", Alinea, Firenze 1991.
- Docci M., Maestri D., "Scienza del Disegno", Utet, Torino 2000.
- Saccardi U., "Elementi di Geometria Proiettiva. Applicazioni della Geometria Descrittiva", LEF, Firenze 2004.

**Disciplina:** N007SIE **DISEGNO II (c.i. TOPOGRAFIA)**

ICAR/17

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** Integrato con Topografia

**Docente:** DUVERNOY SYLVIE

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

#### PROGRAMMA:

Le lezioni si articoleranno in comunicazioni orali ed esercitazioni pratiche da svolgere durante le ore di lezione. Le comunicazioni avranno i seguenti argomenti (la lista non è esaustiva ed è soggetta a modificazioni):

1. tecniche di rappresentazione tridimensionale:

la prospettiva  
l'assonometria

2. la forma geometrica delle superfici architettoniche

le volte  
le superfici quadriche

3. il disegno degli elementi edili e architettonici

le scale di rappresentazione  
i particolari costruttivi  
il disegno di dettaglio

4. le tecniche espressive:

l'uso del colore

5. il disegno di rilievo

il rilievo a vista  
il rilievo misurato

6. aspetti di cultura generale

la storia dei metodi di rappresentazione  
le matrici geometriche del disegno architettonico  
le proporzioni canoniche

Le esercitazioni pratiche porteranno su argomenti affrontati durante le lezioni teoriche. Si prevedono anche esercizi di disegno di rilievo a vista che verranno svolti direttamente nello spazio urbano o architettonico prescelto, comunicato volta per volta dal docente.

Esercitazione finale d'esame:

Il corso di Disegno II è un corso integrato con il corso di topografia. Si prevede pertanto un'esercitazione finale collegata con l'esercizio di rilievo misurato. Il tema dell'esercitazione sono i portici della Piazza Santissima Annunziata in Firenze. Gli studenti saranno divisi in due gruppi: il primo gruppo svolgerà l'esercitazione di rilievo integrato il giovedì 24 maggio (ore 9.00-13.00) e il secondo gruppo il giovedì 31 maggio (ore 9.00-13.00).

Saranno da consegnare tavole circa la restituzione grafica del rilievo eseguito. (modalità da precisare durante l'avanzamento del corso)

L'esercitazione finale d'esame è da svolgere in gruppi di due, mentre gli esercizi preparatori sono individuali.

**Disciplina:** P258SIE **ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE** ICAR/11  
**EDILI**

**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** RENZI RENZA 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

LA NATURA E FINI ECONOMICI DELL'IMPRESA  
I PRINCIPI BASE PER IL GOVERNO DELLE IMPRESE  
ORGANIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE D'IMPRESA  
SPECIFICITA' DELLE IMPRESE EDILI: DALL'IMPRESA FAMILIARE ALLE HOLDING

CENNI DI FINANZA AZIENDALE  
LE DECISIONI DI INVESTIMENTO NELLE IMPRESE EDILI  
LA RISCHIOSITA' DEGLI INVESTIMENTI  
STRATEGIA AZIENDALE E PIANIFICAZIONE STRATEGICA  
ANALISI DELLE DINAMICHE COMPETITIVE  
SCELTA E GESTIONE DELLE COMMESSE  
GESTIONE DEL BUDGET

SISTEMI DI PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO  
PROCESSI DECISIONALI DI BREVE PERIODO  
ANALISI DIFFERENZIALE  
ANALISI COSTI-VOLUMI-RISULTATI

TEORIA DELL'ANALISI DEL VALORE  
LIFE CYCLE COST  
PIANI DI MANUTENZIONE

LE IMPRESE EDILI E I LAVORI PUBBLICI  
PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA LEGGE QUADRO (109/94 E SS.MM.II)  
I SISTEMI DI QUALIFICAZIONE AZIENDALE (SOA)  
SISTEMI E PROCEDURE DI AFFIDAMENTO DEI SERVIZI DI PROGETTAZIONE  
SISTEMI E PROCEDURE DI AFFIDAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PUBBLICI:  
LE SOCIETA' DI TRASFORMAZIONE URBANA  
IL GENERAL CONTRACTOR

AUTORITÀ PER LA VIGILANZA SUI LAVORI PUBBLICI: LE DETERMINAZIONI CHE INCIDONO  
SULL'ORGANIZZAZIONE E SULLE SCELTE DELL'IMPRESA EDILE.



**Disciplina:** N431SIE **ELEMENTI DI DIRITTO**

IUS/01

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** TORRICELLI SIMONE

RCS

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:**

---

I corso si compone di 15 lezione di due ore.

I temi oggetto di trattazione:

1. Le fonti del diritto;
2. Le persone fisiche e giuridiche; la capacità
3. L'amministrazione come soggetto e la sua organizzazione;
6. Le funzioni dell'amministrazione
7. Tipologie di atti amministrativi
7. Il procedimento amministrativo
8. La Dia, il silenzio assenso, il silenzio inadempimento;
9. La discrezionalità e l'attività vincolata
10. Le situazioni soggettive;
11. L'invalidità del provvedimento
12. La tutela giurisdizionale
13. La responsabilità

**Disciplina:** N045SIE **ELEMENTI DI ELETTROTECNICA-IMPIANTI** ING-IND/31  
**ELETTRICI**

**Corso di Studio:** SIE IAT **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LUCHETTA ANTONIO P2 ING-IND/31 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

Grandezze elettriche fondamentali. Teoria dei Circuiti e suoi limiti di applicabilità. Leggi di Kirchhoff. Componenti passivi. Connessioni serie e parallelo di componenti. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazioni stella-triangolo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millman, Thevenin, Norton.

Metodi di Analisi su base Maglie e Nodi.

Valore efficace. Fasori. Circuiti equivalenti nel dominio dei fasori. Potenza attiva, fattore di potenza, potenza reattiva, potenza apparente e potenza complessa. Triangolo delle potenze.

Analisi di sistemi trifase simmetrici ed equilibrati, simmetrici e non equilibrati.

Rifasamento parziale e totale, monofase e trifase.

Pericolosità della corrente elettrica. Soglie di percezione, di tetanizzazione e di fibrillazione ventricolare. Diagramma delle zone di pericolosità convenzionale per correnti sinusoidali a 50-60 Hz. Resistenza elettrica del corpo umano.

Limiti di pericolosità della tensione. Tensione di contatto limite.

Sistemi di distribuzione in bassa tensione. Protezione dalle sovracorrenti. Interruttori termici, magnetici, magnetotermici, fusibili. Protezione dai contatti diretti. Protezione dai contatti indiretti. Impianto di terra. Resistenza di terra. Interruttore differenziale.

Cenni alla legislazione ed alle norme CEI.

Efficienza energetica degli edifici ed etichette energetiche.

**Disciplina:** P454SIE    **ELEMENTI DI IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE**    ICAR/02

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** AMINTI PIER LUIGI    P1    ICAR/02    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

ELEMENTI DI COSTRUZIONI IDRAULICHE 5 cfu

ARGOMENTO    DOC    SETT    ORE    DATA  
PROPRIETA' DEI LIQUIDI    IB    I    4  
LEGGI DEL'IDROSTATICA    IB    II    4  
IL MOTO DELL'ACQUA: FORONOMIA    IB    III    4  
IL MOTO NELLE CONDOTTE    IB    IV    4  
IL MOTO A SUPERFICIE LIBERA    IB    V    4  
IL MOTO DI FILTRAZIONE    IB    VI    4  
LE PRECIPITAZIONI    IB    VII    4  
LA RISPOSTA IDROLOGICA    IB    VIII    4  
FORMAZIONE DELLE PIENE    IB    IX    4  
IL BILANCIO IDROLOGICO    IB    X    4  
CALCOLI ACQUEDOTTISTICI    IB    XI    4  
SMALTIMENTO DELLE ACQUE    IB    XII    4  
PROBLEMI DI SICUREZZA IDRAULICA    IB    XIII    4  
LA SALVAGUARDIA DAL RISCHIO IDRAULICO    IB    XIV    4  
TOTALE    56

**Disciplina:** P450SIE    **ELEMENTI DI PROGETTAZIONE**    ICAR/09  
**STRUTTURALE E SISMICA**

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** TERENZI GLORIA    RC    ICAR/09    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Gli argomenti trattati nel corso sono i seguenti:

1. Sistemi di controvento di edifici civili.
2. Elementi di ingegneria sismica: risoluzione dell'equazione del moto di sistemi ad uno o più gradi di libertà; definizione degli spettri di risposta elastici, elasto-plastici e di progetto con riferimento alle più recenti normative italiane; analisi statica equivalente; analisi dinamica lineare; introduzione al problema di analisi con il metodo degli elementi finiti: uso del calcolatore al fine dell'analisi statica equivalente e dell'analisi dinamica lineare.
3. Elementi di costruzioni prefabbricate: introduzione al problema della prefabbricazione; distinzione fra strutture prefabbricate a pannelli portanti (dimensionamento di giunti, unioni ed incatenamenti) e strutture prefabbricate ad ossatura portante (dimensionamento dei collegamenti con particolare riferimento al nodo di fondazione).

**Disciplina:** N037SIE **ESTIMO**

ICAR/22

**Corso di Studio:** SIE .

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** MORENI VITTORIO 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Programma di Fisica Generale I (Nuovo Ordinamento) a.a. 2001/2002.

#### Introduzione

La fisica come scienza sperimentale. Il metodo scientifico. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Il Sistema Internazionale (SI). Il problema degli errori sperimentali. Calcolo dimensionale. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori: somma, differenza, prodotto scalare, prodotto vettoriale, doppio prodotto vettoriale, prodotto misto. Versori. Sistemi di riferimento cartesiani ortogonali e versori degli assi. Componenti cartesiane di un vettore ed operazioni fra vettori in termini delle loro componenti.

#### Cinematica del punto

Carattere relativo del moto. Sistemi di riferimento. La lunghezza, il tempo e relative unità di misura. Legge oraria e traiettoria. Il vettore posizione. Il vettore velocità media ed istantanea. Il vettore accelerazione. Dall'accelerazione, alla velocità, alla legge oraria: il procedimento di integrazione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato. Traiettorie curvilinee. Ascissa curvilinea sulla traiettoria. Versore tangente e normale alla traiettoria. Derivata di un versore (senza dimostrazione). Moto circolare uniforme e non uniforme; vettore velocità angolare. Accelerazione tangenziale e centripeta nel moto circolare. Componenti intrinseche dell'accelerazione nel moto su una traiettoria qualunque. Raggio di curvatura della traiettoria. Accelerazione di gravità. Il moto dei gravi in prossimità della superficie terrestre. Sistemi di riferimento in moto relativo traslatorio: relazione fra velocità ed accelerazioni misurate nei due sistemi di riferimento, velocità ed accelerazione di trascinamento. Cinematica dei corpi rigidi, formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.

#### Dinamica del punto materiale

Definizione di forza. Principio di inerzia. Sistemi di riferimento inerziali. Secondo principio della dinamica. Definizione della massa inerziale. Unità di misura della massa e della forza nel SI. Terzo principio della dinamica. Il problema fondamentale della dinamica: dalle forze al moto. Moto sotto l'azione di una forza costante. Moto di un punto materiale vincolato. Concetto di gradi di libertà. Vincoli lisci. Forze vincolari nel caso di vincoli lisci. Forza di attrito statico e dinamico. Forze elastiche. Legge di Hooke. Moto di un punto soggetto a forze elastiche. Equazione del moto armonico. Soluzione dell'equazione del moto armonico. Frequenza angolare, periodo, frequenza, ampiezza e fase. Il pendolo semplice. Le piccole oscillazioni di un pendolo semplice. Uso di sistemi di riferimento non inerziali nello studio della dinamica di un punto materiale. Sistemi di riferimento in moto traslatorio accelerato: forze non-inerziali. Impulso e quantità di moto. Teorema dell'impulso. Lavoro di una forza: definizione ed unità di misura. Teorema delle forze vive, energia cinetica. Forze conservative e loro proprietà. Energia potenziale di un campo di forze conservative. Relazione fra energia potenziale e forza. Conservazione dell'energia meccanica. Energia potenziale della forza peso; energia potenziale della forza elastica. La potenza: definizione ed unità di misura nel SI.

#### Dinamica dei sistemi

Sistemi di punto materiali. Forze interne ed esterne. Definizione del centro di massa. Quantità di moto di un sistema. Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Teorema del centro di massa. Conservazione della quantità di moto. Momento angolare (o momento della quantità di moto). Momento di una forza. Coppia di forze. Momento di una coppia. Centro di un sistema di forze parallele. Baricentro. Momento assiale. Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Conservazione del momento angolare. Energia cinetica e potenziale di un sistema di punti materiali. Teorema dell'energia cinetica per un sistema di punti materiali. Conservazione dell'energia per i sistemi di punti materiali. Teoremi di Koenig: momento angolare ed energia cinetica nel sistema di riferimento del centro di massa. Caratterizzazione dei fenomeni d'urto. Forze impulsive. Urti elastici ed anelastici.

#### Dinamica dei sistemi rigidi

Gradi di libertà di un corpo rigido. Formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi. Rotazioni di un corpo rigido intorno ad un asse fisso. Momento di inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Calcolo della posizione del centro di massa e del momento di inerzia di alcuni corpi rigidi omogenei. Energia cinetica di un corpo rigido. Moti rigidi piani. Moti di puro rotolamento. Pendolo composto. Equazioni cardinali della statica del corpo rigido.

#### Meccanica dei fluidi

Fluidi ideali e reali. Densità. Forze di volume e di superficie. Pressione: definizione ed unità di misura.

Fluidi in equilibrio: relazione fra forze di volume e variazioni di pressione. Legge di Stevino. Superficie libera di un fluido. Barometro a mercurio e pressione atmosferica. Principio di Pascal. Principio di Archimede. Dinamica di un fluido ideale. Moti stazionari Linee di corrente e linee di flusso; tubo di flusso. Portata. Legge della costanza della portata. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni.

**Disciplina:** N016SIE **FISICA GENERALE II**

FIS/01

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MAGLIETTA MARINO

P2 FIS/03

**Copertura:** INS02

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Elettrostatica.

Fenomenologia elementare concernente l'elettrostatica, corpi isolanti e conduttori. La carica elettrica, legge di conservazione della carica. Legge di Coulomb. Unità di misura della carica. Costante dielettrica del vuoto. Definizione di Campo elettrico. Linee di forza. Principio di sovrapposizione. Carattere conservativo delle forze elettrostatiche, energia potenziale di una carica in un campo elettrico. Definizione di potenziale associato con un campo elettrostatico. Relazione fra campo elettrico e potenziale. Superfici equipotenziali. Unità di misura delle differenze di potenziale. Energia di un sistema di cariche. Campo elettrico e potenziale di sistemi di cariche puntiformi o di distribuzione continue di carica; definizione di densità di carica di volume, di superficie e lineare. Campo elettrico e potenziale di un dipolo, definizione di momento di dipolo. Dipolo elementare, suo campo elettrico e potenziale. Forza e momento agenti su un dipolo immerso in un campo elettrico. Definizione di angolo solido e sue unità di misura. Definizione di flusso di un vettore attraverso una superficie. Teorema di Gauss, in forma integrale. Applicazione del teorema di Gauss al calcolo del campo elettrico di semplici distribuzioni di carica: strato piano, doppio strato, distribuzione sferica, guscio sferico. Conduttori: generalità e conseguenze derivanti dall'applicazione del teorema di Gauss. Densità superficiale di carica in un conduttore. Capacità di un conduttore e sua unità di misura. Concetto di "messa a terra". Effetti di polarizzazione di un conduttore immerso in un campo elettrico. Conduttori cavi. Schermo elettrostatico. Induzione completa, condensatori e capacità di un condensatore. Capacità di un condensatore piano e sferico. Collegamento di condensatori in serie ed in parallelo. Energia immagazzinata in un condensatore, densità di energia del campo elettrico. Carica e scarica di un condensatore. Cenni sui dielettrici, definizione di costante dielettrica relativa. Condizioni di continuità delle componenti dei campi elettrici alla superficie di separazione fra due mezzi.

Conduzione.

Struttura atomica della materia - Conduzione nei solidi, nei liquidi, nei gas e nel plasma - Conduttori metallici, struttura a bande.

Moto di cariche in un conduttore, definizione di intensità di corrente e sua unità di misura. Definizione del vettore densità di corrente, equazione di continuità. L'intensità di corrente definita in termini della densità di corrente. Potenza dissipata nel passaggio di corrente in un conduttore: effetto Joule. Definizione di resistenza e sua unità di misura. Legge di Joule e di Ohm. Definizione di conducibilità e resistività di un mezzo. Relazione fra campo elettrico e densità di corrente. Definizione di forza elettromotrice. Legge di Ohm generalizzata. Collegamento di resistenze in serie ed in parallelo. - Generatori di tensione e di corrente - Misura di una resistenza - Ponte di Wheatstone - Misura di una forza elettromotrice; metodo di Poggendorf - Shunt Prima e seconda legge di Kirchhoff. Metodo delle correnti cicliche di Maxwell - Teorema di Thevenin - Principio di sovrapposizione - Transitori RC - Grandezze, misure, errori - Errore assoluto e relativo - Stima a priori e a posteriori - Strumenti di misura - Sensibilità, precisione, prontezza, portata

Cenni sulla Struttura della materia

Modelli microscopici e proprietà macroscopiche della materia - Potenziale di estrazione degli elettroni - Effetto fotoelettrico - Effetto termoionico - Effetto Volta - Effetto Seebeck - Semiconduttori - Giunzioni p-n - Il transistor

Magnetostatica.

Fenomenologia concernente il magnetismo generato da magneti permanenti e circuiti percorsi da corrente. Cenni sulle esperienze di Ampère sui circuiti percorsi da corrente e loro conseguenze. Prima legge di Laplace: definizione di campo magnetico generato da un elemento di circuito percorso da corrente. Seconda legge di Laplace: forza agente su un elemento di circuito percorso da corrente immerso in un campo magnetico. Campo magnetico generato da un circuito percorso da corrente e forza agente su di esso quando è immerso in un campo magnetico. Forza agente fra due circuiti percorsi da corrente. Unità di misura del campo di induzione magnetica B, permeabilità magnetica del vuoto.



Vettori solenoidali e loro proprietà. Flusso di  $B$  attraverso una superficie chiusa, il campo magnetico come campo solenoidale; flusso di  $B$  concatenato con un circuito. Campo di Biot-Savart. Campo magnetico generato da una spira circolare percorsa da corrente: espressione generale. Sua approssimazione per grandi distanze: definizione di momento di dipolo magnetico del circuito e rappresentazione del campo in termini di un campo di dipolo elementare. Cenni sul teorema di equivalenza di Ampère. Campo sull'asse di una spira e di un solenoide indefinito. Teorema della circuitazione di Ampère in forma integrale. Applicazioni della legge della circuitazione di Ampère: campo magnetico di un cavo coassiale e di un solenoide indefinito. Forza agente su una carica in moto in un campo magnetico: forza di Lorentz. Semplici applicazioni: moto di una carica in un campo magnetico uniforme, effetto Hall. Forze agenti su un dipolo magnetico e su una spira percorsa da corrente immersi in un campo magnetico. Momento meccanico agente su un dipolo magnetico e su una spira percorsa da corrente immersi in un campo magnetico. Cenni sul magnetismo nella materia. Distinzione fra campo magnetico  $H$  e campo di induzione magnetica  $B$ . Permeabilità magnetica relativa. Materiali diamagnetici, paramagnetici, ferromagnetici: definizioni ed origine microscopica dei diversi comportamenti. Curve di isteresi - Legge di Curie - Condizioni di continuità delle componenti dei campi  $H$  e  $B$  alla superficie di separazione fra due mezzi. Circuiti magnetici; legge di Hopkinson.

Campi elettromagnetici variabili nel tempo.

Fenomenologia dell'induzione elettromagnetica. Legge di Neumann-Faraday e legge di Lenz. Espressione della forza elettromotrice indotta, per circuiti in movimento, in termini della forza di Lorentz. Definizione del coefficiente di autoinduzione di un circuito e sua unità di misura. Collegamento di induttanze, non accoppiate, in serie ed in parallelo. Definizione del coefficiente di mutua induzione fra due circuiti. Circuiti LR serie, transitori di salita e discesa di una corrente. Equazioni di due circuiti accoppiati, applicazione al caso di un trasformatore ideale. Energia magnetica associata con una corrente e con un sistema di correnti: sua espressione in termini dei coefficienti di auto e mutua induzione. Corrente di spostamento: sua definizione e modificazioni da essa introdotte nella legge della circuitazione di Ampère. Equazioni di Maxwell in forma integrale.

Circuiti elettrici, semplici, nel caso dipendente dal tempo. Oscillazioni elettriche in un circuito LC serie; oscillazioni smorzate in un circuito LRC serie. Circuiti in corrente alternata: generalità e definizione dell'impedenza complessa di una resistenza, una capacità e un'induttanza. Combinazione di due impedenze in serie ed in parallelo; definizione dell'impedenza complessa di un circuito. Le leggi di Kirchhoff nel caso di correnti alternate. Il circuito LRC serie in corrente alternata: risonanza, oscillazioni forzate. Potenza media nei circuiti in alternata. Filtri passa-alto e passa-basso

Il Numero indica i crediti parziali dell'argomento che precede

Misure

Definizioni di grandezze e misure. Incertezza. Sistema Internazionale di misura.

0.1

Sistema termodinamico; equilibrio termodinamico; principio zero e temperatura. Termometri.

0.1

Termodinamica sistema chiuso

Lavoro e calore; trasformazioni reversibili. Primo principio della termodinamica. Energia Interna. Secondo principio della termodinamica; teorema di Clausius; entropia ed irreversibilita'

0.8

Termodinamica sistema aperto

Bilanci di massa e di energia per sistemi aperti; entalpia; applica-zione del secondo principio ai sistemi aperti; uso combinato dei due principi; exergia; rendimenti di I e II principio

0.65

Comportamento dei materiali

Caratteristiche dei fluidi termodinamici; coefficienti calorimetrici; gas ideale; liquidi; sistemi bifase; processi sui gas ideali; diagrammi termodinamici. Miscele di gas perfetti

0.6

Psicrometria

Miscele di aria e vapor d'acqua e relative grandezze e trasformazioni; diagramma psicrometrico; rpincipali trasformazioni termoigrometriche dell'aria umida

0.6

Moto fluidi

Fluidi newtoniani e non; equazione di Ber-noulli gen; numero di Reynolds; perdite di carico. Camini

0.4

Scambio termico

Conduttività termica dei materiali; equazioni della conduzione termica;distribuzione della temperatura e generazione di energia interna superfici piane e cilindriche; strutture composte; proprietà termofisiche dei materiali

0.5

Transitori

0.15

Convezione naturale e forzata; coefficiente di scambio termico; analisi dimensionale. Alette.

0.4

Leggi dell'irraggiamento; interazioni tra radiazione e corpi; comportamento dei corpi reali; fattori di vista; irraggiamento tra corpi neri e grigi; effetto serra

0.7

Modalità combinate di scambio termico; scambiatori di calore. Trasporto del vapore per diffusione molecolare (legge di Fick) e costruzione del diagramma di Glaser per verifica della condensa nella massa di una parete; isolamento termico e barriere al vapore.

**Disciplina:** N871SIE **FISICA TECNICA AMBIENTALE- IMPIANTI** ING-IND/11

**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 10 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** BALOCCO CARLA RC ING-IND/11 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

Benessere termoigrometrico, metabolismo e termoregolazione Comfort termico

Qualità dell'aria e ventilazione; modalità di realizzazione della ventilazione

Fabbisogno energetico invernale dell'edificio. Metodologie di calcolo e legislazione

Fabbisogno energetico estivo dell'edificio. Metodologie di calcolo

Tipologie di base di impianti di riscaldamento e condizionamento. Problematiche di progetto e di dimensionamento  
Cenni su impianti sanitari

Acustica: acustica architettonica e proprietà di fonoisolamento e fonoassorbimento dei materiali

Caratteristiche dei tamponamenti. Materiali trasparenti ed opachi. Isolamento termoacustico. Pareti ventilate.  
Diagramma di Glaser

Illuminotecnica: luce naturale ed artificiale. Progetto illuminotecnico: controllo della luce naturale ed artificiale;  
caratteristiche delle lampade

**Disciplina:** N467SIE **FONDAMENTI DI GEOTECNICA**

ICAR/07

**Corso di Studio:** SIE ICI

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** VANNUCCHI GIOVANNI

P1 ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Struttura dei terreni. Relazioni tra le fasi. Proprietà indici e sistemi di classificazione. Principio delle tensioni efficaci. Tensioni geostatiche e storia dello stato tensionale. Permeabilità, legge di Darcy, moti di filtrazione, gradiente idraulico critico. Tensioni e deformazioni nei terreni. Concetti base: elasticità, plasticità, viscosità. Diffusione delle tensioni in un semispazio elastico. Teoria della consolidazione monodimensionale di Terzaghi, prova edometrica. Resistenza al taglio dei terreni, criterio di rottura di Mohr-Coulomb, prova di taglio diretto, prove triassiali. Indagini geotecniche in sito, perforazioni di sondaggio, prove CPT, CPTU, SPT, DMT. Spinta delle terre, metodi di Coulomb e di Rankine, verifiche di stabilità di un muro di sostegno. Capacità portante di fondazioni superficiali.

**Disciplina:** N425SIE **GEOMETRIA (c.i. ANALISI MATEMATICA I)** MAT/03

**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** FRANCHETTI CARLO P1 MAT/05 **Copertura:** TITAN

**Ente appartenenza:** Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

---

Programma del corso Impianti Tecnico Civili

## 0. RICHIAMI DI FISICA TECNICA

- 0.1 - Richiami di fisica tecnica
  - 0.1.1 Igrometria
  - 0.1.2 Macchine frigorifere
  - 0.1.3 Combustione
- 0.2 - Richiami di moto dei fluidi
  - 0.2.1 Moto dei fluidi condotti con ventilatori e pompe
  - 0.2.2 Moto dei fluidi in condotti in parallelo e in serie
- 0.3 - Richiami di trasmissione del calore
  - 0.3.1 Conduzione, convezione, trasmissione fra due fluidi in regime stazionario
  - 0.3.2 Irraggiamento
  - 0.3.3 Trasmissione del calore in regime non stazionario

## 1. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

- 1.1 - Norma per il calcolo della potenza di un impianto di riscaldamento
- 1.2 - Schemi di impianto per impianti ad acqua calda
- 1.3 - Produzione di energia termica ad alta pressione, schemi di impianto
- 1.4 - Calcolo delle dispersioni
- 1.5 - Calcolo dei corpi scaldanti (portata, superficie)
- 1.6 - Calcolo delle tubazioni; pompe (curve caratteristiche)
- 1.7 - Tipologia dei corpi scaldanti calibrazione (pannelli, radiatori, etc.)
- 1.8 - Tipologia dei generatori di calore
- 1.9 - Sicurezze, vasi di espansione, alimentazione delle caldaie
- 1.10 - Dimensionamento della centrale, camini, serbatoi, bruciatori a gas
- 1.11 - Sottostazioni, scambiatori di calore
- 1.12 - Progetto di un impianto di riscaldamento (esercitazione)
- 1.13 - Acqua calda sanitaria: produzione e distribuzione

## 2. IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

- 2.1 - Diagramma psicometrico
- 2.2 - Condizioni termoigrometriche necessarie alla lavorazione
- 2.3 - Ricambi d'aria; IAQ (Filtrazione)
- 2.4 - Irraggiamento solare attraverso pareti opache; temperatura
- 2.5 - Metodo ASHARE e Metodo CARRIER per il calcolo dei carichi esterni: dati di progetto e risultati
- 2.6 - Metodo semplificato
- 2.7 - Tipologia di impianto: aria, aria/acqua; acqua
- 2.8 - Schemi di impianto, trattamento dell'aria
- 2.9 - Terminali di impianto (diffusori, travi fredde, bocchette)
- 2.10 - Distribuzione dell'aria in ambiente
- 2.11 - Calcolo dei canali
- 2.12 - Centrale frigorifera; macchine a compressione e ad assorbimento
- 2.13 - Smaltimento del calore; torri evaporative; condensatori remoti
- 2.14 - Pompe di calore
- 2.15 - Accumulo di ghiaccio, accumulo termico
- 2.16 - Regolazione automatica

## 3. IMPIANTO IDRICO-SANITARI

- 3.1 - Acqua potabile e sue caratteristiche
- 3.2 - Consumi. Serbatoi accumulo e/o compenso

- 3.3 - Distribuzione. Portata probabile
- 3.4 - Autoclave
- 3.5 - Reti di scarico acque meteoriche
- 3.6 - Ventilazione primaria e secondaria nell'impianto di scarico delle acque nere e bionde – Norme UNI
- 3.7 - Acqua calda sanitaria consumi, produzione, dimensionamento

Testi consigliati: G. Moncada / De Santoli;  
Mario Mancina, "Il benessere climatico negli edifici".

**Disciplina:** N017SIE **MECCANICA RAZIONALE**

MAT/07

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CANARUTTO DANIEL

RC MAT/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

---

#### NOZIONI BASILARI

Vettori - Tensori - Punti e vettori (spazi affini) - Unità di misura - Elementi di analisi vettoriale e tensoriale - Dinamica del punto materiale

#### CINEMATICA DEI CONTINUI

Moto di un continuo - Velocità e accelerazione in forma particellare ed euleriana - Tensori cinematici di un continuo - Moti rigidi - Cinematica relativa

#### GEOMETRIA DELLE MASSE

Centro di massa e sue proprietà - Tensore d'inerzia - Momenti d'inerzia e momenti deviatori - Teorema di Huygens - Il caso discreto

#### DINAMICA DEI CONTINUI

Densità di massa ed equazione di continuità - Teorema del trasporto - Forze di massa e forze di superficie - Equazioni della dinamica

#### FLUIDI

Fluidi viscosi - Fluidostatica - Fluidi non viscosi - Relazione di Bernoulli - Esempi e applicazioni

#### ELASTICI

Elastici lineari - Elastostatica (cenni) - Onde elastiche

#### CORPI RIGIDI, E SISTEMI MECCANICI CON UN NUMERO FINITO DI GRADI DI LIBERTA`

Energia cinetica, quantità di moto e momento angolare di un corpo rigido - Equazioni della dinamica dei corpi rigidi - Corpi rigidi vincolati - Sistemi con un numero finito di gradi di libertà - Vincoli ideali - Equazioni di Lagrange



**Disciplina:** N033SIE **ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

ICAR/11

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 7 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CAPONE PIETRO

RC ICAR/11

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1.PROCESSO EDILIZIO– Definizione ed evoluzione storica – Ruoli e procedure - Gli operatori tradizionali – Sistemi relazionali – Gli operatori introdotti dalla nuova normativa sui Lavori Pubblici – management scientifico - Project Management: metodi e ruoli

2.RISCHIO - Definizione di rischio - Analisi e valutazione del rischio nelle costruzioni: metodi ed interpretazioni.

3.SICUREZZA -Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro: Dlgs 626/94 - Le nuove figure professionali del Dlgs 626/94 - Documento di valutazione dei rischi  
Sicurezza in cantiere: un progetto lungo un processo.Il Dlgs 494/96 - Le figure professionali del Dlgs 494/96  
Il Piano di sicurezza e coordinamento - Il Piano operativo di sicurezza - Il Fascicolo - La Notifica preliminare  
Sicurezza dei macchinari

4.CANTIERE - Evoluzione storica del cantiere - Progetto e gestione del cantiere  
Il Cantiere-luogo: Lay out di cantiere - Viabilità interna - Impianti di cantiere - Opere provvisorie (Opere di casseraura,-Ponteggi) - Macchine e attrezzature (gru)  
Il Cantiere –attività: Mansioni - Fasi lavorative - Project management applicato alla sicurezza (Demolizioni – Scavi) - Programmazione temporale dei lavori  
I documenti di cantiere

5 QUALITA'- Evoluzione storica del concetto di qualità – Qualità di processo e qualità di prodotto – Vision 2000

**Disciplina:** N010SIE     **PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI**     ICAR/10  
**Corso di Studio:** SIE     **Crediti:** 5     **Tipo:** A  
**Note:** .  
**Docente:** DI NASO VINCENZO     RL     ICAR/10     **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Il corso si articolerà nei seguenti punti.

a) La progettazione tecnologica dell'elemento tecnico

- Progettazione esecutiva e specifiche tecniche di capitolato in riferimento alla normativa che disciplina gli appalti pubblici;
- Progettazione esecutiva: la rappresentazione.

b) Analisi di casi significativi di studio finalizzati alla comprensione del ruolo della tecnologia nella progettazione architettonica.

Ai fini dell'analisi si farà riferimento ai contenuti dei Corsi di Architettura Tecnica, in particolare:

Il sistema tecnologico edilizio – Definizioni, classificazione e normativa

- Definizione e descrizione del sistema tecnologico e relative classificazioni;
- Requisiti e prestazioni richieste al sistema tecnologico;
- Normativa tecnica di riferimento.

La qualità tecnologica caratteristica, operativa e manutenzione dell'elemento tecnico

- Verifica della qualità tecnologica del prodotto intermedio semplice;
- Verifica della qualità tecnologica del prodotto intermedio complesso;
- Verifica della qualità tecnologica del prodotto finito.

In tal senso si approfondiranno gli aspetti:

- Progettazione del sistema tecnologico: modello di funzionamento degli elementi tecnici in rapporto alla soddisfazione dei requisiti richiesti al sistema;
- Progettazione del sistema tecnologico in rapporto alle problematiche di messa in opera e di cantiere;
- Progettazione del sistema tecnologico: modello di funzionamento degli elementi tecnici in rapporto alla definizione architettonica dell'organismo;

**Disciplina:** N031SIE **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**

ICAR/08

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CHIOSTRINI SANDRO

P2 ICAR/08

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

## 1. LA STATICA DEI SISTEMI DI TRAVI

- vincoli e reazioni vincolari
- analisi statica
- analisi cinematica
- calcolo delle reazioni vincolari
  
- caratteristiche di sollecitazione
- equazioni indefinite di equilibrio
  
- travature reticolari
  
- principio dei lavori virtuali per i corpi rigidi

## 2. TRAZIONE E COMPRESSIONE

- diagramma sforzo/deformazione
- legame elastico
- misure dello sforzo e della deformazione
  
- deformazioni termiche
  
- soluzione di strutture iperstatiche (esempi)

## 3. FLESSIONE

- flessione retta
- flessione deviata
- sforzo normale eccentrico
- materiali non resistenti a trazione (cenni)

## 4. TORSIONE E TAGLIO

- sforzi tangenziali e scorrimenti angolari
  
- torsione nella sezione circolare e circolare cava
- torsione nelle sezioni di forma qualunque
  
- trattazione di Jourawsky per il taglio
  
- profili aperti in parete sottile
- profili chiusi in parete sottile
  
- deformabilità a taglio

## 5. SISTEMI DI TRAVI

- risoluzione di travature iperstatiche
- effetti anelastici
- vincoli elastici
  
- il principio dei lavori virtuali
- calcolo di iperstatiche
- calcolo di spostamenti

## 6. ELEMENTI DI MECCANICA DEI SOLIDI

- stato di sforzo
- stato di sforzo piano
- condizioni di equilibrio
- stato di deformazione
- legame elastico-lineare-isotropo
- deformazioni termiche
- congruenza interna
- il problema elastico

## 7. SICUREZZA STRUTTURALE

- criteri di resistenza per materiali fragili
- criteri di snervamento per i metalli
- verifica elastica delle travi
- limiti dell'ipotesi di piccoli spostamenti
- aste compresse
- la verifica delle strutture
- dimensionamento delle travi

**Disciplina:** N052SIE **SICUREZZA NEI CANTIERI EDILI**

ICAR/11

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** SPADI SILVIO

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

Programma A.A. 2006 – 07

- DPR 164/56 con approfondimenti su demolizioni, scavi, ponteggi – apprestamenti e misure di prevenzione e protezione - norme di buona tecnica.
- Montaggio, smontaggio ed uso dei ponteggi in sicurezza
- DLgs 235/03 e DLgs 626/94 – Requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori - Toscana: legge regionale 23 dicembre 2003, n. 64 – Linee Guida ISPESL “Linea guida per l'individuazione e l'uso di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta”
- Piano di Montaggio Uso e Smontaggio (PIMUS) dei ponteggi. Contenuti, responsabili, formazione ed informazione del preposto e dei lavoratori.
- Esempi di Piani di Sicurezza e Coordinamento – organizzazione del cantiere – analisi delle interferenze fra cantiere ed ambiente esterno – analisi delle lavorazioni e misure di prevenzione e protezione.
- Costi della sicurezza – differenza fra oneri speciali ed oneri per apprestamenti – calcolo degli oneri – analisi prezzi
- Dispositivi di protezione individuale - DLgs 475/92 e DLgs 626/94 Obblighi del datore di lavoro – esempi di dispositivi da indossare in funzione delle lavorazioni da svolgere - DPI anticaduta
- Segnaletica sui luoghi di lavoro - DLgs493/96 – tipologie di cartelli e segnalazioni - elenco delle principali disposizioni che richiedono segnalazioni di sicurezza DPR 547/55, DPR 303/56, DPR 164/56.
- Approfondimenti DLgs 494/96: Obblighi del Committente, DURC, regolarità contributiva imprese – Toscana: Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 “Norme per il governo del territorio” - Permesso di costruire e DIA - Notifica preliminare in dettaglio
- Linee Vita ed esecuzione di lavorazioni di manutenzione sulle coperture – Toscana: Decreto del Presidente della Giunta Regionale 23 novembre 2005, n. 62/R – Esempi di linee vita – esempi di progettazione – elaborato tecnico.
- Macchine – richiami del DPR 547/55 e DPR 459/96 – esempi di macchine da cantiere – Utilizzo delle macchine in sicurezza - inadempienze ricorrenti.
- Vibrazioni – attrezzature e DPI – D.Lgs. n° 187 del 19/08/2005 “Rischi da vibrazioni meccaniche”

**Disciplina:** N020SIE    **STATICA**

ICAR/08

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CECCHI ALBERTO

RC    ICAR/08

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

## PROGRAMMA DEL CORSO

### 1. La trave vincolata

Continuo materiale

La trave

Principio della sovrapposizione degli effetti

Punto vincolato su una superficie

Spostamento virtuale di un punto in moto su una superficie

Vincolo liscio

Vincoli della trave

Vincoli piani

Vincoli Semplici – Impediscono un solo movimento

Vincoli doppi – Impediscono due movimenti

Vincoli Tripli – Impediscono tre movimenti

Vincoli nello spazio

Reazioni vincolari

Le sconessioni

Strutture a connessione multipla

### 2. Operazioni vettoriali sulle forze. Statica grafica

Operazioni vettoriali sulle forze

Asse centrale

Sistemi equivalenti

Baricentro e momento statico

Sistemi equilibrati

Coppie di forze

Carico distribuito

Statica grafica

Metodo di Galileo: scomposizione di una forza  $f$  in due direzioni  $a$  e  $b$  o risultante  $f$  di due forze  $f_a$  e  $f_b$ .

Metodo di Culmann: scomposizione di una forza  $f$  in tre direzioni  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Risultante di un sistema di forze piane

Poligono funicolare

Curva funicolare di un carico distribuito su di una retta orizzontale

Poligono delle pressioni

Applicazioni della curva delle pressioni agli archi

### 3. Centro di rotazione

Centro di rotazione

Condizioni imposte dai vincoli sul centro di rotazione nel caso di sistemi piani

Determinazione per via geometrica dell'indipendenza dei vincoli applicati ad una trave

Teorema delle catene cinematiche

Determinazione per via geometrica degli spostamenti in sistemi ad un grado di libertà

### 4. Equazioni di equilibrio indefinito per le travi. Caratteristiche di sollecitazione

Definizione delle caratteristiche della sollecitazione

Equazioni di equilibrio indefinito per le travi

Equazioni di equilibrio nel riferimento intrinseco

Condizioni al contorno

Esempi

Le funi

Fune pesante

Soluzione approssimata della catenaria

Ponte sospeso

Archi simmetrici

Carico simmetrico

Carico antisimmetrico  
Corollario n°1  
Corollario n°2  
Esempio  
Corollario n°3  
Arco simmetrico con carico simmetrico  
Arco simmetrico con carico antisimmetrico  
Travi ad arco e travi ad asse geometrico rettilineo

5. Statica e cinematica dei sistemi di travi  
Cinematica della trave vincolata  
Condizioni sufficienti per l'indipendenza dei vincoli  
Caso piano  
Caso di n travi  
Condizioni sufficienti per l'indipendenza dei vincoli  
Statica della trave  
Caso di n travi  
Equazione di equilibrio dei vincoli interni  
Proprietà delle matrici e  
Metodo delle equazioni ausiliarie  
Strutture a connessione multipla  
Sostituibilità di un sistema di forze con un sistema di forze equivalente  
Stati di coazione e distorsioni di Volterra  
Disarmo Freyssinet degli archi  
Strutture isostatiche frequentemente usate nelle costruzioni  
Mensola  
Trave appoggiata  
Trave Gerber  
Arco a tre cerniere

6. Travi reticolari  
Travi reticolari  
Indipendenza dei vincoli  
Statica delle travi reticolari  
Geometria delle travi reticolari staticamente determinate  
Esempi

7. Teorema del lavoro virtuale  
Teorema del lavoro virtuale  
Il teorema del lavoro virtuale nel caso di n travi vincolate  
Applicazioni  
Determinazione di incognite statiche in strutture isostatiche  
Determinazione di movimenti in sistemi labili  
Proprietà della matrice

8. Tensore di inerzia  
Definizione del tensore di inerzia  
Autovalori ed autovettori  
Ellisse d'inerzia  
Circolo di Mohr

9. Software per il calcolo di sistemi di travi isostatiche

10. Esercizi

**Disciplina:** P260SIE **STORIA DELL'ARCHITETTURA** ICAR/18

**Corso di Studio:** SIE **Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** COZZI MAURO P2 ICAR/18 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Nel dettaglio, il corso svilupperà i seguenti argomenti:

- 1 - Introduzione. Il disegno di architettura dal Medioevo all'Ottocento
- 2 - Gli ingegneri del Rinascimento. Gli arnesi, le macchine, il cantiere
- 3 - L'edificio a pianta centrale
- 4 - "Il secolo di rame": teorie e progetti dell'Illuminismo
- 5 - L'avvento dell'industria, il territorio, la città, le utopie
- 6 - Il revival gotico. A.W.Pugin, J.Ruskin e W.Morris.
- 7 - L'architettura del ferro
- 8 - Medievalismi e classicismi nell'Italia dell'Ottocento
- 9 - Il Modernismo e i suoi programmi
- 10 - L'edificio a scheletro in acciaio e in calcestruzzo armato



**Disciplina:** P262SIE    **TECNICA DELLE COSTRUZIONI I c.i.**    ICAR/09

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 5    **Tipo:** A

**Note:** integrato con Tecnica delle costruzioni II

**Docente:** SPINELLI PAOLO    P1    ICAR/09    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

#### TECNICA DELLE COSTRUZIONI I

Prof. Ing. Paolo Spinelli

Generalità sullo studio delle strutture. La sicurezza. Le principali condizioni di carico. La deformabilità delle strutture. Gli effetti delle variazioni termiche. Strutture simmetriche e parasimmetriche (principio di identità). Sistemi di aste (le strutture a molte iperstatiche). I metodi della congruenza (richiami). I metodi dell'equilibrio. La scelta della struttura principale. La proprietà dell'equivalenza. Il metodo dei vincoli ausiliari; soluzioni iterative. Metodi matriciali.

Strutture precomprese. Considerazioni introduttive. Le perdite di coazione. Il comportamento a taglio. Andamento e ancoraggio dei cavi. La normativa.

Lastre piane. Cenni introduttivi. Equazione di Germain-Lagrange. Piastre rettangolari.

Fondazioni. Trave elastica su suolo elastico alla Winkler: equazione costitutiva, soluzioni di casi particolari. Richiami sulla meccanica del suolo di fondazione e sulla spinta delle terre. Fondazioni a plinti isolati e a travi continue: stati limite e schemi limite per la progettazione. Disposizioni costruttive.

**Disciplina:** N050SIE **TECNICA DELLE COSTRUZIONI II c.i.**

ICAR/09

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** integrato con Tecnica delle costruzioni I

**Docente:** **TERENZI GLORIA**

RC ICAR/09

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

#### LE AZIONI SULLE STRUTTURE

- generalità
- esempi applicativi delle indicazioni normative

#### LA PROGETTAZIONE DI STRUTTURE IN ACCIAIO

- Introduzione al calcolo di strutture in acciaio
- Tipologie strutturali in acciaio
- Principali caratteristiche del comportamento strutturale conseguenti alle proprietà elasto-plastiche del materiale
- Collegamenti saldati e bullonati
- Problema di stabilità e resistenza di colonne in acciaio
- Aste composte: problema di progetto e verifica
- Problema di imbozzamento di pannelli d'anima
- Caso di studio: progetto e verifica di un capannone industriale in acciaio

#### LA PROGETTAZIONE DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

- Introduzione alla teoria del cemento armato: valutazioni sperimentale e modellazione del comportamento meccanico del calcestruzzo; variazione del comportamento meccanico del calcestruzzo in presenza di acciaio; problema dell'aderenza
- Progetto e verifica di sezioni semplicemente inflesse di elementi in c.a. secondo i due metodi delle Tensioni ammissibili e degli Stati limite
- Il taglio negli elementi di c.a.: impostazione alla Morsch; indicazioni normative di verifica agli Stati limite
- La torsione: progetto e verifica
- Flessione deviata, presso-flessione retta e deviata nel secondo e terzo stadio
- Dettagli costruttivi di travi, pilastri e scale

**Disciplina:** N021SIE **TECNICA URBANISTICA I**

ICAR/20

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LUGLI RAFFAELLO

25U ICAR/20

**Copertura:** CONCS

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Il corso illustra i principali metodi e strumenti per la programmazione e progettazione degli interventi in particolare alla scala urbana e per la loro attuazione e gestione.

- Introduzione alla disciplina urbanistica, la nascita dell'urbanistica come risposta alla necessità di regolare gli interventi sul territorio.
- Gli strumenti urbanistici i modelli e la loro evoluzione nel corso degli anni: i piani urbanistici in Italia dal dopoguerra ad oggi ruolo e gerarchia.
- Le problematiche del territorio e del sistema insediativo: i centri storici, le periferie consolidate, la periferia in formazione, i margini, la campagna urbanizzata, lo spazio aperto, il paesaggio.
- I fondamenti normativi della pianificazione:
- regole edilizie - la classificazione delle aree - le destinazioni d'uso - gli standard urbanistici - i vincoli di tutela ambientale e paesistica.
- Criteri di analisi ed interpretazione dell'assetto urbanistico alla scala urbana finalizzata alla progettazione di interventi di riqualificazione tesi ad un corretto uso delle risorse ambientali.
- Gli elementi componenti l'assetto degli insediamenti, autonomia funzionale e relazioni spaziali fra le parti:
- tipologie residenziali, tipologie produttive, di servizio
- spazi pubblici
- infrastrutture e reti tecnologiche
- aree verdi.
- La trasformazione della città contemporanea: riqualificazione delle aree dismesse e i grandi progetti urbani.

**Disciplina:** N024SIE **TECNICA URBANISTICA II**

ICAR/20

**Corso di Studio:** SIE .

**Crediti:** 4 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LUGLI RAFFAELLO

25U ICAR/20

**Copertura:** CONCS

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N044SIE    **TECNICHE DELLA RAPPRESENTAZIONE C.I.**    ICAR/17

**Corso di Studio:** SIE    **Crediti:** 2    **Tipo:** A

**Note:** (c.i. DISEGNO)

**Docente:** BIAGINI CARLO    RC    ICAR/17    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1. Gli strumenti del disegno informatico 2D

- Gli strumenti CAD nella rappresentazione e nel progetto, hardware e software di una stazione di lavoro CAD.
- Impostazione dell'ambiente di lavoro; struttura ed organizzazione di un disegno: drawing units, toolbars, layers, sistemi di riferimento, spazio modello, spazio carta.
- Creazione di oggetti: linee, curve, hatching areas, ecc..
- Comandi per il disegno di precisione: snapping to points on objects, calcolo distanze ed angoli, drawing properties.
- Controllo visualizzazione del disegno: funzioni di zoom e pan.
- Funzioni di editing: selezione di oggetti, copia, sposta, ruota, cancella, offset, mirror, arraying, resizing, filleting, chamfering.
- Gestione dei testi; quotatura dei disegni; uso dei blocchi.

2. Gli strumenti del disegno informatico 3D

- Grafica raster e grafica vettoriale
- Nozioni base di modellazione: a fil di ferro, a superfici a volumi, coordinate cartesiane e sferiche finestre, viste, UCS e rudimenti di disegno tridimensionale operazioni semplici di modifica in uno spazio tridimensionale, lo spazio carta.
- Tipologie di resa materica della visualizzazione in autoicad, il concetto di rendering.
- Le tipologie di superfici di Autocad
- Primitive volumetriche di Autocad forme volumetriche semplici e forme complesse: le mesh.
- La generazione di solidi da enti geometrici semplici: estrusione e rivoluzione.
- Le operazioni booleane sui volumi finalizzati alla modellazione solida
- La mappatura e texture
- Impostazione dei parametri legati alla luce in Autocad.
- La gestione dei rendering e l'integrazione in scenari reali

**Disciplina:** N034SIE **TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

ING-IND/22

**Corso di Studio:** SIE AMS (II)

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** BACCI TIBERIO

P1 ING-IND/22

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Materiali leganti

Calce, gesso, cemento Portland; leganti speciali: cemento pozzolanico, d'alto forno, alluminoso; idratazione, presa, indurimento dei leganti. Caratteristiche meccaniche dei leganti. Normativa sui leganti.

Calcestruzzo

Costituenti, aggregati, additivi. Degradamento del calcestruzzo e corrosione delle armature.

Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo. Il mix-design del calcestruzzo. Normative sui calcestruzzi.

Acciai e ghise

Diagramma ferro- carbonio.

Caratteristiche meccaniche dell'acciaio.

Classificazione UNI degli acciai.

Ghisa grigia, ghisa bianca, ghisa malleabile, ghisa sferoidale.

Calcestruzzi speciali

Acciai speciali

**Disciplina:** N428SIE **TOPOGRAFIA c.i. (DISEGNO II)**

ICAR/06

**Corso di Studio:** SIE

**Crediti:** 5 **Tipo:** A

**Note:** Integrato con Disegno II

**Docente:** SACERDOTE FAUSTO

P1 ICAR/06

**Copertura:** TITAN

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

- 
- Principi di funzionamento degli strumenti di rilevamento topografico a terra (teodolite, distanziometro, livello) e modalità di utilizzazione;
  - Descrizione dei principali schemi di rete topografica: poligonale, intersezione in avanti, intersezione inversa;
  - Principi di funzionamento del sistema GPS e modalità di utilizzazione;
  - Fotogrammetria: aspetti geometrici (raddrizzamento, ricostruzione stereoscopica di un modello 3D); cenni di fotogrammetria analitica e di fotogrammetria digitale;
  - Definizione dei principali sistemi di riferimento terrestri; ellissoide di riferimento.
  - Principali sistemi di coordinate terrestri, planimetriche e altimetriche: latitudine e longitudine astronomiche e geodetiche; altezza ortometrica; quota ellissoidica.
  - Descrizione dei principali tipi di rappresentazioni cartografiche; esame della cartografia nazionale.
  - Cenni di cartografia numerica e sistemi informativi territoriali: formato raster e formato vettoriale; modelli digitali del terreno; caratteri geometrici e topologici; strati informativi; struttura di una base di dati geografici;
  - Trattamento delle osservazioni topografiche: descrizione di configurazioni elementari di reti topografiche; cenni sulle procedure di compensazione.

