

# **Ing. Amb. e Territorio**

**Disciplina:** N104IAT ANALISI DEI SISTEMI

ING-INF/04

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** CASAVOLA ALESSANDRO

P2S K04X

**Copertura:** AFF05

**Ente appartenenza:** Studenti/Personale Vario

---

1. Rappresentazione dei Sistemi Dinamici

- Esempi di modellistica di sistemi fisici
- Descrizione in termini di variabili di stato
- Descrizione in termini di funzioni di trasferimento dei modelli lineari
- Cenni all'equivalenza tra le due descrizioni

2. Analisi delle Proprietà Dinamiche dei Sistemi Lineari

- Risposte libere e risposte a segnali tipici
- Risposta in frequenza e sue rappresentazioni grafiche(diagrammi di Bode)
- Stabilità dei sistemi lineari tempo-invarianti

3. Cenni ai Sistemi Non Lineari

- Linearizzazione di sistemi non lineari
- Simulazione al calcolatore di sistemi dinamici non lineari

**Disciplina:** N889IAT ANALISI MATEMATICA 1

MAT/05

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** FURI MASSIMO

P1 MAT/05

**Copertura:** AFF03

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

---

Terminato il corso, il programma dettagliato sarà reperibile al seguente indirizzo web: <http://www.dma.unifi.it/~furi/>.

Per maggiori dettagli consultare il registro delle lezioni in formato pdf al seguente indirizzo web:  
<http://www.dma.unifi.it/~furi/>.

Programma sintetico:

- Numeri, applicazioni tra insiemi, funzioni elementari.
- Limiti e continuità.
- Derivate.
- Alcune applicazioni delle derivate. Ricerca di valori estremi.
- Le funzioni trascendenti (funzioni logaritmiche ed esponenziali).
- Formula di Taylor, sviluppi asintotici. Teoremi di de l'Hospital per il calcolo di limiti.
- L'integrale di Riemann.
- Il calcolo degli integrali. Aree di figure piane.
- Integrali generalizzati.
- Introduzione alle Equazioni Differenziali Ordinarie (EDO). EDO a variabili separabili.
- EDO lineari del I ordine a coefficienti continui.
- EDO lineari del II ordine a coefficienti costanti.

**Disciplina:** N890IAT ANALISI MATEMATICA 2

MAT/05

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BUCCI FRANCESCA

RC MAT/05

**Copertura:** AFF03

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

---

Analisi Matematica 2

1) Programma (sintetico):

- Funzioni di due o più variabili reali. Domini, grafici, curve/superfici di livello. Limiti e continuità.
- Derivate parziali. Differenziabilità: piano tangente e retta normale.
- Derivazione di funzioni composte. Gradiente e derivate direzionali.
- Derivate di ordine superiore, matrice hessiana. Formula di Taylor.
- Forme quadratiche. Punti di massimo/minimo relativo e assoluto. Criteri del primo e secondo ordine per la determinazione di punti di estremo. Problemi di ottimizzazione.
- Trasformazioni da  $\mathbb{R}^n$  in  $\mathbb{R}^m$ , con  $m > 1$ . Matrice jacobiana.
- Integrali multipli (doppi e tripli). Insiemi trascurabili.
- Formule di riduzione.
- Cambiamento di variabili negli integrali multipli: coordinate polari, sferiche, cilindriche. Applicazioni al calcolo di volumi, centri di massa e momenti d'inerzia.
- Curve in forma parametrica. Integrali di linea.
- Superfici in forma parametrica. Integrali di superficie.

2) Un programma dettagliato si desume dal registro delle lezioni.

Il registro delle lezioni (in formato html) è consultabile sul sito personale della docente alla voce "didattica" (<http://www.dma.unifi.it/~fbucci/didattica/>).

**Disciplina:** N100IAT **CALCOLO NUMERICO I (c.i. STATISTICA E  
PROBABILITA)** MAT/08

**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 25 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** MACCONI MARIA P1 MAT/08 **Copertura:** AFF03

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

---

1.ALGORITMI ED ERRORI - Sorgenti di errore nei modelli computazionali. Condizionamento di un problema. Rappresentazione dei numeri: il sistema posizionale e quello floating point. Rappresentazione di macchina di un numero. Precisione di macchina. Operazioni di macchina in virgola mobile. Errori di arrotondamento e loro propagazione. Algoritmi numerici e loro stabilità.

2.EQUAZIONI NON LINEARI - Calcolo approssimato delle radici di equazioni non lineari con metodi iterativi. Descrizione e analisi dei metodi della bisezione, delle corde e delle tangenti. Risultati di convergenza e criteri di arresto. Errori di troncamento.

3.SISTEMI LINEARI - Definizione e calcolo delle norme di vettore e di matrice più usate nelle applicazioni. Il numero di condizionamento di una matrice. Metodi diretti: descrizione e analisi dei metodi di fattorizzazione. Il metodo di eliminazione di Gauss e la fattorizzazione LU. L'effetto degli errori di arrotondamento. Pivoting. Il calcolo dell'inversa. Accuratezza della soluzione calcolata.

4.APPROSSIMAZIONE DI FUNZIONI E DATI – Interpolazione polinomiale. Esistenza e unicità del polinomio interpolante. Interpolazione di Lagrange. Interpolazione polinomiale a tratti. Spline cubiche interpolatorie. Il metodo dei minimi quadrati per l'approssimazione di un insieme discreto di dati sperimentali.

5.INTEGRAZIONE NUMERICA - Formule di quadratura interpolatorie. La formula del trapezio e quella di Simpson. Formule composte e algoritmi di integrazione automatica.

**Disciplina:** N124IAT **CALCOLO NUMERICO II**

MAT/08

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** MORINI BENEDETTA

P2 MAT/08

**Copertura:** AFF03

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

---

SISTEMI LINEARI ALGEBRICI. Fattorizzazione di Cholesky per matrici simmetriche definite positive. Metodi iterativi per la soluzione di sistemi lineari: i metodi di Jacobi, Gauss-Siedel, SOR; algoritmi.

INTERPOLAZIONE E APPROSSIMAZIONE. Funzioni spline monodimensionali, splines cubiche interpolanti, approssimazione ai minimi quadrati.

FORMULE DI QUADRATURA. Formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton Cotes. Formule composite.

EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE: Metodi espliciti ed impliciti. Metodi ad un passo. Metodo di Eulero. Introduzione ai metodi Runge Kutta

MATLAB - Regole generali di utilizzo. Assegnazione delle variabili: operazioni elementari. Vettori e matrici: operazioni elemento per elemento. Programmare con Matlab: operatori relazionali, operatori logici e funzioni. Istruzioni condizionali. Cicli. Funzioni matematiche di base. Funzioni definite dall'utente. La grafica in Matlab. Funzioni per la risoluzione di sistemi lineari algebrici, calcolo delle radici di una equazione non lineare, interpolazione e approssimazione, calcolo di integrali definiti.

**Disciplina:** N121IAT **CARTOGRAFIA NUMERICA**

ICAR/06

**Corso di Studio:** IAT 0061087

**Crediti:** 4 **Tipo:** M

**Note:** .

**Docente:** TUCCI GRAZIA

RCS

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:**

---

**Disciplina:** N891IAT **CHIMICA I**

CHIM/07

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BENELLI CRISTIANO

P1 CHIM/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

La materia e la sua struttura. Teoria atomica. Struttura dell'atomo. Nucleoni ed elettroni. Gli isotopi. Massa dei nucleoni e degli elettroni. Difetto di massa. Fissione e fusione nucleare. Radiazioni alfa, beta e gamma. Grandezze microscopiche e grandezze macroscopiche. La mole. Peso atomico. Le molecole. Peso molecolare. La tavola periodica. Struttura elettronica degli atomi. Energie di ionizzazione. Affinità elettronica. Elettonegatività. Il legame chimico. Interazioni tra due atomi di idrogeno. Il legame covalente. Sovrapposizione tra orbitali e formazione di legami. Simmetria della sovrapposizione tra orbitali. Legami sigma e pi-grco. Molecole poliatomiche. Il modello della repulsione delle coppie elettroniche. Significato delle formule chimiche. Relazioni struttura-proprietà. Polarità dei legami. Il legame chimico e gli stati di aggregazione. La materia allo stato gassoso. L'equazione di stato dei gas perfetti. Temperatura ed energia cinetica media. Legge delle pressioni parziali. Legge di Graham. Solidi amorfi e cristallini. Il legame ionico. Solidi molecolari. Forze di van der Waals. Interazioni dipolo-dipolo. I metalli e le loro principali caratteristiche. Lo stato liquido. Fusione, evaporazione e sublimazione. Tensione di vapore. Soluzioni e legge di Raoult. Proprietà colligative. Abbassamento della tensione di vapore. Innalzamento della temperatura di ebollizione ed abbassamento della temperatura di fusione.

I principi della termodinamica. Le reazioni chimiche. Conservazione della massa e dell'energia nelle reazioni chimiche. Calore di reazione. Entalpia di reazione. Entalpia standard di formazione. Entropia, energia libera e trasformazioni spontanee. Calore, energia e moti molecolari. Entropia e disordine. Criteri per valutare le variazioni di entropia in una trasformazione. Energia libera e spontaneità delle trasformazioni. Energia libera standard di formazione. L'equilibrio chimico. Reazioni spontanee. Equilibrio e costante d'equilibrio. Equilibrio e velocità di reazione. Legge dell'azione di massa. Costante di equilibrio in funzione delle pressioni parziali e delle frazioni molari. Fattori che influenzano l'equilibrio. Il principio di Le Chatelier: effetto delle variazioni delle quantità di materia, della pressione, della temperatura.

Velocità e meccanismi delle reazioni chimiche. Velocità di reazione. Ordine delle velocità di reazione. Reazione tra idrogeno e iodio. Stechiometria ed espressione di velocità. Energia di attivazione e diagramma di Arrhenius. Catalisi e catalizzatori.

**Disciplina:** N118IAT **CHIMICA ORGANICA AMBIENTALE**

CHIM/06

**Corso di Studio:** IAT 0060588

**Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** mut da chimica organica p.o

**Docente:** BIANCHINI ROBERTO

P1 CHIM/06

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Corso di laurea in Ingegneria ambiente e territorio

Programma chimica organica ambientale  
(Prof. Roberto Bianchini)

Saranno prese in esame le principale fonti di inquinamento dell'aria e dell'acqua della nostra regione, in modo particolare :

Traffico urbano ed inquinamento dell'aria. Benzina, gasolio, metano, gpl, alimentazione elettrica, ecc. I veicoli, autoveicoli e ciclomotori, interessati. Composizione delle benzine menzionate, loro caratteristiche tecnologiche. Marmitte catalitiche e non. Provenienza degli inquinanti primari benzene e particolato. Altri inquinanti, come ossidi di azoto e monossido di carbonio. Loro effetti.

Conoscenza chimica dei componenti le benzine: idrocarburi: sorgenti, trasformazioni, natura chimica, proprietà fisiche e chimiche di queste sostanze. Conformazioni, isomeri e reattività degli idrocarburi, e nomenclatura.

Benzene: perché è così stabile e poco reattivo. Come lo si fa reagire in laboratorio, principali reazioni del benzene. Effetti sulla salute degli inquinanti dell'aria sopra menzionati.

Acque: principale fonti di inquinamento e loro depurazione, o supposta tale. L'industria tessile pratese come esempio. Possibili alternative al processo produttivo attuale. I composti aromatici. Che cosa è l'aromaticità. Suo impatto nella vita di tutti i giorni.

Polimeri e plastiche nella vita quotidiana. Loro natura chimica generale e loro impatto ambientale. Inquinamento biologico.

**Disciplina:** N120IAT **CONVERSIONE DELL'ENERGIA**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT 0061068

**Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** mut. da IME

**Docente:** SACCENTI GIULIANO 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

**Disciplina:** N044IAT **COSTRUZIONI IDRAULICHE**

ICAR/02

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 5 **Tipo:** M

**Note:**

**Docente:** BECCHI IGNAZIO

P1 ICAR/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

COSTRUZIONI IDRAULICHE 5 CFU

AA 2004/05 (Aula 116) Lu 16-19, Ma16-18;Gi 9¼-11¼;

ARGOMENTO DOCENTE

SETT DURATA (h) DATA

INTRODUZIONE AL CORSO (organizzazione) RIFERIMENTI E RICHIAMI (Filtrazione) IB I 3 22.2.2005

POROSITA' E FILTRAZIONE IB I 2 23.2.2005

LE ACQUE SOTTERRANEE IB I 3 24.2.2005

E.T.: RICHIAMI E STORIA IB II 3 1.3.2005

E.T.: MORFOLOGIA IB II 2 2.3.2005

E.T.: DISSESTI IB II 3 3.3.2005

T.S.: LE LEGGI E IMPATTO MORFOLOGICO IB III 3 8.3.2005

T.S.: FENOMENI PRINCIPALI IB III 2 9.3.2005

T.S.: EVOLUZIONE TEMPORALE E MISURE IB III 3 10.3.2005

VISITA MODELLO SESTO III 4

SIS: LE ALLUVIONI: METODI DI DIFESA IB IV 3 15.3.2005

SIS: LE SISTEMAZIONI IB IV 2 16.3.2005

SIS: ARGINI E CASSE IB IV 3 17.3.2005

BON: LA BONIFICA AGRARIA IL CALCOLO IB V 3 22.3.2005

BON: LE OPERE IB V 2 23.3.2005

BON: VERIFICHE E MANUTENZIONI IB V 3 24.3.2005

FOG: FOGNATURE: SISTEMI E CALCOLI IB VI 3 29.3.2005

FOG: PARTICOLARI COSTRUTTIVI IB VI 2 30.3.2005

FOG: IL VINCOLO FOGNARIO IB VI 3 31.3.2005

ACQ: ACQUEDOTTI: IL CALCOLO DELLE RETI IB VII 3 5.4.2005

ACQ: TIPOLOGIE DI COSTRUZIONE IB VII 2 6.4.2005

ACQ: INTERVENTI DI EMERGENZA IB VII 3 7.4.2005

TOTALE 56

**Note:**

1) COSTRUZIONI GRAFICHE ELEMENTARI

bisectrice di un angolo; tangente da un punto a una circonferenza;  
cerchio per 3 punti; cerchio tangente a tre rette;  
sezione aurea di un segmento.

poligoni (6, 8, 5, 10, lati); costruzione approssimata.

2) TEORIA DELLA RAPPRESENTAZIONE

2.1) Proiezioni ortogonali.

2.1.1 Generalità.

Il sistema di riferimento.

Rappresentazione delle entità elementari, P, r, alfa, nei 4 diedri.

2.1.2 Relazioni di posizione tra entità elementari.

appartenenza; parallelismo; intersezione

perpendicolarità; distanza

2.1.3 Operazioni con piani proiettanti: ribaltamento; rotazione; intersezione.

2.1.4 Operazioni con piani generici; Piano di proiezione ausiliario;

ribaltamento; rotazione; intersezione.

2.2) Proiezioni assonometriche

assonometria obliqua e ortogonale;

il triangolo delle tracce; determinazione delle unità assonometriche;

assonometria ortogonale isometrica e assonometria cavaliera;

2.3) Proiezioni quotate; generalità.

2.4) Le ombre

ombra sui piani di proiezione; reale e virtuale; propria e portata;

ombra su piani paralleli a quelli di proiezione; su piano generico;

il raggio inverso.

2.5) Prospettiva a quadro verticale

elementi della prospettiva; metodo del taglio.

Proiezioni centrali

metodo dei punti di fuga; dei punti di misura; dell'omologia;

prospettiva di segmenti verticali.

3) RAPPRESENTAZIONE DELLE SUPERFICI

3.1) Cono, cilindro, sfera e linee su di essi

3.1.1 Il cono e le coniche

Sviluppo della superficie laterale.

proprietà e metodi grafici di Ellisse, Parabola, Iperbole

3.1.2 Il cilindro

Sezioni piane e sviluppi;

Elica cilindrica: rappresentazione e sviluppo

3.1.3 Curve sulla sfera

Sezioni piane.

Ortodromie.

3.2) Poliedri regolari: caratteristiche geometriche, rappresentazione.

3.3) Archi e volte: genesi geometrica e denominazione.

3.4) Tetti: nomenclatura; soluzione geometrica per gronda o colmo costante.

4) DISEGNO TECNICO

La rappresentazione dell'oggetto edilizio. La scala di riduzione

Gli elaborati tipici e loro stesura: spessori dei segni.

Quotatura dei disegni tecnici.

Tecniche per la esecuzione, intestazione, e presentazione degli elaborati.

5) IL RILIEVO: scopi e modalità;

ricognizione dei manufatti, stesura dell'eidotipo, predisposizione delle operazioni di rilevamento metrico.

TEMI DI ESERCITAZIONE

## Teoria della rappresentazione

Tavole bianche, formato 35 x 50 o similare. I disegni saranno eseguiti preferibilmente a penna, ma ne è consentita anche la presentazione a lapis, fatta salva la correttezza dei segni.

Disegnare una tavola rappresentativa di un esercizio ritenuto significativo trattato per ognuno dei seguenti argomenti  
Dal disegno di un solido: problema di distanza assegnato. Il disegno deve essere completato con una tabella che spieghi sinteticamente ogni passaggio.

Composizione e compenetrazione di due solidi a spigolo.

Sezione con piano generico del cono. Proiezioni e vera grandezza.

Assonometria isometrica ortogonale della seconda e assonometria cavaliere della terza.

Ombra propria e portata, l'uno sull'altro, di due solidi a piacere.

Esercitazione su poliedro regolare.

Soluzione geometrica per tetti a gronda o colmo costante.

Prospettiva col metodo dell'omologia di schema architettonico di edificio esistente.

Composizione con volte cilindriche e sferiche.

Nota: In relazione alla complessità e alla corretta esecuzione in sede di esercitazione di tutti gli elaborati richiesti entro la fine del corso, l'allievo potrà a giudizio del docente essere esentato dal sostenere la prova grafica d'esame per le sessioni da gennaio a aprile.

## DISEGNO TECNICO

Rilievo in scala 1:50 di edificio da concordare. L'edificio può essere rilevato a piccoli gruppi di non più di 3 persone.

Nota: Per coloro che sostengono l'esame entro i tre appelli di gennaio - aprile dell'anno di corso la presentazione può limitarsi allo "spolvero" a lapis, comunque completo con tutte le indicazioni relative al corretto uso dei segni e delle disposizioni di quotatura. In seguito deve comunque essere completata a penna o al CAD e presentata secondo le norme del disegno tecnico.

**Disciplina:** N095IAT **ECONOMIA POLITICA**

SECS-P/01

**Corso di Studio:** IAT ICI

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

**Note:**

**Docente:** RICCHIUTI GIORGIO

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:**

---

#### Microeconomia

- Lezione 1: Introduzione all'economia;
- Lezione 2: scarsità, scelta, curve di domanda;
- Lezione 3: domanda e offerta, l'elasticità della domanda e dell'offerta.
- Lezione 4: Le decisioni dei consumatori: utilità, preferenze;
- Lezione 5: vincolo di bilancio e massimizzazione dell'utilità, beni sostituti e complementi.
- Lezione 6: Riepilogo e esercizi.
- Lezione 7: La teoria dell'offerta: impresa;
- Lezione 8: saggio marginale di sostituzione, produttività marginale.
- Lezione 9: La concorrenza perfetta e il monopolio.
- Lezione 10: Riepilogo e esercizi.
- Lezione 11: Efficienza economica e ruolo dello stato, beni pubblici ed esternalità

#### Macroeconomia

- Lezione 12: Nozioni introduttive: il flusso circolare del reddito.
- Lezione 13: Cenni di contabilità nazionale e la misurazione del prodotto interno lordo.
- Lezione 14: Il modello Reddito-Spesa.
- Lezione 15: Il moltiplicatore, il settore estero.
- Lezione 16: Cenni alla teoria dell'investimento.
- Lezione 17: Il modello IS-LM: determinazione dell'equilibrio macroeconomico.
- Lezione 18: Politica fiscale e monetaria.
- Lezione 19: Riepilogo e esercizi

Ogni lezione corrisponde ad un modulo di circa 2 ore

**Disciplina:** N123IAT **ELEMENTI DI ACUSTICA AMBIENTALE**

ING-IND/11

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MORNESCHI DIEGO

RC ING-IND/11

**Copertura:** AFF03

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

---

#### ELEMENTI DI ACUSTICA ambientale

Origine e propagazione delle onde elastiche, frequenza e lunghezza d'onda, velocità del suono; pressione, intensità, potenza sonora. Acustica tecnica: pressione sonora efficace; campo sonoro uniformemente diffuso; campo di udibilità, misura delle grandezze sonore in decibels; calcoli in decibels; ampiezza, altezza e timbro del suono. Propagazione del suono in campo libero e in campo confinato; cenni sulla densità di rumore in un ambiente confinato; vari tipi di attenuazione del rumore; studio sull'attenuazione per divergenza. Acustica psicofisica: suono e rumore, audiogramma normale di Fletcher-Munson, intensità soggettiva, "phon", "son", curve di ponderazione (A,B,C,D); fonometria: caratteristiche e modalità di uso di un fonometro integratore, livello equivalente, analisi in frequenza; misura e valutazione del rumore negli ambienti industriali: criteri di valutazione dell'esposizione al rumore,  $L_{ep,d}$  e  $L_{ep,w}$ . Concetti generali sulla riflessione, la rifrazione, l'assorbimento e la trasmissione del rumore: materiali fonoassorbenti e materiali fonoisolanti; tempo di riverberazione: definizione e modalità di misura, formula di Sabine. Brevi cenni all'insonorizzazione attiva e passiva delle sorgenti di rumore: fonoisolamento e fonoassorbimento; barriere acustiche: numero di Fresnel. Impostazione e calcolo dell'esposizione al rumore in ambienti di lavoro.

**Disciplina:** N893IAT **ELETTROMAGNETISMO**

FIS/01

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** RUFFO STEFANO

P2 FIS/03

**Copertura:** AFF03

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

---

-Elettrostatica e campo elettrico:

Carica elettrica, Isolanti e conduttori, Legge di Coulomb, Campo elettrico. Flusso e legge di Gauss. Proprieta' elettrostatiche dei conduttori. Potenziale ed energia potenziale elettrica. Dipolo elettrico. Capacita'. Proprieta'elettrostatiche degli isolanti.

-Correnti stazionarie:

Corrente e densita' di corrente. Resistenza e legge di Ohm. Resistenze in serie e parallelo. Forze elettromotrici (FEM). Energia elettrica e potenza degli elementi circuitati. Circuiti RC. Leggi di Kirchoff.

-Campo magnetico:

Forza di Lorentz e campo B. Forze e momenti agenti su conduttori percorsi da corrente. Moto delle cariche in campi e.m. dati. Sorgenti di campo B. Legge di Laplace e campo di Biot-Savart. Legge di Ampere.

-Campi e.m. variabili nel tempo:

Legge di Faraday. FEM indotte. Campi elettrici indotti. FEM autoindotte ed induttanza. Circuiti LR. Bilancio energetico in circuiti LR. Mutua induttanza.

-Campi magnetici nella materia:

Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Campo H.

-Onde e.m.:

Equazioni di Maxwell in forma differenziale. Onde elettromagnetiche. Intensita' di un onda. Pressione di radiazione.

**Disciplina:** N296IAT **ENERGIE RINNOVABILI**

ING-IND/08

**Corso di Studio:** IAT IME

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

**Note:**

**Docente:** CHIARAMONTI DAVID 25U

**Copertura:** CRETR

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

---

**Disciplina:** N018IAT **FISICA TECNICA**

ING-IND/10

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** MORNESCHI DIEGO

RC ING-IND/11

**Copertura:** AFF03

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

---

Termodinamica del sistema chiuso: Misure e sistemi di misura. Trasformazioni Lavoro-Calore e Calore-Lavoro nei sistemi chiusi alla luce del Primo e del Secondo Principio della termodinamica: ciclo di Carnot, disequaglianza di Clausius; entropia ed irreversibilit .

Comportamento dei materiali: Trasformazioni politropiche (casi particolari: isoterma, adiabatica, isobara, isocora) con calcolo delle variazioni delle varie grandezze (Energia Interna, Entalpia, Q, L, calore specifico) e rappresentazioni grafiche (P,V). Caratteristiche dei fluidi termodinamici; coefficienti calorimetrici; liquidi; diagrammi termodinamici per i fluidi reali; sistemi bifase; cenno alla regola delle fasi di Gibbs; il diagramma T-S e il diagramma H-S (Mollier). Miscele di gas perfetti.

Psicrometria: Miscele di aria e vapor d'acqua e relative grandezze e trasformazioni; cenni al diagramma psicrometrico. Termodinamica sistema aperto: Bilanci di massa e di energia per sistemi aperti: applicazione del primo principio ai sistemi aperti; exergia; rendimenti dedotti dal I e II principio.

Scambio termico: Conduttivit  termica dei materiali; equazioni della conduzione termica; strutture composte.

Convezione naturale e forzata; Cenni sulla teoria del trasporto, strato limite; coefficiente di scambio termico; equazioni rappresentative del fenomeno; risultati dell'analisi dimensionale.

Leggi base dell'irraggiamento; interazioni tra radiazione e corpi; comportamento dei corpi reali; irraggiamento tra corpi neri e grigi; effetto serra.

Scambiatori di calore. Scambio termico in processi reali. Coefficiente globale di trasmissione del calore; Scambiatori di calore a doppio tubo, LMTD (temperatura media logaritmica). Modelli matematici per la risoluzione di problemi di scambio termico. Brevi cenni sui transitori.

**Disciplina:** N099IAT **FONDAMENTI DI ELETTROTECNICA E IMPIANTI** ING-IND/31

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

**Note:**

**Docente:** LUCHETTA ANTONIO RC 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.

Il rifasamento 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.

**Disciplina:** N467IAT **FONDAMENTI DI GEOTECNICA**

ICAR/07

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MADIAI CLAUDIA

P2 ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

- 
1. IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI: proprietà indice, relazioni peso-volume, granulometria, limiti di Atterberg, sistemi di classificazione USCS e AASHTO
  2. STATI DI TENSIONE NEL TERRENO: principio delle pressioni efficaci, tensioni geostatiche, storia dello stato tensionale
  3. COSTIPAMENTO: teoria del costipamento e prova Proctor, costipamento e controlli in sito
  4. PERMEABILITÀ E FILTRAZIONE: legge di Darcy, prove di laboratorio e in sito per la misura della permeabilità, gradiente idraulico critico
  5. MODELLI REOLOGICI: tensioni e deformazioni nei terreni, definizione di mezzo elastico, plastico e viscoso
  6. COMPRESSIBILITÀ DEI TERRENI E CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA: teoria della consolidazione monodimensionale, prova edometrica, calcolo dei cedimenti di consolidazione
  7. RESISTENZA AL TAGLIO DEI TERRENI: criterio di rottura di Mohr-Coulomb, resistenza al taglio di terreni granulari e coesivi, prove di laboratorio per la determinazione dei parametri di resistenza al taglio: prova di taglio diretto, prove triassiali
  8. INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO: perforazioni di sondaggio, prove CPT, CPTU, SPT, DMT
  9. SPINTA DELLE TERRE E OPERE DI SOSTEGNO RIGIDE: stati di equilibrio limite di Rankine, metodi di Rankine e di Coulomb per il calcolo della spinta sui muri di sostegno, verifiche di stabilità dei muri di sostegno
  10. CAPACITÀ PORTANTE DELLE FONDAZIONI SUPERFICIALI: analisi in condizioni drenate e non drenate, metodo di Terzaghi, formula di Brinch-Hansen
  11. STABILITÀ DEI PENDII: caratteristiche dei movimenti franosi, stabilità del pendio indefinito e dei pendii omogenei di altezza limitata, criteri di stabilizzazione dei movimenti franosi

·Rappresentazione dell'informazione

Definizione di informazione. Sistemi di numerazione posizionale: sistema di numerazione in base 2, sistemi di numerazione in base 8 e 16. Conversioni e operazioni aritmetiche. Codici EBCDIC, BCD e ASCII. Codifica in complemento a due e in modulo e segno. Rappresentazione in virgola fissa e virgola mobile.

·Gli algoritmi

Analisi e programmazione. Definizione di un algoritmo, proprietà degli algoritmi, descrizione di un algoritmo, le istruzioni, i diagrammi a blocchi strutturati. Gli schemi di iterazione e ricorsione. Condizioni nelle istruzioni di controllo: proposizioni e predicati, operatori logici e relazionali, tavole di verità.

·Linguaggi di programmazione

I linguaggi di programmazione ad alto livello. Traduttori: assembleri, interpreti, compilatori. Schemi di interpretazione e compilazione.

·MatLab (lezioni ed esercitazioni di laboratorio)

Accesso a MATLAB. Rappresentazione di matrici: Operazioni fondamentali.

Formalizzazione delle istruzioni. Variabili ed espressioni. Salvataggio di una sessione. Particolari funzioni per la costruzione di matrici. Costrutti linguistici per il controllo del flusso. Strutture iterative: for, while. Strutture condizionali: if ...else. Espressioni logiche e relazioni. Funzioni scalari e vettoriali e matriciali. Gestione della linea dei comandi: editing e recall. Sottomatrici e "notazione virgola". Gestione degli M-files: script-files e function-files. Gestione di stringhe: messaggi di errore di ingresso e uscita. Confronto dell'efficienza degli algoritmi: cputime and etime. Formati di uscita. Hard copy. Gestione della grafica.

**Disciplina:** N105IAT **GEOFISICA AMBIENTALE I**

GEO/11

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** LOSITO GABRIELLA MARIA S RC GEO/11 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**GRAVIMETRIA** Densità delle rocce. Campo gravitazionale terrestre; geoidi; variazioni spazio-temporali della gravità; riduzioni della gravità osservata al geoidi; anomalie gravimetriche regionali e locali; modelli analitici di anomalie gravimetriche e calcolo delle anomalie per forme geometricamente semplici; misura del periodo di oscillazione di un pendolo e interpretazione dei dati.

**PROSPEZIONE SISMICA** Proprietà elastiche delle rocce. Prospezione sismica a riflessione e a rifrazione. Calcolo dromocrone per modelli unidimensionali fino a tre strati.

**SISMOLOGIA** Distribuzione spazio-temporale dei terremoti; relazione tettonica-sismicità; cenni alle reti sismometriche. Sismicità locale.

**Disciplina:** N122IAT **GEOFISICA AMBIENTALE II**

GEO/11

**Corso di Studio:** IAT 0061083

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

**Note:**

**Docente:** LOSITO GABRIELLA MARIA S RC GEO/11 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1) Proprietà fisiche delle rocce in laboratorio ed in situ ( resistività elettrica, suscettività magnetica, conducibilità termica) e loro dipendenza dalle caratteristiche petro-fisiche e dalle condizioni fisiche (temperatura, pressioni assiali ed idrostatica, pressione dei fluidi interni). Misure di laboratorio di parametri fisici dei mezzi indagati 'in situ' a supporto dell'interpretazione dei dati di campagna. Simulazione delle condizioni fisiche naturali: criteri e limiti.

2) Elementi di Fisica Terrestre: Elementi di sismologia e di sismometria con particolare riferimento a problematiche locali.

3) Metodi geofisici classici di prospezione: a) sismologia e sismometria con applicazioni; b) Metodi geo-elettromagnetici a segnale naturale ed applicato in corrente continua ed alternata ; modelli numerici di modelli unidimensionali. d) Log in pozzo (elettrici, sonici, radioattivi). Prospezione geotermica.

Sono parte essenziale del corso esercitazioni di campagna: prospezione geoelettrica (VES, Wenner, PS); prospezioni sismiche (superficie e foro). Modellistiche interpretative dei dati di campagna ed uso di programmi di calcolo maggiormente in uso.

**Disciplina:** N899IAT **GEOLOGIA APPLICATA I**

GEO/05

**Corso di Studio:** IAT 0061342

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** RINALDI MASSIMO

RC GEO/05

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1. Introduzione

Introduzione argomenti del corso; approcci e metodi.

2. Processi di versante

Processi di erosione suolo. Fattori dell'erosione. Fenomeni franosi: tipi, classificazioni, cause, indagini, interventi.

Cartografia tematica.

3. Processi fluviali

Processi di dinamica fluviale. Morfologie di torrenti montani. Forme e classificazioni di fiumi di pianura. Variazioni morfologiche di alvei fluviali ed effetti di disturbi antropici. Interventi.

4. Elementi di Idrogeologia

Caratteri generali della circolazione idrica sotterranea. Strutture idrogeologiche e falde acquifere. Rappresentazione delle falde. Cenni alle problematiche di inquinamento delle acque sotterranee. Cartografia tematica.

**Disciplina:** N001IAT **GEOMETRIA**

MAT/03

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BATTAGLIA FIAMMETTA

RC MAT/03

**Copertura:** AFF03

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

- 
1. Vettori liberi: lineare dipendenza e indipendenza di vettori (complanarita', parallelismo). Basi. Coordinate. Prodotto scalare, prodotto vettoriale, basi ortonormali, proiezioni ortogonali. Prodotto misto.
  2.  $R^n$ : operazioni di somma e prodotto per uno scalare (struttura di spazio vettoriale), basi, coordinate rispetto a una base, sottospazi, dimensione, intersezione, somma diretta.
  3. Matrici reali  $n \times m$  (operazioni di somma e prodotto per uno scalare, prodotto di matrici)
  4. Riduzione di Gauss di una matrice  $n \times m$ . Sistemi lineari (condizione necessaria e sufficiente per la risolubilita', spazio delle soluzioni).
  5. Geometria analitica: equazioni di rette in  $R^2$  e  $R^3$ , equazioni di piani in  $R^3$ , posizioni reciproche di rette e piani, distanze e angoli in  $R^2$  e  $R^3$ .
  6. Determinante, inversa di una matrice.
  7. Introduzione ai numeri complessi; fattorizzazione di polinomi (cenni).
  8. Sistemi di riferimento.
  9. Definizione di applicazione lineare, matrice di una applicazione lineare rispetto a una base, similitudine di matrici.
  10. Autovalori e autovettori di una matrice reale, diagonalizzazione.
  11. Diagonalizzazione di una matrice simmetrica di ordine 3 mediante una trasformazione ortogonale.
  12. Esempi di riduzione a forma canonica di coniche mediante un opportuno cambiamento di sistema di riferimento ortogonale.

**Disciplina:** P727IAT **GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CRISTO FRANCO

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:**

---

**Disciplina:** N117IAT **GESTIONE DELLA QUALITA'**

ING-IND/17

**Corso di Studio:** IAT .

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

**Note:**

**Docente:** TUCCI MARIO

P1 ING-IND/17

**Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N11IAT **GESTIONE DELL'AMBIENTE COSTIERO**

ICAR/02

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** AMINTI PIER LUIGI

P1 ICAR/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1 Nozioni di base di Idraulica Marittima ( 20 ore)

- Moto ondoso- teoria lineare.
- Cenni di sulle teorie non lineari
- Onde in acque basse shoaling, rifrazione, riflessione e diffrazione.
- Moto ondoso reale strumenti di misura e metodi di analisi
- Rappresentazione nel dominio delle frequenze - Analisi spettrale
- Statistica a breve e lungo termine

Gestione Ambiente Costiero (40 ore)

- Geomorfologia costiera - coste sabbiose e coste alte
- Evoluzione delle coste in epoca storica- Metodi di analisi sull' evoluzione di coste basse applicazioni alle coste tirreniche.
- Sedimentologia e rilievo dei profili di spiaggia
- Trasporto solido lungo costa – Bilancio sedimentario
- Elementi di modellistica fisica e numerica
- Opere di protezione della costa
- Opere parallele e pennelli – Dimensionamento preliminare di opere a scogliera.
- Protezione delle spiagge con ripascimento artificiale
- Dragaggi: macchine, tecnologie e cenni sulle normative
- Normative tecniche sui requisiti per la redazione di progetti di opere marittime- competenze amministrative -
- Redazione di un progetto preliminare di protezione costiera

**Disciplina:** N043IAT **GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE** ICAR/02

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

**Note:**

**Docente:** CASTELLI FABIO P1 ICAR/02 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Richiami e complementi: Idrologia delle falde acquifere. Il sistema suolo-vegetazione

Fabbisogni idrici: Fabbisogni idrici agricoli. Fabbisogni idrici civili e industriali. Fabbisogni idrici: paesi industrializzati e in via di sviluppo. Siccità

Modelli di simulazione: Modelli di bilancio idrologico. Modelli di sistemi idrici.

Tecniche di analisi: Serie storiche e serie sintetiche. Ottimizzazione. Pianificazione multi-obiettivo.

Impostazione di casi di studio: Ottimizzazione di un piccolo invaso di regolazione. Bilancio idrico di un bacino in un paese in via di sviluppo

**Disciplina:** N119IAT **GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA** ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT 0060768 **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CARNEVALE ENNIO ANTONIO P1 ING-IND/09 **Copertura:** AFF03

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

---

Vedere lo stesso corso per IME (Nuovo ordinamento)

**Disciplina:** N093IAT **GRAFICA COMPUTAZIONALE**

ING-IND/15

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** CARFAGNI MONICA

P1 ING-IND/15

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

---

**Disciplina:** N901IAT **IDRAULICA FLUVIALE I**

ICAR/01

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 5 **Tipo:** M

**Note:** mut da AMB p.o

**Docente:** PARIS ENIO

P1 ICAR/01

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Introduzione e finalità del corso

Correnti a superficie libera su fondo fisso: richiami dei concetti di base e delle definizioni delle grandezze caratteristiche; il moto permanente - risoluzione numerica dell'equazione di moto - perdite concentrate e distribuite - analisi dei profili di rigurgito - condizioni al contorno - caratteristiche geometriche degli alvei naturali - il parametro di scabrezza in alvei montani, in alvei di pianura - effetti della vegetazione.

Il bacino idrografico e il sistema fluviale - il concetto dell'automodellamento nei corsi d'acqua a fondo mobile - i sedimenti fluviali: principali caratteristiche e proprietà:

Interazione tra corrente e fondo mobile: le condizioni di inizio del moto per sedimenti incoerenti - il parametro di Shields - gli effetti della pendenza e dell'assortimento granulometrico sulle condizioni di inizio del moto.

Trasporto solido e capacità di trasporto della corrente - i meccanismi del trasporto solido - le formule del trasporto solido - stima del trasporto solido medio annuo e del trasporto a scala di evento. Gli effetti del trasporto solido sulla resistenza al moto.

Le condizioni di equilibrio dei corsi d'acqua: l'equazione di continuità al fondo per i sedimenti in forma integrale - fenomeni generalizzati di erosione e deposito - il bilancio sedimentologico

Opere per il controllo del trasporto solido: briglie, soglie.

**Disciplina:** N902IAT **IDRAULICA FLUVIALE II**

ICAR/01

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:** comprensivo di modulo GEO/05 - CFU 2

**Docente:** SOLARI LUCA

RC ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**PARTE I: IDRAULICA FLUVIALE a cura di L.SOLARI**

1) Introduzione

Il sistema fluviale (produzione, trasporto e deposito dei sedimenti).

2) Caratterizzazione morfologica corsi d'acqua

Classificazione morfologica; barre.

3) Proprietà dei sedimenti fluviali

Proprietà delle singole particelle; proprietà degli ammassi; distribuzione spaziale materiale d'alveo.

4) Rilievi della geometria dei corsi d'acqua

Misure della sezione trasversale; misure del profilo longitudinale.

5) Misure di livello

Strumenti di misura senza registrazione e con registrazione.

6) Misure di portata

Misure correntimetriche; misure con traccianti; misure con galleggianti.

7) Misure granulometria materiale d'alveo

Campionamento superficiale; campionamento volumetrico.

8) La scala deflusso

Definizione, taratura, limiti di validità.

9) Misure di trasporto solido

Trasporto solido al fondo (Helley Smith); trasporto solido in sospensione (point/depth integrating measurement).

**PARTE II: ELEMENTI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE a cura di M.RINALDI**

10) Elementi di base di Riqualificazione Fluviale: concetti, definizioni, approcci.

11) Geomorfologia Fluviale applicata alla Riqualificazione Fluviale. Metodi geomorfologici per lo studio delle variazioni morfologiche. Rilievi geomorfologici di campo.

---

**PARTE I: IDRAULICA FLUVIALE a cura di L.SOLARI**

1) Introduzione

Il sistema fluviale (produzione, trasporto e deposito dei sedimenti).

2) Caratterizzazione morfologica corsi d'acqua

Classificazione morfologica; barre.

3) Proprietà dei sedimenti fluviali

Proprietà delle singole particelle; proprietà degli ammassi; distribuzione spaziale materiale d'alveo.

4) Rilievi della geometria dei corsi d'acqua

Misure della sezione trasversale; misure del profilo longitudinale.

5) Misure di livello

Strumenti di misura senza registrazione e con registrazione.

6) Misure di portata

Misure correntimetriche; misure con traccianti; misure con galleggianti.

7) Misure granulometria materiale d'alveo

Campionamento superficiale; campionamento volumetrico.

8) La scala deflusso

Definizione, taratura, limiti di validità.

9) Misure di trasporto solido

Trasporto solido al fondo (Helley Smith); trasporto solido in sospensione (point/depth integrating measurement).

**PARTE II: ELEMENTI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE a cura di M.RINALDI**

10) Elementi di base di Riqualificazione Fluviale: concetti, definizioni, approcci.

11) Geomorfologia Fluviale applicata alla Riqualificazione Fluviale. Metodi geomorfologici per lo studio delle variazioni morfologiche. Rilievi geomorfologici di campo.



**Disciplina:** N067IAT **IDROLOGIA**

ICAR/02

**Corso di Studio:** IAT 0061068

**Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** mut da AMB p.o

**Docente:** CASTELLI FABIO

P1 ICAR/02

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

L'acqua nell'atmosfera: Richiami sulle leggi di stato per l'aria secca e umida. Trasformazioni pseudoadiabatiche. Struttura verticale dell'atmosfera. Misure di temperatura, umidità e pressione dell'aria. Misure di vento. La formazione delle precipitazioni. La misura delle precipitazioni: Tipi di pluviometro e principi di misura. Metodo dei topoi. L'acqua nel suolo: Proprietà idrauliche dei suoli. Fenomeni gravitazionali e capillari. Schemi di infiltrazione e filtrazione nei mezzi non saturi. L'evaporazione e l'evapotraspirazione: Il bilancio energetico della superficie terrestre. Componenti radiative. Componenti di flusso turbolento. Valori potenziali ed effettivi. Principi di telerilevamento. Misure remote di variabili e flussi idrologici. Scorrimento superficiale: Intercettazione. Definizione di precipitazione efficace. Idrografia e ipsometria: Definizione di bacino imbrifero. Parametri morfometrici plano-altimetrici. Identificazione e gerarchizzazione del reticolo idrografico. Parametri morfometrici del reticolo idrografico. Misure idrometriche: Strumenti e tecniche di misura di livelli idrici e velocità nei corsi d'acqua. Scale di deflusso. Misure di portata liquida. Modelli probabilistici degli estremi idrologici: Richiami sulle distribuzioni di estremo. Tempi di ritorno. Analisi dei colmi di piena. Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica. Bilancio idrologico di bacino: Organizzazione dei dati e delle basi conoscitive di riferimento. Schemi semplificati per le componenti di bilancio. Modelli concettuali degli eventi di piena: Ietogrammi di progetto. L'idrogramma istantaneo unitario, sintetico e geomorfologico.

**Disciplina:** N875IAT **INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE I - A** ICAR/03

**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 8 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LUBELLO CLAUDIO P2 ICAR/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

A. Inquinamento e qualità

1. Definizione di Ecosistema
2. Cicli biogeochimici: Azoto, Fosforo e Carbonio
3. Standard di Esposizione umana
4. Parametri di qualità delle acque e metodi di misura
5. La caratterizzazione dei rifiuti solidi
6. Effetti dello scarico di acque reflue in un corso d'acqua
7. Processi di eutrofizzazione ed interventi di recupero
8. La produzione di rifiuti solidi in Italia

B. La normativa tecnica di settore

1. Introduzione alla legislazione delle acque
2. La legge 36/94: riorganizzazione dei servizi idrici
3. D.Leg.vo 152/99 e sue modificazioni: tutela delle acque dall'inquinamento
4. D.Leg. 31/2001: acque destinate al consumo umano
5. Introduzione alla normativa sui rifiuti solidi

C. I processi di trattamento

1. Tipi di reattori
2. Caratteristiche idrauliche dei reattori
3. Reattori a flusso ideale
4. Cinetica delle reazioni
5. Processi biologici

D. Trattamenti delle acque primarie

1. Trattamenti preliminari
2. Chiariflocculazione
3. Sedimentazione
4. Filtrazione tradizionale e a membrana
5. Trattamenti di disinfezione
6. Adsorbimento su carboni attivi
7. Resine a scambio ionico
8. Eliminazione di ferro e manganese
9. Addolcimento delle acque
10. Dissalazione

E. Trattamenti delle acque reflue

1. Classificazione dei trattamenti
2. Equalizzazione
3. Il processo a fanghi attivi
4. Schemi impiantistici del processo a fanghi attivi
5. Dimensionamento tradizionale degli impianti a fanghi attivi
6. Rimozione dell'Azoto e del Fosforo
7. Sistemi di trattamento a massa adesa
8. Cenni sui trattamenti di fitodepurazione
9. Il trattamento dei fanghi

F. I rifiuti solidi

1. Il servizio di igiene urbana
2. Classificazione dei rifiuti e tecniche di trattamento
3. Lo smaltimento in discarica

**Disciplina:** N062IAT **INTERAZIONE TRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE** ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT IME **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** MANFRIDA GIAMPAOLO P1 ING-IND/08 **Copertura:** AFF03

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

---

1) Richiami sulla tipologia delle emissioni inquinanti dai sistemi di conversione dell'energia. Inquinanti primari e secondari. Inquinanti in traccia. Esame della normativa italiana ed europea sulle emissioni inquinanti, con riferimento ai valori guida per la qualità dell'aria. Emissioni caratteristiche di impianti a vapore, turbine a gas e motori volumetrici a combustione interna. Emissioni da traffico veicolare.

2) Effetto serra e contenimento delle emissioni di anidride carbonica. Dimensioni del problema. Commercio delle emissioni. Protocollo di Kyoto. Cenni alle soluzioni per la cattura e lo stoccaggio dell'anidride carbonica.

3) La misura delle emissioni gassose e di particolato. Conversione tra unità di misura volumetriche, di massa ed energetiche. Analizzatori di gas e loro principio di funzionamento. Analizzatori NDIR, FID, CL, polarografici e paramagnetici. Gascromatografo. Analizzatori FTIR e DOAS.

4) Dispersione delle emissioni gassose e di particolato. Stabilità dell'atmosfera, inversioni al suolo ed in quota. Equazioni caratteristiche della diffusione. Modelli diffusionali gaussiani, esempi applicativi. Risalita dei pennacchi. Modellistica fisica in galleria del vento.

**Disciplina:** N115IAT **LEGISLAZIONE ANTINFORTUNISTICA E DIRITTO DEL LAVORO** IUS/07

**Corso di Studio:** IAT IGE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LAI MARCO 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** SERVIZI GENERALI

---

- \*definizioni e fonti del diritto del lavoro
- \*il fondamento del diritto alla sicurezza
- \*struttura e principi fondamentali del d.lgs.n.626/94
- \*l'organizzazione aziendale della prevenzione:
  - datore di lavoro, dirigenti preposti
  - la delega di funzioni e la ripartizione di responsabilità
  - lavori in appalto
  - il servizio di prevenzione e protezione
  - la sorveglianza sanitaria e il medico competente
- \*la partecipazione dei lavoratori e delle loro rappresentanze
  - diritti e obblighi dei lavoratori
  - informazione e formazione
  - il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
- \*la vigilanza e la disciplina sanzionatoria

**Disciplina:** N101IAT **LITOLOGIA E GEOLOGIA - A**

GEO/02

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** FAZZUOLI MILVIO

P2 GEO/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

CORSO: LITOLOGIA E GEOLOGIA - 5 Crediti (dall.A.A. 2004-2005)

Ore complessive n. 54 = 5.0 CFU

Lezioni teoriche n. ore : 22

Lezioni pratiche assistite in aula - n. ore: 15

Lezioni pratiche assistite fuori sede- n. ore: 17

INTRODUZIONE ALLE FINALITA' DEL CORSO

1 : Litologia

-Magmatismo e rocce magmatiche: Composizione, proprietà e tipi di magmi, classificazione delle rocce magmatiche e loro giaciture

-Ambienti di sedimentazione e rocce sedimentarie: ciclo delle rocce sedimentarie, processi di erosione, trasporto e deposito, azione della gravità, rocce sedimentarie clastiche, rocce carbonatiche, rocce evaporitiche, rocce argillose, rocce torbiditiche

-Metamorfismo e rocce metamorfiche: fattori del metamorfismo, tipi di metamorfismo, classificazione delle rocce metamorfiche, rocce del metamorfismo di contatto, del metamorfismo dinamico e del metamorfismo regionale

2-Stratigrafia

- Principi di stratigrafia: ambienti di sedimentazione, unità litostratigrafiche, rapporti verticali ed orizzontali tra unità, trasgressioni e regressioni; discordanze e lacune, cronologia relativa e assoluta.

3- Tettonica

- Giacitura degli strati nello spazio - pieghe, associazioni di pieghe - faglie, associazioni di faglie - Horst e graben - Falde di ricoprimento

4- Carte geologiche

- La simbologia delle carte geologiche ; le sezioni geologiche e loro costruzione; la storia geologica; lettura e interpretazione di carte geologiche; effettuazione di spaccati geologici finalizzati alla risoluzione di problemi ingegneristici.

- Esercitazione fuori sede: 1) Figline di Prato; 2) Montelupo F.no e Fiesole; 3) Monsummano 4) Toscana Meridionale.

Aggiornato 20/9/04

CORSO: LITOLOGIA E GEOLOGIA -4 Crediti (fino all'A.A.2003-2004)

1 : Litologia

-Magmatismo e rocce magmatiche: Composizione, proprietà e tipi di magmi, classificazione delle rocce magmatiche e loro giaciture

-Ambienti di sedimentazione e rocce sedimentarie: ciclo delle rocce sedimentarie, processi di erosione, trasporto e deposito, azione della gravità, rocce sedimentarie clastiche, rocce carbonatiche, rocce evaporitiche, rocce argillose, rocce torbiditiche

-Metamorfismo e rocce metamorfiche: fattori del metamorfismo, tipi di metamorfismo, classificazione delle rocce metamorfiche, rocce del metamorfismo di contatto, del metamorfismo dinamico e del metamorfismo regionale

2-Stratigrafia

- Principi di stratigrafia: ambienti di sedimentazione, unità litostratigrafiche, rapporti verticali ed orizzontali tra unità, trasgressioni e regressioni; discordanze e lacune, cronologia relativa e assoluta.

3- Tettonica

- Giacitura degli strati nello spazio - pieghe, associazioni di pieghe - faglie, associazioni di faglie - Horst e graben - Falde di ricoprimento

#### 4- Carte geologiche

- La simbologia delle carte geologiche ; le sezioni geologiche e loro costruzione; la storia geologica; lettura e interpretazione di carte geologiche a piccola scala.

CORSO: LITOLOGIA E GEOLOGIA - 12 Crediti(fino all'.A.A. 2001-2002)

### I PARTE: LITOLOGIA -STRATIGRAFIA- LETTURA ED INTERPRETAZIONE DI CARTE GEOLOGICHE

#### 1 : Litologia

-Magmatismo e rocce magmatiche: Composizione, proprietà e tipi di magmi, classificazione delle rocce magmatiche e loro giaciture

-Ambienti di sedimentazione e rocce sedimentarie: ciclo delle rocce sedimentarie, processi di erosione, trasporto e deposito, azione della gravità, rocce sedimentarie clastiche, rocce carbonatiche, rocce evaporitiche, rocce argillose, rocce torbiditiche

-Metamorfismo e rocce metamorfiche: fattori del metamorfismo, tipi di metamorfismo, classificazione delle rocce metamorfiche, rocce del metamorfismo di contatto, del metamorfismo dinamico e del metamorfismo regionale

2-Stratigrafia Principi di stratigrafia: ambienti di sedimentazione, unità litostratigrafiche, rapporti verticali ed orizzontali tra unità, trasgressioni e regressioni; discordanze e lacune, cronologia relativa e assoluta.

#### 3- Tettonica

- Giacitura degli strati nello spazio - pieghe, associazioni di pieghe - faglie, associazioni di faglie - Horst e graben - Falde di ricoprimento

#### 4- Carte geologiche

- La simbologia delle carte geologiche ; le sezioni geologiche e loro costruzione; la storia geologica; lettura e interpretazione di carte geologiche; effettuazione di spaccati geologici finalizzati alla risoluzione di problemi ingegneristici.

### II PARTE: LE ROCCE COME MATERIALI NATURALI DA COSTRUZIONE

1- Caratteri strutturali e tessiturali delle rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.

2- Le caratteristiche tecniche delle rocce usate per costruzione e per opere di Ingegneria civile

Peso specifico e di volume - porosità - capacità d'imbibizione, permeabilità - capacità di saturazione -proprietà termiche -resistenza alla compressione, alla trazione, alla flessione, all'usura - durezza - lavorabilità - proprietà tecniche diverse: divisibilità, colore,durevolezza.

3- I principali impieghi dei vari tipi di rocce nelle costruzioni e nelle opere di Ingegneria Civile.

Murature ordinarie, Murature speciali - Rivestimenti - Coperture - Elementi ornamentali - Materiali stradali e ferroviari - Scogliere e moli.

4- Il degrado dei materiali lapidei usati in edilizia.

Azioni fisiche: crioclastismo, termoclastismo, piogge, ruscellamenti, adsorbimento, capillarità, efflorescenza, umidità da condensazione, umidità ascendente, umidità da acque disperse.

Azioni chimiche: dissoluzione, idrolisi, solfatazione.

Azioni biologiche.

5 - I concetti geologici per la ricerca e lo sfruttamento dei materiali da costruzione.

**Disciplina:** N103IAT **MACCHINE**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CARCASI CARLO

RC ING-IND/09

**Copertura:** AFF03

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

---

Introduzione alla conversione dell'energia (circa 2h)

Macchine (circa 4h)

Pompe. Descrizione delle pompe. Curve caratteristiche. Punto di funzionamento di una pompa. numero di giri specifico. Pompe in serie e parallelo. Cavitazione e NPSH.

Accenno agli Impianti idraulici (circa 4h)

Impianti a bacino. Impianti ad acqua fluente. Impianti di pompaggio.

Cicli a vapore (circa 4h)

Descrizione del ciclo elementare. Effetto dei principali parametri termodinamici su rendimento e potenza specifica. surriscaldamento. Rigenerazione con uno spillamento. Componenti: condensatori, scambiatori a superficie ed a miscela.

Turbine a gas (circa 4h)

Ciclo turbogas semplice: descrizione dell'impianto e del ciclo termodinamico di riferimento. Effetto dei principali parametri termodinamici su rendimento e potenza specifica. Ciclo rigenerato, post-combustione.

Motori a Combustione Interna (circa 2h)

Descrizione dei componenti di un motore a combustione interna. Descrizione delle principali fasi. Descrizione dei cicli di riferimento (Beau De Roche e Sabathé). Motore ad accensione comandata e spontanea (Diesel). Accenno ai motori a 2 tempi. Ciclo reale e prestazioni. Diagramma di distribuzione. Cenni alle problematiche di impatto ambientale.

**Disciplina:** N358IAT **MECCANICA DEI CONTINUI**

MAT/07

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** MODUGNO MARCO

P1 MAT/07

**Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N897IAT **MECCANICA DEI FLUIDI I**

ICAR/01

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PARIS ENIO

P1 ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

- 
0. INTRODUZIONE : unità di misura delle grandezze fisiche - notazioni e sistemi di riferimento.
  1. PROPRIETÀ DEI FLUIDI : principali proprietà dei fluidi - densità - peso specifico - comprimibilità - viscosità - tensione superficiale - capillarità.
  2. IL MEZZO CONTINUO : definizioni - proprietà - il teorema del trasporto - l'equazione di continuità - Le equazioni cardinali del moto - gli sforzi interni - il Teorema di Cauchy - il tensore delle tensioni - le equazioni di equilibrio dinamico in forma indefinita.
  3. IDROSTATICA: le equazioni della statica - equazioni di stato - forma integrale dell'equazione fondamentale della statica per fluidi comprimibili e incompressibili - carico piezometrico - pressioni relative e assolute, distribuzione delle pressioni per fluidi comprimibili e incompressibili - la misura delle pressioni - spinte idrostatiche su superfici piane e curve - corpi immersi e galleggianti - equilibrio di liquidi immiscibili - densimetro - esempi applicativi .
  4. CINEMATICA : definizioni - rappresentazioni del campo di moto - tipi di moto - equazione di continuità applicata al tubo di flusso - l'accelerazione.
  5. DINAMICA: equazioni globali dell'equilibrio dinamico - spinte dinamiche - dinamica dei fluidi ideali: equazione di Eulero - Teorema di Bernoulli - estensione del Teorema di Bernoulli alle correnti - il tubo di Pitot- il venturimetro - luci a battente - dinamica dei fluidi reali : moto laminare e moto turbolento : esperienza di Reynolds
  6. CORRENTI IN PRESSIONE: moto uniforme nelle condotte - perdite localizzate e perdite distribuite - perdita di Borda e diagramma di Moody - il moto permanente: problemi di verifica e di progetto - impianti di sollevamento - sifoni - esempi applicativi.
  7. CORRENTI A SUPERFICIE LIBERA: : generalità - energia specifica , altezza critica, correnti lente e veloci - il moto uniforme : equazione di Chezy - curva di deflusso - esempi applicativi.

**Disciplina:** N892IAT **MECCANICA E TERMODINAMICA**

FIS/01

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BAGNOLI FRANCO

RC FIS/03

**Copertura:** AFF03

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

---

Prima parte.

- 1) Elementi di calcolo vettoriale, vettori applicati e loro momenti.
- 2) Cinematica: relatività del moto, posizione, velocità, velocità angolare, accelerazione, esempi (moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, moto circolare uniforme, moto armonico, moto armonico smorzato),
- 3) Forze, sistemi di riferimento, quantità di moto, momento angolare
- 4) Leggi di forza fenomenologiche: forze costanti, forze elastiche, il pendolo semplice, forze dipendenti dalla velocità, attrito, sistemi accelerati.
- 5) Lavoro ed energia. Campi di forze conservativi. Conservazione e trasformazione dell'energia. Macchine semplici. Equilibrio e stabilità.
- 6) Dinamica dei sistemi. Centro di massa per sistemi discreti e continui, riferimenti del centro di massa e moti relativi. Momento angolare di un sistema. Equazioni cardinali. Terzo principio della dinamica. Energia cinetica di un sistema di forze. Urto tra due corpi.
- 7) Corpi rigidi. Cinematica del corpo rigido. Momento d'inerzia. Pendolo fisico. Energia cinetica. Rotolamento.

Seconda parte.

In parallelo al corso ci sono esercizi di riepilogo di meccanica.

- 8) Il metodo sperimentale, errori di misura. Cenni di probabilità e distribuzioni.
- 9) Fenomeni ondulatori. Cenni di meccanica quantistica.
- 10) Elementi di teoria cinetica. Modello di un gas. Gas ideali e reali. densità, pressione, dipendenza della pressione dalla quota (atmosfera isoterma). Legge di Archimede.
- 11) Sistemi termodinamici. Temperatura. Calorimetria. Gas perfetto. Trasformazioni termodinamiche. Lavoro termodinamico.
- 12) Primo principio della termodinamica. Macchina di Carnot.
- 13) Secondo principio della termodinamica. Temperatura assoluta. Entropia e disordine.
- 14) Riepilogo di termodinamica. Cenni storici.

**Disciplina:** P28IIAT    **MODELLISTICA DELLA QUALITA' FLUVIALE**    ING-INF/04

**Corso di Studio:** IAT    0060771    **Crediti:** 4    **Tipo:** M

**Note:** mut modellistica e controllo dei sist. ambientali p.o

**Docente:** MARSILI LIBELLI STEFANO    P1    ING-INF/04    **Copertura:** MUT

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

---

Cicli biogeochimici rilevanti per la qualità dell'acqua (Carbonio, Azoto, Fosforo, Ossigeno). Dinamiche che determinano la qualità dell'acqua: ossigeno, sostanze biodegradabili, ossigeno, microorganismi. Modelli cinetici di interazione.

Modelli stazionari di qualità: il modello di Streeter & Phelps; trattamento analitico e numerico.

Modelli complessi di qualità basati sull'equazione diffusiva: trattamento numerico.

Esempio di un modello di qualità fluviale di pubblico dominio: QUAL2K di US EPA. Caratteristiche ed uso. Applicazione e fiumi di importanza locale (Bisenzio, Arno, etc.) Suo utilizzo per la valutazione dei parametri di qualità

**Disciplina:** P725IAT **NORMATIVA E PIANIFICAZIONE  
TERRITORIALE**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 2 **Tipo:**

**Note:**

**Docente:** FRASSINETTI LUANA

25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:**

---

Premessa:

I richiami sono relativi ad argomenti svolti in altri corsi, propedeutici al corso di Scienza delle Costruzioni I.

I) Richiami di cinematica dei sistemi continui

Caratterizzazione della deformazione di un continuo per mezzo dei vettori spostamento. Tensore delle deformazioni finite ed infinitesime. Coefficiente di dilatazione lineare, di scorrimento e di dilatazione cubica. Equazioni di congruenza. Decomposizione della deformazione: componenti di spostamento rigido e di pura deformazione. Invarianti di deformazione.

II) Richiami di analisi della tensione

Il continuo di Cauchy. Tensione in un punto. Tensore degli sforzi. Tensioni e direzioni principali. Equazioni di equilibrio indefinite ed ai limiti. Stati di tensione mono, bi e triassiali. Cerchi principali di Mohr (cenni). Cerchio di Mohr negli stati biassiali di tensione.

III) Richiami di geometria delle aree.

Baricentro di un'area, momenti del primo ordine (o statici) di aree piane. Momenti di inerzia del secondo ordine. Teorema di trasposizione (o di Huygens-Steiner). Momenti di inerzia per rotazioni degli assi di riferimento.

1. Ulteriori argomenti di geometria delle aree.

Polarità di inerzia. Ellisse centrale di inerzia di un'area piana. Definizione di assi coniugati. Metodo grafico per la determinazione del centro relativo. Nocciolo centrale di inerzia di un'area piana.

2. Leggi costitutive dei materiali

Il solido elastico (il contributo di R. Hooke): equazioni costitutive; materiale elastico ed elastico lineare; omogeneità ed isotropia. Costanti di Lamé (Modulo di Young e coefficiente di Poisson). Limiti teorici del coefficiente di Poisson. Coincidenza tra le terne principali di tensione e di deformazione.

3. Teoremi sul lavoro di deformazione

Equazione dei lavori virtuali per i continui deformabili: equilibrio, congruenza ed equazione dei lavori virtuali. Il principio dei lavori virtuali nella forma diretta e nella forma inversa. Lavoro di deformazione. Potenziale elastico. Teorema di Clayperon. Teorema di Betti (primo principio di reciprocità). Teorema di Maxwell. Principio di Sovrapposizione degli Effetti.

4. Teoria tecnica della trave: trattazione di de Saint Venant

Caratterizzazione del solido di Saint Venant. Ipotesi su geometria, carichi, vincoli, stato di tensione. Caratteristiche di sollecitazione. Postulati di Saint Venant.

4.1 Sforzo normale semplice

Stato tensionale e stato di deformazione. Coefficiente di dilatazione cubica, variazione di volume, componenti di spostamento, rigidità a sforzo normale. Potenziale elastico e lavoro di deformazione. Problemi di progetto e di verifica.

4.2 Flessione pura

Piano ed asse di sollecitazione. Stato tensionale, asse neutro, relazione tra asse di sollecitazione e asse neutro.

Espressioni monomie della tensione, coppia interna. Stato di deformazione: componenti di deformazione, coefficiente di dilatazione cubica e variazione di volume, componenti di spostamento. Piano ed asse di flessione; relazione tra asse di flessione e asse di sollecitazione; flessione deviata e flessione retta. Potenziale elastico e lavoro di deformazione. Problemi di verifica e di progetto. Moduli di resistenza. Momento resistente massimo; scelta dell'asse di sollecitazione più conveniente. Flessione retta: linea elastica, deformazione delle fibre longitudinali, rotazione e deformazione della sezione, rigidità flessionale.

4.3 Sforzo normale eccentrico.

Centro e asse di sollecitazione. Stato tensionale: asse neutro, espressioni monomie e binomie della tensione normale. Relazione tra asse di sollecitazione e asse neutro, relazione tra centro di sollecitazione e asse neutro. Proprietà del

nocciolo centrale di inerzia. Stato di deformazione: componenti di deformazione, componenti di spostamento, coefficiente di dilatazione cubica e variazione di volume. Potenziale elastico e lavoro di deformazione. Solidi non resistenti a trazione. Problemi di verifica e di progetto.

#### 4.4 Torsione semplice (trattazione di Bredt)

Travi tubolari in parete sottile: trattazione di Bredt (1° e 2° formula).

#### 4.5 Taglio (trattazione di Jourawski)

Sollecitazione di taglio: trattazione di Jourawski. Stato di tensione: espressioni delle componenti tangenziali di tensione. Stato di deformazione. Potenziale elastico e lavoro di deformazione. Fattore di taglio. Centro di taglio. Travi a parete sottile (profili aperti e chiusi). Problemi di verifica e di progetto. Influenza del taglio nella deformazione delle travi inflesse (cenni).

#### 5. Stabilità dell'equilibrio elastico

Definizione di carico critico; strutture a deformabilità concentrata ed asta caricata di punta. Formula di Eulero. Cenno ad altre formule in campo elasto-plastico. L'asta caricata di punta: verifica di sicurezza. Snellezza di una trave. Metodo omega.

#### 6. Criteri di resistenza

Teorie fondamentali della resistenza. Condizioni di crisi, resistenza e sicurezza. Criterio delle tensioni ammissibili. Criterio di von Mises. Casi particolari di stati di tensione: lastra, trave di de Saint Venant, taglio puro.

Parallelamente alle lezioni sono previste esercitazioni il cui scopo è fare acquisire conoscenza operativa sugli argomenti sopra esposti. Oltre a ciò sono trattati i seguenti argomenti:

##### A. Concetti introduttivi

Costruzione reale e schema di calcolo. Elementi strutturali (classificazione). Azioni esterne: carichi e distorsioni (classificazioni). Risposta alle azioni esterne: stato di sollecitazione interna.

##### B. Studio delle travi in regime elastico

Vincoli esterni e interni: caratteristiche cinematiche e statiche, molteplicità dei vincoli. Determinazione analitica delle reazioni vincolari. Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. Calcolo di spostamenti di punti degli assi e rotazioni di sezioni. Dimensionamento e verifica di sezioni. La trave inflessa: equazione differenziale della linea elastica e sua integrazione [individuazione delle condizioni al contorno (statiche e cinematiche)]. Equazioni indefinite di equilibrio.

##### C. Strutture reticolari

Condizioni di isostaticità. Calcolo degli sforzi nelle aste: principio dei lavori virtuali, equazioni di equilibrio dei nodi e metodo di Ritter. Calcolo degli spostamenti dei nodi con il principio dei lavori virtuali. Verifica delle aste compresse mediante il metodo omega.

**Disciplina:** N079IAT **SICUREZZA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI** ING-IND/17

**Corso di Studio:** IAT IGE **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** TUCCI MARIO P1 ING-IND/17 **Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N116IAT **SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE**

ING-IND/17

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** TUCCI MARIO

P1 ING-IND/17 **Copertura:** AFF03

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

---

A) Legislazione e normativa in materia di emissioni da impianti industriali.

A.1) Il regime autorizzativo delle emissioni industriali (DPR 203/88).

A.2) Le norme tecniche per l'applicazione del DPR 203/88 (DM Ambiente 12 luglio 1990).

A.3) I metodi di controllo in continuo delle emissioni dagli impianti industriali (DM Ambiente 21 dicembre 1995).

A.4) Limiti di emissione e metodi di controllo per impianti di incenerimento rifiuti (DM Ambiente 19 novembre 1997).

A.5) Impianti di combustione e combustibili: cenni alla normativa storica (L. 615/66 e DPR 1391/70), normativa attuale (DPCM 8 marzo 2002).

A.6) Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPCC): Direttiva 96/61/CE e Decreti attuativi (D.lgs 4 agosto 1999, n. 372, D.M. 23 novembre 2001).

B) I Sistemi di Gestione Ambientale

B.1) I sistemi gestionali, gli stakeholders.

B.2) Il sistema certificativo, gli enti di certificazione. Il corpus normativo per qualità e ambiente.

B.3) Il ciclo di Deming.

B.4) La politica per l'ambiente. Pianificazione delle attività

B.5) L'analisi ambientale iniziale

B.6) Attuazione, controllo e riesame del sistema di gestione ambientale

B.7) L'importanza della gestione documentale

B.8) Il regolamento EMAS

**Disciplina:** P278IAT    **SISTEMI INFORMATIVI AMBIENTALI (5 CFU)**    ICAR/02

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

**Note:**

**Docente:** CAPORALI ENRICA    P2    ICAR/02    **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

il programma del corso e altre informazioni utili sono reperibili su: <http://freedom.dicea.unifi.it/Claroline-1.3.1/>

**Disciplina:** N098IAT **STATISTICA E PROBABILITA' (c.i CALCOLO NUMERICO)** MAT/06  
**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 25 **Tipo:** A  
**Note:** .  
**Docente:** MACCONI MARIA P1 MAT/08 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

Prova, evento, probabilità. Eventi ed insiemi: le operazioni sugli insiemi e la logica degli eventi. Le diverse impostazioni e la definizione assiomatica.  
La legge delle probabilità totali per eventi incompatibili. La probabilità condizionata e la legge delle probabilità composte. L'indipendenza stocastica. Il teorema di Bayes. Variabili aleatorie discrete e continue, funzioni di ripartizione, distribuzioni di probabilità, valore medio, varianza, scarto quadratico medio. Il metodo dei minimi quadrati: regressione lineare e trattamento di dati che non si adattano ad una retta.

**Disciplina:** N035IAT **TECNICA DELLE COSTRUZIONI I**

ICAR/09

**Corso di Studio:** IAT 0061090

**Crediti:** 5 **Tipo:** M

**Note:** MUTUATO

**Docente:** BARTOLI GIANNI

P2 ICAR/09

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

#### Prima Parte: TEORIA DELLE STRUTTURE

Generalità sul calcolo delle strutture

- La deformabilità per sforzo normale, per taglio e per momento flettente
- Il Principio di identità
- La linea elastica ed il disegno della deformata di una struttura

Le Azioni sulle strutture

- Generalità
- Alcuni esempi di azioni sulle strutture

I metodi di verifica delle strutture

- Il metodo delle Tensioni Ammissibili
- Il metodo degli Stati Limite

Il Metodo dell'equilibrio

- Introduzione al metodo dell'equilibrio
- La rigidità: casi fondamentali di rigidità alla rotazione
- Il metodo dei vincoli ausiliari
- La rigidità alla traslazione
- La matrice di rigidità di una struttura

#### Parte Seconda: CENNI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE

L'acciaio

- Introduzione al calcolo di strutture in acciaio
- Il caso monoassiale: la prova di trazione
- Tipologie strutturali in acciaio
- Classificazione acciai da carpenteria
- Verifiche in strutture in acciaio
- Unioni bullonate e unioni saldate

Il Cemento Armato

- Proprietà di calcestruzzi e acciai per c.a.
- La teoria statica del c.a.: il coeff. di omogeneizzazione
- Progetto e verifica di pilastri in c.a.
- Progetto e verifica di sez. inflesse
- Taglio e flessione in c.a.
- Esempio di calcolo di trave in c.a.
- La pressoflessione in sezioni in c.a.
- Il problema della fessurazione

(Ultimo aggiornamento: 02/09/2005)

**Disciplina:** N021IAT **TECNICA URBANISTICA I**

ICAR/20

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BABALIS DIMITRA

RC ICAR/20

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Il Corso è articolato in tre parti ben distinte ma in stretta relazione. Nell'ambito del corso si terranno due Seminari di cui uno conclusivo.

A. L'urbanistica nella sua evoluzione storica

- processo storico-evolutivo della città
- espansione e città nuova
- struttura e morfologia urbana
- paesaggi urbani e sistemi ambientali: identità e trasformazione ecologica
- territorio come risorsa: emergenze naturali, antropiche e culturali

B. I livelli di pianificazione e programmazione

- pianificazione urbanistica: complessità e strumenti
- nuovi strumenti per il governo del territorio: l. 5/95
- la "questione urbana contemporanea"
- il degrado urbano: città storica e periferia
- la città sostenibile
- la valutazione dell'ecosistema urbano

C. La trasformazione della città e del territorio

- nuove strategie per la pianificazione della città contemporanea
- la nuova cultura di piano
- il recupero della città compatta, la riqualificazione urbana ed ambientale delle periferie
- il recupero dei grandi nodi della città contemporanea
- la dimensione ambientale del piano urbanistico

D. Seminari

I seminari che si svolgeranno durante il corso hanno lo scopo:

- di creare capacità percettive dello spazio urbano nella città storica e nella periferia;
- di mettere a confronto e di valutare specifiche esperienze di pianificazione strategica e di trasformazione urbana sostenibile che la città contemporanea europea propone nei suoi nodi più complessi.

**Disciplina:** N898IAT **TECNOLOGIA DEI MATERIALI I**

ING-IND/22

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 2 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** BACCI TIBERIO

P1 ING-IND/22

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Acque e trattamenti delle acque

Caratteristiche chimiche e fisiche. Sostanze in sospensione, sostanze in soluzione, gas disciolti. Durezza delle acque. Sedimentazione e coagulazione; filtraggio; degasaggio; dolcificazione; demineralizzazione; distillazione, sterilizzazione.

Combustibili

Combustibili solidi; determinazione di umidità, percentuale di sostanze volatili, ceneri, carbonio fisso, zolfo; coke. Composizione chimica del petrolio; distillazione del petrolio; cracking termico e catalitico; hydrocracking; reforming; raffinazione chimica dei derivati petroliferi; benzine; carburanti; cherosene; gasolio; oli combustibili. Gas naturale; gas di gasogeno; gas d'aria; gas d'acqua; gas misto; gassificazione dei derivati petroliferi.

**Disciplina:** N102IAT **TOPOGRAFIA E SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI** ICAR/06  
**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 7 **Tipo:** A  
**Note:**  
**Docente:** SACERDOTE FAUSTO P1 ICAR/06 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

## CORSO DI TOPOGRAFIA - Programma 2003-04

### Parte I (nuovo ordinamento)

#### Misure topografiche e strumenti - Elementi (0.5 crediti)

Descrizione dei principi di funzionamento di teodolite, distanziometro ad onde elettromagnetiche, livello, della loro accuratezza e dei loro errori sistematici.

Prerequisiti: Elementi di geometria dello spazio 3D, nozioni elementari di teoria degli errori

#### Fotogrammetria - Elementi (0.5 crediti)

Illustrazione degli aspetti geometrici delle relazioni fra oggetti e loro immagini fotografiche e dei requisiti necessari per estrarre informazioni metriche sugli oggetti da misure eseguite sulle immagini, sia per oggetti piani (raddrizzamento) sia per oggetti 3D (stereoscopia), e dei requisiti necessari per estrarre informazioni metriche sugli oggetti da misure eseguite sulle immagini. Descrizione delle varie modalità di restituzione fotogrammetrica (analogica, analitica, digitale).

Prerequisiti: algebra lineare, elementi di geometria dello spazio 3D

#### Geodesia - Elementi (1 credito)

Descrizione delle procedure per ricavare informazioni geometriche sulla superficie terrestre da misure astronomiche e topografiche, da immagini, da dati di varia natura acquisiti da satelliti artificiali. Descrizione delle proprietà fisiche e geometriche del campo della gravità e del suo ruolo nella misurazione della terra, sia localmente (direzione della verticale) sia globalmente (orbite di satelliti artificiali). Definizione dell'ellissoide di riferimento e del geoide, introduzione di coordinate sull'ellissoide e di coordinate altimetriche. Illustrazione delle proprietà geometriche fondamentali dell'ellissoide e descrizione sommaria delle procedure per ottenere le coordinate di un punto dalle misure, senza entrare nel dettaglio delle formule.

Prerequisiti: algebra lineare, curve e superfici nello spazio, campi di forze

#### Sistemi di riferimento - Elementi (0.5 crediti)

Descrizione dei principali sistemi di riferimento terrestri e dei sistemi di coordinate ad essi legati, delle loro trasformazioni, delle loro relazioni con i sistemi di riferimento inerziali (quindi, informazioni sui moti della terra)..

Prerequisiti: Geodesia

#### GPS - Elementi (1 credito)

Descrizione del sistema di satelliti e di stazioni di controllo. Descrizione del segnale, delle funzioni del ricevitore, illustrazione delle procedure di elaborazione dei dati. Descrizione delle fonti di errore sistematico e delle procedure di modellizzazione o di eliminazione. Descrizione degli ambiti applicativi e confronto fra i risultati di campagne GPS e quelli di campagne con strumenti topografici tradizionali.

Prerequisiti: campi di forze, geodesia

#### Trattamento di osservazioni topografiche - Elementi, Teoria (1 credito)

Descrizione delle configurazioni elementari delle reti topografiche, sia per strumenti classici sia per GPS.

Illustrazione del principio dei minimi quadrati e di tecniche di calcolo per la compensazione.

Prerequisiti: algebra lineare, variabili aleatorie nel continuo, misure topografiche

#### Cartografia - Elementi, Teoria (1 credito)

Descrizione geometrica o analitica di vari tipi di rappresentazioni cartografiche. Esame dettagliato della cartografia nazionale. Introduzione alla cartografia numerica e ai sistemi informativi territoriali.

Prerequisiti: curve e superfici nello spazio, geodesia

#### Sistemi informativi territoriali (2 crediti)

Aspetti topografici e geodetici dei GIS. DTM e loro generazione. Metodi per la georeferenziazione di immagini

**Disciplina:** P726IAT **TRATTAMENTO RIFIUTI SOLIDI**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:** modulo professionalizzante

**Docente:** CORTI ANDREA

P2S

**Copertura:** AFF03

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

---

