

# **Ing. Tutela Amb.eTer./S**

**Disciplina:** P358AMS ANALISI DI IMPATTO AMBIENTALE (c.i. Misure di mitigazione) ICAR/02

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

**Note:**

**Docente:** CORTI ANDREA P2S **Copertura:** CRETR

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

---

**Disciplina:** N954AMS ANALISI NUMERICA

MAT/08

**Corso di Studio:** AMS N055ICI

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

**Note:**

**Docente:** MACCONI MARIA

P1 MAT/08

**Copertura:** AFF03

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

---

1. CONCETTI E METODI DI BASE - Modelli matematici, metodi numerici e algoritmi. Problemi legati all'uso della precisione finita: accuratezza e precisione. Analisi delle principali fonti di errore. Sistemi lineari: condizionamento e stima della accuratezza, metodi diretti per sistemi a banda. Equazioni non lineari e sistemi di equazioni: il metodo di Newton. Interpolazione polinomiale: polinomio di Lagrange e di Newton.

2. PROBLEMI AI VALORI INIZIALI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE – Preliminari. Metodi one-step espliciti e metodi Runge-Kutta. Comportamento locale. Convergenza, stima dell'errore locale di troncamento e scelta del passo di integrazione. Metodi multi-step lineari e loro comportamento locale. Metodi di Adams. Convergenza. Metodi predictor-corrector. Scelta del passo di integrazione. Stabilità dei metodi numerici. Problemi stiff.

3. SOFTWARE - Risorse disponibili in ambiente Matlab e loro utilizzazione.

**Disciplina:** P364AMS **AUTOMAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE** ING-INF/04

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

**Note:**

**Docente:** MARSILI LIBELLI STEFANO P1 ING-INF/04 **Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N975AMS **CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DEI PRODOTTI E DEI PROCESSI** ICAR/03

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

**Note:**

**Docente:** SIRINI PIERO P1 ICAR/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N962AMS **CHIMICA AMBIENTALE**

CHIM/06

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** BIANCHINI ROBERTO

P1 CHIM/06

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** N953AMS **CHIMICA II**

CHIM/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** BENELLI CRISTIANO

P1 CHIM/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** N730AMS **COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA** MAT/05

**Corso di Studio:** AMS 0060573 IME-ICI **Crediti:** 6 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da Metodi Mat. Ing. MES

**Docente:** ZECCA PIETRO P1 MAT/05 **Copertura:** MUT

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

---

**Disciplina:** N970AMS **COMPLEMENTI DI GEOMETRIA**

MAT/03

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** BATTAGLIA FIAMMETTA

RC MAT/03

**Copertura:** AFF03

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

---

Programma svolto nell'anno 2004/2005

--Diagonalizzazione di matrici simmetriche; proprieta' estremali degli autovalori di un operatore simmetrico;  
--coniche e quadriche, riduzione a forma canonica;  
--Curve piane e nello spazio: vettore tangente, vettore normale, vettore binormale, piano osculatore, cerchio osculatore, curvatura, torsione, formule di Frenet, numerosi esempi di curve;  
--Superfici: piano tangente; nozioni metriche (lunghezze, angoli, aree);  
mappa di Gauss; curvatura di Gauss; curvatures e direzioni principali, curvatura media, numerosi esempi di superfici e di calcolo sulle superfici.

Un buon testo di riferimento: Differential geometry of curves and surfaces, M. do Carmo, Prentice-Hall.

Certamente non e' possibile svolgere in modo approfondito tutto il programma sopra esposto in 3 CFU, si puo' decidere, a seconda degli interessi degli studenti frequentanti e del Corso di laurea, quali siano le parti da approfondire maggiormente, quali quelle da ridurre o eliminare.

**Disciplina:** N960AMS **COMPLEMENTI DI GEOTECNICA**

ICAR/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** VANNUCCHI GIOVANNI

P1 ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Tecniche per accelerare il decorso dei cedimenti nel tempo: precarico e dreni verticali.

Terreni non saturi.

Stato critico e modello Cam Clay modificato.

Opere di sostegno.

Cedimenti di fondazioni superficiali.

Tipologie, capacità portante e cedimenti di fondazioni profonde.

**Disciplina:** N994AMS **COMPLEMENTI DI IDROLOGIA** ICAR/02

**Corso di Studio:** AMS 0061086 CIV-ICI **Crediti:** 2 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da Idrologia P.O.

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N977AMS **ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI AMBIENTALI**

ING-IND/15

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** CARFAGNI MONICA

P1 ING-IND/15

**Copertura:** AFF03

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

---

1. Differenza tra immagine raster (matriciale) e immagine vettoriale (entità geometriche)
2. Digitalizzazione delle immagini (Fotocamere digitali, scanner, digitalizzazione per punti immessi dall'operatore, telerilevamento digitale)
3. Rappresentazione delle immagini (monocromatiche oppure multispettrali) all'interno del calcolatore
4. Operatori "spaziali" e "puntuali" (rimozione del rumore, miglioramento della leggibilità dell'immagine, evidenziazione dei contorni)
  - a. Istogramma
  - b. Soglia
  - c. Espansione della scala di grigi
  - d. Equalizzazione
  - e. Filtro medio e mediano
  - f. Definizione di contorno
  - g. Gradienti e Laplaciani
  - h. Operatori di derivazione dell'immagine (a riga o colonna singole, Prewitt, Sobel)
  - i. Sharpening
  - j. Combinazione dei canali RGB
  - k. PCA (analisi dei componenti principali dell'immagine)
5. Ottenimento di immagini vettoriali
  - a. I seguitori di contorno
6. Ottenimento di mappe tematiche (classificazione delle immagini)
  - a. Le tecniche di raggruppamento dei pixel all'interno di un'immagine
  - b. Classificazione con supervisione
  - c. Classificazione senza supervisione
7. Esempi di procedimenti completi per l'ottenimento di dati vettoriali e mappe tematiche e loro utilizzo in ambiente GIS.

**Disciplina:** N958AMS **ELEMENTI DI ECONOMIA APPLICATA**

SECS-P/06

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** LOMBARDI MAURO

P2S SECS-P/01

**Copertura:** AFF05

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

1) Richiami di Economia Politica:

introduzione, richiami di microeconomia, monopolio naturale e regolamentazione, discriminazione di prezzo, concorrenza oligopolistica, determinanti della concentrazione di mercato

2) Investimenti in condizioni di incertezza:

richiami di teoria degli investimenti in condizioni di certezza, cosa cambia se l'environment è incerto, i modelli à la Dixit

3) Innovazione e Ricerca e Sviluppo:

Innovazione, La politica tecnologica in EU e in Italia

4) Tesine su argomenti a scelta

**Disciplina:** N723AMS **FISICA DEI SISTEMI DINAMICI**

FIS/03

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** RUFFO STEFANO

P2 FIS/03

**Copertura:** AFF03

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

---

Flussi unidimensionali: punti fissi e stabilita', risoluzione al computer.

Biforcazioni I: sella-nodo, transcritica, pitchfork, biforcazioni imperfette e catastrofi. Esempi: soglia del laser, moto del pendolo sovrasmorzato, sviluppo incontrollato di popolazioni di insetti.

Flussi sul cerchio: oscillatori uniformi e non uniformi. Esempi: sincronizzazione, giunzione Josephson.

Flussi bidimensionali: ritratto di fase, punti fissi e linearizzazione, sistemi conservativi, sistemi reversibili, accenno alla teoria dell'indice. Esempi: dinamica di popolazioni, pendolo forzato e smorzato.

Cicli limite: criteri per l'esistenza di cicli limite, teorema di Poincare'-Bendixon e sue applicazioni. Oscillatori debolmente nonlineari. Metodo multiscala. Esempi: oscillatori di van der Pol e di Duffing.

Biforcazioni II: biforcazione di Hopf, biforcazioni globali. Esempi: reazioni chimiche oscillanti, isteresi nel pendolo forzato e smorzato e nella giunzione Josephson.

Moto caotico ed instabilita' di Lyapunov:

- Mappe unidimensionali (Bernoulli shift, tenda, logistica);
- Proprieta' della misura (misura invariante, ergodica e naturale, operatore di Perron-Frobenius);
- Linearizzazione intorno a punti fissi in dimensione generica.
- Varieta' stabile ed instabile;
- Mappa di Poincare';
- Reticolo omoclinico;
- Ferro di cavallo di Smale ed elementi di dinamica simbolica;
- Sensibilita' alle condizioni iniziali ed esponenti di Lyapunov;
- Entropia di Kolmogorov-Sinai (K-S);
- Teoria di Pesin sulle relazioni tra entropia di K-S ed esponenti di Lyapunov;
- Dimensioni frattali;
- Congettura di Kaplan-Yorke.

**Disciplina:** N762AMS **FISICA MATEMATICA**

MAT/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** CANARUTTO DANIEL

RC MAT/07

**Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N488AMS **FISICA STATISTICA E DEI FENOMENI  
DIFFUSIVI**

FIS/03

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** BAGNOLI FRANCO

RC FIS/03

**Copertura:** AFF03

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

---

Prima parte. Sistemi in equilibrio.

1) Richiami di termodinamica

- Sistemi termodinamici. Coordinate termodinamiche.
- Temperatura.
- Energia, conservazione dell'energia e primo principio
- Trasformazioni.
- Entropia e secondo principio.

2) Cenni di microfisica (meccanica quantistica)

- Il principio di indeterminazione
- L'atomo di idrogeno
- L'oscillatore armonico
- Particella libera in una scatola
- Sistemi a N corpi
- Spin
- Fermioni e bosoni
- Limite classico
- Microscopico e macroscopico

3) Ipotesi della fisica statistica.

- Ipotesi ergodica
- L'approccio probabilistico
- Microstati.
- Distribuzioni di probabilità.
- Variabili medie ed errori.
- Entropia microscopica.
- Limite dei grandi numeri.

4) Insieme microcanonico.

- L'equilibrio.
- L'entropia
- Il gas perfetto
- Temperatura.

5) L'insieme canonico.

- Distribuzione delle velocità
- Gas in un campo gravitazionale.
- La funzione di partizione
- La relazione con le grandezze termodinamiche
- Esempi di applicazione. Il gas perfetto.

6) L'insieme gran canonico, gas di Fermi e di Bose

- La funzione di gran partizione
- Distribuzione di Fermi. Gas di Fermi a bassa temperatura.
- Distribuzione di Bose. Corpo nero.

7) Le transizioni di fase.

- Transizione liquido-gas
- Transizione ferromagnetica
- Transizioni di primo e secondo ordine
- Il modello di Ising
- Approccio di campo medio nel modello di Ising
- Van der Waals

- Rottura di simmetria
- Lunghezza di correlazione

Seconda parte. Sistemi fuori equilibrio.  
(ancora da sistemare...)

8) Teoria cinetica

- Il mondo microscopico
- Cammino libero medio

9) L'equazione di Boltzmann

- Collisioni
- Teorema H
- Coefficienti di trasporto

10) Random walk e equazione di diffusione

12) Processi (catene) di Markov

13) Equazione di Langevin, Master equation e Fokker-Planck

- Moto Browniano

14) Il metodo Monte-Carlo

**Disciplina:** N964AMS **FISICA TECNICA AMBIENTALE**

ING-IND/11

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** MORNESCHI DIEGO

RC ING-IND/11

**Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N971AMS **FONDAZIONI ED OPERE DI SOSTEGNO**

ICAR/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** GHINELLI ALESSANDRO

RC ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N966AMS **GEOFISICA AMBIENTALE III**

GEO/11

**Corso di Studio:** AMS 0061083 -CIV

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

**Note:** MUT. da Geofisica ambientale AMB P.O.

**Docente:** LOSITO GABRIELLA MARIA S

RC

GEO/11

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1) Proprietà fisiche delle rocce in laboratorio ed in situ (densità, resistività elettrica, suscettività magnetica, conducibilità termica, parametri elastici) 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) Sismologia applicata

3) Prospezioni micro-gravimetriche, magnetiche, micro-sismiche georesistive ed EM con inversione dei dati.

4) Log in pozzo (elettrici, sonici, radioattivi)

5) Campo geotermico e sue anomalie. 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:** N126AMS **GEOLOGIA APPLICATA II**

GEO/05

**Corso di Studio:** AMS 0061342

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

**Note:** Mut. da Geologia applicata AMB v.o.

**Docente:** RINALDI MASSIMO

RC GEO/05

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1) Processi di versante e fluviali

Metodi di valutazione della perdita di suolo e della produzione di sedimenti. Classificazioni geomorfologiche delle frane. Rischio di frana: metodi di analisi e valutazione della pericolosità. Subsidenza e sprofondamenti.

Misura e monitoraggio dei processi di dinamica fluviale. Processi di erosione e meccanismi di instabilità di sponde fluviali.

2) Geologia applicata alle opere di ingegneria

Discontinuità in ammassi rocciosi. Rilevamento geologico-strutturale. Classificazioni della qualità di ammassi rocciosi. Problematiche geologico-applicative nella realizzazione di strade, opere in sotterraneo, attività estrattive e dighe.

3) Idrogeologia

Monitoraggio e modellistica idrogeologica. Movimento dell'acqua nella zona non satura. Inquinamento acque sotterranee. Carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.

**Disciplina:** N978AMS **GEOLOGIA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE**

GEO/04

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** FAZZUOLI MILVIO

P2 GEO/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

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, durezza.

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:** P023AMS **GEOTECNICA AMBIENTALE**

ICAR/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** CREPELLANI TERESA

25U ICAR/07

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** P365AMS **GESTIONE DEI SISTEMI IDRICI**

ICAR/02

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** **FEDERICI GIORGIO**

P1 ICAR/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1. Introduzione alle gestione dei sistemi idrici. (2 CFU)

I sistemi idrici. Tipologie. Sistemi ambientali e territoriali e risorse idriche. Economia dei sistemi idrici. Metodologie di analisi dei sistemi: ottimizzazione e simulazione. Analisi di incertezza e affidabilità nell'analisi dei sistemi idrici.

2. Gestione dei sistemi di approvvigionamento idrico. (1,5 CFU)

Modelli di analisi e di gestione di sistemi di approvvigionamento. Gestione dei serbatoi. Acque sotterranee. Casi di studio.

3. Project work. (1,5 CFU)

Studio di un sistema idrico.

**Disciplina:** N961AMS **IDRAULICA AMBIENTALE**

ICAR/01

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** MONTEFUSCO LUIGI

P1 ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N995AMS **IDRAULICA FLUVIALE III**

ICAR/01

**Corso di Studio:** AMS 0060766 - CIV

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

**Note:** Mut. da Idraulica fluviale AMB v.o. in comune con CIV

**Docente:** PARIS ENIO

P1 ICAR/01

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Moto nei corsi d'acqua naturali: schema di moto vario - modello completo - modelli semplificati - schemi numerici di risoluzione delle equazioni di De Saint Venant – I rilievi nei corsi d'acqua: geometrici, sedimentologici, idraulici.

Interazione alveo-corrente: la resistenza al moto in alvei montani e alvei fluviali - Effetti sulla scala di deflusso - Le condizioni di equilibrio nei corsi d'acqua - teoria del regime e approcci razionali - applicazioni.

La dinamica degli alvei naturali: fenomeni generalizzati e fenomeni localizzati – Interventi in alveo e criteri progettuali

Il rischio idraulico: concetti e definizioni - richiami sulla normativa vigente - analisi del rischio idraulico - interventi per la riduzione del rischio - le casse di espansione.

**Disciplina:** P362AMS **IDRAULICA MARITTIMA (c.i. REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI)** ICAR/01  
**Corso di Studio:** AMS **Crediti:** 25 **Tipo:** A  
**Note:**  
**Docente:** CAPIETTI LORENZO 25U **Copertura:** CRETR  
**Ente appartenenza:**

---

Il moto ondoso e parametri caratteristici d'onda.  
Il sistema di circolazione costiera indotto da moto ondoso: correnti long-shore, correnti di rip, mass transport, undertow.  
Suddivisione funzionale della fascia costiera: shoaling zone, breaking zone, surf zone, swash zone.

Il moto ondoso reale.  
Gli ondometri e le registrazioni ondametrische.  
Gli spettri di energia.  
Analisi statistica a breve termine.  
Analisi nel dominio del tempo: metodo zero crossing (up-crossing e down-crossing) e analisi spettrale.  
Parametri Caratteristici d'onda derivabili dalle due analisi e loro relazioni.  
Analisi statistica a lungo termine.  
Analisi degli eventi estremi con metodo POT.  
Funzioni estremanti di Gumbel, Weibul e Log-Normale.  
Stima dei parametri con il metodo dei minimi quadrati.  
Definizione del tempo di ritorno.  
Definizione di rischio.

Teoria lineare del moto ondoso, dalle equazioni di Navier-Stokes alle equazioni costitutive: forma d'onda, equazione di dispersione, moto orbitale, celerità di fase, celerità di gruppo. La costruzione e l'utilizzo delle tabelle della teoria lineare.

Propagazione di moto ondoso da largo a costa: fenomeni di shoaling, rifrazione, frangimento.  
Trasformazione del moto orbitale dal largo a costa.  
Trasporto di massa associato alla propagazione d'onda.  
La legge di Snell.  
Modelli di frangimento: Miche, McCowan and Munk, Battjes and Jansenn. Interazione di moto ondoso con strutture: riflessione e diffrazione con utilizzo degli abachi.  
Energia e flusso di Energia associato al moto ondoso.  
Wave set up.

Modelli di simulazione numerica  
Modelli monodimensionali: shoreline e coastal profile.  
Coastal Area Modelling.

Potenzialità, limiti, scale temporali e campi di applicazione.  
Approfondimento sui modelli ad una linea per la simulazione delle variazioni della linea di riva.  
Sviluppo dell'equazione costitutiva e accenno alla soluzione numerica.  
Esercitazione sul Modello GENESIS.

**Disciplina:** P029AMS **IMPATTO AMBIENTALE DELLE** ICAR/04  
**INFRASTRUTTURE VIARIE**

**Corso di Studio:** AMS 0060978 **Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** mut. da Costruzioni di strade ferrov.e aeroporti . AMB P.O.

**Docente:** DOMENICHINI LORENZO P1 ICAR/04 **Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** P000AMS **IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE** ICAR/03

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

**Note:**

**Docente:** SIRINI PIERO P1 ICAR/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N976AMS **IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI** ICAR/03

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

**Note:**

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

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

---

**Disciplina:** P043AMS **IMPIANTI IDRAULICI**

ICAR/02

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** **FEDERICI GIORGIO**

P1 ICAR/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

MUTUATO DAL CORSO DI IMPIANTI IDRAULICI DEL CORSO DI LAUREA DI INGEGNERIA CIVILE PER  
L'ANNO ACCADEMICO 2004-2005

**Disciplina:** P013AMS **INFRASTRUTTURE IDRAULICHE** ICAR/02

**Corso di Studio:** AMS CIV **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:** N979AMS **INGEGNERIA GEOTECNICA SISMICA** ICAR/07

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

**Note:**

**Docente:** CREPELLANI TERESA 25U ICAR/07 **Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N959AMS **INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE II** ICAR/03

**Corso di Studio:** AMS 0060770 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da AMB V.O. in com CIV

**Docente:** SIRINI PIERO P1 ICAR/03 **Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

---

## PROGRAMMA DEL CORSO

1. **FONDAMENTI CINEMATICI:** nozioni cinematiche introduttive; analisi locale del moto; il teorema del trasporto; principio di conservazione della massa; condizione cinematica al contorno; classificazioni dei moti.
2. **FONDAMENTI DINAMICI:** assioma di Cauchy; principio della quantità di moto in forma integrale; tensione in un punto; principio della quantità di moto in forma differenziale; principio del momento della quantità di moto in forma integrale; condizioni dinamica al contorno.
3. **EQUAZIONI DI STATO:** variabili di stato; l'equazione di stato dei gas perfetti; l'equazione di stato dei liquidi; stati barotropici; la distribuzione della pressione in un gas perfetto a temperatura costante soggetto al campo di forze gravitazionale.
4. **LEGAMI COSTITUTIVI:** introduzione; stato di tensione nei fluidi in quiete; fluidi viscosi (fluido newtoniano); esempi di fluidi non newtoniani.
5. **EQUAZIONI DI NAVIER-STOKES:** le equazioni del moto di Navier-Stokes; ulteriori condizioni al contorno meccaniche; esempi di moti viscosi mediante applicazione dell'eq. di Navier-Stokes a moti unidirezionali incomprimibili (moto piano alle Couette-Poiseuille, moto alla Poiseuille entro condotti cilindrici).
6. **MOTI IRROTAZIONALI:** definizioni; teorema di Kelvin; potenziale di velocità; teorema di Bernoulli nei moti irrotazionali non stazionari incomprimibili; moti piani incomprimibili (funzione di corrente, rete idrodinamica); moti piani di base (moto uniforme, vortice libero, sorgente e pozzo); sovrapposizione di moti piani di base (d ipolo, doppietta); moto uniforme che investe un cilindro; paradosso di D'Alembert; teorema di Kutta-Joukowski.
7. **MOTI DI FILTRAZIONE:** generalità; modello continuo dei mezzi porosi (definizioni); legge di Darcy; equazione di continuità per i mezzi porosi incomprimibili; deflusso stazionario verso un pozzo circolare artesiano; ipotesi di Dupuit per le falde freatiche; equazione di continuità nelle falde freatiche; deflusso stazionario verso un pozzo circolare freatico; deflusso stazionario verso in un filtro prismatico artesiano.
8. **STRATO LIMITE:** introduzione; descrizione qualitativa su una lastra piana; gli spessori dello strato limite; equazioni semplificate di Prandtl in uno strato limite bidimensionale piano per un fluido incomprimibile; l'equazione integrale della quantità di moto dello strato limite di von Karman e applicazioni al caso della lastra piana; la separazione.
9. **RESISTENZA AL MOTO DI CORPI IN FLUIDI INCOMPRIMIBILI:** introduzione; profili tozzi simmetrici (il caso del cilindro); profili sottili simmetrici.
10. **ANALISI DIMENSIONALE E SIMILITUDINE:** grandezze; teorema pi-greco e applicazioni; numeri dimensionali; similitudine; modelli idraulici (similitudine di Reynolds e di Froude).
11. **TURBOLENZA:** esperimento di Reynolds; proprietà generali; turbolenza come processo stocastico; effetto della non-linearità e dei termini viscosi nelle equazioni di Navier-Stokes; equazioni di Reynolds; equazioni dell'energia cinetica del moto medio; equazioni dell'energia cinetica turbolenta; turbolenza omogenea ed isotropa; turbolenza di parete e legge di distribuzione della velocità (schema di Prandtl); ipotesi di Boussinesq e la viscosità turbolenta; cenni sulla simulazione numerica della turbolenza.
12. **MODELLI DEL MOTO NEI CORSI D'ACQUA:** modello tridimensionale; modello tridimensionale su 'basse profondità'; cenni ai modelli 2D, 1D e 0D.

## ATTIVITA' DI LABORATORIO

Presentazione e discussione dei seguenti documentari didattici:

- 'Eulerian and Lagrangian Descriptions in Fluid Mechanics' di J. Lumley;
- 'Fundamental principles of flow' di H. Rouse;

- 'Vorticity', A. H. Shapiro;
- 'Fundamentals of boundary layers', F. Abernathy;
- 'Some curious experiments' e 'How to reduce drag' di A. Shapiro.
- 'Turbulence' di R. W. Stewart;
- 'Characteristics of laminar and turbulent flow' di H. Rouse.

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:** COMPRENDE MODULO ICAR/01

**Docente:** SOLARI LUCA

RC ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**PARTE I: RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE a cura di M.RINALDI**

1) Elementi di base di Riqualificazione Fluviale

Riqualificazione fluviale: concetti, definizioni, approcci. Fasi conoscitive e decisionali in un progetto di riqualificazione.

2) Geomorfologia applicata alla riqualificazione fluviale

Classificazioni morfologiche ed utilizzo per la riqualificazione. Dimensioni di alvei naturali. Variazioni morfologiche. Metodi di identificazione ed analisi di alvei instabili. Strategie di gestione dei sedimenti e della fascia di pertinenza fluviale.

3) Altre discipline coinvolte nella Riqualificazione

Cenni delle altre componenti conoscitive di un progetto di riqualificazione.

4) Interventi di riqualificazione

Soluzioni progettuali per la riqualificazione. Casi di studio. Monitoraggio e successo degli interventi.

**PARTE II: IDRAULICA FLUVIALE APPLICATA ALLA RIQUALIFICAZIONE a cura di L.SOLARI**

5) Elementi conoscitivi necessari: idraulica e trasporto solido. Progettazione di alvei naturali stabili.

---

**PARTE I: RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE a cura di M.RINALDI**

1) Elementi di base di Riqualificazione Fluviale

Riqualificazione fluviale: concetti, definizioni, approcci. Fasi conoscitive e decisionali in un progetto di riqualificazione.

2) Geomorfologia applicata alla riqualificazione fluviale

Classificazioni morfologiche ed utilizzo per la riqualificazione. Dimensioni di alvei naturali. Variazioni morfologiche. Metodi di identificazione ed analisi di alvei instabili. Strategie di gestione dei sedimenti e della fascia di pertinenza fluviale.

3) Altre discipline coinvolte nella Riqualificazione

Cenni delle altre componenti conoscitive di un progetto di riqualificazione.

4) Interventi di riqualificazione

Soluzioni progettuali per la riqualificazione. Casi di studio. Monitoraggio e successo degli interventi.

**PARTE II: IDRAULICA FLUVIALE APPLICATA ALLA RIQUALIFICAZIONE a cura di L.SOLARI**

5) Elementi conoscitivi necessari: idraulica e trasporto solido. Progettazione di alvei naturali stabili.

**Disciplina:** P014AMS **METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA I** MAT/08

**Corso di Studio:** AMS 0061084 **Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da AMB P.O. in com. con ICI

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

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

---

1. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE. Preliminari. Problemi ai valori iniziali per equazioni e sistemi di equazioni del primo ordine. Metodi one-step espliciti e loro comportamento locale. Esempi di metodi one-step espliciti: metodi Runge-Kutta. Convergenza, stima dell'errore locale di troncamento e scelta del passo di integrazione. Metodi multistep lineari e loro comportamento locale. Esempi di metodi multistep: metodi di Adams. Convergenza, stima dell'errore locale di troncamento e convergenza. Metodi predictor-corrector. Scelta del passo di integrazione. Stabilità dei metodi numerici. Problemi ai limiti: metodo delle differenze finite, metodo shooting.

**Disciplina:** P015AMS **METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA II** MAT/08

**Corso di Studio:** AMS 0061084 ICI **Crediti:** 3 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da AMB v.o. in com. con CIV

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

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

---

EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI. Generalità sulle equazioni alle derivate parziali. Linee caratteristiche. Classificazione delle equazioni quasi-lineari. Metodi alle differenze finite. Consistenza, stabilità, convergenza. Schemi numerici per equazioni di tipo iperbolico, parabolico ed ellittico.

**Disciplina:** P359AMS **MISURE DI MITIGAZIONE (c.i. ANALISI DI IMPATTO AMBIENTALE)** ICAR/03

**Corso di Studio:** AMS **Crediti:** 25 **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:** N963AMS **MODELLISTICA DEI SISTEMI AMBIENTALI** ING-INF/04

**Corso di Studio:** AMS 0060771 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

**Note:** Mut. da Modellisrica dei Sistemi 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:** N973AMS **MODELLISTICA IDRAULICA**

ICAR/01

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** MONTEFUSCO LUIGI

P1 ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N098AMS **PROBABILITA' E STATISTICA**

MAT/06

**Corso di Studio:** AMS CIS

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

**Note:** .

**Docente:** MORO ANTONIO

P2 MAT/06

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Rappresentazione del secondo ordine per grandezze incerte.

Speranza matematica, Varianza, covarianza

Valore atteso condizionale, analisi e modellazione. Interpretazione geometrica.

Approssimazione per linearizzazione.

Regressione lineare.

Eventi, probabilità, nozione di indipendenza, funzioni di ripartizione. Modelli discreti e modelli assolutamente continui. Principali modelli univariati: binomiale, Poisson geometrico, uniforme, normale, lognormale, esponenziale, gamma, beta. Modelli multivariati. Densità condizionale

Inferenza statistica. Inferenza bayesiana (modello normale)

Cenni a processi stocastici markoviani, gaussiani e non.

Studio di casi

**Disciplina:** N996AMS **PROGETTAZIONE IDRAULICA**

ICAR/02

**Corso di Studio:** AMS 0060761

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

**Note:** Mut. da Costruzioni Idrauliche P.O(2° parte)

**Docente:** BECCHI IGNAZIO

P1 ICAR/02

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

ARGOMENTO	DOC	SETT	ore	DATA
LE DIGHE	IB I	6	Da definire	
DIGHE IN MURATURA	IB II	6	Da definire	
DIGHE IN TERRA	IB III	6	Da definire	
SERBATOI	IB IV	6	Da definire	
GRANDI CONDOTTE	IB V	6	Da definire	
OPERE PER LA NAVIGAZIONE INTERNA	IB VI	6	Da definire	
RESTAURI	IB VII	6	Da definire	
VISITA AD UN ESEMPIO	IB	6	TBA	
TOTALE			48	

**Disciplina:** P361AMS **PROTEZIONE DEI LITORALI (c.i. IDRAULICA MARITTIMA)** ICAR/02

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

**Note:**

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N215AMS **RICERCA OPERATIVA**

MAT/09

**Corso di Studio:** AMS 0060774

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

**Note:** Mut. da Ricerca operativa AMB v.o.

**Docente:** **TECCHI M. GRAZIA** 25U

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

1. Programmazione Lineare; convessi

1.1. Programmazione lineare: esempi. Il problema della dieta, problema di miscelazione ottimale, problema del trasporto, problemi di flusso su reti.

1.2. Introduzione alla Programmazione Lineare (PL). Forma di un problema di PL; soluzioni, basi, soluzioni ammissibili; interpretazione del concetto di base; basi e soluzioni di base nei problemi di flusso; teorema fondamentale della PL; geometria della PL.

1.3. Il metodo del simplesso. Formulazione matriciale e metodo del Tableau.

2. Teoria della dualità. Introduzione; definizione del problema duale; teoremi di dualità; interpretazione di problemi duali; teorema di "complementary slackness"

3. Algoritmi di ottimizzazione su reti.

**Note:**

1. Travature iperstatiche

Struttura principale. Sistema equivalente. Sistemi ausiliari. Catene cinematiche. Scelta del sistema principale. Metodo delle forze (o della congruenza). Equazioni di Müller-Breslau. Distorsioni di Volterra. Effetti delle variazioni termiche (uniformi ed a farfalla). Cedimenti elastici. Cedimenti anelatici. Calcolo di spostamenti nelle travature iperstatiche.

2. Criteri di resistenza

Teorie fondamentali della resistenza. Condizioni di crisi, resistenza e sicurezza. Criterio della tensione massima (Galileo) e minima (Navier). Criterio della dilatazione massima (De Saint Venant) e minima (Grashoff). Criterio della tensione tangenziale massima (Tresca). Criterio di Beltrami. Casi particolari di stati di tensione per il criterio di Tresca: lastra, trave di D.S. Venant, taglio puro.

3. Elementi di plasticità

Il problema elastoplastico (equazioni di Prandtl e Reuss). Flessione pura. Sollecitazioni composte in campo elastoplastico: 1) Forza normale e flessione; 2) Flessione e taglio; 3) Forza normale, flessione e taglio.

4. Elementi di analisi limite

Definizioni ed ipotesi. Teoremi dell'analisi limite (Feinberg e Greenberg-Prager). Teorema di unicità. Applicazioni sulla ricerca dei moltiplicatori statici e cinematica. Verifiche sperimentali.

5. La misura della sicurezza strutturale

Metodo delle tensioni ammissibili. Calcolo a rottura. Metodo semiprobabilistico agli stati limite. Livelli di rischio.

6. Torsione uniforme

Equazioni di Navier. Equazioni di Beltrami-Michell. Funzione degli sforzi. Problema di Dirichlet generalizzato. Problema di Dirichlet ordinario. La funzione di ingobbamento. Il problema di Neumann. Il fattore di torsione. Determinazione del campo di spostamenti. La sezione rettangolare. La sezione rettangolare allungata. Sezioni aperte in parete sottile.

7. Torsione non uniforme

Definizione di coordinate settoriali. Ipotesi di base. Riferimento settoriali principale. Polo principale e coincidenza con il centro di torsione. Primo e secondo teorema di Vlassov. Determinazione delle rotazioni torsionali.

8. Stabilità strutturale

Richiami. Teorema di Lagrange. Applicazioni. Metodo di Rayleigh-Ritz

Parallelamente alle lezioni sono previste esercitazioni il cui scopo è fare acquisire conoscenza operativa sugli argomenti sopra esposti, con particolare riferimento alle travature iperstatiche.

**Disciplina:** N969AMS **SENSORI PER L'AMBIENTE**

ING-INF/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** IUCULANO GAETANO

P1 ING-INF/07

**Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** P002AMS **SICUREZZA E GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI** ING-IND/17

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

**Note:**

**Docente:** MAROTTA FRANCESCO 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:**

---

**Disciplina:** N968AMS **SISTEMI ENERGETICI PER L'AMBIENTE**

ING-IND/08

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** MANFRIDA GIAMPAOLO

P1 ING-IND/08

**Copertura:** AFF03

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

---

Miscela di aria e vapor d'acqua. Umidità relativa e specifica. Temperatura di rugiada. Diagrammi psicrometrici. Applicazioni alla deumidificazione e condizionamento ambientale. Esercizi con software di calcolo.

Cicli frigoriferi e pompe di calore. Coefficiente di prestazione, ciclo ideale di riferimento (Carnot inverso). Cicli a compressione semplice, interrefrigerata, con miscelatore, in serie. Cicli frigoriferi ad assorbimento. Fluidi frigoriferi e compatibilità ambientale: ODP, GWP; il futuro della refrigerazione. Cicli frigoriferi ad assorbimento. Pompe di calore. Esercizi con software di calcolo.

Cogenerazione di energia elettrica e termica. Indici caratteristici: Indice Elettrico, Indice di Risparmio Energetico. Tipologia di impianti: con turbine a vapore, con turbine a gas e con MCI volumetrici. Esercizi con software di calcolo.

**Disciplina:** N981AMS STABILITA' DEI PENDII

ICAR/07

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** GHINELLI ALESSANDRO

RC ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N039AMS **TECNICA DELLE COSTRUZIONI II**

ICAR/09

**Corso di Studio:** AMS 0061090

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

**Note:** Mut. da Tecnica delle Costruzioni AMB p.o.

**Docente:** BARTOLI GIANNI

P2 ICAR/09

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

PRIMA PARTE: Approfondimenti di analisi strutturale

Trascurabilità della deformabilità per sforzo normale e taglio

Le strutture funicolari del carico

Cenni del metodo agli Elementi Finiti e calcolo automatico delle strutture

Le lastre inflesse

Le travi su suolo elastico

I serbatoi cilindrici

La ripartizione delle azioni orizzontali

Cenni di progettazione in zona sismica

Schemi strutturali di edifici:

- edifici metallici

- edifici in cemento armato

SECONDA PARTE: Impiego dei materiali di uso nell'ingegneria civile nella progettazione strutturale

Cenni di progettazione del cemento armato precompresso

Cenni di progettazione di strutture in muratura

Cenni di progettazione di strutture in legno

Cenni di progettazione di travi miste acciaio-calcestruzzo

Il metodo Strut&Tie per il calcolo di elementi tozzi in cemento armato

TERZA PARTE: Progettazione di alcuni elementi strutturali

Opere di sostegno dei terreni:

- gabbionate;

- muri di sostegno a gravità;

- muri di sostegno in C.A.

- palancole e diaframmi

Criteri di calcolo di ponti

Il calcolo di un tombino interrato

Fondazioni:

- fondazioni isolate (plinti)

- travi continue

**Disciplina:** N024AMS **TECNICA URBANISTICA II**

ICAR/20

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** BABALIS DIMITRA

RC ICAR/20

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N982AMS **TECNICHE DI RILEVAMENTO AMBIENTALE** ING-IND/11

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

**Note:**

**Docente:** MORNESCHI DIEGO RC ING-IND/11 **Copertura:** AFF03

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

---

**Disciplina:** N956AMS **TECNOLOGIA DEI MATERIALI II**

ING-IND/22

**Corso di Studio:** AMS 0061082

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

**Note:** Mut. da Tecnologia dei Materiali e chim.applicata AMB p.o.

**Docente:** BACCI TIBERIO

P1 ING-IND/22

**Copertura:** MUT

**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.

**Disciplina:** N106AMS **TELERILEVAMENTO**

ICAR/06

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** FINZI CONTINI GIOVANNI

25U GEO/11

**Copertura:** MUT

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** N974AMS **TERMODINAMICA E TERMOECONOMIA**

ING-IND/08

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** MANFRIDA GIAMPAOLO

P1 ING-IND/08

**Copertura:** AFF03

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

---

Impostazione unitaria di primo e secondo principio della termodinamica (exergia) per sistemi chiusi ed aperti, non reattivi e reattivi. Bilancio diretto ed indiretto di exergia. Distruzione di exergia. Esempi di calcolo su diversi processi e tipologie di impianti di conversione. Contabilità energetica basata sull'exergia. Applicazione a sistemi cogenerativi. Ottimizzazione termoeconomica, Pinch Analysis. Fondamenti della Life Cycle Analysis.

**Disciplina:** N005AMS **TOPOGRAFIA**

ICAR/06

**Corso di Studio:** AMS

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

**Note:**

**Docente:** SACERDOTE FAUSTO

P1 ICAR/06

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Metodo dei minimi quadrati.

- Applicazioni topografiche, fotogrammetriche, geodetiche: reti con strumentazione topografica tradizionale, reti GPS, trasformazioni fra sistemi di riferimento, georeferenziazione di immagini.
- Test per la verifica di ipotesi, ricerca e eliminazione di errori grossolani

Cenni sulla stima di Wiener-Kolmogorov, serie temporali, filtro di Kalman discreto

Rappresentazioni di superfici, modelli digitali del terreno

- punti quotati e curve di livello
- tecniche di interpolazione deterministica: polinomi, funzioni trigonometriche, splines, medie mobili pesate, punto prossimo
- triangolazione di Delaunay, TIN
- differenziazione numerica: calcolo di pendenze, individuazione di valli e crinali

Analisi di dati spaziali. Sovrapposizione di strati informativi

- in formato raster: operazioni su singole celle, operazioni su finestre
- in formato vettoriale: intersezioni di poligoni, individuazione di nuovi nodi, ridefinizione di archi di curva

Tecniche avanzate di rilievo GPS: cinematica, RTK, stazioni virtuali

**Disciplina:** N972AMS **TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI** ING-IND/09

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

**Note:**

**Docente:** LOMBARDI LIDIA 25U **Copertura:** CRETR

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

---

