

Ing. Tutela Amb.eTer./S

Disciplina: P358AMS ANALISI DI IMPATTO AMBIENTALE(c.i.MISURE DI MITIGAZIONE) ICAR/02

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

Note: .

Docente: CORTI ANDREA P2S **Copertura:** AFF03

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

Disciplina: N954AMS ANALISI NUMERICA

MAT/08

Corso di Studio: AMS

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: MACCONI MARIA

P1 MAT/08

Copertura: AFF03

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

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 iterativi per sistemi sparsi. Sistemi non lineari: il metodo di Newton. Problema dell'interpolazione e polinomio di Lagrange.

METODI NUMERICI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI- Preliminari. Metodi one-step espliciti e metodi Runge-Kutta e loro 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. Problemi ai limiti: metodi alle differenze finite.

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: Dip. di Chimica

INTRODUZIONE

L'ambiente naturale e i cicli biogeochimici. L'atmosfera; l'idrosfera; la chimica oceanografica; gli aspetti chimici del suolo. I cicli dell'ossigeno, dello zolfo, del fosforo, dell'azoto, dell'idrogeno, del carbonio. I cicli dei metalli. I composti antropogenici. Zinco, cadmio, mercurio, piombo. I composti organici nocivi.

CHIMICA AMBIENTALE DELL'ATMOSFERA.

Elementi di base di fotochimica e cinetica chimica. La chimica dello strato dell'ozono stratosferico; la diminuzione dell'ozono stratosferico; i clorofluorocarburi. L'ozono troposferico; il processo dello smog fotochimico; le piogge acide; il particolato atmosferico; inquinanti inorganici e organici dell'aria. L'effetto serra e il riscaldamento planetario.

CHIMICA AMBIENTALE DELLE ACQUE E DEL SUOLO.

Elementi di base di chimica organica; classi di composti tossici: pesticidi, erbicidi, PCB-diossine e furani, IPA.

Proprietà dell'acqua e dei corpi d'acqua: equilibri acido-base e di complessamento; sistemi ossidoriduttivi. La contaminazione delle acque naturali. Elementi di base di chimica inorganica; metalli pesanti e chimica del suolo.

CHIMICA AMBIENTALE E PRODUZIONE DI ENERGIA.

Combustibili liquidi e gassosi. L'idrogeno. Il contenuto energetico dei prodotti industriali.

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

Corso di Studio: AMS **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: BUCCI FRANCESCA RC MAT/05 **Copertura:** AFF03

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

Complementi di Analisi Matematica
(Ambiente e Territorio, CdL Specialistica) -- A.A. 2006/2007

Programma (sintetico, indicativo):

1. "Equazioni a Derivate Parziali".
Problemi ai valori iniziali e al contorno. Problemi ben posti.
Equazioni del primo ordine lineari e quasi-lineari.
Il metodo delle caratteristiche. Equazioni non omogenee e metodo di Duhamel.
L'equazione delle onde. Problema ai valori iniziali e soluzione di
D'Alembert. Metodi dell'energia.
Separazione delle variabili e risoluzione mediante sviluppi in serie di Fourier.
L'equazione di Laplace. Principio del massimo. Formula di Poisson.
L'equazione del calore.

2. "Complementi di Analisi Matematica".
Integrali dipendenti da un parametro.
Spazi di funzioni. Misura e integrale di Lebesgue (cenni). Spazi L_p .
Serie di Fourier e loro convergenza. Spazi di Hilbert.
Trasformata di Fourier.

N.B.: Il programma dettagliato, disponibile a conclusione del corso,
si desume man mano dal registro delle lezioni: si veda il sito personale della docente (<http://www.dma.unifi.it/~fbucci/>)
alla voce 'didattica'. Questo contiene tra l'altro il testo degli esercizi discussi durante il corso.

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 (c.i. IDRAULICA FLUVIALE III)** ICAR/02
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 2 **Tipo:** A
Note: .
Docente: CASTELLI FABIO P1 ICAR/02 **Copertura:** AFF03
Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Idrologia delle falde acquifere: tipi di acquifero e loro caratteristiche; equazioni del moto; interazioni fra acquiferi e acque superficiali.
Struttura spaziale delle precipitazioni.
La teoria geomorfologica della formazione dei deflussi.
Principi di idrologia distribuita.

Disciplina: P534AMS **DINAMICA DEI TERRENI E OPERE GEOT. IN** ICAR/07
CONDIZIONI SISMICHE

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

Note:

Docente: MADI AI CLAUDIA P2 ICAR/07 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

1. comportamento dei terreni in presenza di carichi dinamici, monotoni e ciclici; 2. descrizione delle principali applicazioni ingegneristiche di dinamica dei terreni; 3. modellazione e analisi del comportamento meccanico dei terreni in condizioni dinamiche e cicliche, a bassi e medi livelli di deformazione e a rottura; 4. determinazione sperimentale in laboratorio e in sito dei parametri meccanici del terreno in condizioni dinamiche e cicliche; 5. dimensionamento geotecnico di opere in condizioni dinamiche: fondazioni e opere di sostegno in zona sismica, fondazioni di macchine vibranti.

Disciplina: N977AMS **ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI AMBIENTALI**

ING-INF/05

Corso di Studio: AMS

Crediti: 4 **Tipo:** A

Note:

Docente: FURFERI ROCCO

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

1-Storia della elaborazione delle immagini ambientali.
2-Spettro elettromagnetico e Colorimetria.
Lo spettro elettromagnetico.
Il colore.
Spettrofotometria.
Gli spazi colore e le loro trasformazioni.
Esercizio: Separazione dei colori mediante uso del sistema CIEL*a*b*.
Termografia.
3-Dispositivi di acquisizione e sensoristica da terra.
CCD.
Filtri.
Dispositivi di acquisizione: tipologia e caratteristiche.
Dispositivi per la termografia.
4-Dispositivi di acquisizione e sensoristica da satellite
Segmento spaziale
Il Bus
Sensori attivi e passivi
Le Orbite
Segmento terrestre
Principali missioni spaziali (Landsat – QUICKBIRD - IKONOS II)
Applicazione in Meteorologia del trattamento delle immagini. Seminario
5-Elaborazione delle immagini.
5.1. Introduzione al Matlab Image Processing Toolbox
5.2. Caratteristiche fondamentali delle immagini digitali.
5.3. Modello della telecamera.
5.4. Geometria della telecamera ed acquisizione 3D.
5.5. Registrazione di immagini aeree.
5.6. Filtraggio immagini nel dominio dello spazio.
5.7. Esercizio: Analisi di immagini multispettrale (applicazione su Parigi).
5.8. Esercizio: Misura degli angoli tra due oggetti in un'immagine aerea o da satellite.
5.9. Esercizio: Identificazione di oggetti circolari in un'immagine aerea o da satellite.
5.10. Esercizio: Estrazione dimensioni di oggetti (esempio stelle o polveri).
6-Cenni alle analisi in frequenza delle immagini. (2 ore) 2
7-Cenni alle tecniche di intelligenza artificiale applicate alle immagini.

Disciplina: N958AMS **ELEMENTI DI ECONOMIA APPLICATA**

SECS-P/01

Corso di Studio: AMS

Crediti: 4 **Tipo:** A

Note: .

Docente: GIOVANNETTI GIORGIA

P1 SECS-P/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Servizi Generali

Concetti essenziali di microeconomia (teoria dell'impresa, forme di mercato, struttura organizzativa dell'impresa etc)

Concetti di Economia dell'Innovazione

Competitività e R&S

Si prevede lavoro per gruppi di interesse, con relazione finale su temi proposti dal docente e dagli stessi studenti.

Durante il corso:

esposizioni programmate del lavoro da parte dei gruppi

Disciplina: N723AMS **FISICA DEI SISTEMI DINAMICI**

FIS/01

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 omoclino;
- 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: 0000AMS **FISICA MATEMATICA**

MAT/07

Corso di Studio: AMS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MODUGNO MARCO

P1 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.

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

Note:

- 1) Richiami sulle leggi dell'irraggiamento: potere emissivo monocromatico , legge della distribuzione di Planck, legge dello spostamento di Wien; effetto serra
- 2) Psicometria: evaporazione, diffusione di vapori in un gas, legge di Fick; proprietà termodinamiche dell'aria umida; umidità assoluta e umidità relativa; entalpia di una miscela; trasformazioni termoigrometriche, diagrammi psicometrici (Mollier, ASHARAE).
- 3) Microclima ambientale: definizione microclima, parametri che lo descrivono, scambi termici del corpo umano, la temperatura corporea , condizioni di equilibrio e di squilibrio termico; il "benessere termico", grandezze ambientali, fisiologiche, personali; ambienti moderati: zona del benessere, metodo degli indici PMW, PPD. Ambienti caldi: parametri (WBGT, indici misurabili con metodi fisiologici), metodo della Sudorazione Richiesta, le soglie di allarme e di pericolo, Dreq, To. Cenni agli strumenti di misura.
- 4) Cenni di igiene industriale: concentrazioni in ppm e in mg/mc , concetto di "esposizione" agli agenti inquinanti, inalazione, particelle inalabili, toraciche, respirabili, gas e vapori. Limiti di esposizione: TLV-TWA, TLV-STEL, TLV-CEILING; fattori che aumentano l'esposizione e fattori che la diminuiscono (ventilazione)
- 5) Sistemi di ventilazione. Cenni alla ventilazione generale: miscelazione perfetta, ricircolazione, miscelazione parziale. Ventilazione locale: velocità di cattura; vari tipi di aspirazioni localizzate, cappe e calcolo della velocità di cattura a distanza; controllo delle particelle aerodisperse e controllo di gas e vapori. Dimensionamento di massima dei sistemi di aspirazione. Problemi connessi con le emissioni all'esterno.

Disciplina: P533AMS **FONDAZIONI SPECIALI**

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

Crediti: 5 **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 (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

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: RINALDI MASSIMO

P2 GEO/05

Copertura: AFF03

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/02

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: P365AMS **GESTIONE DEI SISTEMI IDRICI**

ICAR/02

Corso di Studio: AMS CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: FEDERICI GIORGIO VALENTINO 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 CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: FRANCALANCI SIMONA 25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

PRIMA PARTE - DIFFUSIONE E DISPERSIONE DI TRACCIANTI PASSIVI

NOZIONI INTRODUTTIVE

RICHIAMI SULLA DIFFUSIONE MOLECOLARE

Definizioni preliminari: concentrazione, velocità, flusso di massa. Assiomi di Fick. Equazione della diffusione. Diffusione in una dimensione: la soluzione fondamentale, le proprietà della soluzione fondamentale, soluzioni dell'equazione di diffusione, metodo delle immagini. Diffusione in più dimensioni. L'equazione della diffusione-convezione. Diffusione in miscele soggette a convezione uniforme: convezione uniforme e diffusione longitudinale; convezione uniforme e diffusione trasversale; convezione uniforme e diffusione tridimensionale.

DIFFUSIONE TURBOLENTA

Strumenti probabilistici: medie d'insieme e medie temporali, caratteristiche del processo stocastico, concentrazione media, nuvola media e media delle nuvole.

Teoria di Taylor della diffusione in turbolenza omogenea e stazionaria.

Diffusività turbolenta ed equazione semiempirica della diffusione turbolenta.

Diffusione per tempi minori della scala Lagrangiana: la legge 4/3.

DISPERSIONE LAMINARE E TURBOLENTA

Equazione della dispersione.

Dispersione laminare unidirezionale stazionaria: il caso della pura diffusione trasversale, il caso della pura convezione longitudinale non uniforme, dispersione ovvero effetto combinato di convezione longitudinale non uniforme e diffusione trasversale (teoria di Taylor).

Dispersione turbolenta unidirezionale stazionaria: dispersione e diffusione turbolenta, dispersione turbolenta in correnti piane a superficie libera (Elder, 1959), dispersione turbolenta in condotti a sezione circolare (Taylor, 1954).

ESERCIZI E APPLICAZIONI.

SECONDA PARTE - PROCESSI DI MESCOLAMENTO IN ALVEI FLUVIALI

MISCELAMENTO VERTICALE DI TRACCIANTI PASSIVI NEL CAMPO VICINO

Applicabilità dello schema diffusivo. Diffusività turbolenta verticale. Sorgente trasversale distribuita stazionaria: soluzione con coefficienti costanti, soluzione con coefficienti variabili. Sorgente puntuale stazionaria. Sorgente puntuale non stazionaria.

MISCELAMENTO TRASVERSALE DI TRACCIANTI PASSIVI NEL CAMPO INTERMEDIO

Equazione mediata sulla profondità. Stima del coefficiente di dispersione trasversale: effetto di variazioni di profondità nella sezione, effetto di pennelli trasversali, effetto della curvatura della corrente. Modello a coefficienti costanti. Diffusore di lunghezza finito. Modello a tubi di flusso.

MISCELAMENTO LONGITUDINALE DI TRACCIANTI PASSIVI NEL CAMPO LONTANO

Miscelamento in correnti uniformi. Stima di K. Soluzione di alcuni problemi.

MISCELAMENTO E DECADIMENTO DI SOLUTI REATTIVI

ESEMPI E APPLICAZIONI

TERZA PARTE – DISPOSITIVI DI SMALTIMENTO DEGLI INQUINANTI: MECCANICA DEI GETTI, PENNACCHIE GETTI GALLEGGIANTI

Turbolenza libera quasi-unidirezionale.

Forma semplificata delle equazioni di Reynolds.

Getti piani e assialsimmetrici: L'ipotesi di autosimilarità, soluzione autosimilare per i getti piani, il caso dei getti assialsimmetrici.

Pennacchi: formulazione per pennacchi stazionari, pennacchi stazionari bidimensionali,

soluzione autosimilare, costanza del flusso di calore, distribuzioni di velocità e temperatura. Pennacchi assialsimmetrici.
Getti galleggianti

ESEMPI E APPLICAZIONI

QUARTA PARTE – DINAMICA DEI MOTI STRATIFICATI

Concetti, definizioni ed equazioni di governo. Mescolamento in laghi e serbatoi artificiali. Cenni sulle onde interne e sulla instabilità idrodinamica.

Disciplina: N995AMS **IDRAULICA FLUVIALE III (c.i. COMPLEMENTI DI IDROLOGIA)** ICAR/01
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 5 **Tipo:** A
Note: .
Docente: PARIS ENIO P1 ICAR/01 **Copertura:** AFF03
Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

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

Interazione alveo-corrente: Le condizioni di equilibrio nei corsi d'acqua - teoria del regime e approcci razionali - applicazioni.

Fenomeni localizzati - effetti sulla scala di deflusso - 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: N992AMS **IDRAULICA MARITTIMA (c.i. PROTEZIONE DEI LITORALI)** ICAR/01

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

Note: .

Docente: CAPIETTI LORENZO 25U **Copertura:** CRETR

Ente appartenenza:

Misure del moto ondoso: Misure in sito (Boe ondamiche, Sonde resistive, Doppler acustici, Trasduttori di pressione, Correntometri), Misure remote (Stereofotogrammetria terrestre o aerea, Radar aereo o satellitare SAR, Altimetria laser da aereo, ATM).

Ricostruzione del moto ondoso a partire dai dati di vento: Hindcasting e Forecasting.

Dati ondometrici disponibili in rete per le coste italiane: Rete Ondometrica e Rete Mareografica

Definizione di moto ondoso: Onde propagatorie, Onde Stazionarie, Tipologie di onde (Maree, Surges, Oscillazioni in Bacini, Onde generate dal vento, sea waves e swell). Analisi a breve termine zero crossing, definizione dei parametri caratteristici (altezza, ampiezza, periodo, frequenza, fase e direzione). Rosa delle onde

Modelli analitici per la descrizione del ondoso: Il modello d'onda regolare Equazioni di Navier-Stokes, Equazione di Bernoulli per moto a potenziale, condizioni ai bordi, impostazione del problema al contorno, linearizzazione, forma d'onda, relazione di dispersione, celerità, moto orbitale, energia, potenza. Il moto ondoso irregolare: modello di ampiezza e fase random, spettro dell'ampiezza, spettro di energia, parametri d'onda derivati dall'analisi spettrale e relazioni con i parametri zero-crossing.

Propagazione di moto ondoso da largo a costa: Definizione delle condizioni di "acque alte", "acque intermedie", "acque basse", fenomeni di shoaling, rifrazione, frangimento, diffrazione riflessione, trasformazione del moto orbitale. La legge di Snell. Modelli di frangimento e dissipazione: Miche, McCowan and Munk, Battjes and Jansenn. Wave set-up, wave set-down, wave run-up.

Suddivisione funzionale della fascia costiera: shoaling zone, breaking zone, surf zone, swash zone.

Il sistema di circolazione costiera indotto da moto ondoso: correnti long-shore, correnti di rip, mass transport, Stokes' drift, undertow.

Analisi statistica a lungo termine: il metodo POT. Funzioni estremanti di Gumbel, Weibull, stima dei parametri con il metodo dei minimi quadrati. Definizione del tempo di ritorno. Definizione di rischio.

Il trasporto solido nelle coste: Trasporto cross-shore e morfodinamica della barra. Trasporto long shore e morfodinamica della linea di riva. Formule predittive per il trasporto solido totale nella zona dei frangenti: CERC, Kamphuis

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

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

Note: .

Docente: LA CAMERA FRANCESCO 25U **Copertura:** CRETR

Ente appartenenza:

Classificazione delle infrastrutture di trasporto, cenni ai criteri di dimensionamento ed alle caratteristiche principali.
Corpo normativo di riferimento per le problematiche ambientali (DPR 1986 e 1996, DPCM 1988, Legge Obiettivo...)
La struttura dello Studio d'Impatto Ambientale nei vari gradi di progettazione; i Quadri di Riferimento
Gli indicatori di impatto ed i modelli di valutazione delle "alternative".
Il Piano di Monitoraggio ambientale.

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

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

Note:

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

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Introduzione alla situazione attuale di produzione, trattamento e smaltimento dei rifiuti (mondiale, europea, nazionale, regionale)

(1 lezione – 3 ore)

Introduzione alla normativa di gestione dei rifiuti: europea, nazionale, regionale. Decreto Ronchi. Eventuali aggiornamenti.

(1 lezione – 3 ore)

Trattamenti termici (14 ore)

 Introduzione ai trattamenti termici

 Stato attuale degli impianti di trattamento termico in Italia e in Europa

 Utilizzo dei rifiuti come fonte di energia

 Processi di trattamento termico (Combustione, massificazione, pirolisi)

 Processi di recupero di energia (caldaia integrata, forno adiabatico)

 Bilancio energetico ed economico di un impianto WTE

 Le emissioni di macroinquinanti e microinquinanti gassosi

 La produzione di sovralli liquidi e solidi

 Tecnologie

o Area di conferimento, fossa, tramoggia

o Forni

 Griglia (fissa o mobile)

 Letto fluido (bollente o circolante)

 Tamburo rotante

 Forno a piatti (Nichols - HerrshoffÒ)

o Caldaie

o Linee di trattamento effluenti gassosi

o Trattamento degli effluenti solidi e liquidi

 Esempi di impianti di termovalorizzazione esistenti

o Combustione diretta, forno a griglia: ASM Brescia

o Combustione diretta, forno a griglia: Colleferro (Roma)

o Combustione diretta, forno a griglia: Ospedaletto (PI)

o Combustione diretta, forno a griglia: Poggibonsi (SI)

o [...]

 Utilizzo del CDR, la tecnologia del letto fluido, esempi, bilanci energetici

 Utilizzo del CDR in co-combustione in cementifici o centrali termoelettriche (cenni ai PFU)

 Particolari tecnologie innovative (SyncomÒ -arricchimento O2, dosaggio puntuale di ossigeno (processo SOLÒ), ricircolo, torcia al plasma, sistemi avanzati combinati con tg, thermoselect e pirogas)

 Confronto energetico ambientale tra la termoutilizzazione ed altre forme di smaltimento del rifiuto

 Visita ad un impianto

Discarica (10 ore)

 Riferimenti normativi

 La costruzione

o La scelta del sito

o La preparazione del sito

o I sistemi di raccolta del percolato e del biogas

o Aspetti geotecnici

 Gestione del percolato (bilanci, caratteristiche, trattamenti)

 Gestione del biogas (modelli di produzione, recupero energetico, trattamenti, ossidazione, etc.)

 Concetti innovativi per l'accelerazione della degradazione. La discarica sostenibile
 1 visita

Trattamenti meccanici e biologici MBT (2 ore)

 Lo scopo degli MBT
 I possibili processi
 Bilanci di massa e di energia

Compostaggio (2 ore)

 Tecnologie
 Bilanci di massa e di energia

Digestione anaerobica (3 ore)

 Il processo anaerobico
 Le tecnologie disponibili
 La co-digestione anaerobica
 Bilanci di massa e di energia

La bonifica di siti inquinanti di discarica (3 ore)

 Il problema della bonifica di vecchie discariche
 Cenni ai riferimenti normativi
 Le tecnologie disponibili

Disciplina: P043AMS **IMPIANTI IDRAULICI**

ICAR/02

Corso di Studio: AMS CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: **FEDERICI GIORGIO VALENTINO** P1 ICAR/02

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

MUTUTATO DAL CORSO DI IMPIANTI IDRAULICI DEL CORSI DI LAUREA DI INGEGNERIA CIVILE PER
L'ANNO ACCADEMICO 2005-2006

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

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

Note:

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

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

IL TERRITORIO E LE OPERE IDRAULICHE – Accenni agli strumenti per la caratterizzazione dei sistemi ambientali di riferimento: i sistemi di monitoraggio, i Sistemi Informativi e, in particolare, i Sistemi Informativi Territoriali.

Descrizione dei fenomeni di evoluzione del territorio ed effetti dell'interazione con le opere: erosione e sedimentazione, bradisismo, subsidenza, alluvioni e frane.

SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO – La regolazione dei fenomeni naturali; definizione di rischio; protezione del territorio e difesa dal rischio idraulico. La difesa non strutturale: interventi non strutturali; attività di protezione civile; la percezione del rischio.

La legge per la difesa del suolo e altri contenuti normativi di riferimento a livello nazionale e regionale. La gestione dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche. Le bonifiche idrauliche e i consorzi di bonifica; le comunità montane.

LE RETI IDRAULICHE – Caratterizzazione dei reticoli idrografici naturali e delle reti idrauliche artificiali; dell'interazione delle opere idrauliche con il territorio e le attività antropiche.

GESTIONE DELLE OPERE – Gestione degli invasi artificiali: opere a fine plurimo e opere di contenimento; il foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione; la salvaguardia della capacità di invaso e la gestione dei sedimenti.

Disciplina: N979AMS **INGEGNERIA GEOTECNICA SISMICA**

ICAR/07

Corso di Studio: AMS CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CREPELLANI TERESA

25U ICAR/07

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Programma del Corso di Ingegneria Geotecnica Sismica

1. Cenni di sismologia. Origine dei terremoti. Onde sismiche. Misura dello scuotimento sismico. Sismometri e accelerometri. Parametri descrittivi del moto sismico. Misura dei terremoti: intensità macrosismica, magnitudo, momento sismico. Correlazioni tra parametri sismici. Fattori che influenzano il moto sismico. Leggi di attenuazione.
2. Analisi della risposta sismica locale. Effetti di risonanza nei depositi. Principi e modelli. Depositati ideali. Condizioni di deposito reale. Metodi 1-D e metodi 2-D per la valutazione della risposta sismica locale. Effetti topografici.
3. Liquefazione dei terreni sabbiosi saturi in condizioni sismiche. Fattori predisponenti e fattori scatenanti. Metodi per la valutazione della resistenza dei terreni alla liquefazione: metodi empirici, metodi semplificati, metodi di analisi dinamica sforzi-deformazioni.
4. Stabilità dei pendii in condizioni sismiche. Metodi per il controllo della stabilità a scala vasta. Metodi per il controllo della stabilità di un pendio: metodi pseudostatici, metodi degli spostamenti, metodi dinamici avanzati.
5. Strumenti di prevenzione sismica. Principi della progettazione antisismica. Lo spettro di risposta e le normative sismiche. Zonazione e microzonazione sismica. Parametri e carte di zonazione e di microzonazione. Esperienze di microzonazione.

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

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

Note: .

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

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

PROGRAMMA DEL CORSO

1. **FONDAMENTI CINEMATICI e DINAMICI:** definizioni e richiami (nozioni cinematiche introduttive; il teorema del trasporto; principio di conservazione della massa; condizione cinematica al contorno; classificazioni dei moti; 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; variabili di stato; l'equazione di stato dei gas perfetti; l'equazione di stato dei liquidi; stati barotropici); analisi locale del moto; la distribuzione della pressione in un gas perfetto a temperatura costante soggetto al campo di forze gravitazionale.

2. **ANALISI DIMENSIONALE E SIMILITUDINE:** grandezze; teorema pi-greco e applicazioni; numeri dimensionali; similitudine; modelli idraulici (similitudine di Reynolds e di Froude).

3. **LEGAMI COSTITUTIVI:** introduzione; stato di tensione nei fluidi in quiete; fluidi viscosi (fluido newtoniano); esempi di fluidi non newtoniani.

4. **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).

5. **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 (dipolo, doppietta); moto uniforme che investe un cilindro; paradosso di D'Alembert; teorema di Kutta-Joukowski.

6. **STRATO LIMITE e RESISTENZA AL MOTO DI CORPI IN FLUIDI INCOMPRIMIBILI:** introduzione; descrizione qualitativa su una lastra piana; gli spessori dello strato limite; l'equazione integrale della quantità di moto dello strato limite di von Karman e applicazioni al caso della lastra piana; la separazione; resistenza al moto di corpi in fluidi incomprimibili (profili tozzi simmetrici (il caso del cilindro); profili sottili simmetrici).

7. **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; 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.

8. **LE CORRENTI:** modello tridimensionale; modello tridimensionale su 'basse profondità'; cenni ai modelli 3D, 2D; il modello 1D.

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: 6 **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: P537AMS **METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA I E II** MAT/08

Corso di Studio: AMS MAS INS **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: MORINI BENEDETTA P2 MAT/08 **Copertura:** AFF03

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

METODI ITERATIVI PER SISTEMI LINEARI. Metodo del gradiente coniugato, metodo GMRES. Precondizionatori: fattorizzazione incompleta di Cholesky e fattorizzazione LU incompleta.

METODI ITERATIVI PER SISTEMI NON LINEARI. Metodi di Newton Inesatti. Tecniche di globalizzazione.

PROBLEMI AI LIMITI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE. Metodo alle differenze centrali e metodo upwind per problemi lineari. Problema ai limiti di Dirichlet. Metodi alle differenze per problemi nonlineari.

EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI. Preliminari. Curve caratteristiche. Classificazione delle equazioni alle derivate parziali quasi lineari di ordine 2.

Metodi alle differenze per equazioni quasi lineari di ordine 1.

Schemi alle differenze finite per equazioni di tipo parabolico, iperbolico ed ellittico. Errore di troncamento locale.

Consistenza, stabilità e convergenza per problemi ai valori iniziali.

Formulazione debole dei problemi. Alcuni metodi agli elementi finiti.

Disciplina: P535AMS **MIGLIORAMENTO DEI TERRENI E OPERE DI STABILIZZAZIONE** ICAR/07

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

Note:

Docente: BARDOTTI ROBERTO RC ICAR/07 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

1. Miglioramento dei terreni attraverso trattamenti meccanici
(Costipamento, Densificazione mediante esplosivi, Vibroflottazione, Compattazione dinamica pesante, Pali compattanti)
2. Miglioramento dei terreni attraverso il drenaggio
(Precarico, Installazione di dreni verticali)
3. Miglioramento dei terreni a grana fine per elettro-osmosi
4. Miglioramento dei terreni con interventi di tipo termico
(Congelamento, Essiccazione)
5. Miglioramento dei terreni con trattamenti di tipo chimico
(Trattamenti a calce, Iniezioni, Jet grouting)
6. Prove in sito per il controllo dell'efficacia del metodo utilizzato
7. Miglioramento dei terreni con inserimento di elementi resistenti a trazione
(Geosintetici: tipologia e funzioni primarie, Campi di applicazione dei geosintetici per il rinforzo dei terreni, Metodi di calcolo di strutture in terra rinforzata)

Disciplina: P359AMS **MISURE DI MITIGAZIONE (c.i. ANALISI DI IMPATTO AMBIENTALE)** ICAR/03
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 3 **Tipo:** A
Note:
Docente: CAPORALI ENRICA P2 ICAR/02 **Copertura:** AFF03
Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Descrizione dei sistemi ambientali (acqua, suolo e sottosuolo, atmosfera,...): definizione dei parametri e dei criteri di misura e analisi dell'ambiente. Sistemi di Monitoraggio, Sistemi Informativi, Sistemi Informativi Territoriali.
Il Piano di Monitoraggio Ambientale: obiettivi, requisiti, articolazione temporale, struttura organizzativa (responsabile del progetto, responsabili specifiche, competenze specifiche), modalità esecutive, criteri di restituzione.
Il Reporting Ambientale (RA): fase preparatoria, fase di missione, peer review, pubblicazione, follow up e monitoraggio. Modello di definizione degli indicatori ambientali DPSIR: Driver – Pressure – State – Impacts – Response. Catena MDIAR: Monitoring, Data, Information, Assessment, Reporting.
Richiami di VIA per l'analisi di compatibilità ambientale: stima degli impatti ambientali, procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e Studio di Impatto Ambientale. Metodologie di indagine di impatto ambientale.
Metodologia e criteri per la definizione degli interventi di mitigazione e di compensazione degli impatti. Criteri di confronto delle alternative. Analisi multicriterio.
Analisi di dettaglio di alcuni esempi per i diversi argomenti trattati e di casi di studio.
Di volta in volta vengono inoltre presentati gli strumenti legislativi (in Italia, in Europa e internazionali), normativi e procedurali, inerenti la valutazione di impatto e il monitoraggio ambientale.

Disciplina: N963AMS **MODELLISTICA DEI SISTEMI AMBIENTALI** ING-INF/04

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

Note: .

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

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 CIS

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 MAS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: MORO ANTONIO

P2 MAT/06

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

A. Statistica Descrittiva

1. Riassunti numerici di dati: media, mediana, deviazione standard, asimmetria, kurtosi, coefficiente di correlazione.
2. Rappresentazioni grafiche: istogrammi, poligoni di frequenza, analisi esplorativa dei dati.

B. Fondamenti di Probabilità

1. Eventi, Probabilità, Casualità
 - Assiomi e leggi della probabilità matematica
 - Eventi dipendenti e indipendenti, tecniche di conteggio
 - Può un comportamento incerto essere modellato matematicamente? ·+· Distribuzioni di probabilità, momenti.
2. Modelli probabilistici: binomiale, ipergeometrico, geometrico, binomiale negativo, di Poisson, normale, log-normale, Gamma, Beta, Weibull, distribuzioni di valori estremi.

C. Campionamento e Inferenza

1. Popolazioni e Campioni: qual è la differenza? E' importante?
2. Distribuzioni campionarie: quali sono le proprietà dei campioni e delle loro statistiche?
3. Inferenza Statistica: che cosa ci dicono i dati un campione sulla popolazione?

D. Inferenza statistica

1. Semplici Esperimenti di confronto – Confronto fra due medie
 - * t-tests: dati due modi di fare una cosa come decidere qual è il migliore o se si ottengono risultati diversi?
 - * Verifica di ipotesi: data una dichiarazione di un produttore su un prodotto come decidere se l'affermazione è valida?
2. Regressione: minimi quadrati e stima dei parametri
 - * Correlazione e causazione: se due variabili mostrano una forte correlazione statistica, quale inferenza può essere fatta sulla loro relazione causale?

Per la prova di esame: Capp.1-9 e 11 del testo consigliato

Disciplina: P532AMS **PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE** ICAR/03
IMPIANTI TRATTAMENTO ACQUE
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 7 **Tipo:** A
Note: mod ING-INF/04 (2 CFU)
Docente: MARSILI LIBELLI STEFANO P1 ING-INF/04 **Copertura:** AFF03
Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Introduzione all'Automazione di Processo: modelli di processo deterministici basati su bilanci di massa ed energia; modelli fuzzy basati su metodi inferenziali

Azioni fondamentali di controllo: regolatori PID; regolatori Fuzzy; ingegnerizzazione dei precedenti in ambito industriale

Misure di processo: Ossigeno Disciolto, Azoto, COD, Solidi sospesi

Trasmissione del segnale e reti di processo

Modellistica della depurazione biologica: I modelli ASM; Respirometria; Dinamica della sedimentazione: il modello di Tackacs; Modello completo di depuratore in ambiente Matlab/Simulink

Problemi di controllo dei processi di depurazione biologica: Controllo dell'ossigeno disciolto; Controllo della nitrificazione; Controllo fuzzy di un processo di depurazione; Gestione di una vasca di accumulo
Gestione di ricircolo e spurgo con metodi Fuzzy; Controllo della commutazione di un SBR con metodi inferenziali Fuzzy

Disciplina: N996AMS **PROGETTAZIONE IDRAULICA**

ICAR/02

Corso di Studio: AMS CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: BECCHI IGNAZIO

P1 ICAR/02

Copertura: AFF03

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:** 2 **Tipo:** A

Note:

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

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Idraulica Marittima 2... da definire.

Protezione dei litorali.

Interazione onde opere a scogliera.

progetto di scogliere emerse, a cresta bassa e sommerse.

Progettazione di difese ortogonali a costa pennelli e setti sommersi

ripascimenti artificiali: progetto ed analisi dei costi

sistemi innovativi per la difesa delle coste (strutture con geosintetici, sacchi di sabbia pennelli in legno ed in calcestruzzo)

Cantieri per opere marittime: problemi di impatto ambientale e criteri di mitigazione.

Disciplina: N215AMS **RICERCA OPERATIVA**

MAT/09

Corso di Studio: AMS

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note:

Docente: TECCHI M. GRAZIA

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Servizi Generali

Gli argomenti trattati nel corso sono:

1. Programmazione Lineare e convessi

1.1. Formulazione di problemi tipici di ottimizzazione: il problema della dieta, problema di miscelazione ottimale, problema del trasporto, problemi di flusso su reti.

1.2. Soluzione di problemi di programmazione Lineare:

- Teoremi e geometria della Programmazione Lineare
- Algoritmo del Simplexso
- Interpretazione geometrica del Simplexso.

2. Teoria della dualità:

- Costruzione del problema Duale
- Condizioni di complementarità
- Interpretazione del Duale
- Metodo del Simplexso Duale.

3. Analisi di sensitività.

4. Algoritmi di ottimizzazione su reti:

- problema del cammino minimo (metodo di Dijkstra);
- minimo albero di connessione (algoritmi di Primm e Kruskal);
- massimo flusso su reti (algoritmo di Ford & Fulkerson).

5. Laboratorio: introduzione ai fogli elettronici - uso di Excel per la modellizzazione di problemi di PL.

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 settoriale 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.

Introduzione e definizioni. Applicazioni dei sensori. Tecnologie coinvolte. Schema di una catena di misura e regolazione. Il modello di un sensore. Campo di misura e di normale funzionamento. Classificazione dei sensori, sensori attivi e passivi. Parametri fondamentali e caratterizzazione metrologica. Principali effetti fisici coinvolti nei sensori per l'ambiente. Variazione di: resistenza, capacità, induttanza, Induzione elettromagnetica. Effetti piezoresistivo, piezoelettrico, piroelettrico. Effetti termoresistivo e termoelettrico, effetto chemioelettrico. Effetti fotoelettrici. Effetto Hall. Sistemi ad ultrasuoni.

Disciplina: P002AMS **SICUREZZA E GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI** ING-IND/08

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

Note:

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

Ente appartenenza:

Gli argomenti trattati nel corso sono:

1)Inquadramento normativo

Legislazione comunitaria, nazionale e regionale sul rischio di incidente rilevante. Principali normative tecniche di settore.

2)Introduzione all'analisi di rischio

Rischio individuale e sociale. Accettabilità e comunicazione del rischio.

Sostanze e preparati pericolosi: classificazione etichettatura e frasi di rischio. La scheda di sicurezza.

3)Analisi di sicurezza

Identificazione dei pericoli. Analisi storica. Il metodo ad indici. Studio dei malfunzionamenti di un processo. Analisi "What-if". Il metodo HAZOP. Analisi dei guasti. Il metodo FMEA.

4)Teoria dell'affidabilità di componenti e sistemi

Ciclo di vita di un componente. Modi di guasto. Rateo di guasto. Affidabilità ed inaffidabilità di componenti non riparabili. Indisponibilità di componenti riparabili. Probabilità di non intervento di sistemi in stand-by e soggetti a test. L'albero di guasto. L'albero degli eventi. Cause comuni di guasto. Insiemi minimi di taglio (MCS). Analisi quantitativa dell'albero di guasto. Numero di guasti attesi in un determinato tempo di missione. Sistemi variamente combinati (logiche serie, parallelo e miste). Ridondanza per componenti e per sistemi. Sistemi a logica maggioritaria. Probabilità di guasto di sistemi di blocco e di regolazione. Stima dell'affidabilità umana. Cenno alle banche dati affidabilistiche.

5)Analisi degli incidenti

MODELLI SORGENTE

Tipologie di rottura. Rilasci in fase liquida e gas/vapore. Rilasci istantanei e continui. Efflusso da serbatoi e tubazioni. Efflusso in condizioni adiabatiche. Efflusso critico. Rilasci di liquidi che subiscono flash. Evaporazione da pozza di liquidi altobollenti ed in ebollizione.

DISPERSIONE ATMOSFERICA

Classi di stabilità atmosferica. Inversione termica. Rilasci istantanei e continui. Il modello di dispersione atmosferica gaussiano continuo. Sorgente puntiforme e di dimensioni finite. Stima della distanza alla quale la concentrazione supera un valore dato. Stima della massa nel campo di infiammabilità. Il modello gaussiano istantaneo. Stima dell'innalzamento del pennacchio per gas freddi e gas caldi.

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLE COMBUSTIONI ACCIDENTALI

Parametri di infiammabilità. Processi di ignizione. Autoaccensione. Limiti di ignizione spontanea. Etalpia di reazione e temperatura adiabatica di fiamma.

Dinamica dell'incendio. Il flashover. Regimi di combustione. Velocità di combustione. Compartimento antincendio.

Fattore di ventilazione. Carico d'incendio. Curva temperatura-tempo. Aspetti del comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali. Protezione passiva e attiva. Aspetti del dimensionamento degli impianti di estinzione/raffreddamento in attività a rischio di incidente rilevante.

INCENDI

Incendi di pozza e di getti. Modelli di calcolo della radiazione termica stazionaria. Bleve e fireballs. Flash-fire. Stima degli effetti su persone ed oggetti.

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLE ESPLOSIONI

Propagazione della fiamma in regime subsonico e supersonico. Deflagrazione e detonazione. Cenno agli esplosivi in fase condensata. Stima della sovrappressione da esplosione. Condizioni di infiammabilità e meccanismo di ossidazione delle polveri combustibili. Esplosione di polveri. Teoria dell'autoaccensione di masse di polveri combustibili.

ESPLOSIONI DI NUBI DI VAPORI

Condizioni di infiammabilità. Stima della sovrappressione per deflagrazione e detonazione. Confinamento. Il metodo del TNT equivalente. Il metodo del pistone equivalente. Cenno al Multi-Energy method. Correlazione sovrappressione-danno.

VULNERABILITÀ

Criteri di vulnerabilità. Valori di soglia per radiazione termica stazionaria (incendi), variabile (fireball), istantanea (flash-fire), per sovrappressione e per rilascio tossico. Modello di vulnerabilità di probit. Analisi di alcuni eventi incidentali.

CODICI DI CALCOLO

Rassegna e caratteristiche dei principali codici di calcolo per la stima delle conseguenze incidentali.

6)Gestione delle emergenze industriali

Nozioni di pianificazione dell'emergenza. Livelli di pianificazione di emergenza. Cenno ai Piani di Emergenza Interno ed Esterno. Incidente di riferimento. Cenno ai metodi speditivi. Prova dei piani di emergenza. Criteri per l'informazione alla popolazione.

7)Gestione della sicurezza

Il Rapporto di Sicurezza. Il sistema di gestione della sicurezza (SGS). Congruenza tra analisi di rischio e sistema di gestione della sicurezza. Gestione della componentistica critica. Analisi dell'esperienza operativa. Anomalie, quasi incidenti ed incidenti. Principali criticità del SGS.

8)Sicurezza nei porti industriali e petroliferi

Movimentazione di sostanze pericolose in ambito portuale. Il rapporto integrato di sicurezza portuale. Il piano di emergenza portuale.

9)Sicurezza del territorio

Principi di pianificazione territoriale. Criterio di accettabilità del rischio. Cenno all'analisi di rischio d'area. L'effetto domino. Stima del rischio locale, individuale e sociale. Esempio di analisi di rischio di un'area critica.

10)Aspetti dell'incertezza nell'analisi di sicurezza

L'incertezza nell'analisi di rischio. Tipologia e fonti di incertezza. Benchmark exercises. Incertezza sulla stima delle frequenze, delle conseguenze e del rischio. Incertezza dell'analisi e determinismo normativo.

11)Accettabilità del rischio

Criteri di accettabilità. Aspetti del costo della sicurezza. Il limite accettabile di rischio nella relazione costi-benefici. Critica al rapporto costi-benefici: la relazione rischi-benefici. Il limite eticamente accettabile di rischio.

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

ING-IND/09

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"

Impianti frigoriferi. Coefficiente di Prestazione. Cicli a compressione semplice e perfezionati. Cicli ad assorbimento. Pompe di calore. Fluidi frigoriferi e compatibilità ambientale. Cogenerazione di energia elettrica e termica. Aspetti legislativi e valutazione delle prestazioni. Soluzioni con impianti a vapore, turbine a gas e motori a combustione interna. Cenni alla regolazione dei carichi. Cicli combinati gas vapore. Soluzioni a recupero ed interventi di repowering. Rendimento del ciclo combinato. Rendimento della caldaia a recupero. Caldaie a recupero ad uno o più livelli di pressione. Bilanci delle caldaie a recupero. Turbine a gas con iniezione di vapore. Soluzioni tecniche ed applicazioni tipiche. Generatori di vapore: circuito aria-fumi ed acqua-vapore. Circolazione naturale, assistita e forzata. Scambio termico per irraggiamento e convezione nei generatori di vapore. Corrosione e pulizia dei generatori. Rendimento dei generatori di vapore: metodo diretto ed indiretto con calcolo delle perdite. Tipologia, principio di funzionamento e dimensionamento preliminare di torri di raffreddamento.

Disciplina: 000463 **TECNICA DELLE COSTRUZIONI II** ICAR/09

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

Note: .

Docente: BARTOLI GIANNI P2 ICAR/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

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

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

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: 000464 **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

Gli argomenti trattati nel corso sono:

1. Processo evolutivo e principi teorici della progettazione urbanistica
2. Percezione, lettura e analisi qualitativa dello spazio costruito e non
3. Progettazione urbanistica e progettazione ambientale e del territorio: una possibile integrazione
4. Il progetto urbano sostenibile
5. Processo e linee generali per la progettazione urbanistica e la progettazione ambientale e del territorio

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"

- 1) Vari tipi di inquinamento ambientale: agenti chimici e agenti fisici.
- 2) Agenti chimici: inquinamento aria:emissioni, immissioni, ambiente di lavoro;odori;microinquinanti.
- 3) Agenti fisici: descrizione generale
- 4) Le unità di misura utilizzate per la caratterizzazione degli inquinanti
- 5) Tecniche di misura degli inquinanti in ambiente industriale. La misura degli "inquinanti" in relazione al processo produttivo: filosofia di misura e di valutazione analitica degli stessi
- 6) Concetto di Valore limite per le "emissioni", le "immissioni" e l'ambiente di lavoro(TLV)
- 7) Metodiche di prelievo di campioni dei vari tipi di inquinanti
- 8) Esempi pratici di prelievo e misura

Disciplina: N956AMS **TECNOLOGIA DEI MATERIALI II**

ING-IND/22

Corso di Studio: AMS SIE (Tecn. Mat.)

Crediti: 4 **Tipo:** A

Note: .

Docente: BACCI TIBERIO

P1 ING-IND/22

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Materiali leganti

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

Calcestruzzo

Costituenti, aggregati, additivi. Degradamento del calcestruzzo e corrosione delle armature. Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo. Il mix-design del calcestruzzo. Normative sui calcestruzzi.

Acciai e ghise

Diagramma ferro- carbonio.
Caratteristiche meccaniche dell'acciaio.
Classificazione UNI degli acciai.
Ghisa grigia, ghisa bianca, ghisa malleabile, ghisa sferoidale.

Disciplina: 000468

TELERILEVAMENTO

ICAR/06

Corso di Studio: AMS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CAPARRINI FRANCESCA 25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Servizi Generali

Introduzione

Principi del telerilevamento: definizioni, strumenti, missioni spaziali.

Applicazioni in meteorologia, difesa del suolo, urbanistica, archeologia.

Richiami sulla radiazione elettromagnetica (interazione fra energia e materia, spettro elettromagnetico). Firme spettrali.

Immagini digitali: definizioni e concetti fondamentali.

Piattaforme e Sensori.

Satelliti geostazionari e orbitanti. Sensori per il telerilevamento ambientale (sensori attivi e passivi, tipo di scansione).

Sensori ottici, termici, microonde, sistemi SAR. Radar meteorologici.

Principali missioni di Osservazione della Terra: Meteosat Second Generation, MODIS, Quick Bird, Ikonos, Landsat, ASTER, ENVISAT, SRTM.

Cenni sui sistemi GPS.

Elaborazione delle immagini satellitari.

Principali formati dei dati (HDF, GeoTIFF, BSQ, ...). Strumenti per l'elaborazione: requisiti di calcolo e archiviazione. Principali software commerciali e non commerciali che possono essere utilizzati per il processamento di immagini telerilevate.

Pre-trattamento delle immagini: miglioramento del contrasto, correzioni radiometriche, rimozione del rumore.

Georeferenziazione e ortorettifica. Integrazione con dati GIS.

Tecniche di Classificazione e Pattern Recognition: metodologie automatiche e semi-automatiche per la produzione di carte tematiche (mappe di uso del suolo, mappe di vegetazione, mappe di copertura nevosa).

Esempi di Change Detection: variazioni dell'uso del suolo, avanzamento della desertificazione, evoluzione della linea di costa.

Trattamento di immagini SAR: riconoscimento delle aree inondate, interferometria (cenni).

Generazione di Modelli Digitali del Terreno da sistemi ottici e/o radar.

Tecniche di Assimilazione Dati (cenni).

Concetto di 'Data Assimilation': Metodologie per l'integrazione dinamica delle variabili ambientali osservate da telerilevamento in modelli di previsione meteorologica, modelli idrologici, modelli di diffusione degli inquinanti, modelli oceanografici.

Disciplina: N760AMS **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: 000470 **TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI** ING-IND/09

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

Note: .

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

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