

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: 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

Chimica dell'ambiente e cicli chimici. Fondamenti della chimica acquatica. Biochimica acquatica batterica. Inquinamento delle acque. Atmosfera e chimica atmosferica. Le particelle e il particolato. Inquinanti organici gassosi in atmosfera. Smog fotochimico. Geosfera e chimica del suolo. Tecnologie, risorse ed energia. Rifiuti pericolosi, discariche, inceneritori. Smaltimento. Tossicologia, metalli tossici, composti aromatici, diossine ecc. analisi chimiche ambientali.

Effetto serra: ipotetico o reale? Effetto anidride carbonica. I biocarburanti (seminario)

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** ICAR/07
GEOTEC.IN CONDIZIONI SISMICHE

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

Note: CIS = DINAMICA DEI TERRENI

Docente: SIMONI GIACOMO RTD **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 fondazioni e opere di sostegno in zona sismica.

Disciplina: N977AMS **ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI AMBIENTALI**

ING-INF/05

Corso di Studio: AMS

Crediti: 4 **Tipo:** A

Note: .

Docente: FURFERI ROCCO

RTD

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

- 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: 0000AMS **FISICA MATEMATICA**

MAT/07

Corso di Studio: AMS CIS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MODUGNO MARCO

P1 MAT/07

Copertura: AFF03

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

0. Elementi di algebra lineare, multilineare e tensoriale.

1. Elementi di geometria differenziale delle superfici.

2. Formulazione geometrica della cinematica e della dinamica dei continui nello spazio tridimensionale (usando coordinate curvilinee).

3. Applicazioni a sistemi fisici specifici.

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 CIS

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 AMM IAT

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: LOSITO GABRIELLA MARIA S

RC

GEO/11

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Campo geotermico e sue anomalie. Prospezione geotermica. Prospezioni con escursioni di campagna:

prospezione geoelettrica (VES, Wenner, PS, tomografie 2D);

prospezioni sismiche (rifrazione, MASW, REMI); Modellistiche interpretative dei dati di campagna e uso di programmi di calcolo didattici e professionali.

Applicazioni a problemi ambientali.

Campo magnetico terrestre. Campo elettromagnetico naturale e sue alterazioni: interazioni tra attività meteorologica e campo elettromagnetico. Effetti biologici.

Elementi di sismologia e di sismometria con particolare riferimento a problematiche locali.

Relazioni tra anomalie dei campi naturali e strutture geologiche.

Proprietà fisiche delle rocce in laboratorio e in situ. Metodo di sperimentazione a condizioni fisiche controllate.

Metodi geo-elettro-magnetici a segnale naturale ed applicato in corrente continua ed alternata.

Log in pozzo (elettrici, sonici, radioattivi).

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: 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 CRE

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 CIM AMM IAT **Crediti:** 5 **Tipo:** A
Note: AMM = IDRAULICA FLUVIALE
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: **CAPPIETTI LORENZO** RL ICAR/02 **Copertura:** AFF03
Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Misure del moto ondoso: Misure in sito (Boe ondometriche, 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 CIM **Crediti:** 3 **Tipo:** A

Note: CIM=PROGETTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI

Docente: LA TORRE FRANCESCA P2 ICAR/04 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

Nozioni introduttive - Corpo normativo di riferimento per le problematiche ambientali (DPR 1986 e 1996 , DPCM 1988, Legge Obiettivo, legge quadro, leggi regione toscana). Introduzione ai quadri di riferimento. Linee guida per il SIA (DM 01/04/2004). Quadro di riferimento programmatico. Quadro di riferimento progettuale. Analisi costi/benefici. Cantierizzazione, bilancio dei materiali. Quadro di riferimento ambientale. Le componenti: Atmosfera, Ambiente idrico, Suolo e sottosuolo Vegetazione, flora e fauna, Ecosistemi, Salute pubblica, Rumore e vibrazioni, Paesaggio. Indicatori di impatto e determinazione dei modelli previsti per le valutazioni. Il confronto a coppie. Modelli di calcolo per la valutazione e tecniche di attenuazione del rumore. Le diverse tipologie di barriere acustiche. Calcolo delle barriere acustiche e previsione dei livelli sonori. La qualità dell'aria. Modelli di calcolo per la valutazione della concentrazioni di inquinanti da emissioni da autoveicoli. Linee guida per il Piano di Monitoraggio Ambientale (CSVIA).
Lo smaltimento delle acque di piattaforma.

Disciplina: N976AMS **IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI** ICAR/03
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 4 **Tipo:** C
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)
Introduzione alla normativa di gestione dei rifiuti: europea, nazionale, regionale. Decreto Ronchi. Eventuali aggiornamenti.
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 sovralliquidi e solidi
Tecnologie a griglia, a letto fluido, a tamburo rotante.
Caldaie, Linee di trattamento effluenti gassosi. Gli effluenti liquidi di processo.
Esempi di impianti di termovalorizzazione significativi. Utilizzo del CDR in co-combustione in cementifici o centrali termoelettriche (cenni ai PFU)
Particolari tecnologie innovative (Syncom-arricchimento O₂, dosaggio puntuale di ossigeno (processo SOL), 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.
Il collocamento in discarica. Riferimenti normativi, le problematiche di scelta del sito. Realizzazione delle discariche problematiche di gestione delle discariche. Il recupero del Biogas.
I processi di compostaggio, Tecnologie, Bilanci di massa e di energia.
Digestione anaerobica, il processo, le tecnologie disponibili, la co-digestione anaerobica, bilanci di massa e di energia.
La bonifica di siti inquinanti di discarica.

Disciplina: P043AMS **IMPIANTI IDRAULICI**

ICAR/02

Corso di Studio: AMS CIM

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: MADI AI CLAUDIA

P2 ICAR/07

Copertura: AFF03

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: P366AMS **METODI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE**

GEO/05

Corso di Studio: AMS

Crediti: 6 **Tipo:** C

Note: MODULO ICAR/01 3 CFU SOLARI

Docente: SOLARI LUCA

RC ICAR/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

PARTE I: ELEMENTI DI BASE DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE a cura di M.RINALDI

- 1) Riqualificazione fluviale: concetti, definizioni, approcci, percorso di un progetto di riqualificazione
- 2) Vision e processi decisionali

PARTE II: FASE CONOSCITIVA a cura di M.RINALDI

- 3) Geomorfologia applicata alla riqualificazione fluviale.
- 4) Cenni di Ecologia fluviale
- 5) Priorità e strategie

PARTE III: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE a cura di M.RINALDI

- 6) Interventi di riqualificazione e gestione
- 7) Valutazione effetti, monitoraggio, modellazione, successi, casi di studio

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

- 8) Modellistica idrodinamica applicata alla valutazione degli habitat
- 9) Modellistica morfodinamica applicata alla riqualificazione

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

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

Note: INS=METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA

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

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

MATLAB. Regole generali di utilizzo. Assegnazione delle variabili: operazioni elementari. Vettori e matrici: operazioni elemento per elemento. Programmare con Matlab: operatori relazionali, operatori logici, istruzioni condizionali, cicli, funzioni e script files. Functions Matlab per la gestione di matrici sparse. Grafica.

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, stabilita' 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 **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.

PRINCIPI DI COSTRUZIONE DI UN MODELLO MATEMATICO

- modelli basati sulla teoria (meccanicistici) o sui dati
- equazioni di stato
- bilanci di massa ed energia
- ricorso ad equazioni ausiliarie per la chiusura del modello

MODELLI A FLUSSO CONTINUO

- sistemi a mescolamento completo (CSTR)
- sistemi plug-flow
- sistemi diffusivi monodimensionali
- trattamento numerico dell'equazione diffusiva

MODELLI DI INQUINAMENTO FLUVIALE

- ipotesi di base per lo sviluppo di un modello di qualità fluviale
- modelli in stato stazionario
- il modello di Streeter & Phelps, trattamento numerico
- modelli di qualità evoluti: QUAL2Kw

CALIBRAZIONE PARAMETRICA

- sensitività statica e dinamica
- ricerca dei parametri ottimi con il simplesso flessibile
- implementazione numerica in ambiente Matlab/Simulink
- valutazione delle stime con metodi di regressione
- varianza delle stime e regioni di confidenza
- la matrice di informazione di Fisher

MODELLI BASATI SUI DATI (Data Driven Models)

- semplici predittori bayesiani
- alberi delle decisioni
- applicazione al controllo di un depuratore

MODELLI FUZZY

- rappresentazione fuzzy di grandezze e concetti logici
- inferenza fuzzy secondo Mamdani e Sugeno
- analisi di raggruppamento fuzzy (fuzzy clustering)
- applicazioni a problemi e dati ambientali

ANALISI DELLE SERIE TEMPORALI AMBIENTALI

- analisi nel tempo e nella frequenza
- smoothing dei dati
- filtraggio wavelet
- sintesi di serie temporali.

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: P532AMS **PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE** ICAR/03
IMPIANTI TRATTAMENTO ACQUE
Corso di Studio: AMS **Crediti:** 7 **Tipo:** A
Note: GORI CFU 5
Docente: GRADILONE FRANCESCO 25U **Copertura:** CRETR
Ente appartenenza:

Bilanci di massa negli impianti di trattamento delle acque

Revisione della normativa relativa agli impianti di trattamento delle acque

Per quanto riguarda la depurazione delle acque reflue saranno affrontati i seguenti argomenti:

- portata e caratteristiche degli scarichi;
- progettazione trattamenti biologici a biomassa sospesa ed adesa delle acque reflue;
- progettazione delle filiere per il trattamento e lo smaltimento dei residui della depurazione;
- esempi di filiere ed esercitazioni pratiche.

Per quanto riguarda la potabilizzazione delle acque, saranno affrontati i seguenti argomenti:

- dotazioni idriche e consumi idrici;
- progettazione delle sezioni degli impianti di potabilizzazione;
- esempi di filiere per il trattamento di acque superficiali e sotterranee.

Il programma prevede anche degli argomenti di complemento quali:

- calcolo delle perdite di carico e tracciamento dei profili idraulici
- valutazione dei costi di impianto e di esercizio;
- nozioni sugli impianti elettrici e di controllo negli impianti di trattamento delle acque.

Disciplina: N996AMS **PROGETTAZIONE IDRAULICA**

ICAR/02

Corso di Studio: AMS AMM

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: BECCHI IGNAZIO

P1 ICAR/02

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

ARGOMENTI

STRUTTURA DEL PROGETTO: il quadro normativo, le esigenze di riferimento, la sostenibilità ambientale

LE DIGHE : generalità, tipi di sbarramenti, criteri di dimensionamento, criteri di collocazione, problemi geologici

DIGHE IN MURATURA: tipologie, particolarità costruttive, organi di manovra elementi di controllo e monitoraggio

DIGHE IN TERRA: tipologie, metodi costruttivi e materiali utilizzabili, vincoli regolamentari e verifiche

SERBATOI: tipologie, criteri di dimensionamento, particolari impiantistici

GRANDI CONDOTTE: materiali, tracciati e criteri di verifica

OPERE PER LA NAVIGAZIONE INTERNA: specifiche, tipologie, organi di manovra

RESTAURI: criteri di intervento su opere storiche

VISITA AD UN ESEMPIO

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

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

Note:

Docente: CAPPELLI IRENE 25U **Copertura:** CRETR

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

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

ING-IND/09

Corso di Studio: AMS AMM

Crediti: 2 **Tipo:** A

Note:

Docente: FIASCHI DANIELE

RC ING-IND/08

Copertura: AFF03

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

-
1. Impianti frigoriferi – Coefficiente di Prestazione. Cicli a compressione semplice e perfezionati. Cicli ad assorbimento. Pompe di calore. Fluidi frigoriferi e compatibilità ambientale.
 2. 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.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Complementi di scambio termico: Coefficiente globale di scambio. Scambiatori di calore a superficie; efficienza , unità di scambio termico NTU. Metodo di dimensionamento NTU- , effetti della capacità termica.
 6. Torri di raffreddamento – Tipologia, principio di funzionamento e dimensionamento preliminare.

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: 11898646 **TECNICA URBANISTICA II**

ICAR/20

Corso di Studio: AMS EDM CIM

Crediti: 3 **Tipo:** A

Note: EDM=PROG. URBANISTICA ECOSOSTENIBILE CIM=TECNICA URBANISTICA

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**

ICAR/03

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; inquinamento aria (emissioni, immissioni, ambiente di lavoro)
- 2) Agenti chimici (materiale particolato ,fibre, vapori SOV, 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: 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 MEM ENM MES ENS

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

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

Note: .

Docente: LOMBARDI LIDIA RTD **Copertura:** AFF03

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