

# **Ing. Amb. e Territorio**

**Note:**

**SUONO**

- 1) Origine e propagazione delle onde elastiche; velocità del suono; pressione, intensità, potenza sonora; frequenza e lunghezza d'onda.
- 2) Acustica tecnica. Pressione sonora efficace; campo sonoro uniformemente diffuso; misura delle grandezze sonore in decibels; calcoli in decibels; ampiezza, altezza e timbro del suono; campo di udibilità, effetto di mascheramento; analisi in frequenza del suono secondo la teoria di Fourier; onde semplici e onde complesse; onde sinusoidali, rapporti armonici, interferenza, risonanza, risuonatori di Helmholtz, battimenti; onde quadre. Composizione spettrale: la voce umana e gli strumenti musicali; rumore bianco e rumore rosa.
- 3) Propagazione del suono in campo libero. Cenno all'equazione delle onde. Onde sferiche; onde piane. Sorgenti puntiformi e sorgenti estese ( lineari, piane, ecc). Fattore di direzionalità; attenuazione per divergenza, vari tipi di attenuazione del rumore. Calcolo del contributo di più sorgenti. Riflessione, rifrazione, diffrazione, diffusione
- 4) Propagazione del suono in campo confinato; densità di rumore in un ambiente confinato. L'equazione di Hopkins e Stryker; onde stazionarie. Assorbimento del rumore; la trasmissione del rumore, legge di massa; cenno all'effetto di coincidenza; materiali fonoassorbenti e materiali fonoisolanti; potere fonoisolante; potere fonoisolante apparente, isolamento acustico. Trasmissione del rumore di tipo impattivo. Il campo sonoro in condizioni transitorie; tempo di riverberazione: definizione e modalità di misura, formula di Sabine. Parametri per la classificazione acustica degli ambienti e la trasmissione del suono.
- 5) Barriere acustiche: numero di Fresnel.
- 6) Acustica psicofisica: suono e rumore, audiogramma normale di Fletcher-Munson, intensità soggettiva, "phon", "son", curve di ponderazione (A,B,C,D)
- 7) Fonometria: caratteristiche e modalità di uso di un fonometro integratore, livello equivalente, analisi in frequenza
- 8) Misura e valutazione dell'esposizione al rumore negli ambienti industriali: Lex,8h e Lex,w
- 9) Valutazione dell'impatto ambientale acustico
- 10) Insonorizzazione attiva e passiva delle sorgenti di rumore; fonoisolamento e fonoassorbimento.

**VIBRAZIONI**

- 1) Elementi di fisica delle vibrazioni
- 2) Sovrasmorzamento, smorzamento critico, sottosmorzamento
- 3) Moto armonico forzato con termine di smorzamento
- 4) Le vibrazioni in relazione all'uomo:
  - a) Vibrazione del sistema "corpo'intero",
  - b) Vibrazione del sistema "mano-braccio"; sistemi di riferimento
- 5) La valutazione dell' "esposizione alle vibrazioni" nel campo dell'igiene industriale: definizione e calcolo del parametro A(8).

**Disciplina:** 0065118 **CHIMICA ORGANICA AMBIENTALE**

CHIM/06

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BIANCHINI ROBERTO

P1 CHIM/06

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

Corso di laurea in Ingegneria ambiente e territorio

Programma chimica organica ambientale  
(Prof. Roberto Bianchini)

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

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

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

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

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

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

**Disciplina:** A000519 **ECOLOGIA APPLICATA**

BIO/07

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

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

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

---

#### DEFINIZIONE DI ECOSISTEMA

- esempi di ecosistema
- crescita e respirazione
- rappresentazione statica e dinamica di un ecosistema

#### APPROCCIO FUNZIONALE ALLO STUDIO DEGLI ECOSISTEMI

- flussi di materia ed energia
- componenti biotici e abiotici di un ecosistema

#### CICLI BIOGEOCHIMICI

- ciclo del carbonio
- ciclo dell'ossigeno
- ciclo dell'azoto
- ciclo del fosforo

#### ELEMENTI DI ENERGETICA MICROBIOLOGICA

- microorganismi autotrofi ed eterotrofi
- interazioni fra molecole e microorganismi
- ingredienti del metabolismo cellulare:
- energia carbonio flusso di elettroni
- metabolismo cellulare: anabolismo e catabolismo, catena respiratoria
- ruolo dei microorganismi negli ecosistemi
- Dinamica dell'inquinamento idrico
- modelli chimici di inquinamento fluviale: modello di Streeter & Phelps
- modelli di qualità fluviale più complessi
- QUAL2Kw: una piattaforma di pubblico dominio per la qualità fluviale
- AQUATOX: una piattaforma di pubblico dominio per la modellazione degli ecosistemi acquatici

#### DINAMICA DELLE POPOLAZIONI

- sfruttamento di risorse rinnovabili: applicazione alla
- programmazione della pesca
- ECOPATH: una piattaforma per la modellazione di ecosistemi acquatici complessi
- dinamica delle interazioni fra specie con risorse limitate: coesistenza, commensalismo, parassitismo
- introduzione della risposta funzionale
- catene alimentari
- invasioni biologiche
- habitat suitability

#### ECOTOSSICOLOGIA

- destino delle principali sostanze tossiche
- modellistica della ripartizione e propagazione
- dei tossici nell'ecosistema

#### IMPRONTA ECOLOGICA

**Disciplina:** A000092 **ENERGIA E AMBIENTE**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT IME ENM

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

**Note:** DE LUCIA 3 CFU

**Docente:** DE LUCIA MAURIZIO

P1 ING-IND/09

**Copertura:** AFF03

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

---

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

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

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

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

**Disciplina:** 0065296 **ENERGIE RINNOVABILI**

ING-IND/09

**Corso di Studio:** IAT ENM IME

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

**Note:** BANDO 3 CFU (RIC) FIASCHI

**Docente:** FIASCHI DANIELE

RC ING-IND/08

**Copertura:** AFF03

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

---

#### 1-Introduzione

##### QUADRO GENERALE:

Descrizione del corso

Il panorama energetico presente Europeo e Nazionale

Le emissioni di CO2 e gas serra

Il mercato delle rinnovabili.

Cenni ai sistemi di incentivazione e supporto.

#### 2-Altre Rinnovabili:

Impianti mareomotori, geotermia

#### 3-Energia eolica

Energia Eolica:

Principi funzionamento.

Stima della risorsa.

Principali tipologie di impianti

Minieolico. Valutazioni anemologiche e micrositing

Impatto ambientale energia eolica

#### 4-Idroelettrico

#### 5-Sistemi Informativi Territoriali GIS-Biomassa

#### 6-Biomassa-Intro e combustione

Introduzione alla filiera ed alle tecnologie di conversione

Caratterizzazione chimico-fisica delle biomasse

Combustione e co-combustione: tecnologie, impianti. Impatto ambientale

Pirolisi: processo, tecnologie e soluzioni impiantistiche

Digestione Anaerobica

Biocombustibili

Gassificazione: processo, tecnologie e soluzioni impiantistiche. Esercitazione

Dimensionamento-reazioni

#### 7-Solare

Introduzione: la Radiazione Solare. Il Solare Termico

Il Solare Fotovoltaico

Cenni di solare termodinamico. Esercitazione dimensionamento

impianto ST e FV

**Disciplina:** A000139 **FOTOGRAMMETRIA CARTOGRAFIA** ICAR/06  
**TEMATICA E TELERILEVAMENTO**

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

**Note:** NON SVOLTO PER MANCANZA DI STUDENTI

**Docente:** TERUGGI LILIANA 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Fotogrammetria: principi fondamentali con evoluzione storica. Formazione di modelli ottici tridimensionali. Visione naturale. Acquisizione delle immagini analogiche. Materiale sensibile. Processi fotografici. Risoluzione delle immagini in fotogrammetria.

Camere analogiche e digitali. Calibrazione delle camere in fotogrammetria. Camere per aerofotogrammetria e camere per rilevamenti terrestri e close range. Orientamento interno delle camere fotogrammetriche.

Progetto di una levata aerofotogrammetria e di una presa close range. Piattaforme di rilevamento per prese a grande scala. Stereocoppie e modelli ottici tridimensionali. Orientamento degli stereogrammi: relativo e assoluto. Procedura di acquisizione dei punti di appoggio aerofotogrammetrici mediante rilevamento topografico e satellitare.

Aerotriangolazione.

Immagini vettoriali e immagini raster. I diversi formati. Immagini digitali e immagini analogiche sottoposte a scansione. Risoluzioni geometrica e radiometrica di immagini digitali. Scanner DTP e scanner fotogrammetrici.

Ricampionamento delle immagini. Tecniche di visione stereoscopica per le procedure digitali di restituzione.

Georeferenziazione delle immagini.

La fotogrammetria per la redazione della cartografia di base. Processi di formazione della cartografia a media scala e delle carte tecniche.

Applicazione per scopi tematici. In ambito territoriale: monitoraggio della stabilità dei versanti, controllo delle frane, controllo della stabilità dell'edificato, stabilità delle sponde fluviali mediante aerofotogrammetria e rilevamenti close range.

Georeferenziazione di fotografie aeree. Rilevamento delle variazioni morfologiche dei corsi d'acqua. Misura dell'erosione a livello regionale con aerofotogrammetria e in dettaglio close range.

**Disciplina:** N122IAT **GEOFISICA AMBIENTALE I**

GEO/11

**Corso di Studio:** IAT AMM AMS

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

**Note:** .

**Docente:** LOSITO GABRIELLA MARIA S

RC GEO/11

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Campo gravitazionale regionale e locale e sue variazioni temporali; maree. Riduzioni delle misure gravimetriche al geoide.  
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.  
Densità, Parametri elastici, Proprietà elettriche (DC, AC), polarizzazioni elettriche frequenziali, Proprietà magnetiche.  
Prospezione geofisica:  
Metodo gravimetrico: interpretazione quantitativa di anomalie gravimetriche;  
Metodo sismico (rifrazione e riflessione);  
Metodi geo-elettro-magnetici a segnale naturale ed applicato in corrente continua ed alternata.  
Esercitazioni 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:  
Criteri di selezione di metodi geofisici adeguati per le singole problematiche ambientali: indagini idrologiche e stato degli acquiferi relativamente alla presenza di inquinanti industriali, percolati; ricerca di inquinanti nei suoli; indagini sulla stabilità di pendii e terreni. Uso sinergico di diverse metodologie.

**Disciplina:** 0065122    **GEOFISICA AMBIENTALE II**    GEO/11

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

**Note:** .

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Fisica Terrestre

Nozioni di fisica dell'Atmosfera, Meteorologia e climatologia; elementi di Oceanologia (correnti e moto ondoso) interazioni tra idrosfera e terra solida.

Campo gravitazionale regionale e locale e sue variazioni temporali; maree. Riduzioni delle misure gravimetriche al geoide.

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.

Log in pozzo (elettrici, sonici, radioattivi).

Campo geotermico e sue anomalie. Prospezione geotermica.

**Disciplina:** A000503 **GEOTECNICA**

ICAR/07

**Corso di Studio:** IAT ICI

**Crediti:** 9 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** VANNUCCHI GIOVANNI

P1 ICAR/07

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Struttura dei terreni. Relazioni tra le fasi. Proprietà indici e sistemi di classificazione. Il terreno come materiale da costruzione, il costipamento in sito e in laboratorio. Principio delle tensioni efficaci. Tensioni geostatiche e storia dello stato tensionale. Capillarità, permeabilità, legge di Darcy, moti di filtrazione, gradiente idraulico critico. Tensioni e deformazioni nei terreni. Concetti base: elasticità, plasticità, viscosità. Diffusione delle tensioni in un semispazio elastico. Teoria della consolidazione monodimensionale di Terzaghi, prova edometrica. Consolidazione radiale. Teoria di Barron. Dreni verticali. Resistenza al taglio dei terreni, criterio di rottura di Mohr-Coulomb, prova di taglio diretto, prove triassiali. Suzione, curve di ritenzione, permeabilità e resistenza al taglio di terreni insaturi. Un modello di stato critico per l'interpretazione del comportamento dei terreni. Indagini geotecniche in sito, perforazioni di sondaggio, prove CPT, CPTU, SPT, DMT. Spinta delle terre, metodi di Coulomb e di Rankine. Criteri di progetto e verifiche di stabilità delle principali opere di sostegno (muri a gravità, paratie, terra armata, scavi armati). Capacità portante di fondazioni superficiali. Cedimenti di fondazioni superficiali, immediati, di consolidazione e per creep. Tipologie e capacità portante per azioni verticali di fondazioni profonde. Pendii naturali e artificiali, fattori che ne governano la stabilità, metodi di verifica della stabilità dei pendii, criteri e metodi di stabilizzazione delle frane.

**Disciplina:** A000078 **GESTIONE DELLA QUALITA' E SISTEMI DI** ING-IND/17  
**GESTIONE AMBIENTALE**  
**Corso di Studio:** IAT IGE ARL GES **Crediti:** 6 **Tipo:** A  
**Note:** GES = GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI II  
**Docente:** TUCCI MARIO P1 ING-IND/17 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

La qualità totale, l'evoluzione storica del concetto di qualità  
I sette strumenti statistici per la qualità. Un cenno ai sette strumenti gestionali per la qualità.  
Richiami di statistica campionaria nell'ottica del controllo di qualità.  
Le carte di controllo per variabili  
Le carte di controllo per attributi, CUSUM, EWMA  
La capability di processo  
Il controllo della qualità nella produzione per lotti e continua.  
Controllo di qualità in accettazione per attributi e per variabili  
Introduzione ai sistemi di gestione della qualità  
Strategie della qualità in azienda  
Qualità e certificazione  
Approccio per processi  
Qualità nella progettazione  
Qualità nella produzione e processo di supporto  
La norma ISO 14000 e sue differenze rispetto alla ISO 9000  
L'importanza dell'analisi ambientale iniziale, suoi esempi, criteri per una corretta impostazione e conduzione dell'analisi  
La normativa EMAS  
Strumenti di supporto alle politiche ambientali. Il Life Cycle Assessment e la norma ISO 14040.

**Disciplina:** 0065111 **GESTIONE DELL'AMBIENTE COSTIERO** ICAR/02

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

**Note:**

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1 Nozioni di base di Idraulica Marittima ( 20 ore)

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

Gestione Ambiente Costiero (40 ore)

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

**Disciplina:** 0065083      **GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE**      ICAR/02

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

**Note:**

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

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

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

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

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

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

**Disciplina:** 0065119    **GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA**    ING-IND/08

**Corso di Studio:** IAT    IME    **Crediti:** 6    **Tipo:** A

**Note:**    IME=GESTIONE INDUSTRIALE DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE

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

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

---

Vedere lo stesso corso per IME (Nuovo ordinamento)

**Disciplina:** 0065901 **IDRAULICA FLUVIALE I**

ICAR/01

**Corso di Studio:** IAT AMM AMS CIM

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

**Note:** .

**Docente:** PARIS ENIO

P1 ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Introduzione e finalità del corso

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

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

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

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

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

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

**Disciplina:** 0065902 **IDRAULICA FLUVIALE II**

ICAR/01

**Corso di Studio:** IAT

**Crediti:** 6 **Tipo:** C

**Note:** SOLARI(CFU4)RINALDI(CFU2)

**Docente:** SOLARI LUCA

RC ICAR/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Elementi di Geomorfologia Fluviale. Forme e processi fluviali. Classificazioni morfologiche. Dimensioni e caratteristiche di fiumi naturali. Variazioni morfologiche di alvei fluviali e metodi di analisi geomorfologica.

Misure della geometria dei corsi d'acqua. Misure di livello e di portata. Proprietà dei sedimenti fluviali e misura della granulometria. Misura del trasporto solido.

Elementi di Geomorfologia Fluviale. Forme e processi fluviali. Classificazioni morfologiche. Dimensioni e caratteristiche di fiumi naturali. Variazioni morfologiche di alvei fluviali e metodi di analisi geomorfologica.

Misure della geometria dei corsi d'acqua. Misure di livello e di portata. Proprietà dei sedimenti fluviali e misura della granulometria. Misura del trasporto solido.

**Disciplina:** A000501 **IDROMETEOROLOGIA E COSTRUZIONI IDRAULICHE** ICAR/02

**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 9 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** BECCHI IGNAZIO P1 ICAR/02 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

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

**Disciplina:** A000131 **INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE I** ICAR/03

**Corso di Studio:** IAT **Crediti:** 9 **Tipo:** A

**Note:** .

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

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

A. Inquinamento e qualità

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

B. La normativa tecnica di settore

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

C. I processi di trattamento

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

D. Trattamenti delle acque primarie

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

E. Trattamenti delle acque reflue

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

F. I rifiuti solidi

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

**Disciplina:** A000077 **LEGISLAZIONE ANTINFORTUNISTICA E DIRITTO DEL LAVORO** IUS/07

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

**Note:** MODULO DI SICUREZZA INDUSTRIALE CON "SIC. IMPIANTI INDUST."

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

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** 0065079    **SICUREZZA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI**    ING-IND/17

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

**Note:**    MODULO DI SICUREZZA INDUSTRIALE CON LEGISL. ANT. DIR. LAV

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

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

---

**Disciplina:** A000135 **SISTEMI INFORMATIVI AMBIENTALI**

ICAR/02

**Corso di Studio:** IAT IAR

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

**Note:** IAR= SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI E GEOMATICA (MODULO A)

**Docente:** CAPORALI ENRICA

P2 ICAR/02

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Sistemi Informativi: introduzione; definizioni e applicazioni; sistemi di monitoraggio ambientale; sistemi informativi per l'ambiente: definizione, modelli, applicazioni; Sistemi Informativi per l'Ambiente a scala europea. Acquisizione dei dati territoriali. Modelli di dati nei sistemi Informativi Ambientali Territoriali. Oggetti dei modelli di dati territoriali; modello di dati raster: acquisizione, organizzazione e formato dei dati; modello di dati vector: acquisizione, organizzazione e formato dei dati. Confronto tra modello di dati territoriali raster e modello di dati territoriali vector: vantaggi e svantaggi.

Sistemi Informativi Geografici (GIS): definizione, caratteristiche, finalità, funzionamento, utilità nei Sistemi Informativi Ambientali Territoriali; organizzazione, formato dei dati, estensioni di alcuni dei GIS più diffusi: operazioni di alcuni dei GIS più diffusi per applicazioni in campo ambientale. operazioni su grandezze variabili nello spazio; sovrapposizione di tematismi; operazioni sui dati alfa-numeric.

Esempi applicativi di utilizzo dei GIS nelle problematiche ambientali e di gestione del territorio: monitoraggio ambientale (acqua, aria e suolo); pianificazione, gestione delle emergenze e attività di protezione civile. Modelli digitali del Terreno: definizione, caratteristiche e utilità. DEM.

Concetti e fondamenti di Telerilevamento: definizione e basi fisiche del Telerilevamento. Telerilevamento in campo ambientale. Esempio applicativo di utilizzo dei GIS e del telerilevamento nelle problematiche ambientali e di gestione del territorio.

Di volta in volta saranno inoltre presentati gli strumenti legislativi, normativi e procedurali, inerenti la tutela dell'ambiente e del territorio.

Un CD con alcuni appunti delle lezioni ed esempi, e altra documentazione di supporto alla didattica è disponibile, su richiesta, presso il docente.

**Disciplina:** 0065081 **TECNICA DELLE COSTRUZIONI**

ICAR/09

**Corso di Studio:** IAT

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

**Note:**

**Docente:** BARTOLI GIANNI

P2 ICAR/09

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

#### Prima Parte - TEORIA DELLE STRUTTURE

Generalità sul calcolo delle strutture

- La deformabilità per sforzo normale, per taglio e per momento flettente

- Il Principio di identità

- La linea elastica ed il disegno della deformata di una struttura

Il Metodo dell'equilibrio

- Introduzione al metodo dell'equilibrio

- La rigidezza: casi fondamentali di rigidezza alla rotazione

- Il metodo dei vincoli ausiliari

- La rigidezza alla traslazione

- Soluzione di sistemi di travi con un movimento indipendente

- La matrice di rigidezza di una struttura

- Sistemi riconducibili ad un solo movimento indipendente

Seconda Parte - CENNI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE: Introduzione al metodo degli stati limite

Le Azioni sulle strutture

- Generalità

- Alcuni esempi di azioni sulle strutture

L'Acciaio

- Introduzione al calcolo di strutture in acciaio

- Il caso monoassiale: la prova di trazione

- Tipologie strutturali in acciaio

- Classificazione acciai da carpenteria

- Verifiche in strutture in acciaio

- Unioni bullonate e unioni saldate

Il Cemento Armato

- Proprietà di calcestruzzi e acciai per c.a.

- Progetto e verifica allo stato limite ultimo per tensioni normali

- Progetto e verifica allo stato limite ultimo per tensioni tangenziali

- Stati limite di esercizio: la verifica di fessurazione e dello stato tensionale

- Il problema dell'aderenza e disposizione delle armature

- Esempio di calcolo di trave in c.a.

(ultimo aggiornamento: ottobre 2007)

