

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
STUDIO E GESTIONE DEGLI AMBIENTI NATURALI ED ANTROPIZZATI
Corsi e programmi a.a. 2007/2008**

ANALISI DEL RISCHIO ECOLOGICO

Docente: Prof. VIARENGO Aldo

e-mail: aldo.viarengo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice della disciplina: S0952

Programma del corso e testi consigliati:

- 1 Introduzione all'analisi di rischio ecologico
- 2 Studio preliminare: costruzione del modello concettuale
 - 2.1 Individuazione delle sorgenti di stress ambientale
 - 2.2 Definizione delle vie di dispersione degli inquinanti e di esposizione
 - 2.3 Individuazione degli obiettivi sensibili
- 3 Determinazione del rischio: l'approccio TRIAD
Il monitoraggio biologico-chimico
Stima dei parametri ecotossicologici (EC₅₀, EC₁₀, ecc...)
Impatti a diversi livelli di organizzazione biologica: evoluzione della sindrome di stress in differenti organismi animali e vegetali
Analisi di rischio generica: stima dei limiti di screening
Analisi di rischio sito-specifica:
 - Parametri chimici: dalla concentrazione dell'inquinante nelle matrici ambientali alla biodisponibilità
 - Parametri ecotossicologici su organismi animali e vegetali
 - Parametri ecologici
 - Integrazione dei dati
- 4 Cenni normativi
Normativa italiana
Quadro normativo europeo
- 5 L'analisi di rischio ecologico in Europa: differenti approcci e loro integrazione
- 6 I software di analisi: struttura e applicazione

BOTANICA AMBIENTALE

Docente: Prof.ssa BERTA Graziella

e-mail: graziella.bera@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S0275

Programma del corso e testi consigliati:

Nel corso saranno dapprima affrontati argomenti di citologia vegetale, svolti con un buon grado di approfondimento. Successivamente verranno presi in esame gli effetti indotti sui vegetali da stress ambientali, biotici ed abiotici, nonché le possibili risposte a condizioni di stress, a livello cellulare e molecolare.

Il nucleo. Struttura, variazioni qualitative e quantitative legate al differenziamento ed a fattori esterni, metodi di analisi.

I microtubuli. Tecniche di studio utilizzabili. Ciclo dei microtubuli. I geni della tubulina ed i loro promotori. I meccanismi cellulari alla base della crescita e della forma di un organismo. Significato del problema nell'ambiente ed in agricoltura. Controllo della risposta a stress biotici ed abiotici (metalli pesanti, basse temperature).

Stress da metalli pesanti e meccanismi di difesa delle piante: Modificazioni cito-istologiche. Esclusione, immobilizzazione e compartimentalizzazione. Sintesi di fitochelatine e metallotioneine. I microrganismi rizosferici che influenzano la disponibilità dei metalli
Stress da fattori biotici: le principali malattie indotte nell'uomo e negli animali da organismi fungini.
Il corso sarà integrato da esercitazioni pratiche di microscopia confocale, ottica ed elettronica e di citofluorimetria a flusso.

Testi consigliati

Biologia della Cellula Vegetale, Alpi et al., UTET. 1995.

Heavy Metal Stress in Plants, Prasad e Hagermeyer, Springer. 1999

Plant Responses to Environmental Stresses, Lerner, Marcel Dekker, 1999.

BOTANICA SISTEMATICA ED EVOLUZIONISTICA

Docente: Prof.ssa BERTA Graziella

e-mail: graziella.bera@mfu.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S0612

Programma del corso e testi consigliati:

Differenze tra i sistemi viventi e non viventi, tra animali e vegetali. Definizione di Sistematica e Tassonomia. Problemi del sistematico e scelta dei caratteri differenziali. Parallelismo e convergenza. Sistemi artificiali, naturali e filogenetici. Categorie sistematiche e norme di nomenclatura. Approcci metodologici in Sistematica. Elaborazione dei dati secondo metodi fenetici e cladistici. Ricostruzione della storia degli organismi viventi a partire dall'origine del pianeta. Morfologia, citologia, biologia, cenni di ecologia (soprattutto in relazione al ruolo nel ciclo della materia, naturale e modificato dall'influenza dell'uomo), classificazione ed eventuale sfruttamento in campo biotecnologico di Alghe e licheni.

Il passaggio dalla vita acquatica alla vita terrestre.

Caratteristiche morfo-strutturali (con particolare riferimento al loro valore evolutivo), riproduzione, classificazione, cenni di ecologia e aspetti applicativi di Briofite, Pteridofite e piante superiori. Caratteri di alcune famiglie incluse nelle Gimnosperme e nelle Angiosperme. Problemi relativi alla sistematica delle Angiosperme.

Testi consigliati

Testi consigliati: Biologia e diversità dei vegetali, Gerola, Castaldo Cobianchi et al., UTET, 1995.

Biologia delle piante. Raven et al., Zanichelli, 2002.

Botanica sistematica, un approccio filogenetico. Judd, Campbell, Kellogg, Stevens, PICCIN, 1999.

Per consultazione

Kaufman B.P. Plants. Their Biology and Importance. Harper Row Publishers, New York.

Thommen E. Atlas de poche de la flore suisse. Birhauser. Basel.

CERTIFICAZIONE AMBIENTALE

Docente:

e-mail:

Numero CFU: 3

Anno: 1 opzionale

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina:

Programma del corso e testi consigliati:

I Norme e sistemi qualità (la qualità, questa sconosciuta)

- a. Le norme cogenti e norme volontarie (le norme volontarie e la differenza con il sistema cogente)
- b. Enti formatori e certificazione (il sistema di accreditamento e certificazione (norme, enti e sigle) – la certificazione e gli enti)
- c. Sistemi qualità (evoluzione della normativa)
- d. Analisi dello standard ISO 9001 : 2000 (introduzione e analisi dei punti)

- II Sistemi di gestione ambientale
 - a. Normativa ambientale e certificazione
 - b. Cenni sui sistemi di gestione ambientale
 - c. Analisi dello standard ISO 14001 : 2004
 - d. Analisi del regolamento EMAS (II)
 - e. Etichetta ambientale (ECOLABEL)
- III Audit di sistema
 - a. Significato ed evoluzione dell'audit
 - b. Analisi dello standard ISO 19011: 2003
 - c. Modalità e requisiti di un audit di sistema
- IV Sviluppi della certificazione ambientale
 - a. Valutazione del Ciclo di Vita (LAC)
 - b. Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP)
 - c. Etichettatura Ambientale di Prodotto e di Processo

Testi consigliati

Materiale didattico fornito dal docente.

I sistemi di gestione integrati - Lorenzo Thione - Sincert (ottobre 2004)
<http://www.sincert.it/docs/269SINCERT%20REL%20INTEGR%20SG%2010%2004.pdf>

Sviluppi della certificazioni ambientali in Italia - Lorenzo Thione - Sincert (novembre 2004)
http://www.sincert.it/docs/392Sviluppi_cert_ambientali_italia_nov2004.pdf

La certificazione di qualità ambientale - Lorenzo Thione - Sincert (ottobre 2005)
http://www.sincert.it/docs/369rel_ambient_10_2005.pdf

La certificazione di qualità ambientale : stato attuale e prospettive - Lorenzo Thione - Sincert (marzo 2006)
http://www.sincert.it/docs/501Rel_AMB0306.pdf

CHIMICA ANALITICA AMBIENTALE

Docente: Prof.ssa GENNARO Maria Carla

e-mail: mariacarla.gennaro@mfu.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S1029

Programma del corso e testi consigliati:

Programma:

I comparti ambientali. Chimica di idrosfera, geosfera, atmosfera. Classificazione sostanze tossico-nocive e tossicità. Microinquinanti inorganici e organici e metodi per la loro identificazione e determinazione. Metalli pesanti e speciazione, composti organoclorurati (diossine, PCB, cloroaniline, clorofenoli,...), pesticidi organofosforati, fenilureici, triazinici, fenossialfatici, idrocarburi polinucleari aromatici. Cenni di legislazione. Cicli biogeochimici dei principali elementi. Trattamenti per lo smaltimento di rifiuti. Trattamento delle acque e potabilizzazione.

Testi consigliati:

-Colin Baird "Chimica Ambientale", Zanichelli editore

- Stanley E.Manahan, "Environmental Chemistry", Lewis Publishers

- dispense del docente

CHIMICA AMBIENTALE

Docente: Dr. DIGILIO Giuseppe

e-mail: giuseppe.digilio@mfu.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S1029

Programma del corso e testi consigliati:

Richiami di chimica fisica. Sistemi termodinamici, principi della termodinamica, variabili e funzioni di stato, equilibrio termodinamico. Energia in termodinamica.

Fonti energetiche. Riserve energetiche: carbone, petrolio, gas naturale. Energia nucleare. Fonti energetiche rinnovabili. Economia dell'idrogeno.

Chimica dell'atmosfera. Stratificazione dell'atmosfera. Composizione chimica dell'atmosfera. Reazioni chimiche e fotochimiche nell'atmosfera. Lo strato di ozono. Fonti e reazioni di inquinanti inorganici (monossido di carbonio, biossido di zolfo, NOx, ammoniaca, composti alogenati) ed organici (idrocarburi, CFC) nell'atmosfera.

Chimica dell'idrosfera. Idrosfera, fondamenti di chimica acquatica (equilibri acido base, solubilità, complessazione, reazioni di ossidoriduzione). Inquinanti organici ed inorganici.

Chimica della geosfera. Componenti organiche ed inorganiche del suolo. Proprietà chimico-fisiche del suolo. I micro e macronutrienti del suolo (azoto, fosforo e potassio). Inquinanti organici ed inorganici.

Testi consigliati:

C. Baird, M. Cann "Chimica Ambientale" seconda ed. italiana, Zanichelli, 2006.

S.E. Manahan "Chimica dell'Ambiente" (edizione italiana), Piccin, 2000.

P.W. Atkins, J. De Paula "Chimica Fisica" 4a Edizione Italiana, Zanichelli, Bologna, 2004.

ECOFISIOLOGIA VEGETALE

Docente: Prof. BARBATO Roberto

e-mail: roberto.barbato@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S0613

Programma del corso e testi consigliati:

L'ambiente delle piante - Utilizzazione del Carbonio e produzione di biomassa - Bilancio idrico - Ecofisiologia della fotosintesi - Fattori ambientali e adattamenti: piante alofile, piante carnivore, piante acquatiche, piante della resurrezione - Le Piante e gli stress.

ECOFISIOLOGIA VEGETALE A

Docente: Prof. BARBATO Roberto

e-mail: roberto.barbato@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice della disciplina: S0841

Programma del corso e testi consigliati:

Il corso tratta dei vari aspetti legati all'uso delle piante nell'alimentazione umana e animale, con particolare riguardo ai paesi in via di sviluppo. Viene dato ampio spazio al dibattito sull'agricoltura transgenica, sottolineandone potenzialità e problematiche poste, a livello sia ambientale sia sociale

Testi consigliati

Dispense, siti internet. Inoltre: Chrispeels MJ, Sadava DE: Plant, Genes, and Crop Biotechnology. Jones and Bartlett Publishers, 2003.

FILOGENESI ANIMALE

Docente: Prof. MALACARNE Giorgio

e-mail: giorgio.malacarne@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S0616

Programma del corso e testi consigliati:

L'origine della vita sulla terra con aggancio all'evoluzione degli eterotrofi e degli animali. Breve ricapitolazione sulla diffusione degli animali (regioni zoogeografiche). Le specie come unità del

vivente e la speciazione: i tempi dell'evoluzione. I modi dell'evoluzione. L'isolamento riproduttivo. La storia della vita sulla terra; l'origine della vita; le ere i cambiamenti geologici dispersioni e estinzioni: i resti fossili. L'esempio dei dinosauri. La necessità di una ricostruzione filogenetica. La necessità di una ricostruzione geografica. Omologie, analogie e caratteri embrionali. Evoluzione molecolare. Individui singoli e simbiosi. L'evoluzione del sistema nervoso. L'evoluzione dei primati. L'evoluzione dell'uomo

Testi consigliati

Purves, Orians, Heller, Sadava BIOLOGIA - I PROCESSI EVOLUTIVI Zanichelli 2001

FISICA AMBIENTALE

Docente: Prof. TRIVERO Paolo

e-mail: paolo.trivero@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S1002

Programma del corso e testi consigliati:

Richiami di concetti fisici fondamentali: fluidodinamica e termodinamica; complementi di matematica.

Approfondimenti di fluidodinamica: equazione di Navier-Stokes e sue implicazioni fisiche; vorticità; dinamica delle onde.

Elementi di climatologia a scala globale: dinamica atmosferica e marina a scala planetaria; le correnti in atmosfera e nel mare; ciclo del carbonio ed effetto serra.

Clima e microclima: generalità; conduzione, convezione ed irraggiamento; evaporazione; caratterizzazione fisica; indici termici; temperatura effettiva corretta.

Inquinamento fisico atmosferico: generalità; principali agenti inquinanti; strumenti di misura; metodologie di monitoraggio e prevenzione.

Testi consigliati

Materiale fornito dal docente.

R. Livrieri, M.G. Tripepi, G. Vermiglio "Elementi di Fisica Ambientale", Monduzzi, Bologna.

Testi suggeriti per approfondimenti

P. K. Kundu, I. M. Cohen "Fluid Mechanics", Second Edition, Academic Press, New York

FISIOLOGIA AMBIENTALE

Docente: Prof. BURLANDO Bruno

e-mail: bruno.burlando@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S0617

Programma del corso e testi consigliati:

Finalità: questo corso si propone di fornire un esame comparato delle strategie di adattamento relative alle varie funzioni degli animali.

Modalità di esame: prenotazione online su piattaforma Moodle, per registrarsi contattare il docente.

Argomenti trattati:

Nutrizione, digestione ed assorbimento

Nutrizione autotrofa ed eterotrofa. Digestione: ruolo dello stomaco, dell'intestino e delle ghiandole annesse. Coordinazione endocrina delle attività digestive.

Osmoregolazione

Meccanismi di osmoregolazione a livello cellulare e di organismo. Osmoregolazione nell'ambiente acquatico e terrestre. Controllo ormonale del contenuto corporeo di acqua ed elettroliti.

Escrezione

Organi di escrezione. Formazione delle urine. Eliminazione dei cataboliti azotati. Regolazione dell'equilibrio acido-base nei liquidi corporei.

Termoregolazione

Mantenimento della temperatura negli organismi pecilotermi ed in quelli omeotermi.

Respirazione

Aria e gas respiratori. Tipi di apparati respiratori: cute, branchie, polmoni e trachee. Trasporto dell'ossigeno: i pigmenti respiratori.

Bilancio redox e detossificazione.

Radicali liberi e specie reattive dell'ossigeno. Produzione cellulare di radicali liberi e sistemi di difesa antiossidante. Stress ossidativo. Processi di detossificazione a livello cellulare (fase I, fase II, fase III) e di organismo: ruolo di fegato e rene.

Applicazioni in campo ambientale.

Biomarker di stress e di esposizione. Uso dei biomarker nella valutazione della sindrome di stress e nei bioassay.

Testi consigliati:

Materiale didattico online su piattaforma Moodle, per registrarsi contattare il docente.

D. Randall, W. Burggren, K. French. *Fisiologia Animale*. Zanichelli, Bologna.

Willmer, Stone, Johnston. *Fisiologia Ambientale degli Animali*. Zanichelli, Bologna.

S. Silbernagl, A. Despopoulos. *Fisiologia – Atlante tascabile*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

GEOLOGIA I

Docente:

e-mail:

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S0988

Programma del corso e testi consigliati:

GEOMORFOLOGIA APPLICATA

Docente: Prof. COSTAMAGNA Alberto

e-mail: alberto.costamagna@unito.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S0977

Programma del corso e testi consigliati:

Introduzione: concetti chiave della geomorfologia, fenomeni geomorfologici e campi applicativi. Ambiente, territorio, paesaggio. L'uomo come agente morfogenetico. Basi conoscitive della Pianificazione territoriale. Cartografia geomorfologica applicata: metodi di rilevamento e sintesi. Geomorfologia applicata alla gestione ambientale: pericolosità, vulnerabilità e rischio nei diversi ambienti morfoclimatici. Erosione del suolo: forme, processi e metodi di ricerca. Fenomeni gravitativi: descrizione e tecniche di indagine. Eventi alluvionali. Pericolosità geomorfologica in ambiente glaciale, periglaciale e costiero. Geomorfologia e rischio sismico. Risorse ambientali d'interesse geomorfologico: metodi di ricerca e esempi di studio. Cenni di Geoarcheologia. Climatologia applicata alla geomorfologia. Le diversità climatiche nello spazio e nel tempo. Geomorfologia strutturale: geodinamica; morfologia; rete idrografica e struttura geologica. Introduzione alla Geomorfologia quantitativa: principi e metodi d'analisi. Introduzione a una Geomorfologia ambientale. Il contributo della Geomorfologia nella Valutazione dell'Impatto Ambientale (V. I. A.).

Testi consigliati

Biancotti A. (1996) – Corso di Geografia Fisica. Geomorfologia Strutturale. Le misure in Geografia fisica. Edizione Litocoop Srl. Tortona.

Dramis F. & Bisci C. (1998) – Cartografia geomorfologica. Pitagora Editrice, Bologna.

Panizza M. (1988) – Geomorfologia applicata. La Nuova Italia Scientifica, Roma

Panizza M. (1992) – Geomorfologia. Pitagora Editore, Bologna.

Testi propedeutici

Castiglioni G.B. (1978) – Geomorfologia. Edizione UTET.

Press F. & Siever R. (1997) – Capire la Terra. Zanichelli Editore, Bologna.

Testi complementari

Cooke R. U. & Doornkamp J. C. (1990) – Geomorphology in environmental management (second edition). Clarendon Press - Oxford.

Summerfield M. A. (2000) – Global geomorphology. Ed. Longman.

LEGISLAZIONE PER L'INQUINAMENTO

Docente: Prof. Andrea Gandino

e-mail: andrea.gandino@avvocati-torino.it

Programma del corso e testi consigliati: Il corso si propone di fornire agli studenti un quadro generale dei principi e della disciplina normativa in materia di tutela dagli inquinamenti, in un contesto in costante evoluzione, anche alla luce delle modifiche apportate al c.d. codice dell'ambiente dal recente "correttivo unificato", d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4.

Il corso verte sui seguenti argomenti: i procedimenti amministrativi in campo ambientale (cenni preliminari e generali: conferenze di servizi, semplificazioni, autocertificazioni, partecipazione al procedimento, accessi...); la valutazione di impatto ambientale (cenni alla luce delle recenti riforme), l'autorizzazione integrata ambientale, la disciplina in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera, norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche, norme in materia di bonifica dei siti inquinati, la disciplina giuridica in materia di protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, norme in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Per la preparazione dell'esame sono sufficienti gli appunti presi a lezione, integrati dal materiale indicato dal docente.

Gli studenti non frequentanti sono invitati a contattare il docente via e-mail per concordare il programma d'esame e gli strumenti per la preparazione.

L'esame si svolge in forma orale.

METODI DI RISANAMENTO: METODI BIOLOGICI

Docente: Prof. VOLANTE Andrea

e-mail: volante@med.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S1168

Programma del corso e testi consigliati:

Definizione di biorisanamento. Cenni su aspetti economici e legislativi. Importanza degli studi preliminari di fattibilità. Tipologie (*in situ*, *ex situ*, on site, off-site, bioattenuazione, biostimolazione, "bioaugmentation").

Tipologie di contaminanti: metalli pesanti, radionuclidi, contaminanti organici. Origini, tipologie di intervento.

Organismi di interesse nel biorisanamento: batteri, vegetali, funghi.

Batteri: Cenni sulle vie metaboliche. Cenni sui meccanismi genomici di adattamento. Metabolismo, cometabolismo. Metabolismo aerobio: caratteristiche principali, enzimi coinvolti. Metabolismo anaerobio: caratteristiche principali. Bioestrazione, biostabilizzazione.

Fitorisanamento: Tipologie di intervento e principali campi di applicazione. Contaminanti inorganici: metodi di intervento, meccanismi di tolleranza e detossificazione, cenni sulle principali molecole coinvolte. Iperaccumulatore: definizione, iperaccumulo naturale e indotto, fitoestrazione, criteri generali per la selezione di iperaccumulatori. Uso delle alghe. Radionuclidi: tipologie di intervento, fattori limitanti, esempi. Contaminanti organici: fitorisanamento diretto e indiretto, cenni sui meccanismi coinvolti. Limiti e vantaggi del fitorisanamento.

Funghi: principali campi di applicazione. Contaminanti organici: funghi ligninolitici, funghi micorrizico-arbuscolari, funghi ectomicorrizici. Metalli pesanti: esempi, funghi micorrizico-arbuscolari. Radionuclidi: applicazioni. Amianto: cenni su strategie di detossificazione.

Biorisanamento dei suoli: definizione di suolo e cenni sulle proprietà. Trattamenti *in situ* nella zona vadosa: bioattenuazione assistita, bioventing (caratteristiche, campi di applicazione, tipologie, progettazione, applicabilità), processo SZB. Trattamenti *in situ* nella zona satura: ricircolazione d'acqua (caratteristiche, ottimizzazione, progettazione, applicabilità), processo a doppia zona di trattamento, processo UVB e sue varianti (GZB) (caratteristiche, progettazione), biobarriera (caratteristiche, tipologie). Trattamenti *in situ* nella zona vadosa e satura: bioinsufflazione + bioventilazione (caratteristiche, progettazione, applicabilità), ricircolazione d'acqua (caratteristiche, progettazione, applicabilità), estrazione "dual-phase" e bioslurping (caratteristiche, applicabilità). Fitorisanamento (tipologie, applicabilità, fasi dell'intervento, limiti, esempi). Trattamenti *ex situ*: landfarming (caratteristiche, applicabilità, ottimizzazione, esempi), compostaggio (caratteristiche generali, tipologie di impianto, progettazione, applicabilità, esempi), bioreattori (caratteristiche, tipologie applicabilità, esempi), landfarming + fitorisanamento: cenni. Biorisanamento in ambienti estremi: suoli artici (caratteristiche, limitazioni al risanamento, strategie di intervento ed ottimizzazione, esempi), suoli alpini (caratteristiche generali), suoli antartici (caratteristiche, esempi di intervento), suoli desertici (fattori limitanti il risanamento, tipologie di intervento, esempi).

Biorisanamento delle acque: tecniche per il risanamento delle acque superficiali e profonde. Bioattenuazione naturale monitorata: fasi dell'intervento, casi-studio. Fitorisanamento (zone paludose e non), lagunaggi artificiali (tipologie, caratteristiche, applicabilità, limitazioni), sistemi basati sulle alghe verdi: cenni. Reattori in fase semisolidi. Biorisanamento delle acque marine e delle zone costiere (caratteristiche, strategie di intervento, fattori limitanti e ottimizzazione).

Biorisanamento dell'aria: origini dell'inquinamento dell'aria. Fitorisanamento. Biofiltrazione: Tipologie di biofiltri (caratteristiche, applicabilità), caratteristiche delle matrici solide, progettazione, fonti di inoculo microbico, cenni su esempi di applicazione.

METODI DI RISANAMENTO: METODI CHIMICI

Docente: Prof. CAUSA' Mauro

e-mail: mauro.causa@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S1168

Programma del corso e testi consigliati:

Programma

Classi di inquinanti. Quantificazione dell'inquinamento nei suoli, nelle acque di falda e nelle acque superficiali. Meccanismi chimici di degradazione. Analisi termodinamica e cinetica chimica dei processi degradativi. Classi di metodi chimici di degradazione degli inquinanti. Operazioni unitarie industriali per l'analisi degli impianti chimici di bonifica. Classificazione degli impianti di bonifica.

Cenni alle problematiche globali dell'inquinamento dell'antroposfera.

METODI DI RISANAMENTO: METODI FISICI

Docente: Prof. Angelo Robotto

e-mail: a.robotta@arpa.piemonte.it

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S1168

Programma del corso e testi consigliati:

Programma:

Il corso prevede una prima parte relativa agli aspetti innovativi introdotti dal D.Lgs. 152/2006 in materia di bonifica di siti contaminati ed una seconda parte che approfondisce le principali tecniche fisiche di bonifica.

La prima parte sviluppa quanto attiene alle definizioni formulate dal D.Lgs. 152/2006, con particolare riferimento a quelle relative alle concentrazioni soglie di rischio e concentrazioni soglie di concentrazione. Vengono forniti alcuni spunti di riflessione sulle ricadute relativamente all'iter di bonifica a fronte dell'obbligo di effettuare l'analisi di rischio sanitario, nonché sul ruolo degli Enti e dei Soggetti interessati al percorso di una bonifica.

La seconda parte affronta invece le varie tecnologie, prendendo in considerazione per ciascuna di esse i principi chimico-fisici sui quali poggia il metodo, approfondendo le tipologie di inquinanti alle quali può essere applicato il metodo, fornendo infine alcuni elementi utili per poter procedere alla verifica di massima del corretto dimensionamento delle apparecchiature costituenti l'insieme dell'apparato descritto nel progetto di bonifica.

In particolare, per quanto riguarda le tecniche ex situ, sono illustrati i principi attinenti i trattamenti di adsorbimento/desorbimento, air stripping, pump and treat, soil washing, scambio ionico. Relativamente alle tecniche in situ sono presi in considerazione i seguenti metodi: air sparging, barriere impermeabili, barriere permeabili reattive, bioslurping, soil flushing, soil vapor extraction, inertizzazione.

Testi consigliati:

Materiale consegnato dal docente

METODI STATISTICI PER IL TRATTAMENTO DEI DATI AMBIENTALI

Docente: Dr. RAPALLO Fabio

e-mail: fabio.rapallo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S

Programma del corso e testi consigliati:

1. Richiami di statistica descrittiva. Analisi di variabili categoriche (diagrammi a barre, tabelle) e quantitative (media, mediana, varianza, covarianza, correlazione, istogrammi, scatterplot).
2. Richiami e complementi di statistica inferenziale. Intervalli di confidenza e test per media, varianza e proporzione. Test t di differenza delle medie per dati appaiati e per campioni indipendenti.
3. Regressione lineare semplice e multipla. Significatività dei parametri e del modello. Cenno ai metodi di selezione del modello. Previsione e stima tramite modelli lineari.
4. Analisi della varianza. Analisi della varianza a 1 via e a 2 vie, con e senza interazione.
5. Laboratorio. Il software gratuito R.

METODOLOGIE PER IL MONITORAGGIO E LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO

Docente: Prof. TRIVERO Paolo

e-mail: paolo.trivero@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S1124

Programma del corso e testi consigliati:

Nell'ambito del corso verranno illustrate le applicazioni di monitoraggio e previsione dell'inquinamento mediante tecniche integrate di modellistica e telerilevamento con speciale attenzione alle metodologie che prevedono l'utilizzo di dati satellitari.

Mediante l'analisi di case studies reali, verranno esplicitate le problematiche applicative di metodologie quali:

- Rilevamento di inquinanti in atmosfera e previsione.
- Elaborazione dell'indice di vegetazione (NDVI) da immagini satellitari.
- Rilevamento di inquinanti sulla superficie delle acque mediante immagini SAR.

Verranno inoltre introdotte le tecniche matematiche necessarie alla validazione dei risultati ottenuti ed al loro utilizzo operativo.

Testi consigliati

Dispense fornite dal docente; rapporti tecnici e pubblicazioni relativi alle metodologie illustrate ed ai progetti nei quali sono state utilizzate; tale documentazione sarà fornita dal docente.

MICOLOGIA APPLICATA

Docente: Dr.ssa SAMPO' Simonetta

e-mail: simonetta.sampo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice della disciplina: S0791

Programma del corso e testi consigliati:

Cenni di sistematica evolutiva. Biologia ed ecologia dei funghi. Simbiosi mutualistiche con alghe, piante ed insetti. I funghi patogeni vegetali, animali ed umani. I saprotrofi: loro ruolo in ambienti naturali (cicli della materia).

Testi consigliati

Carlile M. J. & Watkinson S.C., 1997 – The Fungi. Academic Press

MICROBIOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE

Docente: Dr.ssa GAMALERO Elisa

e-mail: elisa.gamalero@unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S01122

Programma del corso e testi consigliati:

Programma:

Introduzione alla Microbiologia ambientale. Microrganismi nell'ambiente (virus, batteri, funghi, alghe e protozoi). Ambienti terrestri (metodi di campionamento, substrati porosi, suolo e sottosuolo, caratteristiche generali e attività dei microrganismi negli ambienti porosi, microrganismi del sottosuolo, microrganismi degli strati profondi del suolo). Aeromicrobiologia (metodi di campionamento, microrganismi patogeni e tossine, i bioaerosol, sopravvivenza dei microrganismi nell'aria, aeromicrobiologia indoor e outdoor). Ambienti acquatici (metodi di campionamento, acque superficiali e sotterranee). Tecniche di studio: tecniche di microscopia, metodi di coltura-dipendenti, metodi fisiologici, metodi immunologici, metodi di analisi degli acidi nucleici. I microrganismi e gli inquinanti organici e inorganici: introduzione alla bioremediation. I patogeni ambientali e i microrganismi indicatori. Accenni di analisi del rischio

Testi consigliati:

Environmental Microbiology, Raina M. Maier, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba (Eds.).

MINERALOGIA AMBIENTALE A

Docente: Prof.ssa RINAUDO Caterina

e-mail: caterina.rinaudo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S1123

Programma del corso e testi consigliati:

Sarà approfondito lo studio dei suoli: classificazione e processi di formazione dei suoli, proprietà fisico-chimiche (assorbimento e meccanismi di ritenzione, reazioni di scambio), minerali del suolo e loro funzione nel meccanismo di ritenzione di inquinanti organici ed inorganici. Metodi di indagine per la caratterizzazione dei minerali primari e secondari presenti nel suolo (diffrazione a raggi X, microscopia elettronica, spettroscopia infrarossa e Raman, microscopia elettronica, analisi termica) e di determinazione dei contaminanti assorbiti.

Saranno svolte esercitazioni in laboratorio di determinazione della tessitura e composizione mineralogica di suoli.

Testi consigliati

AIPEA (1999): Metodi di analisi dei minerali argillosi- a cura di Saverio Fiore;

Violante P (2002)- Chimica del suolo e nutrizione delle piante. Ed Agricole, Bologna.

RADIOATTIVITA'

Docente: Prof. DELLACASA Giuseppe

e-mail: giuseppe.dellacasa@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice della disciplina: S0967

Programma del corso e testi consigliati:

Scopo del corso: fornire agli studenti una conoscenza di carattere generale sulle caratteristiche dei nuclei atomici e sui principi fisici relativi al decadimento radioattivo.

Prerequisiti richiesti: buona conoscenza degli argomenti di matematica e fisica trattati nei corsi del triennio.

Argomenti trattati: Cenni storici. Proprietà generali dei nuclei atomici : dimensioni, massa, caratteristiche elettriche, loro costituenti. Reazioni nucleari : la fissione e la fusione. Radioattività alfa, beta e gamma.

Testi consigliati: materiale fornito dal docente.

RADIOCHIMICA

Docente: Prof. OSELLA Domenico

e-mail: domenico.osella@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 2

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice della disciplina: S0968

Programma del corso e testi consigliati:

Stabilità nucleare, isole di stabilità. Reazioni di decadimento nucleare spontanee ed indotte. Bilanciamento delle reazioni nucleari. Principali famiglie di radioisotopi naturali (p.e. 238-U). Il problema del Rado nelle cantine. Applicazioni pacifiche della fissione nucleare. Prototipi di reattori a fusione. Rifiuti radioattivi e scorie nucleari. Nucleosintesi. Principio di funzionamento del LINAC. Cinetica di decadimento nucleare ($t_{1/2}$). Radio-datazione (p.e. con 14-C). Cenni di radio-protezione Medicina nucleare: Radioterapia interna con radioisotopi. Isotopi α - β - γ emettitori. BNCT. Complessi (tipo 99m-Tc) per scintigrafia. Generatore di tecnecio. Radio-iodio. PET.

Testi consigliati:

Saranno a disposizione copie dei lucidi proiettati a lezione (ufficio studenti n. 216).

Tavola periodica degli elementi (edizioni Morelli, Fi)

Paolo Volpe: Le radiazioni, conoscerle per difendersi, Aracne Editrice, Roma, 2007

Modalità di esame:

L'esame si articola in due prove: test scritto e colloquio finale.

La prova scritta avrà durata di 2 ore e consisterà di 5 domande od esercizi.

Durante la prova scritta gli studenti dovranno disporre solo di una calcolatrice e di fogli protocollo a quadretti. Verrà fornita una apposita tavola periodica "muta" da restituire col testo di esame e fogli timbrati per l'elaborato. È necessario un documento di riconoscimento con foto.

Tutti gli esaminandi che abbiano conseguito almeno 18/30 hanno diritto di sostenere la prova orale nella stessa sessione, la sufficienza nella prova scritta non assicura il superamento dell'esame, il punteggio finale essendo la media tra le due votazioni (scritto e orale).

La prova orale si articolerà su tutto il programma.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Docente: Dr. Paolo Bisoglio

e-mail: p.bisoglio@arpa.piemonte.it

Numero CFU: 3

Anno: 1 opzionale

Periodo di insegnamento: 2

Codice della disciplina:

Programma del corso e testi consigliati:

a. Normativa Comunitaria, Nazionale e Regionale

Analisi della normativa in materia di VIA a livello di Direttive Europee, Leggi nazionali di recepimento e normativa specifica regionale. Il nuovo Testo Unico Ambientale (D.L.vo 152/2006)
La procedura amministrativa della VIA Statale e Regionale.

b. Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Analisi della struttura tipica di uno Studio di Impatto Ambientale nei quadri Programmatico, Progettuale e Ambientale. Presentazione in aula di Studi realmente presentati.

c. Impatti, Indicatori e Strumenti di Valutazione

Analisi dei concetti di impatto e indicatore ambientale nella procedura di VIA, descrizione dei principali strumenti di valutazione: Check Lists (Liste di controllo), Matrici, Curve di qualità, Networks (Grafici), Uso dei G.I.S., Sistemi Esperti.

L'analisi delle singole componenti ambientali nella VIA tramite il modello DPSIR.

d. I casi pratici

Analisi in aula di Procedure di VIA realmente svoltesi a livello statale, regionale o provinciale con discussione tra docente e gruppi di lavoro formati dagli allievi.

e. Escursione sul territorio

Visita presso uno o più siti che sono stati oggetto di Procedura di VIA presentata in aula.

Testi consigliati:

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (2003) di Andrea Martelli, Sistemi Editoriali SE, Gruppo Esselibri – Simone (A14)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE Metodi, Indici, esempi (2001) – a cura di Renato Vismara, Dipartimento di Ingegneria idraulica, ambientale e del rilevamento, Politecnico di Milano, C.I.P.A. Editore, Collana Ambiente , Volume 24

GUIDA PRATICA AGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE (1998) di Paolo Schmidt di Friedberg e Sergio Malcevschi – Il Sole 24 Ore – Collana Ambiente e Territorio

VALUTAZIONE AMBIENTALE E PROCESSI DI DECISIONE (1993) di A. Zeppetella, M. Bresso, G. Gamba, NIS, La Nuova Italia Scientifica

LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: ELEMENTI PER UN MANUALE, a cura di Massimo Pazienti, IRSPER, Ed. FRANCOANGELI