

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
STUDIO E GESTIONE DEGLI AMBIENTI NATURALI ED ANTROPIZZATI
Corsi e programmi a.a. 2006/2007**

ANALISI DEL RISCHIO ECOLOGICO

Docente: Prof. VIARENGO Aldo

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

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

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: Prof. Paolo Luigi Bisio

e-mail: spresal.novi@asl22.it

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 delle 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@mfn.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

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 e 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: 1

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: Prof. Marco Orsi

e-mail: usr@geologi.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S0988

Programma del corso e testi consigliati:

1 - Geodesia e Cartografia

Geodesia. Concetti base, costruzione di un sistema di coordinate sferiche; latitudine e longitudine di un punto sulla superficie della terra; cenni storici sui sistemi di coordinate.

Cartografia. Concetti di base. Cenni storici e sviluppi informatici.

Definizione di Carta geografica. Scala di riduzione. Concetto di Proiezione e principali tipi di proiezione, problematiche collegate all'operazione di proiezione.

Legende come parte integrante di una carta e analisi delle legende. Lettura delle principali carte topografiche (I.G.M. e C.T.R.). Costruzione di una carta semplice con il metodo della triangolazione con interpolazione lineare. Costruzione di una sezione geologica e Regola della V

Esercitazione sulle carte

2 – Pianificazione territoriale

Concetti di base. Concetti di pericolosità geomorfologica e rischio ambientale. Utilizzo delle conoscenze geologiche e geomorfologiche integrate nella costruzione di una valutazione di rischio Normativa

Normativa nazionale (R.d./2; L.183/89; P.A.I.; P.S.F.F.)

Normativa regionale (L.R. 56/77; L.R.45/89; circ 7/LAP e succ. NN.II)

Geologia applicata alla pianificazione del territorio: Il rischio geologico e ambientale: la prevenzione, il rischio di alluvione ed esondazione, rischio idrogeologico, rischio sismico, vulcanico, di frana, cedimenti, subsidenza, erosione costiera, interventi operativi di mitigazione e difesa. I piani urbanistici, piani paesistici, aree protette, i vincoli ambientali. P.A.I., P.S.F.F., P.T.P. e P.R.G. metodologie di costruzione e interconnessione. Applicazione delle metodologie di telerilevamento classico alle problematiche di gestione territoriale Concetti generali e case studies

3 – Idrogeologia

L'acqua in natura e L'acqua nel sottosuolo. Il ciclo dell'acqua. Proprietà ideologiche delle rocce Porosità Igroscopticità ecc.. Ripartizione dell'acqua nel sottosuolo e movimenti dell'acqua nel sottosuolo. Livello piezometrico ed oscillazioni del livello piezometrico. Deflusso della falda in regime laminare e turbolento. Tipi di falde e gradiente piezometrico. Legge di Darcy e misura della permeabilità. Trasmissività. Velocità apparente e velocità reale. Acquiferi. Caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi. Sorgenti e pozzi. Rapporti tra falde e superfici libere d'acque dolci. Rapporti tra acqua dolce e acqua di mare. Metodi di misura della piezometria. Interpretazione della piezometria e calcoli ideologici. Prove di emungimento. Regime di equilibrio e di non equilibrio. Prove di emungimento su pozzi. Prove di emungimento su stazioni di prova complesse.

Idrogeologia del non saturo. Eq di Richards e sue applicazioni in forma semplificata

4 – Tecniche dirette ed indirette di indagine del sottosuolo

Tecniche dirette. Cenni di tecnica di perforazione. Perforazione di pozzi. Sondaggi a c.c. e sondaggi wire-line. Prove Penetrometriche Statiche e Dinamiche. Prove di assorbimento in foro: prove Lefranc e prove Lugeon.

Testi consigliati

Aruta, Luigi - Cartografia : l'uso e la lettura delle carte - Flaccovio – 1981

Dramis, Francesco - Cartografia geomorfologica : manuale di introduzione al rilevamento ed alla rappresentazione degli aspetti fisici del territorio - Pitagora – 1998

Campbell, John - Introduzione alla cartografia - Zanichelli - 1989

Celico, Pietro Bruno - Prospezioni idrogeologiche – Liguori -

Civita, Massimo - Idrogeologia applicata e ambientale - CEA – 2005

Di Molfetta, Antonio - Ingegneria degli acquiferi - Politeko – 2002

Wilson, Neal - Soil water and ground water sampling - CRC ; Lewis – 1995

Tanzini M. – L'indagine Geotecnica – Flaccovio Ed.

Cestari F. - Prove Geotecniche in Sito – GeoGraph Ed.

Fred G.Bell “Geologia ambientale” – Teoria e pratica, Ed. Zanichelli, 2001

F. Ippolito, P. Nicotera, P. Lucini, M. Civita, R. De Riso “Geologia tecnica“ Ed. Isedi, Milano, 2003.

Dispense del docente

GEOMORFOLOGIA APPLICATA

Docente: Prof. COSTAMAGNA ALBERTO

e-mail: alberto.costamagna@unito.it

Numero CFU: 4

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

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. da designare

e-mail:

Numero CFU: 3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S

Programma del corso e testi consigliati:

Programma

Il modulo di Legislazione per l'inquinamento tratterà della tutela delle acque dall'inquinamento - Evoluzione normativa e applicazione del Decreto Legislativo n. 152/99 - Piano di Tutela delle Acque; l'applicazione dell'art. 17 del Decreto legislativo n. 22/97 sulle attività di bonifica di siti inquinati - La normativa tecnica prevista dal D.M. 471/99 - Regolamento sui criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati; l'applicazione della normativa sulle autorizzazioni ambientali integrate IPPC; la certificazione Ambientale - Ecogestione e audit - Ecolabel (marchio di qualità ecologica) - Emas - ISO14001; norme tecniche in materia gestione dei rifiuti (recupero e smaltimento).

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. Tipologie (in situ, on site, off-site, ex situ, bioattenuazione, « bioaugmentation »).

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

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

Batteri: cenni sulla via metaboliche. Cenni sui meccanismi genomici di adattamento. Metabolismo, cometabolismo. Metabolismo aerobio: caratteristiche principali, enzimi coinvolti. Metabolismo anaerobio: caratteristiche principali.

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. Contaminanti organici: fitorisanamento diretto e indiretto. Radionuclidi: tipologie di intervento, fattori limitanti, esempi. Limiti e vantaggi del fitorisanamento.

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

Biorisanamento dei suoli: definizione di suolo. Trattamenti in situ: bioattenuazione assistita, bioventing (caratteristiche, campi di applicazione, tipologie, progettazione, applicabilità), bioslurping (caratteristiche, applicabilità), ricircolazione d'acqua in terreno saturo (caratteristiche, ottimizzazione, progettazione, applicabilità), processo a doppia zona di trattamento, processo UVB (caratteristiche, progettazione), biobarriere (caratteristiche, tipologie), bioinsufflazione + bioventilazione (caratteristiche, progettazione, applicabilità), ricircolazione d'acqua in zona vadosa e satura (caratteristiche, progettazione, applicabilità), fitorisanamento (tipologie, applicabilità, 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. 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 assistita (casi-studio: esempi sulla progettazione di una procedura di bioattenuazione assistita), fitorisanamento (zone paludose e non), lagunaggi artificiali (tipologie, caratteristiche, applicabilità, limitazioni), bioreattori in fase semisolida. 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, 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: 1

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'atmosfera.

METODI DI RISANAMENTO: METODI FISICI

Docente: Prof. Angelo Robotto

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

Numero CFU: 2

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 3

Codice della disciplina: S1168

Programma del corso e testi consigliati:

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 spargine, barriere impermeabili, barriere permeabili reattive, bioslurping, soil flushing, ossidazione e riduzione chimica, soil vapor extraction, inertizzazione.

Testi consigliati

Dispense fornite 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:

Finalità del corso: fornire una panoramica delle principali tecniche statistiche utilizzate nelle applicazioni medico-biologiche. Il programma di teoria sarà affiancato da una consistente parte di laboratorio informatico.

Programma.

1. Regressione lineare. Test delle ipotesi in regressione lineare. Significatività del modello di regressione. Significatività dei singoli coefficienti di regressione. Previsioni di nuove osservazioni. Intervalli di previsione. Stabilire l'adeguatezza del modello di regressione. Analisi di case studies.
2. Analisi della varianza. Il problema del confronto delle medie. Modello fattoriale. Analisi della varianza a una via. Analisi della varianza a 2 vie con e senza interazione. Analisi di case studies.
- 3 (*). Il problema dell'indipendenza statistica. Il test del chi-quadro per tabelle di contingenza.
4. Analisi di classificazione. Tecniche numeriche per l'aggregazione di osservazioni (metodi gerarchici e non gerarchici). Applicazioni all'epidemiologia e alla diffusione degli inquinanti. Analisi di case studies.

(*) Il punto 3 non fa parte del programma per gli studenti che devono sostenere solo 3 crediti.

Testi consigliati:
Dispense fornite dal docente.
Ulteriori riferimenti saranno forniti durante le lezioni.

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:

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 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 RX, microscopia elettronica, spettroscopie infrarosso 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:

Reazioni di decadimento nucleare spontanee ed indotte. Bilanciamento delle reazioni nucleari. Principali famiglie di radioisotopi naturali (p.e. 238-U). Cinetica di decadimento nucleare ($t_{1/2}$). Radiodatazione (p.e. con 14-C). Applicazioni pacifiche della fissione nucleare. Scorie nucleari. Medicina nucleare: Radioimmunoterapia. Isotopi α - e β -emettitori coniugati con anticorpi monoclonali. BNCT. Radioimmunodiagnostica. Complessi metallici (tipo 99m-Tc) per scintigrafia. Generatore di tecnetato. PET. Residui da reparti ospedalieri di medicina nucleare.

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:

- SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLO SVILUPPO - TECNICHE E PROCEDURE DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (2002) – ARPA PIEMONTE, Area PPS e Coordinamento regionale VIA VAS (DISPONIBILE SU FILE IN PDF)
- 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 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