



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

GUIDA DELLO STUDENTE  
ANNO ACCADEMICO  
2007-2008

# FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

CORSO DI LAUREA  
**SCIENZE DELL'AMBIENTE  
E DELLA NATURA**

# **Corso di laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura**

## **Obiettivi formativi**

Il Corso di Laurea ha la finalità di preparare laureati dotati di una cultura sistemica dell'ambiente, nelle sue componenti biotiche ed abiotiche, facendo riferimento all'ambiente fisico, biologico ed ai sistemi ecologici. I laureati dovranno utilizzare un rigoroso metodo scientifico per l'analisi ed il monitoraggio dei processi ambientali e delle interazioni tra sistemi naturali ed attività antropiche. Il corso consentirà al laureato di operare in attività di rilevamento, analisi e recupero ambientale e nell'ambito della conservazione e gestione delle risorse naturali. Le competenze tecniche acquisibili riguardano, tra l'altro, la capacità di elaborare cartografie geologiche, dell'uso del suolo e vegetazionali, tecniche e tematiche, nazionali e regionali, e la realizzazione di banche dati mediante sistemi informativi territoriali. La formazione culturale proposta intende inoltre dare al laureato la capacità di realizzare studi inerenti le indagini conoscitive di base, sia nel campo geologico che in quello biologico ed ecologico applicativo; la progettazione ambientale e le attività di valutazione di impatto e di incidenza; la salvaguardia delle risorse idriche e il disinquinamento di falde e siti inquinati; la scelta di siti idonei per la collocazione delle discariche controllate; la salvaguardia di versanti instabili; l'elaborazione di programmi destinati all'educazione ambientale e alla promozione di comportamenti eco-compatibili; le attività di gestione di Parchi e Riserve naturali, Musei scientifici e Centri didattici; la gestione e conservazione degli ambienti forestali e di quelli naturali e seminaturali.

## **Sbocchi professionali**

Al laureato in Scienze dell'Ambiente e della Natura, visto il suo ambito formativo, si prospettano opportunità di lavoro sia nel settore pubblico (Ministeri dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, Salute, Infrastrutture, Trasporti, Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Università e Ricerca; Protezione Civile, Corpo Forestale dello Stato, CNR, Istituto Superiore di Sanità, Stazioni Sperimentali, sistema delle Agenzie – APAT, ARPA, Servizio Geologico Nazionale, ecc.), che in quello privato (richiesta di figure professionali preparate per mansioni connesse con il monitoraggio ambientale nei suoi vari aspetti), che nell'attività professionale nel settore della progettazione e pianificazione territoriale.

Le Amministrazioni locali (Regioni, Province, Comuni, Comunità Montane) e altre associazioni di Enti Pubblici, richiedono competenze sull'ambiente in relazione a quesiti e problemi da analizza-

re con una visione interdisciplinare, come quella che il laureato in Scienze dell'Ambiente e della Natura possiede (ad es. contributo alla produzione di normative in materia di parchi, di caccia e pesca, di difesa dall'inquinamento, di smaltimento di reflui, ecc.; didattica ambientale; pianificazione economico-ambientale, gestione degli ambienti naturali, seminaturali, rurali e forestali; attività di pianificazione e di gestione di parchi e riserve nazionali e regionali; gestione sostenibile delle risorse forestali; ecc.).

Inoltre, il laureato avrà acquisito le competenze idonee all'iscrizione a diversi ordini professionali (sezione B dell'ordine dei Biologi e degli Architetti Pianificatori) e, con il conseguimento della laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Forestali e Ambientali (conseguibile presso questo Ateneo), alla sezione A dell'ordine dei Geologi e dell'Ordine degli Agronomi e Forestali.

### **Aspetti organizzativi e regolamentari**

Durata triennale articolata in insegnamenti, laboratori, attività di campo, tirocinio e stages ed una prova finale per un totale di 180 crediti.

**Accesso:** libero

**Frequenza:** consigliata (per gli studenti a tempo pieno)

**Sede dei corsi:** Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Contrada Fonte Lappone, 8 - 86090 Pesche (IS)

Tel. 0874 – 404100

Fax: 0874 – 404123

*e-mail:* scienze@unimol.it

**Presidente del Corso di Laurea:** Prof. Davide Marino, *e-mail:* dmarino@unimol.it

## Piano di studi del Corso di Laurea in Scienze dell'Ambiente e della Natura

- a) Disciplina** indica la denominazione dell'insegnamento  
**b) SSD** indica il Settore Scientifico Disciplinare di riferimento per la disciplina;  
**c) Lezioni/Esercitazioni** indicano il numero di crediti formativi assegnati ad una specifica attività formativa  
**d) Laboratorio** indica il numero di crediti assegnati a quest'attività formativa

<b>Disciplina</b>	<b>SSD</b>	<b>Lezioni /</b>	
<b>Esercitazioni</b>	<b>Laboratorio</b>		
<b>I anno - I semestre</b>			
Matematica	MAT/05	7	
Fisica	FIS/01	5/1	
Geografia fisica	GEO/04	4	1
Chimica generale e inorganica	CHIM/03	5/1	
Legislazione ambientale	IUS/09	5	
Informatica	INF/01	2	1
<b>I anno - II semestre</b>			
Statistica	SECS-S/01	2/1	
Morfologia e fisiologia vegetale	BIO/03	4	1
Geologia	GEO/02	4/1	1
Zoologia	BIO/05	3	1
Microbiologia generale ed ecologia microbica	BIO/19 e AGR/16	5/1	
Inglese		4	
		<b>50/5</b>	<b>5</b>
<b>II anno - I semestre</b>			
Ecologia	BIO/07	6	2
Scienza del suolo	AGR/14	3	1
Mineralogia e petrografia	GEO/07	2	1
Chimica organica	CHIM/06	5	
Selvicoltura	AGR/05	3	2
<b>II anno - II semestre</b>			
Ecologia vegetale e fitogeografia	BIO/03	3	2
Fisica terrestre	GEO/10	5/2	1
Geomorfologia	GEO/04	2/1	1

Botanica sistematica			
Laboratorio di bioindicatori vegetali	BIO/02	4	2
2			
Ecologia animale	BIO/05	4	1
A scelta		5	
		<b>42/3</b>	<b>15</b>

### III anno - I semestre

Economia ed estimo ambientale	AGR/01	5	
Sistemi informativi territoriali			
Cartografia tematica	GEO/04	2	1
		2	1
Idrogeologia	GEO/05	5/1	1
A scelta		4	

### III anno - II semestre

Conservazione della biodiversità vegetale	BIO/03	5	3
Analisi territoriali e interventi forestali	AGR/05 e AGR/06	4	2
Rilevamento geologico	GEO/02	1/1	2
Biometria e fondamenti di			
Assestamento forestale	AGR/05	4	2
Chimica ambientale	CHIM/12 3		
Tirocinio		6	
Prova finale		5	
		<b>46/2</b>	<b>12</b>

Un credito equivale a 25 ore complessive di lavoro dello studente (lezioni, seminari, laboratorio, studio individuale).

Le informazioni riguardanti l'orario delle lezioni, l'orario di ricevimento dei docenti e il calendario 2007/08 delle sedute di esame, saranno disponibili a partire dal prossimo ottobre nelle apposite bacheche e sul sito internet della Facoltà ([www.unimol.it](http://www.unimol.it), sezione dedicata alla Facoltà di Scienze MMFFNN).

CORSI DEL I ANNO, 1° SEMESTRE



# Matematica

PROF. G. FERRARO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 7 CREDITI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1

Insiemi. Funzioni. Le funzioni elementari. Determinazione del dominio di funzioni elementari.

### Credito 2

Nozioni di limite. Calcolo dei limiti. Infinitesimi. Funzioni continue.

### Credito 3

Derivate di una funzione. Significato geometrico. Punti di non derivabilità. Calcolo delle derivate delle funzioni elementari. Funzioni monotone. Estremi relativo. Flessi a tangente orizzontali. Rappresentazione grafica delle funzioni.

### Credito 4

Integrali. Integrali indefinito. Calcolo di semplici integrali definiti. Integrale definito. Calcolo delle aree.

### Credito 5

Cenni sulle equazioni differenziali. Modelli matematici.

### Credito 6

Vettori e Matrici.

### Credito 7

Sistemi lineari.

### Testo consigliato

G. NALDI, L. PARESCHI, G. ALETTI, *Calcolo differenziale e algebra lineare*, McGraw-Hill, 2005.



# Fisica

PROF. C. MARMOLINO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, DEI QUALI 5 FRONTALI E 1 DI ESERCITAZIONI

## Contenuti

### Credito 1

NOZIONI PRELIMINARI

Unità di misura. Cambiamento di unità di misura. Misura e incertezza. Cifre significative. La matematica in fisica. Rappresentazioni grafiche.

CINEMATICA

Velocità. Accelerazione. Composizione dei movimenti. Vettori. Moto dei proiettili. Accelerazione centripeta. Satelliti terrestri.

### Credito 2

DINAMICA

Le leggi del moto di Newton. La conservazione della quantità di moto. La forza. Il piano inclinato. La macchina di Atwood. Il pendolo semplice ed il moto armonico semplice.

GRAVITAZIONE

La legge di Newton della gravitazione universale. Le leggi di Keplero. Deduzione delle leggi di Keplero. Peso e assenza di peso.

### Credito 3

MOMENTO ANGOLARE ED ENERGIA

Conservazione del momento angolare. Centro di massa. Energia. Energia potenziale. Conservazione dell'energia. Rappresentazione grafica dell'energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale. Velocità di fuga. Attrito e calore.

TEORIA CINETICA E TERMODINAMICA

Quantità di moto ed energia cinetica negli urti. Urti anelastici ed elastici in una dimensione. Densità. Pressione. Idrostatica. Atomi e molecole. La legge dei gas perfetti. La temperatura. La legge di Avogadro. Teoria cinetica del calore. Capacità termica e calori specifici. Cambiamenti di stato. Primo principio della termodinamica.

### Credito 4

ELETTROSTATICA

Struttura elettronica della materia. Il concetto di carica. La legge di Coulomb. L'induzione elettrostatica. Il campo elettrico. Linee di forza e legge di Gauss. Distribuzioni di carica. Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico.

## APPLICAZIONI ELETTRICHE

Corrente elettrica. La legge di Ohm. Interpretazione microscopica della legge di Ohm. Teoria dei circuiti in corrente continua.

## Credito 5

### ELETTROMAGNETISMO

Forza magnetica. Il campo magnetico. Forza agente su una corrente. La legge di Ampere. Teoria del magnetismo. La legge di induzione di Faraday. Le equazioni di Maxwell. Radiazione elettromagnetica.

### MOTO ONDULATORIO E LUCE

Onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. Interferenza. Interferenza da una doppia fenditura. Reticolo di diffrazione. Ottica geometrica. Equazione delle lenti sottili.

## Credito 6

Esercitazioni alla risoluzione di quiz, esercizi e problemi, relativi agli argomenti discussi.

## Testi Consigliati

Il corso segue da presso il testo degli appunti distribuiti a lezione.

Testi utili per la consultazione sono, per es.:

- 1) GIANCOLI D., *Fisica*, Casa editrice Ambrosiana, Milano.
- 2) HALLIDAY D., RESNICK R. E WALKER J., *Fondamenti di fisica*, Casa editrice Ambrosiana, Milano.
- 3) WALKER J. S., *Fondamenti di fisica*, Zanichelli, Bologna.

I testi indicati sono caratterizzati, rispetto agli appunti, da una esposizione più dilungata e distesa dei concetti e da un maggior numero di esercizi ed esempi. Sono reperibili, per consultazione o prestito a tempo limitato, presso la Biblioteca della nostra Facoltà.

Lo studente potrà scegliere per la sua preparazione il testo che più gli aggrada, eventualmente integrando gli appunti con consultazioni dei testi suggeriti (o di altri) fino a raggiungere una adeguata comprensione della materia.

# Geografia fisica

DOTT. P. AUCELLI

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI, DEI QUALI 4 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Evidenze sulla Terra delle fluttuazioni climatiche quaternarie. Cause delle glaciazioni. I ghiacciai. Elementi di meteorologia. Caratteristiche fisiche e chimiche dell'atmosfera. Processi che determinano i fenomeni di condensazione.

### Credito 2

Distribuzioni bariche. I venti. Circolazione generale nell'atmosfera. I climi. Elementi di oceanografia fisica. Temperatura e salinità degli oceani e dei mari: caratteristiche e distribuzione. Laguna e stagni. Correnti marine superficiali e verticali: cause ed effetti. ENSO.

### Credito 3

I laghi. Origine e meccanismi di estinzione. Corsi d'acqua. Ciclo dell'acqua. Diversi meccanismi di flusso delle acque superficiali.

### Credito 4

Le acque incanalate. Portata e regime. Le piene. Legge di Chezy. Erosione, trasporto, sedimentazione. Geometrie degli alvei e dinamica fluviale.

### Credito 5

Esercitazioni e attività di laboratorio in campagna.

## Testi consigliati

STRAHLER, 1984, *Geografia Fisica*, Piccin.

FEDERICI & PIACENTE, 1993, *Geografia Fisica*, Nis.

FRANCESCO DRAMIS, *Geografia Fisica*, Piccin.

CASTIGLIONI, 1991, *Geomorfologia*, UTET.

POMPEO CASATI E FRANCESCO PACE, *Scienze della Terra*, Volume 2 (L'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli), Città Studi Edizioni.

BARRY & CHORLEY, 1998, *Atmosphere, wheather and climate*, Routledge.

Appunti del docente.

# Chimica generale e inorganica

PROF.SSA G. SAVIANO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, DEI QUALI 5 FRONTALI E 1 DI ESERCITAZIONE

## Contenuti

### Credito 1

Legame chimico

Modello atomico di Bohr – I numeri quantici: livelli e sottolivelli energetici - La tavola periodica -

### Credito 2

I legami tra gli atomi - Polarità dei legami – Orbitali ibridi - Legami s e p - Geometria molecolare: teoria VSEPR

### Credito 3

I tre stati di aggregazione della materia

Forze intermolecolari – Le leggi dei gas – Miscele gassose e pressione parziale – Tipi di solidi – Diagrammi di fase

### Credito 4

EQUILIBRIO CHIMICO

Equilibrio liquido/vapore – Proprietà colligative – Reazioni chimiche ed equilibrio – Equilibri omogenei ed eterogenei - Costante di equilibrio - La dissociazione dell'acqua –

### Credito 5

pH - Acidi e basi – Soluzioni tampone - Solubilità – Prodotto di solubilità –Definizione della velocità di reazione - Equazione cinetica - Celle galvaniche - Equazione di Nernst

### Credito 6

Stechiometria (Esercitazioni numeriche)

Unità SI – Peso atomico e peso molecolare - Concetto di mole - Bilanciamento delle reazioni – Le leggi dei gas – Proprietà colligative - Equilibri gassosi – Equilibri in soluzione: pH e solubilità -

## Testi consigliati

*Chimica*, I. BERTINI, C. LUCHINAT, F. MANI, Ed. Ambrosiana, Milano.

*Fondamenti di chimica*, ANNA MARIA LANFREDI E ANTONIO TIRIPICCHIO, Ed. Ambrosiana, Milano.

*Chimica Generale*, P. ATKINS, L. JONES, Zanichelli.

# Legislazione ambientale

PROF.SSA B. TRONCARELLI

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI DI LEZIONI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1

Riferimenti costituzionali e nozione di ambiente; diritto internazionale dell'ambiente.

### Credito 2

Diritto comunitario dell'ambiente; diritto nazionale dell'ambiente; principi del diritto ambientale, con particolare riferimento al principio di precauzione.

### Credito 3

Procedimenti e istituti del diritto ambientale: procedimenti amministrativi ambientali; strumenti economici e consensuali.

### Credito 4

I soggetti: la Comunità internazionale, la Comunità europea.

I soggetti a livello nazionale: il sistema delle competenze tra Stato, Regioni ed Enti locali.

### Credito 5

I settori: la tutela dai vari inquinamenti; la tutela paesaggistica e territoriale; la tutela e la gestione delle risorse idriche, energetiche, minerarie, e biologiche; gli altri settori di tutela.

## Testi consigliati

AA.VV., *Compendio di diritto dell'ambiente*, III ed., Edizioni Simone, Napoli, 2006.

B. TRONCARELLI, *Scienza e diritto nella complessità sociale. Il principio di precauzione*, Rubbettino, Soveria Mannelli (CZ), 2007, pp. 33-117.

Materiale didattico distribuito durante le lezioni.

# Informatica

PROF.SSA M. VITULLO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 3 CREDITI, DEI QUALI 2 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Test di autovalutazione del livello di conoscenze di partenza.

Definizione di informatica, concetto di algoritmo e sua rappresentazione, tipologie di elaboratori e loro evoluzione tecnologica.

Codifica dell'informazione: sistema posizionale, basi non decimali, conversioni di base, codifica binaria dei numeri naturali, interi e reali; aritmetica binaria, operazioni aritmetiche e logiche, circuiti logici; codifica dei caratteri, codifica delle immagini; cenni sulle metodologie di compressione.

### Credito 2

Architettura hardware di un calcolatore: architettura di Von Neumann, unità di elaborazione; memoria centrale; bus; interfacce ingresso/uscite; periferiche.

### Credito 3

Architettura software di un calcolatore: sistema operativo e sue funzioni; classificazione dei sistemi operativi rispetto alla funzionalità e rispetto alla struttura

I software applicativi: elaboratori di testi, fogli elettronici, sistemi per la realizzazione di presentazioni.

## Testi consigliati

CERI S., MANDRIOLI D., SBATELLA L., *Informatica: arte e mestiere*, McGraw-Hill.

BREUER H., *Atlante di Informatica*, Hoepli 1997.

Dispense del docente.



CORSI DEL I ANNO, 2° SEMESTRE





# Statistica

PROF. F. DIVINO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 3 CREDITI, DEI QUALI 2 FRONTALI E 1 DI ESERCITAZIONI

## Contenuti

### Credito 1

Errori casuali e sistematici. Propagazione degli errori. Metodi per la rappresentazione dei dati

### Credito 2

Definizione assiomatica di probabilità. Probabilità condizionata. Regola della probabilità totale. Formula di Bayes Indipendenza ed incompatibilità statistica. Distribuzioni di probabilità: distribuzione uniforme, distribuzione binomiale, distribuzione normale, distribuzione di Poisson, distribuzione t di Student, distribuzione F. Parametri caratterizzanti posizione, dispersione, forma della distribuzione di una variabile casuale. La media, la varianza e la deviazione standard. Indici di asimmetria e curtosi.

### Credito 3

Il principio di massima verosimiglianza ed il metodo dei minimi quadrati. Test statistici: significatività e bontà di un fit. I test di significatività: il test  $\chi^2$ , test Z e t di Student. La interdipendenza di due variabili. Analisi di covarianza e correlazione. La regressione e la retta di minimi quadrati

## Testi consigliati

JOHN R. TAYLOR, *Introduzione all'analisi degli errori*, Zanichelli.

FREEDMAN DAVID, ROBERT PISANI, ROGER PURVES, *Statistica*, McGraw-Hill.

MURRAY R. SPIEGEL, *Statistica*, seconda edizione, McGraw-Hill.

Appunti del corso.

# Morfologia e fisiologia vegetale

PROF.SSA G.S. SCIPPA

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI, 4 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Gli organismi Vegetali: autotrofia / eterotrofia

Citologia: Descrizione della Cellula Vegetale: organizzazione, componenti e strutture sub-microscopiche Genoma della cellula vegetale, organizzazione e struttura; Replicazione del DNA.

Ciclo cellulare, Mitosi

### Credito 2

Riproduzione: agamica, gamica; meiosi, gametofito e sporofito, ciclo delle pteridofite e delle spermatofite. Morfologia e sviluppo di Fiore: Seme Frutto

### Credito 3

Istologia: Aggregati cellulari; Pseudotessuti; Tessuti vegetali: meristemati, tegumentali, parenchimatrici, conduttori, meccanici.

Anatomia: la radice, il fusto e la foglia

### Credito 4

Fisiologia: Movimenti dell'acqua nelle piante. Cellula vegetale come osmometro; Assorbimento e trasporto dell'acqua Apoplasto e simplasto; La traspirazione. La Fotosintesi. Piante C3, C4, CAM; Fotorespirazione;

Fattori ambientali che influenzano la fotosintesi. Trasporto dei prodotti della fotosintesi

### Credito 5 (Laboratorio)

Allestimento di campioni vegetali; osservazione al microscopio ottico dell'organizzazione e struttura di

radici, fusto e foglie

Misure di parametri fisiologici ( fotosintesi, traspirazione) in diverse condizioni ambientali

### Testi consigliati

*Fisiologia Vegetale*, F. B. SALISBURY, C. W. ROSS, Zanichelli.

*Biologia vegetale: morfologia e fisiologia*, C. LONGO, UTET, Torino.

*Elementi di Biologia Vegetale*, O. ARRIGONI, Cea, Milano.

# Geologia

PROF. G. PAPPONE

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, DEI QUALI 4 FRONTALI, 1 DI ESERCITAZIONI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

La struttura interna della terra

Crosta continentale, oceanica e di transizione; mantello, nucleo e loro composizione. Elementi di tettonica a zolle; bacini e dorsali oceaniche; margini di collisione, estensione e trasformi e sismicità e vulcanismo ad essi associati.

Elementi di Litologia

Classificazione delle rocce e criteri principali per il loro riconoscimento macroscopico. I principali minerali: chimismo e struttura. Rocce ignee: classificazione e principali elementi di riconoscimento macroscopico

Caratteri e proprietà dei minerali di: rocce intrusive, effusive e filoniane; diagrammi di Streckeisen; magmi e loro caratteristiche.

### Credito 2

Rocce sedimentarie: classificazione e principali elementi di riconoscimento macroscopico

Degradazione fisica delle rocce processi e meccanismi di trasporto e sedimentazione. Principali strutture sedimentarie. Composizione e classificazione delle rocce terrigene e silicoclastiche; concetto di maturità mineralogica e tessiturale. Composizione e classificazione delle rocce carbonatiche, evaporitiche, silicee, ferromanganesifere e fosfatiche.

Rocce Piroclastiche: classificazione e principali elementi di riconoscimento macroscopico.

Rocce Metamorfiche: classificazione e principali elementi di riconoscimento macroscopico. Metamorfismo regionale, dinamico e da contatto termico; principali facies metamorfiche scistosità e clivaggio. Classificazione delle principali rocce metamorfiche.

### Credito 3

Stratigrafia e cronologia

Principi di stratigrafia; le Unità Stratigrafiche; trasgressioni regressioni; variazioni relative del livello del mare (eustatismo); Cronologia geologica assoluta e relativa; cenni di storia evolutiva dei principali gruppi vegetali e animali e loro utilizzo nell'analisi stratigrafica; fossili e livelli guida

### Credito 4

Elementi di tettonica e geologia strutturale

Deformazione delle rocce attraverso lo studio dei principali tipi di faglie e pieghe.

Rapporti tra tettonica ed eustatismo. Cenni sulle principali tecniche di rilevamento ed analisi strutturale Elementi di geologia regionale (esempi dall'area peritirrenica con particolare riferimento all'Appennino centro meridionale).

Vulcanismo

Principali meccanismi eruttivi e tipi di eruzione; I principali centri vulcanici dell'Italia meridionale.

Rischio vulcanico.

Terremoti

Le principali aree sismiche italiane; zonazione sismica ; il rischio sismico.

### **Credito 5 (LABORATORIO)**

Uso della bussola, definizione e misurazione di direzione immersione ed inclinazione di piani e linee. Realizzazione di sezioni topografiche. Introduzione alla lettura ed interpretazione di carte geologiche realizzazione di sezioni geologiche schematiche.

### **Credito 6 (ATTIVITÀ DI CAMPO)**

L'attività di campo prevede l'applicazione pratica, la discussione e l'approfondimento sul terreno di tecniche di misura e di analisi trattate durante le lezioni frontali.

### **Testi consigliati**

POMPEO CASATI, *Scienze della Terra*, Vol. 1, Città Studi Edizioni.

A. BOSELLINI, E. MUTTI E F. RICCI LUCCHI, *Rocce e successioni sedimentarie*, Scienze della Terra, UTET.

BRIAN SIMPSON, *Lettura delle carte geologiche*, Dario Flaccovio Editore.

B. D'ARGENIO, F. INNOCENTI E F. P. SASSI, *Introduzione allo studio delle rocce*, UTET.

# Zoologia

PROF.SSA A. LOY

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 4 CREDITI, DEI QUALI 3 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Origine e mantenimento della diversità

Sistematica e classificazione: da Linneo alle scuole moderne (sistematica filogenetica, tassonomia numerica, cladistica).

Teorie evolutive: da Darwin alla sintesi moderna; gli equilibri puntuati e la teoria neutrale.

Microevoluzione e macroevoluzione.

Speciazione, selezione naturale e adattamento.

### Credito 2

Inquadramento sistematico e adattativo dei principali phyla

Eterotrofi unicellulari. Origine polifiletica e classificazione. Struttura degli organuli cellulari tipici nei diversi sottotipi in relazione alle funzioni ed all'ambiente. Riproduzione, sessualità e loro significato evolutivo. Ciclo dei principali parassiti.

Metazoi. Piani strutturali degli organismi pluricellulari.

Filogenesi e tappe principali della storia evolutiva dei Metazoi attraverso le testimonianze fossili.

L'origine della pluricellularità: i Poriferi. Comparsa di veri tessuti e simmetria raggiata: Cnidari, e Ctenofori. Segmentazione spirale e radiale. Protostomi e Deuterostomi.

### Credito 3

Origine del mesoderma. Significato adattativo della simmetria bilaterale: Platelmint e Nemertini. Evoluzione e funzione del celoma: Nematodi, Rotiferi, Molluschi.

L'avvento della metameria: Anellidi, Artropodi. Gli Insetti: piano strutturale, anatomia, sistematica ed evoluzione. Affermazione dei deuterostomi: Echinodermi e Cordati.

### Credito 4

Esercitazione di sistematica (in aula, 4 ore)

Riconoscimento e classificazione (in aula e in campo, 8 ore)

Relazioni in aula (4 ore).

### **Testi consigliati**

MITCHELL L. G., MURCHIMORI J. A., DOLPHIN W. D., *Zoologia*, Zanichelli.

HICKMAN, ROBERTS, LARSON, *Zoologia*, Edises.

HICKMAN, ROBERTS, LARSON, *Diversità Animale*, McGraw-Hill.

DORIT, WALKER, BARNES, *Zoologia*, Zanichelli.

LECOINTRE, LA GUYADÈRE, *La sistematica della vita*, Zanichelli.

# Microbiologia generale ed ecologia microbica

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, IN DUE MODULI

## Microbiologia generale

PROF. G. NACLERIO  
MODULO DI 2 CREDITI

### Contenuti

#### Credito 1

Microbiologia: origine ed evoluzione. La struttura delle cellule e dei virus. La membrana cellulare e la parete cellulare. Dimensioni, forma e movimento dei microorganismi. Chemiotassi, aerotassi e fototassi. Cenni di microscopia ottica ed elettronica.

#### Credito 2

Nutrizione, colture di laboratorio e metabolismo dei microorganismi. Terreni di coltura. L'accrescimento dei microorganismi. Evoluzione della Terra e prime forme di vita. I microorganismi in natura.

#### Testi consigliati

BROCK, MADIGAN ET AL., *Biologia dei Microrganismi*, Casa Editrice Ambrosiana, 2003.  
POLSINELLI, DE FELICE ET AL., *Microbiologia*, Bollati Boringhieri, 1993.  
PRESCOTT, HARLEY ET AL., *Microbiologia*, Zanichelli, 1995.

## Ecologia microbica

PROF. G. RANALLI  
MODULO DI 4 CREDITI, DI CUI 3 FRONTALI E 1 DI ESERCITAZIONI

#### Credito 1

Introduzione alla ecologia microbica. Ruolo dei microrganismi nei cicli biogeochimici. I cicli della materia (C, N, P, S). Distribuzione dei microrganismi in natura. Fattori ecologici limitanti.

#### Credito 2

Comunità microbiche ed interazioni (neutralismo, amensalismo, commensalismo, simbiosi, antagonismo, parassitismo, predazione).



### **Credito 3**

Biodiversità microbica: significato ed applicazioni. Tecniche tradizionali e bio-molecolari innovative. Ecologia microbica del suolo, rizosfera e fillosfera. Ecologia delle acque dolci e dei mari. Il rumine. Ecologia microbica nei trattamenti biologici applicato a reflui e residui agroalimentari e civili. Metodi di campionamento. Tecniche di analisi colturali, biochimico-enzimatiche, di microscopia, SEM.

### **Credito 4 ( Esercitazioni )**

Osservazioni al m.o. di campioni di ambientali (acque reflue civili, agroalimentari, fanghi, compost). Test di attività in laboratorio, in microcosmo, in campo. Le esercitazioni saranno parte integrante delle lezioni e saranno arricchite da seminari e approfondimenti su argomenti specifici innovativi.

### **Testi consigliati**

Materiale didattico (fotocopie, appunti, CD con files di presentazioni).

BROCK, MADIGAN ET AL., *Biologia dei Microrganismi*, Casa Editrice Ambrosiana, 2003.

MAIER, PEPPER, GERBA, *Environmental Microbiology*, Academic Press, 2000.

# Inglese

PROF.SSA F. GALEAZZA

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 4 CREDITI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1

Introduzione al corso e una revisione della grammatica elementare. Il verbo (present simple, ausiliari to be and to have). Aggettivi e pronomi dimostrativi. Aggettivi numerali e cardinali. Introduzione all'alfabeto fonetico. Topic for class discussion: How to describe oneself using basic vocabulary and verbs (to be, to have, to like, to dislike). Esercizi orali e scritti. Comprensione orale e scritta.

### Credito 2

L'articolo (uso dell'articolo determinativo e indeterminativo, usi particolari dell'articolo) e il sostantivo (formazione del plurale, plurali irregolari). Introduzione alle varietà della lingua inglese (inglese britannico e inglese americano). L'aggettivo. Topic for class discussion: how to describe physical appearance using basic vocabulary, verbs and the comparatives. Esercizi orali e scritti. Comprensione scritta e orale.

### Credito 3

Il presente: present simple and present continuous. Le preposizioni di luogo e di tempo. Introduzione ai phrasal verbs. Topic for class discussion: How to describe different situations using the present simple and the present continuous. Esercizi orali e scritti. Comprensione scritta e orale.

### Credito 4

Il passato: past simple, past continuous and present perfect. Since e for. Pronomi riflessivi. Come scrivere e leggere una data. Topic for class discussion: How to describe actions that happened in the past. Esercizi orali e scritti. Comprensione scritta e orale.

## Testi consigliati

*Grammar spectrum for italian students, new edition*, Oxford University press, Oxford, 2006.

*New English File-Pre Intermediate*, Oxford University Press, Oxford, 2005.



CORSI DEL II ANNO, 1° SEMESTRE



# Ecologia

PROF.SSA M. DE LILLIS

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 8 CREDITI, DEI QUALI 6 DI LEZIONI FRONTALI E 2 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Concetto di sistema in ecologia. Energetica degli ecosistemi. Controllo cibernetico degli ecosistemi. Nicchia ecologica. Fattori ecologici, relazione organismi-ambiente.

### Credito 2

Ecologia di popolazione: dinamica di popolazione, regolazione delle dimensioni di popolazione, interazione tra popolazioni: competizione, predazione, mimetismo; ecologia e adattamento; coevoluzione.

### Credito 3

Dinamica delle comunità: successioni ecologiche, strategie adattative r e K, cambiamenti strutturali e funzionali durante la successione; ecologia ecosistemica: flusso di energia e struttura trofica della comunità.

### Credito 4

Risorse e condizioni ambientali. Cicli della materia: cicli dell'C, N. Il fuoco come fattore ecologico.

### Credito 5

Produttività delle comunità; misure di produttività e biomassa; tipi di ecosistemi terrestri e acquatici.

### Credito 6

Biodiversità: concetti generali e misure di diversità.

### Credito 7 e 8

Laboratorio.

### Testi consigliati

BULLINI L., PIGNATTI S., VIRZO DE SANTO A., *Ecologia generale*, UTET.

COLINVAUX, *Ecologia*, EdiSES.

# Scienza del suolo

DOCENTE DA DEFINIRE

4 CREDITI: 3 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Definizione di suolo - I componenti del suolo - I processi di formazione del suolo – I fattori della pedogenesi – Il profilo del suolo -Gli orizzonti – La nomenclatura degli orizzonti - Il suolo parte del paesaggio - La composizione della litosfera delle rocce e dei minerali - La struttura cristallina dei minerali del suolo e dei silicati - Caratteristiche e proprietà dei carbonati, fosfati, solfati, solfuri, alogenuri ed ossidi di Fe, Al, Mn - Le rocce ignee, sedimentarie e metamorfiche.

### Credito 2

I processi di alterazione dei minerali - La disgregazione e la decomposizione delle rocce -I prodotti dell'alterazione - I minerali argillosi - La neogenesi dei minerali - Metodi di indagine per lo studio dei minerali del suolo - Caratteristiche e proprietà della sostanza organica - La biomassa del suolo - Le sostanze umiche - Il turnover della sostanza organica - Proprietà fisiche del suolo - Definizione e determinazione della tessitura - La struttura del suolo - Densità e porosità - Il colore del suolo - L'acqua del suolo ed elementi del ciclo idrologico - L'aria tellurica .

### Credito 3

Le proprietà chimico-fisiche del suolo - L'adsorbimento degli anioni inorganici ed organici – La capacità di scambio cationico CSC - Le basi di scambio BS - Il pH del suolo - Le reazioni ossidoriduzione - I suoli degradati (con proprietà chimiche anomale): salini, alcalini , acidi ed idromorfi – Classificazione dei suoli - La Soil Taxonomy, orizzonti diagnostici, nomenclatura, categorie e classi – La Legenda FAO-UNESCO e il Sistema WRB – La realizzazione e la lettura della carta dei suoli, la legenda, la scala – La valutazione del territorio, le carte derivate.

### Credito 4

Esercitazioni sulle principali analisi chimiche del suolo: determinazione del ph, calcare totale, tessitura, csc, bs e conducibilità elettrica. classificazione tramite la soil taxonomy di alcuni profili pedologici tipici dei suoli molisani e di altre regioni italiane.

Esercitazioni: determinazione della sostanza organica; azoto totale, potassio scambiabile e microelementi assimilabili. interpretazione e valutazione delle analisi del suolo. lettura delle carte dei suoli a diversa scala di alcune regioni italiane. utilizzo di una carta dei suoli del molise per la realizzazione di alcune carte derivate.

### **Testi consigliati**

P. VIOLANTE, *Chimica del suolo e nutrizione delle piante*, Ed. Edagricole, 1996.

G. SANESI, *Elementi di Pedologia*, Edizioni Edagricole, 2000.

*Metodi di Analisi Chimica del Suolo*, FrancoAngeli Editore, 2000.

P. SEQUI, *Chimica del suolo*, Patron Editore, 1989.

F. A. FITZPATRICK, *Interactive soils. (Corso interattivo di chimica, biochimica e biologica del suolo)*, University of Aberdeen, Scotland. UK.

Materiale didattico sarà distribuito nel corso delle lezioni.



# Mineralogia e petrografia

PROF.SSA C.M. PETRONE

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 3 CREDITI, DEI QUALI 2 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Concetto di minerale e sua definizione; stato solido cristallino; elementi di simmetria e distribuzione omogenea periodica degli atomi in una struttura cristallina; concetto di anisotropia; proprietà fisiche dei cristalli; crescita dei cristalli e cenni di cristallografia morfologica; cenni di cristallochimica; classificazione cristallochimica dei silicati; isomorfismo e polimorfismo.

Il microscopio polarizzatore; cenni di ottica mineralogica.

### Credito 2

Definizione di roccia; processi petrogenetici (magmatico, metamorfico e sedimentario).

Le rocce magmatiche: definizione e cenni sulle caratteristiche dei magmi; giaciture e caratteri strutturali e tessuturali dei principali tipi di rocce plutoniche e vulcaniche; classificazione delle rocce magmatiche; concetto di minerale fondamentale e accessorio; definizione e significato geologico delle principali associazioni magmatiche.

Le rocce metamorfiche: definizione degli ambienti e dei processi metamorfici; strutture e tessiture delle rocce metamorfiche e loro significato; cenni sui fattori del metamorfismo; facies e grado metamorfico; nomenclatura delle rocce metamorfiche; tipi di metamorfismo e loro significato geologico.

Le rocce sedimentarie: il processo sedimentario: erosione, trasporto, deposizione, diagenesi; concetto di autoctonia e alloctonia; classificazione e significato delle rocce sedimentarie terrigene e carbonatiche.

### Credito 3 (LABORATORIO)

Riconoscimento macroscopico dei minerali più importanti delle rocce; riconoscimento macroscopico delle litologie principali e delle loro caratteristiche tessuturali; descrizione e riconoscimento dei minerali al microscopio polarizzatore (forma ed abito, rilievo, colore di interferenza, geminazioni e zonature, fratture e clivaggio); riconoscimento microscopico delle litologie principali e delle loro caratteristiche tessuturali.

### Testi consigliati

KLEIN C., *Mineralogia*, Zanichelli, 2004.

PECCERILLO A., *Elementi di petrologia ignea e metamorfica*, Morlacchi, 2003.

MORBIDELLI L., *Le rocce e i loro costituenti*, Bardi, 2003.

Appunti e dispense fornite dal docente.

# Chimica organica

PROF.SSA M. IORIZZI

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1

Legame chimico, orbitali atomici e molecolari, ibridazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Acidi e basi in chimica organica.. Alcani, cicloalcani : struttura e reattività. Analisi conformazionale. Struttura e reattività di: Alcheni, Alchini, Sistemi coniugati. Alogenuri alchilici : percorso stereochimico delle reazioni  $SN1$  e  $SN2$ .

### Credito 2

Stereoisomeria: chiralità, enantiomeri, diastereoisomeri, composti Meso. Attività ottica. Configurazione assoluta (R – S) e configurazione relativa (D - L). Intermedi nelle reazioni organiche: radicali, carbocationi, carboanioni. Nucleofili e elettrofili. Principali meccanismi delle reazioni organiche. Reazioni di riduzione dei composti organici.

### Credito 3

Aromaticità: benzene e derivati, meccanismo di sostituzione elettrofila aromatica, effetto dei sostituenti. Alcoli, fenoli, eteri e tioli. Aldeidi e Chetoni, tautomeria cheto-enolica e reattività. Sintesi di emiacetali, acetali, emichetali e chetali. Acidità degli idrogeni in  $\alpha$  a gruppi carbonilici: condensazione alcolica. Acidi carbossilici e derivati: sintesi e idrolisi degli esteri e delle ammidi. Ammine: struttura, reattività, formazione di immine. Composti eterociclici aromatici e non aromatici e loro importanza biologica.

### Credito 4

Carboidrati: monosaccaridi, aspetti stereochimici, mutarotazione. Reazioni di ossidazione e riduzione. Disaccaridi: lattosio, maltosio, saccarosio, cellobiosio. Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno. Zuccheri modificati. Lipidi: trigliceridi, oli e grassi; fosfolipidi, prostaglandine, cere. Saponificazione, saponi e detergenti sintetici.

### Credito 5

Aminoacidi: struttura, stereochimica e proprietà acido-base. Ione dipolare. Geometria del legame peptidico. Peptidi e proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Analisi delle proteine e determinazione della struttura primaria. Metodi enzimatici e metodi chimici: degradazione di Sanger e di Edmann. Acidi Nucleici DNA e RNA. Struttura chimica di nucleotidi e nucleosidi. Complementarietà delle basi.

**Testi consigliati**

J. MCMURRAY, *Fondamenti di Chimica organica*, Zanichelli.

W. H. BROWN, *Introduzione alla Chimica Organica*, Edises.

T. W. GRAHAM SOLOMONS, *Chimica organica*, Editoriale Grasso.

Qualunque testo di Chimica organica di livello universitario.

# Selvicoltura

PROF. P. DI MARTINO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI, DEI QUALI 3 FRONTALI E 2 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Introduzione al corso: definizione di selvicoltura, evoluzione storica della selvicoltura, le basi ecologiche della selvicoltura, l'intervento selvicolturale. Definizione di bosco, governo, trattamento.

### Credito 2

Struttura e classificazioni arboree: la struttura verticale ed orizzontale delle comunità forestali.

Il governo a ceduo: ceduo semplice, ceduo matricinato, ceduo a sterzo.

Il governo a fustaia: le fustaie coetanee, fasi di sviluppo, anomalie dei soprassuoli coetanei.

Interventi colturali, tagli intercalari e diradamenti. Trattamento a taglio raso, trattamento a tagli successivi.

Le fustaie disetanee, fasi di sviluppo, anomalie dei soprassuoli disetanei.

### Credito 3

Selvicoltura speciale: forme di trattamento delle specie forestali più rappresentative nei boschi appenninici. Vivaistica e conservazione del germoplasma forestale.

### Credito 4 e 5

Escursioni in bosco. Visita in un vivaio forestale regionale

### Testi consigliati

PIUSSI P., 1994, *Selvicoltura generale*, UTET, Torino.

CAPPELLI M., 1991, *Selvicoltura generale*, Edagricole, Bologna.



CORSI DEL II ANNO, 2° SEMESTRE

# Ecologia vegetale e fitogeografia

PROF.SSA P. DI MARZIO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI DEI QUALI 3 FRONTALI E 2 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Il concetto di comunità. Struttura e organizzazione spaziale delle comunità vegetali. Fisionomia. Analisi strutturale. Stratificazione. Profili di vegetazione. Distribuzione orizzontale. Le forme biologiche e le forme di crescita. Il sistema di Raunkiaer. Uso dello spettro biologico per confrontare comunità vegetali. Applicazioni a scala geografica. Tipi corologici. Calcolo dello spettro corologico e sue applicazioni.

### Credito 2

Metodi di studio della vegetazione. Cenni storici. Il metodo fitosociologico. L'associazione vegetale. Il rilievo fitosociologico. La scala di abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le tabelle fitosociologiche. Le specie caratteristiche, differenziali e compagne. Sintassonomia. Categorie superiori (alleanza, ordine e classe) ed inferiori (associazione, subassociazione, facies, variante) con esempi per la vegetazione italiana e per il Molise. Sindinamica. Lo studio dinamico della vegetazione. Le serie di vegetazione. La vegetazione naturale potenziale. I mantelli di vegetazione. Contatti seriali e catenali. Sinfitosociologia.

### Credito 3

Tecniche di campionamento e di analisi di dati nello studio della vegetazione. Tipi di dati. Misurazione dell'abbondanza delle specie: presenza/assenza, copertura, frequenza, densità. Forma e dimensione del campione. Tipo di campionamento. Scopi. Principali tecniche di raccolta e analisi di dati. Analisi multivariata. Classificazione e ordinamento.

### Credito 4 e 5

Escursioni e laboratorio informatico.

### Testi consigliati

ACOSTA, 1997, *Tecniche di campionamento e analisi dei dati per lo studio della vegetazione*, Biologia Oggi, anno XI N. 2.

D. UBALDI, 1997, *Geobotanica e Fitosociologia*, Clueb, Bologna.

DODSON (edit.), 2000, *Ecologia*, Zanichelli, Bologna.

M. BEGON, J. HARPER & C. TOWNSEND, 1989, *Ecologia*, Zanichelli, Bologna.

S. PIGNATTI, 1995, *Ecologia vegetale*, Utet.

# Fisica terrestre

PROF. P. CAPUANO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 8 CREDITI, DEI QUALI 5 FRONTALI, 2 DI ESERCITAZIONI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

La struttura della Terra e dei pianeti. Datazione delle rocce ed età della Terra. Modello fisico e composizionale. Evidenze geofisiche a supporto della teoria della tettonica a zolle. Cenni dell'analisi dei segnali geofisici.

### Credito 2

Campo gravitazionale terrestre: Potenziale e accelerazione di gravità. L'ellissoide di riferimento, il geoide. Correzione delle misure di gravità. Anomalia di Bouguer. Densità delle rocce. Tecniche di acquisizione dati. La gravimetria nella geofisica ambientale.

### Credito 3

Campo magnetico terrestre: Rappresentazione del campo. Il campo di dipolo. Variazioni temporali. Origine del c.m.t. Magnetismo dei minerali e delle rocce. La suscettività magnetica. Prosezione magnetica nella geofisica ambientale.

### Credito 4

Proprietà fisiche delle rocce: parametri elastici, resistività elettrica. Metodi geofisici di esplorazione del sottosuolo. I metodi di indagine elettromagnetici. La circolazione delle correnti nelle rocce e la loro resistività elettrica. La legge di Archie. La resistività apparente. I sondaggi elettrici verticali.

### Credito 5

Sismologia: Propagazione delle deformazioni. Onde longitudinali e trasversali. Propagazione delle onde sismiche. Onde superficiali. La velocità delle onde sismiche. Sismica a rifrazione. Fatturazione delle rocce. La sismicità in Italia e nel Mediterraneo. Gli effetti dei terremoti.

### Credito 6

Localizzazione dei terremoti. Calcolo dell'intensità e della magnitudo. Parametri di sorgente sismica. Il momento sismico e le frequenze caratteristiche. Definizione dell'input sismico La sismicità storica e presente del Molise.



### **Credito 7**

Il rischio sismico. La pericolosità sismica. Definizione di scenari. La riduzione del rischio sismico nella pianificazione del territorio: metodi di microzonazione sismica. Effetti di sorgente, di propagazione, di sito, topografici. Spettri di risposta e rapporti spettrali. Caratteristiche temporali e spettrali del strong ground motion. Radation pattern e direttività. Simulazione del moto del suolo: metodi stocastici ed ibridi.

### **Credito 8**

Strumentazione per la geofisica: Il geofono, la stazione sismica, gli acquisitori multicanali, il gravimetro, il magnetometro, il georesistivimetro i ricevitori GPS. Le tecniche di trattamento, analisi, modellazione ed interpretazione dei segnali geofisici. Esecuzione di sondaggi geofisici.

### **Testi consigliati**

C. M. R. FOWLER, *The solid earth*, Cambridge University Press.

P. GASPARINI, M. MANTOVANI, *Fisica della Terra solida*, Liguori, Napoli.

T. LAY E T. C. WALLACE, *Global modern seismology*, Academic Press.

TELFORD, GELDART, SHERIFF, *Applied Geophysics*, Cambridge Univeristy Press.

KRAMER, *Geotechnical earthquake engineering*, Prentice Hal.

A. NORINELLI, *Elementi di geofisica applicata*, Patron, Bologna.

J. M. REYNOLDS, *An Introduction to applied and environmental geophysics*, John Wiley.

MUSSETT, AFTAB KHAN, *Esplorazione del sottosuolo*, Zanichelli.

ANSAL ET AL., *Recent advances in earthquake geotechnical engineering and microzonation*, Kluwer Academic Publ.

# Geomorfologia

PROF.SSA C. M. ROSSKOPF

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 4 CREDITI, DEI QUALI 2 FRONTALI, 1 DI ESERCITAZIONI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

La genesi delle forme del rilievo. Processi ed agenti geomorfici. Influenza del clima sui processi geomorfici

I principali processi di disfacimento chimico e fisico delle rocce.

I grandi cambiamenti climatici durante il Quaternario e loro effetti principali.

Il carsismo e principali fattori di controllo. Micro- e macroforme caratteristiche.

Il modellamento del paesaggio a lungo termine in vari contesti morfoclimatici.

L'ambiente glaciale. Processi di erosione, trasporto e deposizione da parte di un ghiacciaio e forme relative.

Processi e forme crionivali.

### Credito 2

L'ambiente fluviale. Processi fluviali e relative morfologie di deposizione e di erosione. Evoluzione dei sistemi fluviali e relativi fattori di controllo.

L'ambiente lacustre.

Processi di versante areali, lineari e puntiformi. I principali modelli di evoluzione dei versanti.

L'ambiente costiero. Forme e processi costieri

Cenni alla geomorfologia strutturale. Forme tettoniche e a controllo strutturale.

I principali metodi di datazione del Quaternario.

Elementi di geomorfologia regionale.

### Credito 3

Riconoscimento e caratterizzazione delle forme del paesaggio trattati sulla base della lettura ed interpretazione di carte topografiche e tematiche.

### Credito 4

Caratterizzazione di diversi contesti geomorfologici e morfodinamici tipici del territorio molisano attraverso osservazioni dirette in campo.

### Testi consigliati

STRAHLER, 1984, *Geografia Fisica*, Piccin.

CASTIGLIONI, 1991, *Geomorfologia*, UTET.

Appunti del docente, letture integrative consigliate dal docente.

# **Botanica sistematica e Laboratorio di bioindicatori vegetali**

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 8 CREDITI, IN 2 MODULI

## **Botanica sistematica**

PROF.SSA P. FORTINI

MODULO DA 6 CREDITI, DEI QUALI 4 FRONTALI E 2 DI LABORATORIO

### **Contenuti**

#### **Credito 1**

Concetti di base su Sistematica, Classificazione e Nomenclatura delle piante superiori. Polimorfismo e genesi di nuove specie.

#### **Credito 2**

Descrizione, ecologia, corologia e sistematica delle Bryophyta e delle Pteridophyta.

#### **Credito 3**

Descrizione, ecologia, corologia e sistematica delle Angiospermae dicotiledoni, con particolari riferimenti alla flora italiana.

#### **Credito 4**

Descrizione, ecologia, corologia e sistematica Angiospermae monocotiledoni, con particolari riferimenti alla flora italiana.

#### **Credito 5**

Laboratorio per l'identificazione delle specie vegetali attraverso l'uso di strumenti ottici e guide per il riconoscimento dei diversi taxa.

#### **Credito 6**

Escursioni in ambienti naturali per lo studio e la raccolta di campioni vegetali.

### **Testi consigliati**

STRASBURGER, *Trattato di Botanica*, Parte sistematica, VIII edizione, Delfino Editore.

VENTURELLI, VIRZI, *Invito alla Botanica*, Ed. Zanichelli.

GEROLA F. M., *Biologia e diversità dei vegetali*, UTET.

PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, Edagricole.

# Laboratorio di bioindicatori vegetali

PROF.SSA P. FORTINI

MODULO DA 2 CREDITI DI LABORATORIO

## **Credito 1**

Esercitazioni sul ruolo delle piante come bioindicatori ambientali attivi e passivi. Esercitazioni di anatomia, fisiologia ed ecologia dei muschi e dei licheni.

## **Credito 2**

Escursioni guidate per lo studio dei bioindicatori in ambienti naturali e artificiali.

## **Testi consigliati**

STRASBURGER, *Trattato di Botanica*, Parte sistematica, VIII edizione, Delfino Editore.

VENTURELLI, VIRZI, *Invito alla Botanica*, Ed. Zanichelli.

GEROLA F. M., *Biologia e diversità dei vegetali*, UTET.

# Ecologia animale

PROF.SSA A. LOY

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI, DI CUI 4 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Origini e caratteristiche della fauna italiana: principali eventi paleogeografici, paleoclimatici e biostorici. Definizione e caratteristiche degli areali di distribuzione. Endemismi e specie relictive. La fauna italiana di Vertebrati e i distretti biogeografici.

### Credito 2

Inventari, monitoraggi e atlanti faunistici. Areali. Check list. Atlanti. Censimenti qualitativi e quantitativi. Monitoraggi standardizzati.

### Credito 3

Struttura e dinamica delle popolazioni animali. Tasso netto di riproduzione. Valore riproduttivo. Distribuzione di età. Regolazione delle popolazioni. Concetto di metapopolazione. Dinamiche 'source-sink'. Relazioni interspecifiche. Equazioni di Lotka e Volterra. Cicli preda-predatore. Competizione interspecifica. Relazioni ospiti-parassiti, ospiti-parassitoidi.

Tecniche di studio delle popolazioni. Tecniche di cattura, immobilizzazione, manipolazione e marcatura. Metodi di stima della consistenza delle popolazioni.

Struttura delle comunità animali: Abbondanza di specie, teoria di Mac Arthur e Wilson. Life Form e Guild Models. Relazioni tra densità e qualità concetto di densità ecologica.

### Credito 4

Ecologia comportamentale: Altruismo e kin selection. Modelli e strategie ottimali, strategie evolutivamente stabili. Teoria dei giochi. Modelli di dispersione e uso dello spazio, comportamento territoriale, comportamento sociale, Strategie riproduttive, cure parentali. Radiotracking.

### Credito 5

Esercitazioni in laboratorio informatico (dinamica di popolazioni)

Esercitazioni in campo

Escursioni

## Testi consigliati

ALCOCK J., *Etologia, Un approccio evolutivo*, Zanichelli.

BEGON MICHAEL, HARPER JOHN L., TOWNSEND COLIN R., *Ecologia – Individui, popolazioni, comunità*, Zanichelli.

WILSON, BOSSERT, *Introduzione alla Biologia delle Popolazioni*, Piccin.

BOITANI L., FULLER T. K., *Research techniques in animal ecology*, Columbia University Press.



CORSI DEL III ANNO, 1° SEMESTRE





# Economia ed estimo ambientale

PROF. D. MARINO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 5 CREDITI DI LEZIONI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1 e 2

PRINCIPI DI ECONOMIA

I principi base dell'economia; Tipologie di beni economici; Microeconomia 1: il funzionamento dei mercati; Microeconomia 2: consumatori e produttori - teoria del consumatore; Teoria dell'impresa; Macroeconomia: il reddito delle nazioni; crescita e sviluppo; Economia del settore pubblico.

### Credito 3

ECONOMIA E AMBIENTE

Economia e ambiente; Lo Sviluppo sostenibile; La valutazione economica dell'inquinamento; Gli strumenti economici.

### Credito 4

ESTIMO AMBIENTALE

La Teoria del Valore; Principi di Estimo ambientale; Teoria della valutazione; I metodi di valutazione - Hedonic Price - Il costo di viaggio, Valutazione contingente; L'analisi Multicriteri; Analisi Costi Benefici.

### Credito 5

PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE AMBIENTALE

Impresa ed economia - La certificazione ambientale; La programmazione ambientale; La pianificazione ambientale; Pianificazione e impatto economico delle aree protette.

## Testi consigliati

N. G. MANKIW, *Principi di Economia*, Zanichelli.

TURNER, PEARCE, BATEMAN, *Economia Ambientale*, Il Mulino.

TIETENBERG, *Economia dell'ambiente*, McGraw-Hill.

STELLIN ROSATO, *La valutazione economica dei beni ambientali*, Città Studi Edizioni.

# Sistemi informativi territoriali e cartografia tematica

INSEGNAMENTO DI 6 CREDITI, IN 2 MODULI

## Sistemi informativi territoriali

PROF. P. AUCELLI

MODULO DI 3 CREDITI, DI CUI 2 FRONTALI E 1 DI LABORATORIO

### Credito 1

La cartografia automatizzata e i Sistemi Informativo Geografici. I sistemi di input e di output. I sistemi di archiviazione dati. I sistemi di coordinate e georeferenziazione dei dati. Criteri di conversione delle coordinate.

### Credito 2

I dati raster, i dati vettoriali e loro applicazione. Criteri di interpolazione, e analisi geostatistica. La TIN e il DTM e relative applicazioni. Criteri di analisi integrata tra dati raster e vettoriali. I filtri e gli operatori logici, i data base relazionali, query: aspetti teorici e applicazioni.

### Credito 3

Applicazioni pratiche e realizzazione di un progetto con redazione di un elaborato finale.

### Testi consigliati

MARIO BOFFI, *Scienza dell'informazione geografica (introduzione ai GIS)*, Zanichelli.

AURELIO MAZZARELLI, *Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici*, Franco Angeli.

KANG-TSUNG CHANG, *Introduction to Geographic Information Systems*, Mc Graw Hill.

LONGLEY, GODCHILD, MAGUIRE, RHIND, *Geographic Information Systems and Science*, Wiley 2001.

Appunti del docente.

## Cartografia tematica

PROF.SSA C.M. ROSSKOPF

MODULO DI 3 CREDITI, DI CUI 2 FRONTALE E 1 DI LABORATORIO

### Contenuti

#### Credito 1

Criteri di classificazione delle carte in generale e esame delle tecniche di rilevamento dei dati. Elementi fondamentali della foto-interpretazione e principali parametri foto-interpretativi.

## **Credito 2**

Letture e redazione di carte tematiche. Le principali carte tematiche di base. La redazione di carte tematiche elementari. L'ubicazione in termini di coordinate di elementi tematici (puntiformi, lineari e areali) sulla cartografia topografica. La sovrapposizione delle carte tematiche elementari e l'analisi integrata. Carte tematiche derivate e di sintesi. La zonazione del territorio in unità di paesaggio.

## **Credito 3**

Applicazione pratica all'analisi tematica su base cartografica e foto-interpretativa di un'area di studio. Elaborazione e confronto di dati territoriali prescelti. Sintesi dei dati territoriali in termini di unità di paesaggio, caratterizzazione complessiva dell'area di studio e delle sue problematiche/pregi ambientali.

## **Testi consigliati**

AMADESI E., 1993, *Manuale di fotointerpretazione con elementi di fotogrammetria*, Pitagora Editrice Bologna.

PIROLA A. & VINELLO G., 1992, *Cartografia tematica ambientale*, Nis.

PANIZZA M., 1988, *Geomorfologia applicata*, La Nuova Scientifica Italiana.

Appunti del corso.

# Idrogeologia

PROF. F. CELICO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 7 CREDITI, DEI QUALI 5 DI LEZIONI FRONTALI, 1 DI ESERCITAZIONI E 1 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

L'acqua in natura, proprietà idrogeologiche delle rocce, ripartizione dell'acqua nel sottosuolo, movimenti dell'acqua nel sottosuolo, fattori di condizionamento del circuito delle acque nel sottosuolo.

### Credito 2

Caratterizzazione fisico-chimica delle acque sotterranee, prospezioni geomeccaniche e cenni sulle prove di emungimento in pozzi singoli e stazioni di prova.

### Credito 3

Valutazione delle risorse idriche sotterranee attraverso il calcolo del bilancio idrologico, opere di captazione delle acque sotterranee, modalità di utilizzo degli acquiferi quali serbatoi naturali di compenso.

### Credito 4

Concetto di vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi, metodologie di valutazione della vulnerabilità in scenari idrogeologici semplici e complessi (interazione tra acque superficiali e sotterranee, acquiferi sovrapposti, ecc.), vulnerabilità all'inquinamento risultante delle risorse idriche sotterranee.

### Credito 5

Criteri e soluzioni di salvaguardia dall'inquinamento delle risorse idriche sotterranee.

### Credito 6

Esercitazioni sulla ricostruzione della morfologia piezometrica e sulla valutazione della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi.

### Credito 7

Escursioni.

### Testo consigliato

CELICO P., 1986, *Prospezioni Idrogeologiche*, voll. I e II, Liguori ed., Napoli  
Dispense fornite dal docente.

CORSI DEL III ANNO, 2° SEMESTRE



# Chimica ambientale

PROF.SSA G. SAVIANO

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 3 CREDITI FRONTALI

## Contenuti

### Credito 1

L'atmosfera: • composizione chimica e stratificazione dell'atmosfera • unità di misura delle concentrazioni dei gas • unità Dobson per l'ozono.

Chimica della stratosfera: • lo strato di ozono • radiazioni elettromagnetiche importanti per l'ambiente • principi di fotochimica • reazioni di formazione dell'ozono stratosferico • distruzione non catalitica e catalitica dell'ozono • clorofluorocarburi.

Chimica della troposfera: • smog fotochimico • le piogge acide • l'amianto • i particolati nell'inquinamento dell'aria • inquinamento nell'ambiente confinato.

Effetto serra: • bilancio energetico della terra • l'assorbimento di energia da parte dei gas responsabili dell'effetto serra • i principali gas responsabili dell'effetto serra • fonti di CO<sub>2</sub> • previsioni sul riscaldamento planetario.

### Credito 2

Molecole organiche tossiche: • classificazione dei pesticidi • insetticidi organoclorurati, DDT • bioaccumulazione • insetticidi organofosforati • carbammati • insetticidi naturali • erbicidi organici ed inorganici, erbicidi triazinici • erbicidi fenossialifatici e sottoprodotti: tetraclorodibenzo-p-diossina • difenili e dibenzofurani policlorurati • tossicologia dei PCB • idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e loro derivati.

I metalli pesanti dannosi per l'ambiente: proprietà chimiche e fisiche, tossicità e interazione con gli enzimi • mercurio • piombo • cadmio • arsenico • cromo • metalli pesanti nel suolo, nelle acque di rifiuto e nei sedimenti • chimica del suolo e bonifica di suoli contaminati.

### Credito 3

L'acqua: • proprietà chimiche e fisiche • gas disciolti in acqua (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), solubilità in acqua e variazione con la temperatura • ossigeno in acque naturali, BOD, COD • sistemi idrici naturali: ione carbonato. • pH delle acque fluviali e lacustri • alcalinità, concentrazione totale di carbonio inorganico disciolto, influenza dell'alcalinità sulla solubilità di CO<sub>2</sub> • durezza delle acque naturali, ioni e ioni metallici nelle acque naturali • composti azotati, nitriti e nitrati negli alimenti e nell'acqua • acqua potabile, controlli, metodi di analisi, depurazione, disinfezione • problemi legati alla clorazione delle acque • acque reflue e loro depurazione.

### Testi consigliati

C. BAIRD, *Chimica Ambientale*, Zanichelli.

MANAHAN, *Chimica dell'ambiente*, Piccin.

# Conservazione della biodiversità vegetale

PROF.SSA A. STANISCI

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 8 CREDITI, DEI QUALI 5 FRONTALI E 3 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

La biodiversità: definizioni e concetti generali. La distribuzione della diversità a livello di specie sul pianeta. I punti caldi. Diversità a livello di ecosistema e di paesaggio.

### Credito 2

Specie rare, specie minacciate di estinzione, liste rosse, liste blu. Gli habitat vulnerabili e di interesse comunitario.

### Credito 3

Le minacce alla biodiversità: specie esotiche, cambiamenti climatici e uso del suolo.

### Credito 4

Il monitoraggio: metodologie di controllo e campionamento nel tempo di popolazioni e comunità. Casi studio applicati a specie ed ecosistemi italiani ed europei.

### Credito 5

La conservazione a livello di specie, di ecosistema, di paesaggio. Introduzione, reintroduzione e incremento delle popolazioni in natura. Conservazione ex-situ. Le normative relative alla tutela della biodiversità.

### Credito 6, 7 e 8

Esercitazioni: analisi ed elaborazioni dei dati disponibili sui siti web dedicati alla biodiversità. Escursioni didattiche in aree protette e in orti botanici.

## Testi consigliati

PRIMACK R. E., CAROTENUTO L., 2003, *Conservazione della Natura*, Ed. Zanichelli.

FERRARI C., 2001, *Biodiversità dall'analisi alla gestione*, Ed. Zanichelli.

FARINA A., 1999, *Ecologia del paesaggio*, UTET.

## Siti internet per approfondimenti

<http://www.sinanet.anpa.it/aree/Biosfera.asp>

[http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scn/pubblicazioni/qh4.asp](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/pubblicazioni/qh4.asp)

<http://www.nps.gov/plants/alien/>

<http://www.ipcc.ch/>

[http://www.gloria.ac.at/res/gloria\\_home/](http://www.gloria.ac.at/res/gloria_home/)

<http://www.climatehotmap.org/>



# Analisi territoriali e Interventi forestali

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, IN 2 MODULI

## Analisi territoriali

PROF. M. MARCHETTI

MODULO DI 4 CREDITI FRONTALI

### Contenuti

#### Credito 1

La consistenza e la geografia del patrimonio forestale e di quello naturale in Italia: paesaggi e usi e coperture del suolo agricole, artificiali e naturali.

La montagna italiana.

#### Credito 2

La pianificazione ecologica del territorio: principi, origine e basi teoriche.

Le convenzioni internazionali di riferimento e le indagini multilivello.

Gli strumenti di pianificazione di area vasta e locali.

L'approccio ecosistemico e la gestione forestale sostenibile.

#### Credito 3

Aree protette e reti ecologiche. Linee di pianificazione forestale.

#### Credito 4

Lotta agli incendi boschivi. Ricostituzione e ripristino ambientali.

### Testi consigliati

Dispense e riferimenti bibliografici dalle lezioni.

BLASI ET. AL., 2006, *Lo stato della biodiversità in Italia*, Ed. Palombi & Partner.

BLASI ET. AL., 2004, *Incendi e complessità ecosistemica - Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale*, Ed. Palombi & Partner.

CIANCIO ET AL., 2002, *Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali. Direzione Conservazione della natura*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

### Siti internet per approfondimenti

<http://www.sinanet.anpa.it/aree/Biosfera.asp>

<http://www.parks.it>

<http://www.aisf.it>

<http://www.mcpfe.org>

# Interventi forestali

PROF. M. MARCHETTI  
MODULO DI 2 CREDITI DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Esercitazioni di lettura del territorio e del paesaggio forestale.

### Credito 2

I Cantieri di intervento forestali e ambientali. Visite didattiche a utilizzazioni, rimboschimenti, lotta agli incendi, sistemazioni idrauliche, ripristino e ricostituzione di ambienti ed ecosistemi

### Testi consigliati

Dispense e riferimenti bibliografici dalle lezioni.

BIASI ET. AL., 2006, *Lo stato della biodiversità in Italia*, Ed. Palombi & Partner.

BIASI ET. AL., 2004, *Incendi e complessità ecosistemica - Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale*, Ed. Palombi & Partner.

CIANCIO ET AL., 2002, *Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali. Direzione Conservazione della natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.*

### Siti internet per approfondimenti

<http://www.sinanet.anpa.it/aree/Biosfera.asp>

<http://www.parks.it>

<http://www.aisf.it>

<http://www.mcpfe.org>

# Rilevamento geologico

DOCENTE DA DEFINIRE

MODULO DI 4 CREDITI, DI CUI 1 DI LEZIONI FRONTALI, 1 ESERCITAZIONI E 2 DI LABORATORIO

## Contenuti

### Credito 1

Tecniche di rilevamento geologico:

- Misura di direzione, immersione inclinazione (inclinazione reale ed apparente).
- Definizione di rapporti geometrici; contatti stratigrafici e tettonici.
- Riconoscimento delle principali strutture stratigrafiche e tettoniche.
- Rilevamento di una serie stratigrafica.
- Rilevamento di pieghe e faglie; i principali indicatori cinematici.
- Tecniche per il prelievo di campioni.
- Norme per una corretta redazione del quaderno di campagna.
- Rappresentazione cartografica.
- Rappresentazione dei dati strutturali rilevati.
- Rappresentazione cartografica delle superfici rilevate in campagna.
- Analisi e costruzione di una legenda per la redazione di una carta geologica.
- Criteri per la definizione di unità stratigrafiche.
- Criteri per la definizione di unità tettoniche.
- Sondaggi e sezioni sismiche per la ricerca di idrocarburi.

### Credito 2

- Realizzazione di sezioni geologiche.
- Analisi e proiezione dei dati di superficie.
- Analisi e proiezione dei dati di sottosuolo.
- Apprensione dei dati strutturali rilevati.

### Credito 3 e 4

Durante lo svolgimento del corso verranno effettuate diverse campagne geologiche al fine di verificare ed approfondire quanto discusso durante le lezioni.

Alla fine di ogni campagna geologica lo studente dovrà redigere una relazione geologica.

### Testi consigliati

POMPEO CASATI, *Scienze della Terra*, vol.1. Città Studi Edizioni.

BUTLER E BELL, *Lettura ed interpretazione delle carte geologiche*. Ed. Zanichelli

K. McClay: *The Mapping of geological structures*, Geological Society of London Handbook.

J. L. ROBERTS, *Guida alle strutture geologiche*, Franco Muzzio Editore.

F. RICCI LUCCHI, *Sedimentografia. Atlante fotografico delle strutture dei sedimenti*, Zanichelli.

## **Biometria e fondamenti di assestamento forestale**

PROF. G. CHIRICI

INSEGNAMENTO COSTITUITO DA 6 CREDITI, DEI QUALI 4 FRONTALI E 2 DI LABORATORIO

### **Contenuti**

1° PARTE - BIOMETRIA FORESTALE

#### **Credito 1**

Determinazione dei diametri e delle superfici circolari degli alberi. Il cavallettamento.

Determinazione delle altezze degli alberi.

Cubatura dei fusti abbattuti e dei tronchi.

Rapporti peso-volume del legno.

Esame qualitativo del popolamento.

#### **Credito 2**

Analisi dendrometriche fondamentali: distribuzione diametrica, area basimetrica, curva ipsometrica, altezza media e dominante, età delle piante.

Tavole di cubatura a una e a doppia entrata. Tavole alsometriche.

Cubatura degli alberi in piedi.

Principi di dendrometria relascopica.

2° PARTE – ASSESTAMENTO FORESTALE

#### **Credito 3**

Cenni storici sull'assestamento forestale. Necessità, utilità e costo dell'assestamento.

Statistica fisica ed economica della foresta. Il rilievo tassatorio. Il bosco normale: ceduo semplice, fustaia coetanea, fustaia disetanea, ceduo composto, ceduo a sterzo.

Provvigione normale. Le anormalità e le loro cause. I turni. Determinazione della ripresa nei boschi cedui, nelle fustaie coetanee e da dirado.

#### **Credito 4**

Impostazione e realizzazione dei piani di gestione e dei piani di assestamento forestale.

Il piano dei tagli.

#### **Credito 5 e 6**

Laboratorio.

#### **Testi consigliati**

BERNETTI G., *Assestamento forestale*, 1989, Dream, Italia.

CANTIANI M., *Appunti dalle lezioni di assestamento forestale*, 1981-82.

PATRONE G., *Lezioni di assestamento forestale*, 1944, M. Ricci.

LAMARCA O., *Elementi di dendrometria*, 1999, Patron editore.

## **Indirizzo e-mail dei docenti**

<b>Docente</b>	<b>E-mail</b>
Aucelli	aucelli@unimol.it
Capuano	capuano@unimol.it
Celico	celico@unimol.it
Chirici	gherardo.chirici@unimol.it
De Lillis	m.delillis@tin.it
Di Martino	dimartin@unimol.it
Di Marzio	piera.dimarzio@unimol.it
Divino	fabio.divino @unimol.it
Fortini	fortini@unimol.it
Ferraro	giovanni.ferraro@unimol.it
Iorizzi	iorizzi@unimol.it
Loy	a.loy@unimol.it
Marchetti	marchettimarco@unimol.it
Marino	dmarino@unimol.it
Marmolino	ciro.marmolino@unimol.it
Naclerio	naclerio@unimol.it
Pappone	pappone@unimol.it
Petrone C. M.	petrone@steno.geo.unifi.it
Ranalli	ranalli@unimol.it
Roskopf	roskopf@unimol.it
Saviano	saviano@unimol.it
Scippa	scippa@unimol.it
Stanisci	stanisci@unimol.it
Troncarelli	barbara.troncarrelli@unimol.it
Vitullo	vitullo@unimol.it

finito di stampare  
presso Visto Si Stampi  
c.da Colle delle Api - Campobasso  
Tel. 0874.65500  
agosto 2007



UNI EN ISO 9001:2000

