

Università degli Studi di Milano-Bicocca  
SCUOLA DI SCIENZE

GUIDA PER GLI STUDENTI ISCRITTI AL  
PRIMO ANNO  
ANNO ACCADEMICO 2016-2017

LAUREA  
MAGISTRALE IN

**SCIENZE E  
TECNOLOGIE PER  
L'AMBIENTE E  
IL TERRITORIO  
(STAT)**

– Secondo il DM 270/2004 e successive  
modificazioni ed integrazioni ministeriali –

SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (STAT)

**INDICE GENERALE**

Indice generale .....	pag. 2
Regolamento didattico .....	pag. 3
Art. 1 Premessa .....	pag. 3
Art. 2 Presentazione .....	pag. 3
Art. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo .....	pag. 3
Art. 4 Sbocchi professionali .....	pag. 5
Art. 5 Norme relative all'accesso .....	pag. 7
Art. 6 Modalità di ammissione .....	pag. 7
Art. 7 Organizzazione del corso di studio .....	pag. 7
- 7.1 Attività formative caratterizzanti .....	pag. 9
- 7.2 Attività affini o integrative .....	pag. 9
- 7.3 Attività formative a scelta dello studente .....	pag. 10
- 7.4 Forme didattiche .....	pag. 10
- 7.5 Modalità di verifica del profitto .....	pag. 10
- 7.6 Frequenza .....	pag. 10
- 7.7 Piano di studio .....	pag. 10
- 7.8 Propedeuticità .....	pag. 11
- 7.9 Attività di orientamento e tutorato .....	pag. 11
- 7.10 Scansione delle attività formative e appelli d'esame .....	pag. 11
Art. 8 Prova finale .....	pag. 11
Art. 9 Modalità di svolgimento della prova finale .....	pag. 11
Art. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento .....	pag. 12
Art. 11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio .....	pag. 12
Art. 12 Docenti del corso di studio .....	pag. 13
Art. 13 Altre informazioni .....	pag. 13
Struttura del Corso di Studio.....	pag. 15
<b>PROGRAMMI INSEGNAMENTI</b>	
<b>Insegnamenti Obbligatori – 1° anno</b>	
CHIMICA AMBIENTALE.....	pag. 17
DIRITTO AMBIENTALE.....	pag. 20
ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELL'ENERGIA.....	pag. 22
GEOLOGIA AMBIENTALE.....	pag. 24
TOSSICOLOGIA AMBIENTALE.....	pag. 27
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE.....	pag. 29
<b>Insegnamenti Obbligatori a scelta multipla – 1° anno</b>	
BOTANICA APPLICATA.....	pag. 31
CHEMIOMETRIA.....	pag. 33
FISICA DELL'ATMOSFERA.....	pag. 35
IDROGEOLOGIA.....	pag. 38
IDROGEOLOGIA APPLICATA.....	pag. 40
PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA.....	pag. 42
QUALITA', DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI.....	pag. 44
<b>Insegnamenti Obbligatori a scelta multipla – 2° anno</b>	
ACUSTICA AMBIENTALE.....	pag. 47
BIODIVERSITÀ E CONSERVAZIONE.....	pag. 49
CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	pag. 51
CHIMICA DELL'ATMOSFERA.....	pag. 53
CHIMICA FISICA AMBIENTALE.....	pag. 54
ECOLOGIA DEL PAESAGGIO.....	pag. 56
ECOLOGIA E GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE.....	pag. 58
ECOTOSSICOLOGIA.....	pag. 60
GESTIONE DELLE EMERGENZE IDROGEOLOGICHE.....	pag. 62
INQUINAMENTO E BONIFICA ACQUE SOTTERRANEE.....	pag. 64
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE.....	pag. 66
MICROBIOLOGIA APPLICATA.....	pag. 68
PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE.....	pag. 70
SISTEMI ENERGETICI.....	pag. 72
TELERILEVAMENTO APPLICATO.....	pag. 74
Ulteriori Informazioni utili per lo studente.....	pag. 76

## Laurea Magistrale in

# SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2016/2017**

### ART. 1 Premessa

<p><i>Denominazione del corso di studio</i> <b>SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO</b></p> <p><i>Denominazione del corso di studio in inglese</i> <b>SCIENCES AND TECHNOLOGIES FOR ENVIRONMENT AND LANDSCAPE</b></p> <p><i>Classe</i> <b>LM-75 Classe delle lauree magistrali in Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio</b></p> <p><i>Scuola di riferimento</i> <b>SCUOLA DI SCIENZE</b></p> <p><i>Dipartimento di riferimento</i> <b>DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E DI SCIENZE DELLA TERRA</b></p>	<p><i>Durata normale - Crediti</i> <b>2 anni                      120</b></p> <p><i>Titolo rilasciato</i> <b>Laurea Magistrale in SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO</b></p> <p><i>Massimo numero di crediti riconoscibili</i> <b>12</b></p> <p><i>Corsi della medesima classe</i> <b>Marine Sciences – Scienze Marine</b></p> <p><i>Sede amministrativa e didattica</i> <b>Piazza della Scienza, 1 – 20126 – MILANO (MI)</b></p> <p><i>Indirizzo internet</i> <a href="http://www.disat.unimib.it">http://www.disat.unimib.it</a></p>
--	---

### ART. 2 Presentazione

Il Corso di Laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, attivato nell'anno accademico 2008/2009, appartiene alla Classe di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (classe LM-75), ha di norma una durata di due anni ed ha l'obiettivo di assicurare allo studente una formazione di livello avanzato che prepara ad attività professionali di elevata qualificazione e specializzazione nell'ambito delle scienze ambientali. Al termine degli studi, dopo aver acquisito 120 crediti formativi universitari (CFU), con il superamento di un massimo di 12 esami e relative prove di verifica, secondo le normative vigenti, viene conferita la qualifica accademica di Dottore Magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio.

I crediti acquisiti con la Laurea Magistrale permetteranno il proseguimento degli studi ai Dottorati di Ricerca e ai Master di secondo livello e ai Corsi di Perfezionamento.

### ART. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di laurea magistrale in "Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio" si propone come riferimento per le ricerche e la formazione nel campo delle Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, con particolare riguardo all'aspetto valutativo e gestionale delle complesse problematiche ambientali. A tal fine, le attività formative sono organizzate in modo tale da fornire al laureato magistrale conoscenze avanzate inter-multidisciplinari nell'ambito delle discipline fisico-matematiche, chimiche, biologico-ecologiche, agrarie, giuridico-economiche e di scienze della Terra, con specifico orientamento alla gestione ed analisi dell'ambiente.

In relazione a obiettivi specifici del corso di studio, sono stati dedicati un consistente numero di crediti relativi alla preparazione della tesi ai fini della prova finale. Inoltre sono previste anche attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi nazionali e internazionali.

**Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

**Area Formazione Avanzata Inter-Multidisciplinare in Scienze Ambientali**

**Conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale possiede conoscenze e capacità di comprensione che rafforzano quelle maturate durante il primo ciclo e consentono di elaborare ed applicare metodi di analisi, di valutazione e gestione in ambito ambientale.

Nello specifico il laureato magistrale:

- ha piena padronanza del metodo scientifico ed ha una cultura sistemica dell'ambiente;
- ha padronanza dei metodi di analisi e di rappresentazione dei dati, che permettano anche l'integrazione e la rappresentazione a differente scala;
- ha competenze per la valutazione integrata di dati e di informazioni ambientali, anche giuridiche ed economiche. Le competenze sono conseguite mediante la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni e laboratori integrati previsti dall'offerta formativa e con lo studio individuale. Le attività formative si articolano in obbligatorie (diritto ambientale, economia dell'ambiente e dell'energia, geologia ambientale, tossicologia ambientale, chimica ambientale, valutazione impatto ambientale) e obbligatorie a scelta multipla (acustica ambientale, fisica dell'atmosfera, sistemi energetici, chemiometria, processi e impianti di trattamento e bonifica, chimica dell'atmosfera, chimica fisica ambientale, processi a basso impatto ambientale, botanica applicata, biodiversità e conservazione, microbiologia ambientale, microbiologia applicata, ecologia del paesaggio, ecologia e gestione delle acque interne, eco tossicologia, idrogeologia, idrogeologia applicata, qualità, degradazione e conservazione dei suoli, cambiamenti climatici, gestione delle emergenze idrogeologiche, inquinamento e bonifica delle acque sotterranee, telerilevamento applicato). La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene mediante esami individuali con prova finale orale o scritta e orale, e con preparazione e discussione di relazioni.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale ha capacità di comprensione delle problematiche ambientali e sa applicare le conoscenze, acquisite, per risolvere problemi ambientali mediante competenze interdisciplinari e innovative.

In particolare:

- applica metodi e tecniche d'indagine territoriali;
- opera in laboratorio e sul terreno autonomamente con capacità gestionale;
- pianifica attività di monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio;
- svolge valutazioni di impatto ambientale e valutazione ambientale strategica;
- applica la gestione integrata dei rifiuti nonché tecniche di disinquinamento. Le conoscenze e la comprensione dei principali problemi ambientali vengono ottenute tramite la partecipazione a insegnamenti specifici e/o con insegnamenti integrati ed anche con attività di tesi sotto la guida di docenti.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali e scritti, stesura e discussione di relazioni e mediante interazione diretta con i docenti che svolgono tutorato durante l'internato di tesi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle attività formative sopra riportate.

**Autonomia di giudizio - Abilità comunicative - Capacità di apprendimento**

**Autonomia di giudizio**

Il laureato magistrale

- ha sviluppato la capacità di valutare autonomamente le problematiche ambientali;
- è in grado di valutare criticamente la qualità dei dati ambientali;
- sa integrare ed effettuare valutazioni sulla base di informazioni limitate e/o incomplete, includendo la capacità di prevedere e valutare gli effetti derivanti dalla loro attività, dai loro giudizi e la conseguente responsabilità.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio è ottenuta tramite la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, mediante la stesura di relazioni, esperienze pratiche, ed attraverso la discussione della prova finale.

### **Abilità comunicative**

Il laureato magistrale ha:

- una buona conoscenza dell'inglese scientifico;
- capacità di effettuare una presentazione scientifica;
- capacità di interagire con altre persone e condurre attività in collaborazione;
- capacità di comunicare in modo chiaro ed efficace a interlocutori specialisti e non specialisti i risultati delle proprie analisi e valutazioni;
- capacità di pianificare e organizzare il lavoro.

Le abilità comunicative scritte ed orali sono sviluppate negli insegnamenti istituzionali e verificate in sede d'esame. La verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative avviene tramite la valutazione della capacità di esposizione di relazioni scientifiche e attraverso la discussione della prova finale.

### **Capacità di apprendimento**

Il laureato magistrale ha capacità di reperire e gestire le principali fonti di dati ed informazioni per l'adeguamento delle proprie conoscenze al fine di risolvere problemi ambientali. Specificatamente ha un metodo scientifico come strumento di lavoro, ed ha la capacità di lavorare per obiettivi sia in gruppo sia in modo autonomo.

Le capacità di apprendimento sono conseguite durante tutto il corso degli studi, ed in particolare, durante il periodo di tesi e nella preparazione della prova finale.

## **ART. 4 Sbocchi professionali**

Prospettive di impiego per questi laureati sono presenti sia nel settore pubblico sia in quello privato con compiti professionali rivolti alla valutazione e gestione dei sistemi ambientali.

### **- 4.1 Funzioni**

Il laureato magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio può qualificarsi come:

- esperto nell'analisi e gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
- esperto nella valutazione della qualità dell'ambiente;
- esperto nella pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- esperto nella realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale;
- esperto nella realizzazione e certificazione di sistemi di gestione ambientale.

### **- 4.2 Competenze**

Per lo svolgimento delle funzioni il laureato ha competenze quali:

- una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico rivolta all'ambiente e una buona padronanza del metodo scientifico;
- le conoscenze per sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala;
- la conoscenza delle metodologie e la capacità di utilizzare tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica;
- la conoscenza dei metodi scientifici e la capacità di utilizzare strumenti concettuali mirati a individuare, prevenire, valutare, gestire il rischio e proteggere l'uomo e l'ambiente;
- la capacità di affrontare i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, della struttura e delle funzioni dei sistemi ecologici, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;
- le competenze per la valutazione delle risorse e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dall'economia, dal diritto e dalla pianificazione ambientale.

### **- 4.3 Sbocco**

In particolare, nel settore pubblico, le imprese di gestione e servizi ambientali, i Ministeri (quali, Ambiente, Sanità, Beni e Attività Culturali, Infrastrutture, Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica), enti e organismi nazionali ed internazionali (quali, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, l'Agenzia di Protezione Civile, le ARPA, l'Istituto Superiore di Sanità e le Stazioni Sperimentali) richiedono laureati specialisti

con competenze professionali per la valutazione e gestione dei sistemi ambientali.

Inoltre, le competenze del laureato magistrale potranno essere di supporto alle amministrazioni delle Regioni, delle Province, dei Comuni, delle Comunità Montane e di altri Enti Pubblici, in settori di gestione delle realtà ambientali complesse.

Possibilità di impiego possono essere trovate anche nel settore della ricerca scientifica presso le Università o istituti quali ad esempio, il CNR, l'ENEA, l'ENEL e il CCR.

Nel settore privato i laureati magistrali possono trovare impiego presso società e imprese produttrici di beni e servizi, con compiti di organizzazione, valutazione, gestione e di responsabilità, per tutte le problematiche che possano comportare una interazione tra le attività produttive e i sistemi ambientali.

Il possesso della laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio permette l'ammissione all'esame di stato di alcuni ordini professionali secondo quanto previsto dalla legislazione.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate cui si può accedere previo esame e/o tirocinio:

- biologo
- dottore agronomo e dottore forestale
- geologo
- paesaggista

**Il corso prepara alle professioni di:**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.6	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni assimilate	2.1.1.6.1	Geologi
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.6	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni assimilate	2.1.1.6.3	Geofisici
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.6	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni assimilate	2.1.1.6.4	Meteorologi
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.6	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni assimilate	2.1.1.6.5	Idrologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.1	Biologi e professioni assimilate
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.4	Biotechnologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.5	Botanici

2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.6	Zoologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.7	Ecologi
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.3	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.4	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della terra
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della vita e della salute	2.6.2.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche

## ART. 5 Norme relative all' accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Di norma, possono essere ammessi alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio i laureati della Scuola/Facoltà di Scienze MM FF NN, di Agraria e Ingegneria di qualunque Ateneo che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli studi. A questo scopo, è previsto un colloquio di valutazione; le date e le modalità di svolgimento del colloquio saranno pubblicate sul sito del corso di laurea <http://www.disat.unimib.it>.

## ART. 6 Modalità di ammissione

Il colloquio di ammissione verterà sulle conoscenze di informatica, matematica, fisica e chimica, competenze per gli aspetti delle scienze della vita, delle scienze della Terra, di ecologia nonché eventualmente alcuni settori delle scienze agrarie e di ingegneria e anche conoscenze che permettano di affrontare gli aspetti giuridici e economici relativamente alle problematiche oggetto della laurea magistrale.

I laureati con elevata preparazione, provenienti da percorsi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti, potranno essere ammessi al colloquio di valutazione.

## ART. 7 Organizzazione del corso

L'acquisizione delle competenze e della professionalità da parte degli studenti viene valutata in crediti formativi universitari, di seguito denominati cfu. I crediti formativi rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente a tempo pieno, comprensivo delle attività formative attuate dal Corso di Laurea Magistrale e dell'impiego riservato allo studio personale o da altre attività formative di tipo individuale. Un cfu corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale, esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale, attività di stage e tirocinio.

Il corso di laurea magistrale in "Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio" prevede l'acquisizione di 50 cfu relativi a insegnamenti caratterizzanti (obbligatori) che forniscono una preparazione comune a carattere ambientale interdisciplinare.

Lo studente deve inoltre scegliere 5 insegnamenti obbligatori a scelta multipla, di cui almeno 1 al primo anno, della tipologia formativa "affini o integrativi" che danno luogo a 5 esami e all'acquisizione di 30 cfu. Sono inoltre previsti 16 cfu della tipologia formativa "a scelta autonoma dello studente" e per le "altre attività e conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" è disponibile 1 cfu.

Per lo svolgimento della tesi sono previsti 23 cfu, della tipologia "e - prova finale". L'intero percorso formativo, che permette di conseguire il titolo di Dottore Magistrale, comporta l'acquisizione complessiva di almeno 120 cfu.

Il percorso formativo è personalizzato e lo studente nella scelta degli insegnamenti avrà l'ausilio di un docente tutor. Gli insegnamenti, tra cui potrà scegliere lo studente per acquisire le relative competenze, sono rivolti ad affrontare problematiche ambientali quali:

- la sostenibilità in ambiente urbano; la sostenibilità delle attività produttive e dei loro effetti sull'ambiente;
- la gestione del territorio;
- la valutazione e gestione delle risorse idriche;
- la valutazione della qualità e recupero dell'ambiente;
- la valutazione del rischio delle attività antropiche; la gestione degli effetti dei cambiamenti climatici.

Presso il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra, vengono svolte attività di ricerca concernenti le tematiche sopra riportate a opera di gruppi di ricercatori particolarmente qualificati e che collaborano con gli Enti preposti al governo del territorio.

Le attività formative saranno offerte secondo le seguenti modalità:

### **Percorso Didattico**

#### **– ATTIVITA' OBBLIGATORIE –**

##### **1° ANNO – insegnamenti e attività obbligatorie**

DIRITTO AMBIENTALE – 6 cfu – 1 esame  
 ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELL'ENERGIA – 8 cfu – 1 esame  
 GEOLOGIA AMBIENTALE – 8 cfu – 1 esame  
 TOSSICOLOGIA AMBIENTALE – 8 cfu – 1 esame  
 CHIMICA AMBIENTALE – 12 cfu – 1 esame – 2 moduli  
 - modulo di CHIMICA AMBIENTALE I – 6 cfu  
 - modulo di CHIMICA AMBIENTALE II – 6 cfu  
 VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE – 8 cfu – 1 esame  
 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro – 1 cfu – approvato

##### **2° ANNO – attività obbligatorie**

A SCELTA DELLO STUDENTE – 16 cfu - (1 esame per tutte le attività scelte)  
 PROVA FINALE – 23 cfu - approvato

#### **– ATTIVITA' OBBLIGATORIE A SCELTA MULTIPLA –**

Lo studente deve acquisire 30 cfu per le attività affini o integrative scegliendo 5 insegnamenti obbligatori a scelta multipla tra i seguenti, di cui almeno uno al 1° anno.

##### **1° ANNO – insegnamenti obbligatori a scelta multipla**

BOTANICA APPLICATA – 6 cfu – 1 esame  
 CHEMIOMETRIA – 6 cfu – 1 esame  
 FISICA DELL'ATMOSFERA – 6 cfu – 1 esame  
 IDROGEOLOGIA – 6 cfu – 1 esame  
 IDROGEOLOGIA APPLICATA – 6 cfu – 1 esame  
 QUALITA', DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI – 6 cfu – 1 esame  
 PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA – 6 cfu – 1 esame

## 2° ANNO – insegnamenti obbligatori a scelta multipla

ACUSTICA AMBIENTALE – 6 cfu – 1 esame  
BIODIVERSITÀ E CONSERVAZIONE – 6 cfu – 1 esame  
CAMBIAMENTI CLIMATICI – 6 cfu – 1 esame  
CHIMICA DELL'ATMOSFERA – 6 cfu – 1 esame  
CHIMICA FISICA AMBIENTALE – 6 cfu – 1 esame  
ECOLOGIA DEL PAESAGGIO – 6 cfu – 1 esame  
ECOLOGIA E GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE – 6 cfu – 1 esame  
ECOTOSSICOLOGIA – 6 cfu – 1 esame  
GESTIONE DELLE EMERGENZE IDROGEOLOGICHE – 6 cfu – 1 esame  
INQUINAMENTO E BONIFICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE – 6 cfu – 1 esame  
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE – 6 cfu – 1 esame  
MICROBIOLOGIA APPLICATA – 6 cfu – 1 esame  
PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE – 6 cfu – 1 esame  
SISTEMI ENERGETICI – 6 cfu – 1 esame  
TELERILEVAMENTO APPLICATO – 6 cfu – 1 esame

### - 7.1 Attività formative caratterizzanti

Il percorso di studi prevede attività formative caratterizzanti obbligatorie con i seguenti ambiti disciplinari e i relativi settori scientifico disciplinari (SSD), e numero di crediti formativi universitari (CFU) :

*Ambito delle discipline biologiche – 8 cfu totali*

BIO/14 - 8 cfu

*Ambito delle discipline chimiche – 12 cfu totali*

CHIM/12 - 12 cfu

*Ambito delle discipline di Scienze della Terra – 8 cfu totali*

GEO/04 - 8 cfu

*Ambito delle discipline ecologiche – 8 cfu totali*

BIO/07 - 8 cfu

*Ambito delle discipline agrarie, tecniche e gestionali– 8 cfu totali*

AGR/01 - 8 cfu

*Ambito delle discipline giuridiche, economiche e valutative – 6 cfu totali*

IUS/10 - 6 cfu

### - 7.2 Attività affini o integrative

Il percorso di studi prevede attività formative affini o integrative obbligatorie a scelta multipla nei seguenti settori scientifico disciplinari (SSD) e numero di crediti formativi universitari (CFU) pari a 30 tra quelli offerti:

*Ambito delle discipline affini o integrative - 30 cfu totali*

AGR/14 - 6 cfu

BIO/01 - 6 cfu

BIO/05 - 6 cfu

BIO/07 - 18 cfu

BIO/19 – 12 cfu

CHIM/01 - 6 cfu

CHIM/02 - 6 cfu

CHIM/06 - 6 cfu

CHIM/12 - 12 cfu

FIS/06 - 6 cfu

FIS/07 - 6 cfu

GEO/04 - 12 cfu

GEO/05 - 18 cfu

GEO/10 - 6 cfu

ING-IND/35 - 6 cfu

### - 7.3 Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative attivate nei differenti Corsi di Laurea Magistrale dell'Ateneo.

I corsi a scelta sono parte integrante del piano degli studi e devono quindi essere sottoposti all'approvazione dal Consiglio di Coordinamento Didattico al fine di verificarne la coerenza con il progetto formativo.

### - 7.4 Forme didattiche

La didattica potrà essere svolta nelle seguenti forme:

- . lezioni frontali in aula, coadiuvate da strumenti audio-visivi multimediali;
- . lezioni ed esercitazioni di laboratorio;
- . esercitazioni in aula;
- . esercitazioni in laboratorio;
- . attività didattica sul campo.

La didattica potrà prevedere anche una modalità blended e-learning.

Vengono definite le seguenti distribuzioni delle ore/cfu secondo la tipologia di attività didattica:

- lezione frontale: 1 cfu = 8 ore
- esercitazione: 1 cfu = 10 ore
- laboratorio: 1 cfu = 10 ore
- attività sul campo: 1 cfu = 10 ore

Per le attività inerenti lo stage e il tirocinio per la tesi le distribuzioni delle ore/cfu sono le seguenti:

- attività di stage: 1 cfu = 25 ore
- attività di tesi: 1 cfu = 25 ore

### - 7.5 Modalità di verifica del profitto

Le modalità di esame possono essere le seguenti:

- esame orale
- esame scritto e orale

La valutazione dell'esame viene espressa con voto in trentesimi, con un range da 18-30/30; per i laboratori, stage e tirocini per la prova finale è prevista una "approvazione" da parte del responsabile dell'attività didattica.

### - 7.6 Frequenza

E' obbligatoria la frequenza, per almeno il 75%, delle esercitazioni teoriche e pratiche (esercitazioni in aula, in laboratorio e attività didattiche sul campo) relative all'anno di iscrizione.

### - 7.7 Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività obbligatorie a scelta multipla e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario.

Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività obbligatorie a scelta multipla e di quelle a scelta autonoma.

Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall' Ateneo.

Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

### - 7.8 Propedeuticità

Si consiglia di acquisire prioritariamente le competenze relative agli insegnamenti obbligatori del primo anno. Si consiglia di consultare i programmi dei singoli insegnamenti per conoscere gli eventuali prerequisiti.

### - 7.9 Attività di orientamento e tutorato

Al fine di aiutare gli studenti nelle scelte degli insegnamenti del loro percorso, è prevista una attività di tutorato che verrà svolta dai docenti del corso di studio, ed in particolare all'inizio dell'anno accademico del corso di studio magistrale.

### - 7.10 Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri e si svolgono, di norma, nei seguenti periodi:

- *primo semestre:*

1 anno – da novembre a gennaio;

2 anno – da ottobre a gennaio;

- *secondo semestre:*

1 e 2 anno – da marzo a giugno.

Nell'ambito delle pause didattiche sono previsti almeno otto appelli d'esame durante l'anno accademico distribuiti secondo le seguenti modalità: 2 appelli al termine delle lezioni del primo semestre (gennaio/febbraio), 2 appelli al termine delle lezioni del secondo semestre (giugno/luglio), 2 appelli a settembre, 2 appelli nel periodo delle pause didattiche (1 a marzo/aprile e 1 a novembre). Sono inoltre previsti 2 appelli straordinari per laureandi e studenti fuori corso.

L'orario delle lezioni, il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date in cui vengono svolti gli esami, l'ora, l'aula e la sede sono pubblicati nel sito web: [www.disat.unimib.it](http://www.disat.unimib.it)

## ART. 8 Prova finale

La prova finale consiste nella presentazione di una tesi consistente in una ricerca scientifica originale e interdisciplinare con la produzione di un elaborato a completamento del percorso formativo. Alla tesi viene attribuito un numero di crediti in relazione al tempo impiegato per la sua preparazione. La prova finale verrà discussa in seduta pubblica davanti ad una commissione di docenti, che esprimerà in centodecimi la valutazione complessiva con eventuale lode che tenga conto dell'intero percorso di studi.

La trasformazione in centodecimi dei voti conseguiti nelle varie attività didattiche, che danno origine a votazione in trentesimi, comporterà una media pesata rispetto ai relativi crediti acquisiti. Le modalità di valutazione sono definite nel regolamento didattico della Scuola di Scienze. La laurea magistrale si consegue con il superamento della prova finale. Per essere ammesso alla prova finale, lo studente deve avere conseguito i crediti relativi alle attività previste dal percorso formativo che, sommati a quelli da acquisire nella prova finale, gli consentono di ottenere 120 crediti.

Le attività relative alla preparazione della tesi per il conseguimento della laurea magistrale saranno svolte dallo studente sotto la supervisione del Relatore, docente del Consiglio di Coordinamento Didattico.

## ART. 9 Modalità di svolgimento della prova finale

Lo studente può svolgere le attività relative alla preparazione della tesi secondo le seguenti modalità:

1. Internamente: presso laboratori di ricerca dell'Ateneo;
2. Esternamente: presso strutture esterne all'Ateneo (Altri Atenei, Enti, Aziende, ect.)
3. In Collaborazione.

Le attività relative alla preparazione della tesi per il conseguimento della laurea magistrale saranno svolte dallo studente sotto la supervisione del Relatore, docente del Consiglio di Coordinamento Didattico. (come riportato nell'Art. 8 del presente Regolamento).

## **ART. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento**

### *Trasferimento*

In caso di trasferimento lo studente può chiedere il riconoscimento di crediti formativi acquisiti nel precedente Corso di Studio. Il riconoscimento viene effettuato da una apposita commissione, nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico, sulla base della conformità fra i contenuti del corso di provenienza e quelli del corso a cui si vuole accedere. È ammesso il riconoscimento parziale di un insegnamento. Saranno riconosciuti almeno il 50% dei crediti di studenti provenienti da corsi di laurea della stessa classe (DM n. 155 del 16/03/2007).

### *Riconoscimento cfu da attività professionali*

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale. Tale riconoscimento è soggetto all'approvazione del Consiglio di Coordinamento Didattico su proposta della Commissione da esso nominata.

## **ART.11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio**

I docenti che svolgono attività formative afferiscono per lo più al Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

- Fisica: fisica ambientale; fisica dell'atmosfera; acustica ambientale.
- Chimica: chemiometria; chimica fisica ambientale; chimica computazionale; processi a basso impatto ambientale; chimica metallorganica; chimica dell'ambiente; chimica dell'atmosfera; analisi e reattività dei microinquinanti organici.
- Scienze della Terra: valutazione dei rischi dei processi esogeni ed endogeni; meteorologia e cambiamenti climatici; risorse idriche; inquinamento delle acque sotterranee; analisi territoriali spaziali; qualità, degradazione e conservazione dei suoli; sistemi informativi territoriali applicati ai processi ambientali.
- Ecologica: ecologia delle acque; ecologia del paesaggio; ecologia dei sistemi antropizzati; ecotossicologia.
- Biologica: botanica ambientale; fisiologia vegetale; bioindicatori e biodiversità; monitoraggio e gestione della fauna; reti ecologiche; biologia dello sviluppo; tossicologia cellulare del particolato atmosferico; biomarker biochimici; tossicologia ambientale; microbiologia ambientale.

Vengono svolti presso il Dipartimento numerosi progetti di ricerca a livello sia internazionale sia nazionale.

Per i dettagli si demanda al sito web [www.disat.unimib.it](http://www.disat.unimib.it).

## ART. 12 Docenti del corso di studio

Bani Luciano - BIO/05 - RU  
Bestetti Giuseppina - BIO/19 - PO  
Bolzacchini Ezio - CHIM/12 - PA  
Bonomi Tullia - GEO/05 - PA  
Citterio Sandra - BIO/01 - PA  
Collina Elena Maria - CHIM/12 - RU  
Comolli Roberto - AGR/14 - RU  
Cosentino Ugo Renato - CHIM/02 - PA  
De Amicis Mattia Giovanni Maria - GEO/04 - PA  
Finizio Antonio - BIO/07 - PA  
Franzetti Andrea - BIO/19 - RU  
Fumagalli Maria Letizia - GEO/05 - RU  
Lasagni Marina – CHIM/12 – PA  
Leoni Barbara - BIO/07 - RU  
Maggi Valter - GEO/04 - PA  
Marra Alfredo - IUS/10 - PA  
Mezzanotte Valeria Federica Maria - BIO/07 - RU  
Orlandi Marco Emilio - CHI/06 - PA  
Padoa Schioppa Emilio - BIO/07 - RU  
Zambon Giovanni - FIS/07 - RU  
Docenti di riferimento:  
Bolzacchini Ezio - CHIM/12 - PA  
Bonomi Tullia - GEO/05 - PA  
De Amicis Mattia Giovanni Maria - GEO/04 - PA  
Lasagni Marina – CHIM/12 – PA  
Mezzanotte Valeria Federica Maria - BIO/07 - RU  
Padoa Schioppa Emilio - BIO/07 – RU

*Docenti di riferimento:*

Bolzacchini Ezio - CHIM/12 - PA  
Bonomi Tullia - GEO/05 - PA  
De Amicis Mattia Giovanni Maria - GEO/04 - PA  
Lasagni Marina – CHIM/12 – PA  
Mezzanotte Valeria Federica Maria - BIO/07 - RU  
Padoa Schioppa Emilio - BIO/07 - RU

## ART. 13 Altre informazioni

La sede del corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio è presso il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra, – Edificio U1 - Piazza della Scienza, n. 1 - cap. 20126 Milano, Italia.

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD di STA):

*Prof. Raffaella Cerana*

Presidente della Scuola di Scienze:

*Prof. Andrea Zanchi*

Direttore del Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra:

*Prof. Marco Orlandi*

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso la Segreteria Didattica del corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, sita al primo piano dell' Ed. U1, che riceve:

- martedì dalle ore 9.30 alle 11.30
- mercoledì dalle ore 14.00 alle 16.00

Telefono: 02 6448 2706

Fax: 02 6448 2722

E-mail: [cclsa.segreteria@unimib.it](mailto:cclsa.segreteria@unimib.it)

Internet: [www.disat.unimib.it](http://www.disat.unimib.it)

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web [www.unimib.it](http://www.unimib.it).

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento didattico. In particolare, per gli insegnamenti opzionali, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

Segue la tabella delle attività formative offerte contenenti anche la tipologia di attività, ambito e settore scientifico-disciplinare, suddivise per anno di corso.

#### Tabella delle attività formative offerte: STRUTTURA DEL CORSO DI STUDIO

CODICE	Insegnamenti	CFU ins.	Tipo	TAF	Ambito Disciplinare	SSD	Moduli	CFU mod.	Docenti	Periodo Semestre
<b>1° Anno – attività obbligatorie comuni</b>										
F7501Q036	CHIMICA AMBIENTALE	12	OBBL	B	Discipline chimiche	CHIM/12	CHIMICA AMBIENTALE I	6	Bolzacchini Ezio	1°
						CHIM/12	CHIMICA AMBIENTALE II	6	Lasagni Marina	2°
F7501Q020	TOSSICOLOGIA AMBIENTALE	8	OBBL	B	Discipline biologiche	BIO/014	TOSSICOLOGIA AMBIENTALE	8	Fumagalli Pietro	1°
F7501Q003	GEOLOGIA AMBIENTALE	8	OBBL	B	Discipline di scienze della Terra	GEO/04	GEOLOGIA AMBIENTALE	8	De Amicis Mattia	1°
F7501Q076	ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELL'ENERGIA	8	OBBL	B	Discipline agrarie, tecniche e gestionali	AGR/01	ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELL'ENERGIA	8	Beccarello Massimo	2°
F7501Q037	DIRITTO AMBIENTALE	6	OBBL	B	Discipline giuridiche, economiche e valutative	IUS/10	DIRITTO AMBIENTALE	6	Marra Alfredo	1°
F7501Q004	VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	8	OBBL	B	Discipline ecologiche	BIO/07	VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	8	Mezzanotte Valeria	2°
F7501Q075	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	OBBL	F	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro					
<b>2° Anno – attività obbligatorie comuni</b>										
F7501Q098	PROVA FINALE	23	OBBL	E	Prova finale					
<b>1° e 2° Anno – attività obbligatorie a scelta</b>										
	INSEGNAMENTI OBBLIGATORI A SCELTA MULTIPLA - almeno 1 insegnamento al 1° anno	30	OBBL	C	Affini e integrative					
	INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE	16	OBBL	D	A scelta					
<b>1° Anno – insegnamenti obbligatori a scelta multipla</b>										
F7501Q040	BOTANICA APPLICATA	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/01	BOTANICA APPLICATA	6	Citterio Sandra	2°
F7501Q047	CHEMIOMETRIA	6	OBS	C	Affini e integrative	CHIM/01	CHEMIOMETRIA	6	Todeschini Roberto	1°
F7501Q077	FISICA DELL'ATMOSFERA	6	OBS	C	Affini e integrative	FIS/06	FISICA DELL'ATMOSFERA	6	Giuliacci Andrea	1°
F7501Q078	IDROGEOLOGIA	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/05	IDROGEOLOGIA	6	Bonomi Tullia	1°
F7501Q079	IDROGEOLOGIA APPLICATA	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/05	IDROGEOLOGIA APPLICATA	6	Bonomi Tullia	2°
F7501Q080	PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA	6	OBS	C	Affini e integrative	CHIM/12	PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA	6	Collina Elena	2°
F7501Q081	QUALITA', DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI	6	OBS	C	Affini e integrative	AGR/14	QUALITA', DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI	6	Comolli Roberto	2°

2° Anno – insegnamenti obbligatori a scelta multipla										
F7501Q072	ACUSTICA AMBIENTALE	6	OBS	C	Affini e integrative	FIS/07	ACUSTICA AMBIENTALE	6	Zambon Giovanni	1°
F7501Q082	BIODIVERSITÀ E CONSERVAZIONE	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/05	BIODIVERSITÀ E CONSERVAZIONE	6	Bani Luciano	2°
F7501Q084	CAMBIAMENTI CLIMATICI	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/04	CAMBIAMENTI CLIMATICI	6	Maggi Valter	2°
F7501Q049	CHIMICA DELL'ATMOSFERA	6	OBS	C	Affini e integrative	CHIM/12	CHIMICA DELL'ATMOSFERA	6	Bolzacchini Ezio	1°
F7501Q051	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	6	OBS	C	Affini e integrative	CHIM/02	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	6	Cosentino Ugo	1°
F7501Q085	ECOTOSSICOLOGIA	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/07	ECOTOSSICOLOGIA	6	Finizio Antonio	1°
F7501Q046	ECOLOGIA DEL PAESAGGIO	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/07	ECOLOGIA DEL PAESAGGIO	6	Padoa Schioppa Emilio	1°
F7501Q089	ECOLOGIA E GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/07	ECOLOGIA E GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE	6	Leoni Barbara	2°
F7501Q056	GESTIONE DELLE EMERGENZE IDROGEOLOGICHE	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/04	GESTIONE DELLE EMERGENZE IDROGEOLOGICHE	6	De Amicis Mattia	2°
F7501Q086	INQUINAMENTO E BONIFICA ACQUE SOTTERRANEE	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/05	INQUINAMENTO E BONIFICA ACQUE SOTTERRANEE	6	Fumagalli Letizia	1°
F7501Q087	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/19	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	6	Bestetti Giuseppina	1°
F7501Q090	MICROBIOLOGIA APPLICATA	6	OBS	C	Affini e integrative	BIO/19	MICROBIOLOGIA APPLICATA	6	Franzetti Andrea	1°
F7501Q053	PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE	6	OBS	C	Affini e integrative	CHIM/06	PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE	6	Orlandi Marco	2°
F7501Q074	SISTEMI ENERGETICI	6	OBS	C	Affini e integrative	ING-IND/35	SISTEMI ENERGETICI	6	Bossi Luciano	1°
F7501Q059	TELERILEVAMENTO APPLICATO	6	OBS	C	Affini e integrative	GEO/10	TELERILEVAMENTO APPLICATO	6	Rossini Micol	1°
LEGENDA - Tipologia Attività Formativa (TAF):										
B - Caratterizzante C - Affini o Integrative D - A scelta autonoma dello Studente E - Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) F - Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)										

**PROGRAMMI INSEGNAMENTI****Insegnamenti Obbligatori****I ANNO**

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>CHIMICA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 12 cfu</b> <b>Codice: F7501Q036</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL CHEMISTRY</b> <b>Credits: 12 ects</b> <b>Code: F7501Q036</b>
<b>Docenti:</b> <b>Prof. Ezio BOLZACCHINI</b> <b>Prof. Marina LASAGNI</b>	<b>Lecturers:</b> <b>Prof. Ezio BOLZACCHINI</b> <b>Prof. Marina LASAGNI</b>
<b>Modulo I:</b> <b>CHIMICA AMBIENTALE I</b> <b>Crediti: 6 cfu</b>	<b>Course Part I:</b> <b>ENVIRONMENTAL CHEMISTRY I</b> <b>Credits: 6 ects</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Ezio BOLZACCHINI</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Ezio BOLZACCHINI</b>
<b>Contenuti:</b> Conoscenza del ruolo dei composti chimici ed inquinanti nel comparto suolo, acqua ed atmosfera e loro effetto sull'uomo e sull'ambiente.	<b>Contents:</b> The overall aim of the Environmental Chemistry I course is to provide an understanding of the role of chemical compounds and pollutants on soil, water and atmosphere segments and their effects on humans and environment.
<b>Testi di riferimento:</b> Jorge G. Ibanez et al, Environmental Chemistry – Fundamentals, Springer Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, Lewis C.Baird et al., Chimica Ambientale, Zanichelli R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley	<b>References:</b> Jorge G. Ibanez et al, Environmental Chemistry – Fundamentals, Springer. Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, Lewis C.Baird et al., Environmental Chemistry, Zanichelli R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley
<b>Obiettivi:</b> Lo studente acquisisce conoscenze chimiche circa la natura delle reazioni chimiche caratteristiche di ciascun comparto, la natura delle sostanze presenti e la loro reattività e persistenza nell'ambiente.	<b>Aims:</b> The student gains chemical knowledge about the nature of chemical reactions that characterize each segment, the nature of present substances and their reactivity and persistence in the environment
<b>Prerequisiti:</b> Elementi di chimica.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Chemistry basic knowledge
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b> La chimica ambientale dei processi naturali. Il ciclo del carbonio, dell'azoto, dello zolfo, del fosforo, il ciclo dei metalli. Le reazioni fotochimiche nei processi in atmosfera composti primari e secondari. La chimica dei processi in idrosfera: il ciclo dell'acqua, la reattività chimica in acqua di composti antropogenici. La chimica dei processi nel suolo: processi biogeochimici, metalli, contaminanti organici. Effetti dei contaminanti nella chimica dell'atmosfera, idrosfera, litosfera. Proprietà dei composti antropogenici, schemi generali di degradazione, idrocarburi, PAHs, PCBs, dibenzodiossine e dibenzofurani, pesticidi, tensioattivi, metalli. Prevenzione e trattamento degli inquinanti. Principi di controllo di qualità dell'aria. Processi di potabilizzazione. Principi per il trattamento delle acque reflue.</p>	<p><b>Syllabus:</b> Material cycles. The carbon cycle, the nitrogen cycle, the sulphur cycle, the phosphorus cycle, the metal cycle. The atmosphere. Photochemistry, Photochemical smog. Water. The earth's water cycle, chemistry in bodies of water with anthropogenic influences. Soil. Biogeochemical processes, metals, organic contaminants. Effects of anthropogenic pollutants on atmosphere, water, soil. Basic principles of pollutant, general decomposition pathways, hydrocarbon PAHs, PCBs, dibenzodioxins, dibenzofurans, pesticides, heavy metals. Air quality control. Processes for the preparation of drinking water. Principles of waste water treatment. Methods for soil remediation.</p>
<p><b>Modulo II:</b> <b>CHIMICA AMBIENTALE II</b> Crediti: 6 cfu</p>	<p><b>Course Part II:</b> <b>ENVIRONMENTAL CHEMISTRY II</b> Credits: 6 ects</p>
<p><b>Docente</b> Prof. Marina LASAGNI</p>	<p><b>Lecturer</b> Prof. Marina LASAGNI</p>
<p><b>Contenuti:</b> Esame delle grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali e lo studio della mobilità dei composti chimici nell'ambiente.</p>	<p><b>Contents:</b> Evaluation of the physical and chemical parameters useful to evaluate the interaction and partition between the different environments. Interaction and transport.</p>
<p><b>Testi di riferimento:</b> R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley Jorge G. Ibanez et al, Environmental Chemistry – Fundamentals, Springer D. Mackay, Multimedia Environmental Models, Lewis Publisher P.K. Hopke, Receptor Modeling for Air Quality Management, Elsevier G. Tchobanoglous et al., Integrated Solid Waste Management, Mc Graw Hill J. Bear and A. Verruijt, Modeling Groundwater Flow and Pollution, Reidel H. F. Hemond and E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press</p>	<p><b>References:</b> R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley Jorge G. Ibanez et al, Environmental Chemistry – Fundamentals, Springer D. Mackay, Multimedia Environmental Models, Lewis Publisher P.K. Hopke, Receptor Modeling for Air Quality Management, Elsevier G. Tchobanoglous et al., Integrated Solid Waste Management, Mc Graw Hill J. Bear and A. Verruijt, Modeling Groundwater Flow and Pollution, Reidel H. F. Hemond and E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press</p>
<p><b>Obiettivi:</b> Il corso si propone di trattare alcuni processi chimici che avvengono nell'ambiente sia nelle condizioni naturali che in quelle alterate dai processi antropici. Lo studente acquisisce conoscenze chimiche sulle grandezze chimico</p>	<p><b>Aims:</b> Introduction on chemical processes in natural and anthropic environments. Chemical and physical parameters useful to evaluate the interaction and partition between the different environments. Interaction and</p>

Italiano	Inglese
<p>fisiche per la descrizione dei sistemi reali; sui processi di trasporto; sulla distribuzione tra i diversi comparti. Processi di trasporto.</p>	<p>transport. Transport processes. Distribution in different environmental compartment.</p>
<p><b>Prerequisiti:</b> Elementi di chimica.</p>	<p><b>Recommended a priori knowledge:</b> Basic chemical</p>
<p><b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu</p> <p><b>Periodo:</b> - secondo semestre</p>	<p><b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits</p> <p><b>Period:</b> - second semester</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b> Introduzione ai processi chimici che avvengono nell'ambiente sia nelle condizioni naturali che in quelle alterate dai processi antropici. Classi di reazioni che avvengono nei diversi comparti ambientali. Termodinamica e cinetica delle reazioni. Processi fotochimici. Esame delle grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali: distribuzione tra i diversi comparti. Processi di trasporto.. Introduzione alla dispersione degli inquinanti in atmosfera e ai modelli per la migrazione di composti chimici nel suolo. Adsorbimento. Biodegradazione. Esempi di modelli.</p>	<p><b>Syllabus:</b> Introduction to chemical processes in natural and anthropic environments. Reactions typical of the different environments. Thermodynamics and kinetics. Chemical and physical parameters useful to evaluate the interaction and partition between the different environments. Interaction and transport. Transport processes. Distribution in different environmental compartment. Contaminant dispersion in atmosphere. Modeling of chemicals migration in the soil. Adsorption. Biodegradation kinetics. Models examples .</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>DIRITTO AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q037</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL LAW</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q037</b>
<b>Docente</b> <b>Prof. Alfredo Marra</b>	<b>Lecturer</b> <b>Prof. Alfredo Marra</b>
<b>Contenuti:</b> Mediante l'affinamento delle conoscenze che attengono sia ai profili organizzatori, sia all'attività provvedimentale, si procederà alla verifica delle nozioni che governano la tutela ambientale, tanto in base al modello amministrativo, quanto in riferimento alla sua attuazione in sede giurisdizionale.	<b>Contents:</b> Through the refinement of knowledge pertaining to both the organizational profiles, both the administrative procedure, reviewing the adequacy of the concepts that govern environmental protection, both under the administrative model, as in reference of its implementation in the courts.
<b>Testi di riferimento:</b> G. Rossi, Diritto dell'ambiente, Torino, Giappichelli, ultima edizione disponibile.	<b>References:</b> G. Rossi, Diritto dell'ambiente, Torino, Giappichelli, ultima edizione disponibile.
<b>Obiettivi:</b> Obiettivo del corso è fornire una conoscenza di base dei principi, delle fonti, degli strumenti, dei soggetti e dei procedimenti del diritto ambientale alla luce della riforma realizzata con il D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 (cd. Testo Unico ambientale).	<b>Aims:</b> The objective of the environmental law course is to study the principles, the administrative procedure and the activities of public authorities as regulated in the D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 52 (cd. Testo unico ambientale).
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di carattere generale nelle discipline giuridiche.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> General knowledge of the law.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> 1. Principi: Costituzione e ambiente: nozione e valore dell'ambiente; Le fonti del diritto ambientale. 2. I soggetti: La comunità internazionale; L'Unione europea; Gli Stati nazionali; Le regioni; Gli enti locali.	<b>Syllabus:</b> 1. Principles that govern environmental protection; 2. Subjects: the international community, the EU; National States, Regions; Local governments. 3. Topics: air pollution, noise and

Italiano	Inglese
<p>3. Le materie: L'inquinamento atmosferico, acustico ed elettromagnetico; La tutela delle acque; La disciplina dei rischi di incidenti industriali; Il settore dell'energia; La protezione della natura: parchi e riserve naturali; Beni paesaggistici; Informazioni ambientali; Valutazione di impatto ambientale; Danno ambientale; Rifiuti.</p>	<p>electromagnetic; Water protection, industrial accident risk regulation; Energy, Natural and landscape protection, Environmental information, VIA, Environmental liability, Refuses.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELL'ENERGIA</b> <b>Crediti: 8 cfu</b> <b>Codice: F7501Q076</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIROMENTAL AND ENERGY ECONOMICS</b> <b>Credits: 8 ects</b> <b>Code: F7501Q076</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Massimo Beccarello</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Massimo Beccarello</b>
<b>Contenuti:</b> L'insegnamento è diviso in due parti: nella prima parte sono affrontati gli elementi principali di economia dell'ambiente finalizzati ad un comprensione sul piano economico dei principali interventi di politica ambientale proposti a livello Europeo ed Internazionale; nella seconda parte del corso sono affrontate sul piano economico le caratteristiche principali dei mercati dell'energia a livello europeo e nazionale con particolare riferimento alla loro evoluzione verso il mercato unico dell'energia. Contestualmente sono completati i riferimenti all'accordo europeo 20-20-20 fornendo allo studente un quadro complessivo di analisi delle strategie per la sostenibilità ambientale attraverso il ricorso all'impiego delle Fonti Rinnovabili e alle Politiche per l'Efficienza Energetica. Nel corso sono inclusi anche due incontri di discussione con operatori del settore.	<b>Contents:</b> The course aims to supply some basic elements of economic analysis to the student in order to understand the main problems related to sustainable development. The course is divided in two part: the first concerns specifically the comprehension of the environment economics through the main stylized facts both at European and Italian; the second concerns the developments of electricity and gas markets both at European and Italian level. Renewables and energy efficiency will be considered at the end of the course. A couple of elective seminars with professionals al included.
<b>Testi di riferimento:</b> R. K. Turner, D.W: Pearce, I. Bateman Economia Ambientale. Il Mulino, 2003.  Per la seconda parte moduli 18-23 letture e materiale a cura del docente.	<b>References:</b> R. K. Turner, D.W: Pearce, I. Bateman Economia Ambientale. Il Mulino, 2003.  Specific papers will be submitted during the course on part 18-23.
<b>Obiettivi:</b> Il corso intende fornire allo studente gli strumenti economici di base per l'analisi delle politiche di sviluppo sostenibile.	<b>Aims:</b> The course primary objective is to introduce students to a general overview of enviromental economics.
<b>Prerequisiti:</b> Nessuno.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> None.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 8 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 8 credits  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma</b></p> <p><b>Parte A) Economia dell'Ambiente</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Principi di Economia dell'ambiente, nozioni di base, esternalità e beni pubblici</li> <li>2) Ambiente ed Etica: nozioni di base per l'analisi dei problemi ambientali</li> <li>3) Crescita Economica, aumento della popolazione e ambiente</li> <li>4) Elementi di analisi economica per l'uso efficiente delle risorse naturali:</li> <li>5) Lo sviluppo sostenibile, condizioni, misurazione, il principio precauzionale</li> <li>6) Il funzionamento dei mercati e le cause del loro fallimento</li> <li>7) Il fallimento dell'intervento pubblico</li> <li>8) L'analisi costi benefici</li> <li>9) La valutazione dei tassi di attualizzazione</li> <li>10) L'incertezza e il rischio nell'analisi economica</li> <li>11) Il ricorso al mercato per proteggere l'ambiente</li> <li>12) L'istituzione di imposte per l'uso dell'ambiente</li> <li>13) Le imposte ecologiche</li> <li>14) Il commercio dei permessi ambientali</li> <li>15) La fissazione degli standard ambientali</li> <li>16) Le risorse rinnovabili</li> <li>17) Le risorse non rinnovabili</li> </ol> <p><b>Parte B) Economia dell'Energia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18) Elementi Introduttivi di Economia dell'Energia, misure e statistiche dell'energia</li> <li>19) La liberalizzazione del mercato elettrico e del mercato del gas naturale</li> <li>20) La borsa elettrica</li> <li>21) Lo sviluppo della borsa del gas naturale</li> <li>22) Le fonti rinnovabili, 20% dei consumi finali di energia da RES, obiettivi comunitari e meccanismi di incentivo</li> <li>23) L'efficienza Energetica, riduzione dei consumi primari di energia obiettivi comunitari e meccanismi di incentivazione</li> </ol>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p><b>Part A) Enviromental economics</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Principles of economics, externalities and public goods</li> <li>2) Ethics and enviroment, principles of enviromental analisys</li> <li>3) Economic growth, population growth and the enviroment</li> <li>4) How markets fail: economic externalities</li> <li>5) Sustainable development, the role of government</li> <li>6) How markets work</li> <li>7) Hoe governments fail the enviroment</li> <li>8) Cost-benefit thinking</li> <li>9) Valuing concern for nature: discount rate of future benefits</li> <li>10) Uncertainty and economic risk</li> <li>11) Using the market to protect the enviroment</li> <li>12) Charging for the use of the enviroment</li> <li>13) Green taxes</li> <li>14) Trading enviromental permits</li> <li>15) Setting enviromental standards</li> <li>16) Renewables resouces</li> <li>17) Non-renewable resources</li> </ol> <p><b>Parte B) Energy Economics</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18) Energy economics: introduction, statistical overviw</li> <li>19) The liberalisation of european electricity and gas market</li> <li>20) Power exchanges</li> <li>21) The hub of natural gas</li> <li>22) Renewables: European and Italian targets, incentive mechanism.</li> <li>23) Energy efficiency: European and Italian burden sharing, incentive mechanisms.</li> </ol>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento</b> <b>GEOLOGIA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 8 cfu</b> <b>Codice: F7501Q003</b>	<b>Course</b> <b>ENVIRONMENTAL GEOLOGY</b> <b>Credits: 8 etcs</b> <b>Code: F7501Q003</b>
<b>Docente</b> <b>Prof. Mattia De Amicis</b>	<b>Lecturer</b> <b>Prof. Mattia De Amicis</b>
<b>Contenuti:</b> Introduzione alla geologia ambientale e Concetto di sviluppo sostenibile. Risorse geologico ambientali. Impatto dell'uomo sull'ambiente geologico. Geologia a pianificazione territoriale.	<b>Contents:</b> Geology and environment. Concept of sustainable development. Environmental geological resources. Human impact on the geological environment. Geology and urban planning.
<b>Testi di riferimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Press F.; Siever R.; Grotzinger J.; Jordan Thomas H. <i>Capire la Terra</i>, (seconda edizione italiana condotta sulla quarta americana), Zanichelli</li> <li>• G. Gisotti, F. Zarlung <i>Geologia ambientale</i>, Principi e metodi, Flaccovio editore</li> <li>• Antonio Pizzonia, Vincenzo Pizzonia, 2011. <i>Geologia applicata alla pianificazione urbanistica</i>, Le Penseur</li> <li>• .E.A. Keller, <i>Environmental geology, second ediction</i>, Prendice Hall, 2002</li> <li>• Ministero dell'Ambiente. <i>Relazione sullo stato dell'ambiente</i>. Ist. Poligrafico dello Stato, anni vari.</li> </ul>	<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Press F.; Siever R.; Grotzinger J.; Jordan Thomas H. <i>Capire la Terra</i>, Zanichelli</li> <li>• G. Gisotti, F. Zarlung <i>Geologia ambientale</i>, Principi e metodi, Flaccovio editore</li> <li>• E.A. Keller, <i>Environmental geology</i>, second ediction, Prendice Hall, 2002</li> <li>• Montgomery C.W., <i>Environmental geology</i>. W.C. Brown Publisher, 1993</li> <li>• Ministero dell'Ambiente. <i>Relazione sullo stato dell'ambiente</i>. Ist. Poligrafico dello Stato, anni vari.</li> <li>• Antonio Pizzonia, Vincenzo Pizzonia, 2011. <i>Geologia applicata alla pianificazione urbanistica</i>, Le Penseur.</li> </ul>
<b>Obiettivi:</b> Fornire i metodi per la gestione dell'ambiente e del territorio, valutazione della pericolosità geologica e dell'impatto antropico, con il supporto dei Sistemi Informativi Territoriali, con particolare riferimento ai processi endogeni ed esogeni. Fornire i metodi per la valutazione di specifici rischi geologici naturali, individuare le problematiche per la loro prevenzione e previsione, e per gli impatti dell'uomo sull'ambiente.	<b>Aims:</b> Giving methodologies for environmental management, geological hazard evaluation and Human impact, with GIS methodologies and techniques. To give the methodology to evaluate natural geological risks, problems related to their forecasting and prevention and to antropic impact on environment.
<b>Prerequisiti:</b> Elementi di geologia, geografia fisica e fisica terrestre, cartografia digitale.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Elements of Geology, Petrography, Geophysics and Physical Geography.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 6 cfu - Laboratorio, 2 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 6 credits - Laboratory experiences, 2 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale - Produzione di un Report</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination - Report</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma</b></p> <p><u>GEOLOGIA E AMBIENTE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uomo e ambiente, lo sviluppo della popolazione umana, la crisi ambientale.</li> </ul> <p><u>CONCETTO DI SVILUPPO SOSTENIBILE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione</li> <li>• Crescita della popolazione umana</li> <li>• Triangolo della sostenibilità             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Approccio economico</li> <li>○ Approccio ambientale</li> <li>○ Approccio socio culturale</li> </ul> </li> <li>• Come si realizza lo sviluppo sostenibile             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ indicatori</li> <li>○ Processi di pianificazione territoriale: metodi e valutazione del processo</li> </ul> </li> <li>• Concetti di sostenibilità ambientale e loro applicazione alla geologia ambientale             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acque sotterranee</li> <li>○ Suolo</li> <li>○ Sottosuolo</li> <li>○ Principio di precauzione</li> </ul> </li> </ul> <p><u>RISORSE GEOLOGICO AMBIENTALI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risorse energetiche             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ fonti non rinnovabili                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Combustibili fossili                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- carbone</li> <li>- petrolio</li> <li>- Gas Naturale</li> <li>- Energia Nucleare</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ Fonti rinnovabili                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ energia idroelettrica</li> <li>▪ energia geotermica</li> <li>▪ energia solare</li> <li>▪ energia eolica</li> <li>▪ energia da moto ondoso</li> <li>▪ Pompe di calore per uso civile</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Politica Energetica</li> <li>• Risorse minerarie</li> <li>• Risorsa idrica</li> <li>• Risorsa suolo</li> <li>• Spazio sotterraneo</li> <li>• Risorsa paesaggio, paesaggio geologico e</li> </ul>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p><u>GEOLOGY AND ENVIRONMENT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environmental crisis: human population growth, mankind as geological actor.</li> </ul> <p><u>CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Human Population Growth</li> <li>• Triangle of sustainability             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Economic Approach</li> <li>○ Environmental Approach</li> <li>○ socio-cultural approach</li> </ul> </li> <li>• How to realize sustainable development             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ indicators</li> <li>○ spatial planning processes: methods and process evaluation</li> </ul> </li> <li>• concepts of environmental sustainability             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Groundwater</li> <li>○ Soil</li> <li>○ Underground</li> <li>○ Precautionary principle</li> </ul> </li> </ul> <p><u>ENVIRONMENTAL GEOLOGICAL RESOURCES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy resources             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ non-renewable sources                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fossil Fuels                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- coal</li> <li>- oil</li> <li>- Natural Gas</li> <li>- Nuclear Energy</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ Renewable Sources                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hydropower</li> <li>▪ geothermal energy</li> <li>▪ solar energy</li> <li>▪ wind energy</li> <li>▪ energy from wave motion</li> <li>▪ heat pumps for civil use</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Energy Policy</li> <li>• Mineral Resources</li> <li>• Water resource</li> <li>• Soil Resource</li> <li>• Underground Space</li> <li>• Resource landscape, geological scenery and geological sites</li> </ul> <p><u>HUMAN IMPACT ON THE ENVIRONMENT GEOLOGICAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Man as a geological environment</li> <li>• removal of mineral substances and their impact</li> <li>• groundwater vulnerability</li> <li>• groundwater withdraw             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ quality and quantity - PTUA</li> <li>○ groundwater pollution</li> </ul> </li> <li>• use of surface and ground waters for energy purposes             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hydroelectric power plants</li> <li>○ heat pumps</li> </ul> </li> <li>• impact on surface water resources</li> <li>• impact on the subsoil</li> </ul>

Italiano	Inglese
<p>geositi</p> <p><u>IMPATTO DELL'UOMO SULL'AMBIENTE GEOLOGICO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uomo come ambiente geologico</li> <li>• prelievo di sostanze minerali e loro impatto</li> <li>• vulnerabilità degli acquiferi</li> <li>• prelievo acque sotterranee                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ qualità e quantità – PTUA</li> <li>◦ inquinamento acque sotterranee</li> </ul> </li> <li>• utilizzo delle acque superficiali e sotterranee per scopi energetici                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ centrali idroelettriche</li> <li>◦ pompe di calore</li> </ul> </li> <li>• impatto sulle risorse idriche superficiali</li> <li>• impatto sul sottosuolo</li> <li>• sismicità indotta</li> <li>• stoccaggio rifiuti radioattivi</li> <li>• gestione dei rifiuti e discariche</li> </ul> <p><u>GEOLOGIA A PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetti base della pianificazione territoriale.</li> <li>• Passaggio legislativo dal PRG al PGT.</li> <li>• Ruolo della componente geologica nella pianificazione territoriale</li> </ul> <p><b>Laboratorio</b> Applicazioni GIS in campo ambientale.</p> <p>Sono disponibili on-line gli appunti e materiale didattico delle lezioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• induced seismicity</li> <li>• radioactive waste storage</li> <li>• waste and landfill management</li> <li>• Process that affect human activities</li> </ul> <p><u>GEOLOGY AND URBAN PLANNING</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concept of Urban planning, National and regional law</li> <li>• Role of geology</li> </ul> <p><b>Laboratory</b> Environmental GIS applications.</p> <p>Online lectures are available.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>TOSSICOLOGIA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 8 cfu</b> <b>Codice: F7501Q020</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY</b> <b>Credits: 8 ects</b> <b>Code: F7501Q020</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Pietro Fumagalli</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Pietro Fumagalli</b>
<b>Contenuti:</b> Elementi di Tossicologia generale e di Tossicocinetica. Studio dei principali meccanismi alla base della tossicità. e dello sviluppo negli organismi e negli ecosistemi degli effetti tossici di sostanze xenobiotiche, e dei principali tossici di origine industriale e agricola e degli inquinanti con particolare riguardo ai processi che ne determinano l'assorbimento, la distribuzione e la biotrasformazione. Normative, modelli e metodi statistici per valutazione della tossicità di xenobiotici ed inquinanti. Metodi di biomonitoraggio e processi di valutazione del rischio tossicologico.	<b>Contents:</b> Basic Principles of toxicology: Disposition of toxicants and mechanisms of toxicity of the principal environmental pollutants, xenobiotics, pesticides, metals and chemicals from cell to ecosystem; Regulatory toxicology. Interaction of Chemicals; molecular epidemiology and Biomonitoring methods. Statistical methods in Toxicology. Risk assessment process.
<b>Testi di riferimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tossicologia. Galli C.L, Corsini E, Marinovich M., Edizioni Piccin</li> <li>• Tossicologia: H.G. Greim E. Deml, Edizioni Zanichelli</li> <li>• Casarett &amp; Doull's TOSSICOLOGIA, Edizioni EMSI-Roma</li> </ul> Articoli e supplementi didattici saranno inoltre forniti dal docente.	<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galli C.L, Corsini E, Marinovich M "Tossicologia", Piccin</li> <li>• HG.Greim &amp; E. Dem "Tossicologia" Zanichelli</li> <li>• C.D. Classen "Casarett &amp; Doull's Toxicology:the basic science of poisons", McGraw-Hill</li> </ul> Articles and educational supplements will also be provided by the teacher.
<b>Obiettivi:</b> Fornire conoscenze sui principi generali di tossicologia e sui principali meccanismi d'azione tossica degli xenobiotici e degli inquinanti ambientali sull'uomo e sull'ambiente e i sui metodi di valutazione del rischio tossicologico per uomo e ambiente.	<b>Aims:</b> the purpose is to give knowledge on: general principles of toxicology, toxic mechanisms of xenobiotics from cell to ecosystem; risk assessment for human and environment.
<b>Prerequisiti :</b> Conoscenze di base di Biologia.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Basic knowledge in biology.
<b>Modalità didattica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lezioni frontali, 6 cfu</li> <li>- Esercitazioni, 1 cfu</li> <li>- Laboratorio, 1 cfu</li> </ul> <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lessons, 6 credits</li> <li>- Classes, 1 credits</li> <li>- Laboratory experiences, 1 credits</li> </ul> <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni :</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30

Italiano	Inglese
<p><b>Programma:</b>            Parte Prima:            Fattori ambientali biotici e abiotici che determinano in fase di esposizione ai tossici. Basi fisiologiche e biochimiche dei processi di assorbimento e distribuzione e accumulo/eliminazione dei tossici negli organismi animali. Le principali biotrasformazioni degli xenobiotici : ossidazioni, riduzioni, idrolisi e coniugazioni. Il sistema del citocromo P450 e del glutatione. Meccanismo di induzione e inibizione enzimatiche e conseguenze tossicologiche. Modelli matematici di tossicocinetica. I meccanismi di tossicità a livello molecolare: formazione di prodotti elettrofili, nucleofili, di radicali liberi e agenti redox. Reazione dei prodotti reattivi coi bersagli molecolari e cellulari, sviluppo del danno cellulare e/o tessutale. Formazione di neoantigeni. Sregolazioni cellulari, perturbazioni delle omeostasi ioniche: inibizione della sintesi di ATP e di macromolecole, danno delle membrane cellulari. La Genotossicità. Meccanismi di riparazione del danno conseguenze della sua sregolazione o fallimento. I processi Apoptotici o necrotici. Il processo di sviluppo della carcinogenesi chimica. Classificazioni degli effetti tossici. Tossicità acuta e tossicità cronica. Metodi di analisi valutazione ed estrapolazione dei dati dalle alte alle basse dosi e dall'animale all'uomo. Relazione dose effetto e dose risposta. Definizione di LD50, LC50, NOEL o NOEC LOEC o LOEL. Problematiche nell'individuazione di concentrazioni di non effetto. La determinazione della Benchmark response (BMR).</p> <p>Parte Seconda:            La valutazione degli effetti tossici di miscele e delle interazioni fra più fattori. Normative e protocolli per la valutazione tossicologica ed ecotossicologica. Il regolamento REACH. Gli indicatori biologici nel monitoraggio ambientale e l'uso di Biomarker.            . Concetto di rischio e valutazione del rischio tossicologico per l'uomo. Caratterizzazione del rischio: approccio legato a valori soglia. La valutazione delle dosi giornaliere accettabili (ADI) e delle dosi di riferimento (RfD)).            Approccio non legato a valori soglia: concetto di Virtual Safe Dose (VSD). Modello dell'EPA per il calcolo della "stima dell'unità di rischio" e grado di potenza carcinogena. Valori limite, valori di riferimento e valori guida.            Effetti tossici delle principali classi di inquinanti dell'aria dell'acqua dei suoli e degli alimenti: Tossicologia dei metalli di solventi e vapori, dei principali inquinanti atmosferici e gas nocivi. Tossicità dei materiali solidi: fibre e particolato. Tossicologia delle radiazioni. Problemi tossicologici inerenti l'uso dei pesticidi: Tossicità delle Diossine e congeneri di PCB e altri POP. Tossicologia alimentare. Le tossine batteriche fungine e algali.</p>	<p><b>Syllabus:</b>            First Part:            Characteristic of Exposure            Mechanisms of adsorption, disposition elimination of the Xenobiotics in the living organism and their biochemical transformation: hydrolysis, reduction, oxidation and conjugation. Mixed function oxidises, cytochrome P450 and Glutathion systems. Metabolizing enzyme inductions and toxicological consequences. Toxicokinetic models. Molecular and cellular mechanisms of toxicity: formation of electrophiles, free radicals nucleophiles , redox active reactants. Reactions of the toxicants with the target molecules and effects on cells and tissues . Neoantigen formation. Cellular disregulatio, alteration of the cellular maintenance: ionic homeostasis, inhibition of ATP and macromolecular synthesis, damages of the cellular membranes. The Genotoxicity. The disrepair consequences. Apoptosis and necrosis process. Chemical carcinogenesis process. Toxic effect classification. Acute and chronic toxicity. Data evaluation and extrapolation criteria from higher to low environmental concentrations and from animal to human. Dose-effect and dose-response curves. Definition of LC50 NOEC LOEC. Problems on the no effect concentratio prediction. The benchmark response level (BMR) evaluation.</p> <p>Second Part:            Evaluation of complex mixture effects: interaction between more factors. Regulatory in toxicology and ecotoxicology. REACH regulation. Principles of molecular epidemiology and the biomarker uses in the Environmental Toxicology. Definition of the risk assessment. Risk assessment for human population and element for the ecological risk assessment Quantitative risk assessment for non cancer endpoint. Statistical methods for evaluating ADI and the reference dose (RfD) . Nonthreshold approaches: Virtual Safe Dose(VSD) determination; EPA model for the Risk Unity evaluation, the Cancer Slope Factor (CSF). The limit values, permissible concentrations, reference value etc            Toxicity of the principal classes of environmental contaminants: of metals, noxious Gases, Vapours and Solvents, Pesticides, Dioxins, PCBs, Fine Particles, Radiations and Toxins of algae, animals, micrograms and fungi.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 8 cfu</b> <b>Codice: F7501Q004</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT</b> <b>Credits: 8 ects</b> <b>Code: F7501Q004</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Valeria Mezzanotte</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Valeria Mezzanotte</b>
<b>Contenuti:</b> Basi culturali della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione Ambientale Strategica. Normativa vigente e relativa applicazione. Caratteristiche di componenti e fattori ambientali, criteri e metodi per la loro analisi ante operam e per la previsione della loro evoluzione in presenza e in assenza del progetto in esame. Misure di mitigazione e di compensazione. Criteri di compatibilità ambientale. Attribuzione dei pesi agli impatti previsti. Bilancio ambientale finale.	<b>Contents:</b> Cultural basis of Environmental Impact Assessment (EIA) and Strategic Environmental Assessment (SEA). Laws and regulations in force. Characteristics of environmental components and factors, criteria and methods for their ante operam analysis and for the prediction of their evolution with and without the examined project. Measures for mitigation and compensation. Criteria for environmental compatibility. Weighting predicted impacts. Final balance of environmental impacts.
<b>Testi di riferimento:</b> - Appunti delle lezioni online - Torretta: Studi e procedure di valutazione impatto ambientale, Dario Flaccovio editore -Zeppetella, Bresso, Gamba:Valutazione ambientale e processi di decisione	<b>References:</b> - <i>online lectures</i> Appunti delle lezioni online - Torretta: Studi e procedure di valutazione impatto ambientale, Dario Flaccovio editore -Zeppetella, Bresso, Gamba:Valutazione ambientale e processi di decisione
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di fornire le basi culturali e le conoscenze operative in merito alla Valutazione di Impatto Ambientale e alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Si intende così fornire competenze utili sia per la redazione di Studi di Impatto Ambientale (SIA) o di documenti affini sia per l'analisi di studi condotti da terzi e per la valutazione di compatibilità delle opere, di piani e progetti.	<b>Aims:</b> The course aims at providing cultural basis and practical knowledge on Environmental Impact Assessment (EIA) and on Strategic Environmental Assessment (SEA). Students are expected to acquire skills for the development of Environmental Impact Studies and related documents, for the analysis of work carried out by third parties and for the evaluation of environmental compatibility of works, plans and projects.
<b>Prerequisiti:</b> Basi scientifiche dello studio dell'ambiente, comprendenti la chimica, la fisica, la biologia, la microbiologia.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Basic scientific knowledge of environmental sciences, including chemistry, physics, biology, microbiology, ecology.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 8 cfu	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 8 credits
<b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b> Il corso prevede una prima parte relativa alla normativa. Si esamineranno le norme vigenti e la loro evoluzione nel tempo, con riferimento al quadro internazionale. La parte successiva del corso verrà sviluppata con riferimento al quadro normativo oggi vigente in Italia e alle procedure da esso definite. La seconda parte del corso seguirà la traccia di uno Studio di Impatto Ambientale, affrontando volta per volta gli argomenti che tale Studio deve affrontare. Si tratterà quindi innanzi tutto dell'impostazione dello studio e di aspetti tecnici quali l'inquadramento normativo e la descrizione del progetto. Si passerà poi ad esaminare componenti e fattori ambientali: atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, flora, vegetazione e fauna, ecosistemi, paesaggio, salute pubblica, rumori e vibrazioni, radiazioni. Ogni argomento verrà inizialmente trattato in modo generale, partendo da una descrizione teorica per approfondire poi gli elementi di conoscenza specifica. Successivamente verranno esposti casi di studio che consentano di verificare criticamente come le conoscenze teoriche possano essere applicate nella pratica. Nelle ultime lezioni si procederà a dibattito in aula su alcuni casi specifici.</p>	<p><b>Syllabus:</b> The course will include a first part concerning laws. The laws in force will be analysed and explained with reference to their evolution in time and in the international framework. The subsequent lectures will develop according to the procedures set by the rules in force in Italy, dealing with all items Environmental Impact Studies must include. First, the study outline and technical details concerning the reference to specific laws and the description of the project will be presented. Next, lectures will deal with specific environmental components and factors such as: atmosphere, water environment, geology and hydrogeology, biotic components, ecosystems, landscape, public health, noise and vibrations, radiation. In the last lessons an open discussion will be carried out on specific case studies.</p>

## Insegnamenti Obbligatori a Scelta Multipla

### I ANNO

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>BOTANICA APPLICATA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: E3201Q085</b>	<b>Course:</b> <b>APPLIED BOTANY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: E3201Q085</b>
<b>Docente</b> <b>Prof. Sandra Citterio</b>	<b>Lecturer</b> <b>Prof. Sandra Citterio</b>
<b>Contenuti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di ecologia e biodiversità vegetale</li> <li>• Principi scientifici e tecniche di biomonitoraggio ambientale,</li> <li>• principi scientifici e metodologie di phytoremediation</li> <li>• principi scientifici e tecnologie per la produzione di bioenergie</li> </ul>	<b>Contents:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plant ecology and biodiversity: basic Knowledge</li> <li>• biomonitoring: basic knowledge and methods</li> <li>• Phytoremediation: theory and applicative technologies</li> <li>• Bioenergy production: scientific principles and technologies</li> </ul>
<b>Testi di riferimento:</b> Dispense e diapositive.	<b>References:</b> Handouts and slides.
<b>Obiettivi:</b> Il corso ha lo scopo di fornire competenze nei principali settori di applicazione delle discipline Botaniche all'ambiente. Il Corso comprenderà una parte teorica ed una pratica campo.	<b>Aims:</b> The aim of the course is to provide expertises in the Botany application fields. The course is organised in two sections: a theoretical section and a practical field section.
<b>Prerequisiti:</b> Botanica ed Ecologia generale.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> General Botany and Ecology.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, cfu 4 - Laboratorio sul campo, cfu 2  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, credits 4 - field Laboratory, credits 2  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argomenti delle lezioni frontali;</li> <li>• Biodiversità ed agro biodiversità;</li> <li>• Definizione di specie, biodiversità a livello di specie</li> <li>• Misura della biodiversità;</li> </ul>	<b>Syllabus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversity and agrobiodiversity;</li> <li>• Biodiversity at species level;</li> <li>• Biodiversity assessment;</li> <li>• Biodiversity distribution at world and local level; hot spots;</li> </ul>

Italiano	Inglese
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuzione della biodiversità sulla Terra; hot spots di biodiversità;</li> <li>• Crisi della biodiversità e dell'agrobiodiversità e loro cause con esempi a livello planetario ed italiano;</li> <li>• Tutela della biodiversità e dei servizi ecosistemici;</li> <li>• Principi base e tecniche di ecologia vegetale;</li> <li>• Liste rosse e reintroduzioni di specie a rischio di estinzione;</li> <li>• L'invasione biologica: il contrasto alle specie aliene;</li> <li>• I vegetali come bioindicatori;</li> <li>• Bioindicazione dell'aria e dell'acqua mediante l'uso di muschi, licheni e piante vascolari superiori;</li> <li>• Bioindicazione dei suoli inquinati da organici ed inorganici;</li> <li>• Le tecnologie di phytoremediation: fitoestrazione continua ed assistita, rizofiltrazione, fitostabilizzazione e fitovolatilizzazione;</li> <li>• Le biomasse vegetali per la produzione di bioenergia (calore, biodiesel e bioetanolo)</li> </ul> <p>Nella parte pratica saranno effettuate attività di campo indirizzate all'applicazione delle diverse tecniche spiegate durante le lezioni frontali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causes of biodiversity loss</li> <li>• Biodiversity protection and ecosystem services;</li> <li>• Plant ecology: basic knowledge and main techniques;</li> <li>• Red lists and plant reintroduction;</li> <li>• Biological invasion: the contrast of alien species spreading;</li> <li>• Plants as bioindicators and biosensors;</li> <li>• Mosses, Lichens and Vascular plants for air and water biomonitoring;</li> <li>• Soil biomonitoring;</li> <li>• Phytoremediation technologies: continuous and induced phytoextraction, rhizofiltration, phytostabilization and phytovolatilization;</li> <li>• Plant-based biomass for energy production (biodiesel and bioethanol)</li> </ul> <p>Field activities will be addressed to the application of the various techniques explained during lectures.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>CHEMIOMETRIA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q047</b>	<b>Course:</b> <b>CHEMOMETRICS</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q047</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Roberto Todeschini</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Roberto Todeschini</b>
<b>Contenuti:</b> Introduzione alla chemiometria. Strategie per la razionalizzazione di problemi complessi. Similarità e diversità. Il concetto di bias e i metodi di validazione. Metodi di regressione. Metodi di classificazione. Relazioni tra struttura molecolare, proprietà chimico-fisiche e attività biologiche (QSAR).	<b>Contents:</b> Introduction to chemometrics Strategies for the rationalization of complex problems. Similarity and diversity. Bias and validation techniques. Regression methods. Classification methods. Relationships between molecular structure and physico-chemical properties and biological activities (QSAR).
<b>Testi di riferimento:</b> R.TODESCHINI: Introduzione alla Chemiometria. Edises, Napoli 1998.	<b>References:</b> R.TODESCHINI: Introduzione alla Chemiometria. Edises, Napoli 1998.
<b>Obiettivi:</b> Il corso si propone di presentare le metodologie e le tecniche chemiometriche rivolte al trattamento dell'informazione contenuta nei dati sperimentali e alla costruzione di modelli matematici predittivi. L'obiettivo del corso è quello di fornire gli elementi fondamentali per trattare sistemi complessi di interesse chimico, farmacologico e ambientale.	<b>Aims:</b> To provide students with the methodologies devoted to deal with data from complex chemical systems. The main chemometric techniques for explorative data analysis and modeling will be presented, together with their applications in the field of the search of quantitative relationships between molecular structures and physico-chemical, biological, pharmacological, and environmental properties.
<b>Prerequisiti:</b> Nessuno.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> None.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 5 cfu - Esercitazioni in Laboratorio, 1 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 5 credits - Laboratory exercises, 1 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità di accertamento dell'apprendimento:</b> verifica delle conoscenze di base della chemiometria: comprensione dei metodi di cluster analysis, regressione e classificazione.  <b>Modalità dell'esame:</b> - test al computer e prova orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Checking knowledge and understanding:</b> assessment of basic knowledge of chemometrics: understanding of cluster analysis, regression and classification methods.  <b>Examination type:</b> - oral with quiz on computer  <b>Mark range:</b> 18-30/30

Italiano	Inglese
<p><b>Programma:</b></p> <p>Introduzione alla chemiometria            Obiettivi, metodi e applicazioni della chemiometria. Le strutture dei dati multivariati. Parametri statistici elementari: indici di posizione e di dispersione; covarianza e correlazione.            Strategie per la razionalizzazione di problemi complessi            Metodi per l'esplorazione dei dati; l'analisi delle componenti principali.            Similarità e diversità            I concetti di analogia, similarità, dissimilarità e distanza. Il concetto di centroide e di centrotipo. Metodi gerarchici divisivi e agglomerativi. Metodi non gerarchici.            Strategie per l'analisi di similarità.            Il concetto di bias e i metodi di validazione            Stimatori statistici; bias e varianza. Modelli descrittivi e predittivi. Tecniche di validazione dei modelli (cross-validation, bootstrap, ecc.).            Metodi di regressione            Strategie di ricerca basate su modelli quantitativi e parametri di regressione.            L'analisi di regressione multipla. I metodi di regressione biased: i metodi ridge, di selezione dei migliori sottomodelli, di analisi in componenti principali.            Metodi di classificazione            Strategie di ricerca basate sulla classificazione e parametri di classificazione. Il metodo k-nn.            Le probabilità bayesiane e i metodi di analisi discriminante. Metodi di classificazione ad albero.                Relazioni tra struttura molecolare, proprietà chimico-fisiche e attività biologiche (QSAR)            Introduzione alle metodologie QSAR.            Metodologie QSAR e descrittori molecolari.            Descrittori costituzionali, topologici, geometrici.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>Introduction to chemometrics            Goals, methods and applications of chemometrics. The structure of the multivariate data. Simple statistical parameters: central tendency and dispersion, covariance and correlation.            Strategies for the rationalization of complex problems            Exploratory data analysis: principal component analysis.            Similarity and diversity            The concepts of analogy, similarity, dissimilarity and distance. Centroid and centrotipo.            Agglomerative and divisive hierarchical methods. Non-hierarchical methods. Strategies for the similarity analysis.            Bias and validation techniques            Statistical estimators, bias and variance.            Descriptive and predictive models. Validation techniques for models (cross-validation, bootstrap, etc.)            Regression methods            Strategies based on searching for regression models and regression parameters. Multivariate regression analysis. Biased regression methods: ridge, principal component regression, search for best subset models.            Classification methods            Strategies based on searching for classification models and classification parameters. K-NN method. Bayesian probabilities and discriminant analysis. Tree classification methods.            Relationships between molecular structure and physico-chemical properties and biological activities (QSAR)            Introduction to QSAR methodologies. QSAR and molecular descriptors. Constitutional, topological and geometrical descriptors.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>FISICA DELL'ATMOSFERA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q077</b>	<b>Course:</b> <b>ATMOSPHERE PHYSICS</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q077</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Andrea Giuliacci</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Andrea Giuliacci</b>
<b>Contenuti:</b> Struttura e circolazione generale della atmosfera, dinamica e termodinamica dell'atmosfera, radiazione solare e terrestre, fisica della nubi, lettura delle mappe del tempo.	<b>Contents:</b> Atmospheric structure and general circulation, dynamic and thermodynamic laws, radiation, balancing and energy, transfer processes in atmosphere, cloud physics, weather charts description.
<b>Testi di riferimento:</b> 1. Manuale di Meteorologia – Centro Epon Meteo – Ed. AlphaTest 2. An introduction to dynamic meteorology- J.R.Holton – Academic Press. Inc	<b>References:</b> 1. Manuale di Meteorologia - Centro Epon Meteo – Ed. AlphaTest 2. An introduction to dynamic meteorology - J.R.Holton – Academic Press. Inc
<b>Obiettivi:</b> Influenza dei processi atmosferici sull'ambiente.	<b>Aims:</b> Results of atmospheric processes on environment.
<b>Prerequisiti:</b> Nessuno.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> None.
<b>Modalità didattica:</b> Lezioni frontali, 5 cfu Esercitazioni, 1 cfu  <b>Periodo:</b> primo semestre	<b>Teaching form:</b> Lessons, 5 cfu Classes , 1 cfu  <b>Period:</b> first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> , in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> 1. Caratteristiche generali dell'atmosfera 1.1. Genesi dell'atmosfera, importanza dell'atmosfera, composizione della atmosfera, Il ruolo del vapore acqueo nell'atmosfera. 1.2. Struttura verticale Troposfera e sua importanza sulla Biosfera, Stratosfera, polveri vulcaniche in stratosfera ed effetti sul clima, Mesosfera, Esosfera, Planetary Boundary Layer, 1.3. Strati caratteristici Ozonosfera e Buco di Ozono, Ionosfera, Elettrosfera e genesi dei fulmini.	<b>Syllabus:</b> General environmental characteristics 1.1. Genesis of the atmosphere, the importance of the atmosphere, the composition of the atmosphere, greenhouse gases, reactive gases, aerosols, clean air, air pollution, urban pollution. The role of water vapor in atmosphere. 1.2. Vertical structure Troposphere and its importance on the Biosphere, the Stratosphere, volcanic dust in the Stratosphere and the effects on climate, Mesosphere, Exosphere, Planetary Boundary

Italiano	Inglese
<p>1.4. Space Weather Le emissioni del sole verso la terra, i raggi cosmici e influenza possibile sul Global Warming, il vento solare, Magnetosfera, le Fasce di Van Allen, Aurore boreali, gli sprites, l'aumento dell'attività del sole in rapporto al Global Warming, effetti del vento solare e delle tempeste magnetiche sui viaggi spaziali, sulla biosfera e sugli apparati informatici</p> <p>1.5. La circolazione generale dell'atmosfera Modello di Hadley, modello a tre celle, la distribuzione del campo barico e del vento al suolo a scala planetaria e stagionale, circolazione meridiana, circolazione zonale, le correnti occidentali, le onde di Rossby, le cause delle onde di Rossby, le correnti a getto polare e subtropicale, le masse d'aria, il fronte polare, genesi dei cicloni extratropicali, ruolo della corrente a getto polare nella genesi dei cicloni extratropicali, fronte freddo, fronte caldo, fronte occluso.</p> <p>1.6 Le teleconnessioni atmosferiche a scala planetaria Le teleconnessioni nel campo barico: ENSO (El Niño Southern Oscillation), la SO, la circolazione di Walker e Warm Pool, AO (Arctic Oscillation), NAO (North Atlantic Oscillation). L'Oscillazione dei venti equatoriali QBO (Quasi Biennial Oscillation) Influenza delle teleconnessioni sul clima del pianeta e in particolare su quello dell'Italia</p> <p>2. La radiazione La radiazione, leggi del corpo nero, radiazione solare e terrestre, albedo, controradiazione ed effetto serra, bilanci radiativi ed energetici</p> <p>3. La pressione atmosferica Definizione, misura, variazioni periodiche e accidentali, la densità dell'aria, il concetto di geopotenziale, rappresentazione topografica delle superfici isobariche, variazione della pressione con l'altezza, la riduzione della pressione al livello del mare, le isobare e le mappe della pressione al livello del mare, principali configurazioni bariche sulle mappe delle isobare e sulle topografie assolute.</p> <p>4. Termodinamica dell'aria secca Equazione di stato per l'aria secca, la densità dell'aria, Equazione della idrostatica, il concetto di altezza geopotenziale, equazione degli spessori e applicazioni. Il primo principio della Termodinamica, trasformazioni adiabatiche per l'aria secca, la temperatura potenziale, la stabilità della atmosfera, stabilità e temperatura potenziale, stabilità e inversioni termiche, tipi di inversioni termiche, andamento diurno della stabilità, moti convettivi e stabilità, altezza di rimescolamento.</p> <p>5. Termodinamica dell'aria umida La pressione del vapore acqueo, grandezze igrometriche fondamentali (rapporto di mescolanza, umidità specifica, umidità</p>	<p>Layer,</p> <p>1.3. Layers characteristic Ozonosphere and the Ozone Hole, Ionosphere and Radio influenza, Electrosphere and genesis of lightning.</p> <p>1.4. Space Weather Emissions of the sun to the earth, cosmic rays and possible influence on Global Warming, the solar wind, magnetosphere, the band Van Allen, auroras boreales, the sprites, the rise of the sun in relation to Global Warming, effects of solar wind and magnetic storms on space travel, on the biosphere and on the apparatus information</p> <p>1.5. The general air movement Hadley model, a model with three cells, the distribution of the field of the pressure and of the and wind, global and seasonal movement, meridional and zonal circulation, the Westerlies, the Rossby Waves, the causes of Rossby waves, polar ad subtropical jet stream, air masses, the polar front, the genesis of extratropical cyclones, role of the polar jet stream in the genesis of the extratropical cyclones, cold front, warm front, occluded front.</p> <p>1.6. The atmospheric teleconnections Teleconnections in field of the pressure: ENSO (El Niño Southern Oscillation), the SO, the Walker circulation and the Warm Pool, AO (Arctic Oscillation), NAO (North Atlantic Oscillation). The periodic oscillations of the tropical convective of the MJO (Madden-Juliana Oscillation). The Swing equatorial wind QBO (Quasi-Biennial Oscillation) influence of teleconnections on the earth's climate.</p> <p>Radiation Radiation, the laws of black body, terrestrial and solar radiation, outgoing longwave radiation, albedo and reflected radiation, greenhouse effect, energy budgets, indirect estimate of the increase of greenhouse gases on global warming, the IPCC theory</p> <p>Atmospheric pressure Definition, measure, periodic and accidental variations, the air density, the concept of geopotential height, topographic representation of the isobaric surfaces, variation of pressure with height, reducing the pressure at sea level, isobars and sea level pressure charts, the main pattern isobars on the maps and the absolute topography.</p> <p>Thermodynamics of dry air Equation of state for dry air, the air density, the hydrostatic equation, the concept of geopotential height, thickness equation and applications. The first principle of thermodynamics, adiabatic transformations for dry air, potential temperature, the stability of the atmosphere, stability and potential temperature, stability and thermal inversions, types of thermal inversions, diurnal pattern of stability, convective</p>

Italiano	Inglese
<p>relativa, temperatura di rugiada, temperatura di bulbo bagnato, l'igrometro a capelli e lo psicrometro, umidità e confort fisiologico, calore latente di condensazione, trasformazioni adiabatiche per aria satura, la temperatura pseudopotenziale, instabilità condizionale e convettiva, Stau e Föhn, i diagrammi termodinamici più comuni, stima di alcune grandezza e della stabilità dai diagrammi termodinamici.</p> <p>6. Dinamica dell'atmosfera - Nozioni generali Scala dei moti atmosferici, scala spazio-temporale della turbolenza, densità spazio-temporale delle osservazioni a scala sinottica, analisi di scala delle velocità verticali, dell'accelerazione orizzontale e verticale, gradienti, operazioni con vettori, variazioni individuali e locali, le avvezioni, le forze agenti sull'atmosfera (forza di gradiente, forza di Coriolis, forza di attrito viscoso, forza di gravità).</p> <p>7. Dinamica dell'atmosfera- Le equazioni del moto L'equazione generale del moto, le equazioni del moto orizzontale, il vento geostrofico, calcolo del vento geostrofico dalla mappe del campo barico a livello costante ( isobare ) e a pressione costante ( isoipse), Il vento di gradiente, l'equazione del moto verticale e l'approssimazione idrostatica, il vento termico e sue applicazioni (interazione del campo termico con il campo barico, genesi delle correnti a getto, cicloni e anticicloni di tipo termico o dinamico e loro struttura verticale ).</p> <p>8. La Turbolenza nell'atmosfera Definizione di turbolenza, turbolenza di origine meccanica ( da ostacoli o da wind shear), termica, orografica; la turbolenza nel PBL e SL; la spirale di Ekman; lo shearing stress e la forza di attrito; andamento del vento con la quota nel PBL e SL; la legge logaritmica del vento nel SL; la diffusività turbolenta.</p> <p>9. Il clima urbano.</p> <p>10. I modelli fisico-matematici e le previsioni del tempo.</p>	<p>motions and stability, mixing height</p> <p>5. Thermodynamics of moist air The water vapor pressure, humidity fundamental measures (mixing ratio, specific humidity, relative humidity, dew point, wet bulb temperature, hygrometer and psychrometer, physiological comfort and moisture, latent heat of condensation, adiabatic transformations for moist air, pseudopotential temperature, conditional and convective instability, instability in conditional situations, Stau-Föhn, thermodynamic diagrams, most common estimate of some atmospheric parameters from thermodynamic diagrams.</p> <p>6. dynamics of the atmosphere - Concepts General Scale of atmospheric motions, spatial and temporal scale of turbulence, spatial and temporal density of observations at synoptic scale, analysis of the scale of vertical velocity, of horizontal and vertical gradients, operations with vectors, local and individual variations, the advection, the forces the atmosphere (gradient force, Coriolis Force, force of viscous friction, force of gravity).</p> <p>7. The air-dynamic equations of motion The general equation of motion, the equations of motion horizontal geostrophic wind, calculation of geostrophic wind, on map of pressure field at a constant level (isobars) and constant pressure (isohypse) The wind gradient, the equation of vertical motion and the hydrostatic approximation, the thermal wind and its applications (interaction of thermal field with the field of pressure, genesis of the jet stream, cyclones and anticyclones thermal or dynamical and vertical structure).</p> <p>8. The Turbulence in the atmosphere Definition of turbulence, turbulence of mechanical origin (from obstacles or wind shear), thermal and orographic turbulence, the turbulence in the PBL and SL, the Ekman spiral, and the shearing stress and the force of friction, the wind pattern in PBL and SL, the logarithmic law of wind in the SL, the turbulent diffusivity.</p> <p>9. Urbane climate.</p> <p>10. The physical and mathematical models for weather forecasts.</p>

Italiano	Inglese
<p><b>Insegnamento:</b>  <b>IDROGEOLOGIA</b>  <b>Crediti: 6 cfu</b>  <b>Codice: F7501Q078</b></p>	<p><b>Course:</b>  <b>HYDROGEOLOGY</b>  <b>Credits: 6 ects</b>  <b>Code: F7501Q078</b></p>
<p><b>Docente:</b>  <b>Prof. Tullia Bonomi</b></p>	<p><b>Lecturer:</b>  <b>Prof. Tullia Bonomi</b></p>
<p><b>Contenuti:</b>                      Il corso è mirato allo studio delle risorse idriche sotterranee, anche in relazione con le acque superficiali, al fine di una loro gestione sostenibile. In particolare il corso ha l'intento di insegnare agli studenti come sviluppare una valutazione quantitativa degli aspetti idrogeologici. Verranno definiti: la caratterizzazione tridimensionale fisica, geometrica e idrogeologica di un mezzo poroso, gli elementi naturali ed antropici del bilancio idrogeologico, le proprietà idrogeologiche degli acquiferi liberi e confinati, le caratteristiche idrauliche dei pozzi in pompaggio, l'impatto sulle acque sotterranee di strutture antropiche quali barriere idrauliche, cave, centrali di pompaggio, sistemi di irrigazioni, etc.                      Il corso viene svolto in modalità blended-e-learning, con un terzo del corso in modalità frontale e il resto in elearning. Sulla piattaforma verranno attivate modalità didattiche di vario tipo (forum, web conference, esercizi on line, questionari, gruppi di lavoro, approfondimenti, etc) che gli studenti possono seguire da qualsiasi postazione remota.</p>	<p><b>Contents:</b>                      The target of the course is the study of groundwater resources, also in relation with the surface water, with a view to their sustainable management.                      In particular, the course aims to teach to students how to develop a quantitative assessment of the hydrogeological aspects.                      Will be defined: physical structure and hydraulic properties of porous media; hydrogeological balance elements; water flow in confined and unconfined aquifers; water wells and groundwater flow to wells; the impact on groundwater of human structures such as hydraulic barriers, quarry, pumping stations, irrigation systems, etc..                      The course is conducted in blended-e-learning, with a third of the course mode front and the rest in elearning. The platform will be enabled teaching methods of various types (forums, web conferencing, online exercises, questionnaires, workshops, discussions, etc) that students can follow from any remote location.</p>
<p><b>Testi di riferimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fetter C.W., 1994. Applied hydrogeology, Prentice Hall</li> <li>• Anderson M. P., Woessner W.W. 1992. <i>Applied groundwater modeling</i>. Academic Press, 381 pp.</li> <li>• Bonomi T., Dispense del corso.</li> </ul>	<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fetter C.W., 1993. Applied hydrogeology, Prentice Hall</li> <li>• Anderson M. P., Woessner W.W. 1992. <i>Applied groundwater modeling</i>. Academic Press, 381 pp.</li> <li>• Bonomi T., Lecture notes.</li> </ul>
<p><b>Obiettivi:</b>                      Fornire competenze metodologiche ed applicative allo studio delle acque sotterranee, in relazione alle condizioni ambientali naturali e agli interventi antropici sul territorio, al fine di una loro gestione sostenibile.</p>	<p><b>Aims:</b>                      To supply the students with theoretical and practical expertise to address and solve groundwater problems, related to the natural environmental and human impact, in order of their sustainable management.</p>
<p><b>Prerequisiti:</b>                      Conoscenze del bilancio idrologico e della dinamica di base dei fluidi.</p>	<p><b>Recommended a priori knowledge:</b>                      Knowledge of fluid dynamics and of hydrological balance.</p>
<p><b>Modalità didattica:</b>                      - Lezioni frontali, 2.5 cfu                      - Lezioni in elearning, 3.5 cfu</p> <p><b>Periodo semestre:</b>                      - primo semestre</p>	<p><b>Teaching form:</b>                      - Lessons, 2.5 credits                      - Elearning Lessons, 3.5 credits</p> <p><b>Semester:</b>                      - first semester</p>

Italiano	Inglese
<p><b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail. La parte in elearning sarà a disposizione sul sito <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a>.</p>	<p><b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail. Elearning lesson will be on Website <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a>.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - prova scritta, prova orale. L'attività svolta sulla piattaforma e gli esercizi forniti saranno parte integrante della valutazione dell'esame.</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - write, oral The activity on the platform and exercises will be part of the assessment exam.</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b> Il corso è articolato in moduli settimanali, secondo una modalità blended learning, utilizzando attività in presenza frontale in aula e attività in elearning, implementata sulla piattaforma Moodle di Ateneo. In particolare il corso sarà strutturato in 8 moduli, settimanali, suddivisi per argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• falde e acquiferi liberi e confinati e loro caratteristiche,</li> <li>• il bilancio idrogeologico,</li> <li>• le leggi che governano l'idrogeologia,</li> <li>• i parametri idrogeologici,</li> <li>• il reticolo di flusso negli acquiferi,</li> <li>• la strumentazione idrogeologica,</li> <li>• le prove di portata e captazione delle falde.</li> </ul> <p>Ogni modulo include una struttura specifica di erogazione dei contenuti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. una lezione frontale, per chiarire gli aspetti teorici più complessi, da svolgere in presenza in aula con incontri di due ore a cadenza settimanale fissa (per un totale di 16 ore);</li> <li>2. materiale proiettato e discusso dal docente in aula;</li> <li>3. esercizi guidati svolti dal docente che lo studente potrà percorrere e seguire con i propri tempi e modi;</li> <li>4. esercizi per applicare il concetto trattato che lo studente svolgerà in autonomia e le cui soluzioni invierà al docente, con consegne on line del proprio lavoro;</li> <li>5. indicazioni di sitografia specifica per l'argomento;</li> <li>6. un approfondimento sull'argomento della settimana, con materiale fornito dal docente e materiale reperito dagli studenti che lavoreranno, su questo aspetto, in gruppo;</li> <li>7. sviluppo di quiz specifici per ogni argomento che aiutino lo studente, in autovalutazione, a prepararsi all'esame;</li> <li>8. forum specifico sull'argomento che favorisca il continuo confronto tra studenti, docenti e tutor. Il docente modererà tutti i forum asincroni volti ad approfondire i temi del corso, con l'ausilio del materiale messo a disposizione.</li> </ol>	<p><b>Syllabus:</b> The course is divided into weekly modules, according to a blended learning course, using lessons in classroom and e-learning activities, implemented on the Moodle platform of the University. In particular, the course will be structured in 8 modules, weekly, divided by subject:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confined and unconfined aquifer,</li> <li>- Hydrogeological balance elements,</li> <li>- Groundwater laws.</li> <li>- Hydrogeological parameters,</li> <li>- Aquifer network flow,</li> <li>- Hydrogeological instruments,</li> <li>- Water wells and groundwater flow to wells.</li> </ul> <p>Each module has a specific structure:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a lecture, to clarify the theoretical aspects more complex, to be carried out in the classroom with meetings of two hours weekly fixed (for a total of 16 hours);</li> <li>2. slide screened and discussed by the teacher in the classroom;</li> <li>3. guided exercises carried out by the teacher and students can follow them at their own pace and ways;</li> <li>4. exercises to apply the concept that students will independently resolve and whose solutions send the teacher, with deliveries on line of their work;</li> <li>5. indications sitography specific topic;</li> <li>6. a study on the topic of the week, with materials provided by the teacher and material found by the students who will be working on this aspect, in group;</li> <li>7. development of specific quiz for each topic to help students in self-assessment, to prepare themselves for the exam;</li> <li>8. a specific forum on the subject that encourages constant dialogue between students, teachers and tutors. The teacher will moderate all asynchronous forums designed to explore the themes of the course, with the help of material provided.</li> </ol>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>IDROGEOLOGIA APPLICATA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q079</b>	<b>Course:</b> <b>APPLIED HYDROGEOLOGY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q079</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Tullia Bonomi</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Tullia Bonomi</b>
<b>Contenuti:</b> Il corso è finalizzato allo studio quantitativo di problematiche idrogeologiche ambientali quali ad esempio: progettazione di nuove fonti di approvvigionamento potabile, di barriere idrauliche a protezione di discariche o di siti contaminati da bonificare, studio di impatto di una cava sulle acque sotterranee, ricarica degli acquiferi, salvaguardia di risorse ambientali come i fontanili. Tali aspetti sono affrontati mediante l'uso di strumenti informatici. Il corso prevede infatti una parte teorica ed una parte applicativa, interconnesse durante le lezioni, per acquisire competenze relative a numerosi programmi di calcolo quali: la ricostruzione di carte piezometriche utilizzando un variogramma sperimentale, il tracciamento delle linee di flusso e delle zone di cattura di un pozzo, la simulazione del flusso idrico sotterraneo nella zona satura in condizioni naturali e modificate dall'impatto di interventi antropici, quali barriere idrauliche, cave, centrali di pompaggio, sistemi di irrigazioni, etc. Il corso si svolgerà nel laboratorio di informatica, con una didattica mista tra teoria e pratica.	<b>Contents:</b> The course aims at the quantitative study of hydrogeological environmental problems. For instance: design of new sources of drinking water supply, design of hydraulic barriers to protect landfills or contaminated sites, the impact of a quarry on groundwater, aquifer recharge, protection of environmental resources. The course provides a theoretical and a practical part, connected during the lessons, to improve skills towards many software such as: software for the reconstruction of potentiometric surface using an experimental variogram, bi-dimensional hydro-geological models to calculate and draw flow lines and capture zones towards wells; three-dimensional modes in the saturated zone in natural condition and under natural conditions and modified by the impact of human impact. The course will take place in the computer lab, with a teaching mixed between theory and practice.
<b>Testi di riferimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fetter C.W., 1994. Applied hydrogeology, Prentice Hall</li> <li>• Anderson M. P., Woessner W.W. 1992. <i>Applied groundwater modeling</i>. Academic Press, 381 pp.</li> <li>• Bonomi T., Dispense del corso.</li> </ul>	<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fetter C.W., 1993. Applied hydrogeology, Prentice Hall</li> <li>• Anderson M. P., Woessner W.W. 1992. <i>Applied groundwater modeling</i>. Academic Press, 381 pp.</li> <li>• Bonomi T., Lecture notes.</li> </ul>
<b>Obiettivi:</b> Fornire competenze applicative finalizzate allo studio delle acque sotterranee e delle problematiche ambientali connesse, mediante strumenti informatici innovativi, in relazione agli interventi antropici sul territorio.	<b>Aims:</b> To supply the students with theoretical and practical expertise to address and solve groundwater management problems, using computer tools, related to the human impact.
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze dei concetti di base dell'idrogeologia.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Knowledge of the basic concepts of hydrogeology
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale in laboratorio, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - second semester

Italiano	Inglese
<p><b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail. Sul sito <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a> è attivata una piattaforma elearning in cui sarà fornito il materiale trattato a lezione e durante le esercitazioni, oltre a materiale di approfondimento; sarà anche attivato un forum tra docente e studenti.</p>	<p><b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail. Website <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a> elearning platform is activated with the material covered in class and during exercises; a forum will be activated between teacher and students.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - progetto da svolgere in laboratorio di informatica, prova orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - computer lab project, oral exam</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <p>Il corso si svolge totalmente in un laboratorio di informatica dove parti teoriche e pratiche si alterneranno, per guidare lo studente nell'applicazione di numerosi strumenti di calcolo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) programmi di calcolo per la ricostruzione di un variogramma sperimentale di dati idrogeologici;</li> <li>2) ricostruzioni di carte piezometriche applicazione dei variogrammi sperimentali;</li> <li>3) modelli bidimensionali per il tracciamento delle linee di flusso e delle zone di cattura di un pozzo;</li> <li>4) modelli idrogeologici tridimensionali per la simulazione del flusso idrico sotterraneo nella zona satura in condizioni naturali e modificate dall'impatto di interventi antropici, quali barriere idrauliche, cave, centrali di pompaggio, sistemi di irrigazioni, etc.</li> </ol> <p>Sono previste esercitazioni con applicazioni a casi reali di problematiche modellistiche.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>The course takes place entirely in a computer lab where theoretical and practical parts will take turns to guide the student in the application of several computational tools:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) software for the reconstruction of an experimental variogram of hydrogeological data;</li> <li>2) reconstruction of piezometric with application of experimental variograms;</li> <li>3) bi-dimensional hydrogeological models to compute and draw flow lines and well capture zones;</li> <li>4) three-dimensional hydrogeological models for groundwater flow simulation in the saturated zone, under natural conditions and modified by the impact of human impact.</li> </ol> <p>Exercises are planned with applications to real cases of hydrogeological problems.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>PROCESSI E IMPIANTI DI TRATTAMENTO E BONIFICA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q080</b>	<b>Course:</b> <b>WASTE, WASTEWATER AND CONTAMINATED SITES MANAGEMENT</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q080</b>
<b>Docente</b> <b>Dott. Elena Maria Collina</b>	<b>Lecturer</b> <b>Dott. Elena Maria Collina</b>
<b>Contenuti:</b> Sviluppo sostenibile. Trattamenti chimici e chimico-fisici. Trattamento e smaltimento delle acque reflue municipali. Fondamenti del processo di combustione: basi chimico-fisiche e meccanismi. Trattamenti termici. Il ciclo di gestione dei rifiuti solidi urbani. Il piano di caratterizzazione dei siti contaminati. Metodologie per le indagini e la caratterizzazione analitica dei siti contaminati. Processi e tecnologie chimico-fisiche.	<b>Contents:</b> Environmentally sustainable technologies. Chemical and physico-chemical treatments. Wastewater treatment systems. Fundamentals of the combustion process: physico-chemical and chemical bases and mechanisms. Thermal treatments. Municipal solid waste management. Methodologies for investigation, characterization and analyses of contaminated sites. Processes and physico-chemical technologies.
<b>Testi di riferimento:</b> Colin Baird e Michael Cann "Chimica Ambientale", Zanichelli (3. ed.) George Tchobanoglous, Hilary Theisen e S. A. Vigil "Integrated solid waste management: engineering principles and management issues", McGraw-Hill Renato Vismara "Depurazione biologica", Hoepli	<b>References:</b> Colin Baird and Michael Cann "Environmental Chemistry" George Tchobanoglous, Hilary Theisen and S. A. Vigil "Integrated solid waste management: engineering principles and management issues", McGraw-Hill Renato Vismara "Depurazione biologica", Hoepli
<b>Obiettivi:</b> Conoscenza sistemica del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani e industriali, delle acque reflue urbane e industriali e degli interventi di bonifica dei siti contaminati. Il laureato, a partire dall'analisi del problema ambientale e dalla sua collocazione territoriale, saprà valutare criticamente le diverse opzioni disponibili di processi e di impianti, al fine di individuare la tecnologia ambientalmente sostenibile più idonea per la prevenzione e/o per gli interventi di mitigazione dell'impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo.	<b>Aims:</b> Knowledge of the system cycle of integrated management of municipal and industrial waste, urban and industrial wastewater treatment, remediation of contaminated sites. Graduate students, by analyzing an environmental problem and its geographical area, will critically assess different options available for processes and systems in order to identify which environmentally sustainable technology is appropriate for preventing and / or mitigating impacts on the environment and on human health.
<b>Prerequisiti:</b> Fondamenti di Chimica fisica, Chimica inorganica, Chimica Organica, Fisica generale.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Fundamentals of Physical Chemistry, Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Physics.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 4 cfu - Esercitazioni, 1 cfu - Attività sul campo, 1 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lecture classes, 4 cfu - Exercise sessions, 1 cfu - Field activity, 1 cfu  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <p><i>Tecnologie ambientalmente sostenibili:</i> Aspetti generali e metodologici. Tecnologie e Sviluppo Sostenibile. Indicatori. Life Cycle Assessment.</p> <p><i>Il trattamento delle acque reflue civili e industriali:</i> Processi e tecnologie chimiche e chimico-fisiche: sedimentazione, flottazione, processi di neutralizzazione acido-base, di precipitazione, di riduzione chimica e di dealogenazione. Impianti per il trattamento biologico delle acque reflue civili: parametri qualitativi e quantitativi per la definizione delle caratteristiche delle acque reflue urbane e industriali; pretrattamenti, pompaggio, grigliatura, equalizzazione, rimozione dei solidi sospesi; processi chimici e chimico-fisici; processi a fanghi attivi e a fanghi adesi; processi di nitrificazione/denitrificazione; processi di defosfatazione; trattamenti terziari; ciclo di gestione dei fanghi.</p> <p><i>Il trattamento dei rifiuti solidi. La termodistruzione:</i> fondamenti chimico-fisici della combustione, della gassificazione e della pirolisi. Indicatori di combustione. Prodotti di combustione incompleta.</p> <p><i>Processi e tecnologie di trattamento termico:</i> forno a griglia; forno rotante; forno a letto fluido.</p> <p><i>Termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani:</i> Elementi costitutivi. Bilancio di massa ed energia. Composizione di scorie e fumi. Trattamento dei fumi: abbattimento di polveri, acidi e microinquinanti. Prevenzione della formazione di NO<sub>x</sub> e loro abbattimento. Trattamento dei residui solidi. Controllo della qualità degli effluenti.</p> <p><i>Il sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani:</i> aspetti generali dei processi del ciclo di gestione dei rifiuti solidi urbani: conferimento, trasporto e stazionamento; caratterizzazione dei RSU; raccolta differenziata; recupero di materia; recupero di energia e combustibili derivati dai rifiuti; riciclo dei materiali; trattamento della frazione umida.</p> <p><i>La bonifica di siti contaminati:</i> Il Piano di caratterizzazione: raccolta ed elaborazione della documentazione e dei dati esistenti; classificazione; definizione di priorità degli interventi; sopralluogo e indagini preliminari; campionamento e analisi. Il Piano di campionamento e la sua attuazione.</p> <p><i>La bonifica di siti contaminati con processi e tecnologie chimico-fisiche:</i> lavaggio dei terreni in situ, Soil Flushing, ed ex-situ, Soil Washing; desorbimento termico; estrazione con solventi; estrazione di vapori dal suolo.</p> <p><i>Argomenti delle esercitazioni</i> Bilanci di massa e di energia nel ciclo di gestione dei rifiuti. Flussi e bilanci di massa nel ciclo di gestione delle acque reflue. Casi di studio.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>Environmentally sustainable technologies: General and methodological aspects. Technology and Sustainable Development. Indicators. Life Cycle Assessment.</p> <p>Treatment of urban and industrial wastewater: Physico-chemical processes and technologies: sedimentation, flotation, process of acid-base neutralization, precipitation, reduction and dehalogenation. Urban wastewater treatment plants: Qualitative and quantitative parameters which characterize urban vs. industrial waste water; pre-treatment, pumping, grilling, EQ, suspended solid removal, chemical and chemico-physical processes, activated sludge and lined sludge processes; nitrification / denitrification; phosphate removal; tertiary treatment; sludge cycle management.</p> <p>Treatment of solid waste. Thermal destruction: chemical and physical fundamentals of combustion, gasification and pyrolysis. Indicators of combustion. Products of incomplete combustion. Processes and technologies for thermal treatment: grate furnace, rotary kiln, fluid bed furnace. MSW incineration: parts of the incinerator plant. Mass and energy balances. Residues of the treatment. Fume processing: dust precipitation, acid and micropollutant scavenging. Prevention of NO<sub>x</sub> formation, NO<sub>x</sub> scavenging. Treatment of solid residues. Monitoring the emission quality. The management system of municipal solid waste (MSW): Qualitative and quantitative parameters for waste characterization. General features of the processes which compose the MSW management cycle: collection, transportation and storage; MSW characterization, separate collection, materials recovery; energy recovery, waste-derived fuels, materials recycling, wet fraction processing.</p> <p>The remediation of contaminated sites: The characterization plan: collection and processing of records and existing data, classification, definition of intervention priority; inspection and preliminary investigation, sampling and analysis. The sampling plan and its implementation. Contaminated site remediation by physico-chemical technologies and processes: in situ (Soil Flushing) vs. ex-situ (Soil Washing); thermal desorption, solvent extraction, extraction of vapours from soil.</p> <p><b>Exercises:</b> Mass and energy balances in waste management cycles. Flow and mass balances in wastewater cycle. Case Studies.</p>

Italiano	Inglese
<p><b>Insegnamento:</b>  <b>QUALITÀ, DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI</b>  <b>Crediti: 6 cfu</b>  <b>Codice: F7501Q081</b></p>	<p><b>Course:</b>  <b>QUALITY, DEGRADATION AND CONSERVATION OF SOILS</b>  <b>Credits: 6 ects</b>  <b>Code: F7501Q081</b></p>
<p><b>Docente:</b>  <b>Dott. Roberto Comolli</b></p>	<p><b>Lecturer:</b>  <b>Dott. Roberto Comolli</b></p>
<p><b>Contenuti:</b>  Indicatori di qualità dei suoli di tipo fisico, chimico e biologico. Standard per la valutazione della qualità dei suoli. Degradazione e conservazione dei suoli: erosione idrica, perdita di sostanza organica, acidificazione, salinizzazione, alcalinizzazione, contaminazione, deterioramento della struttura, eccessi idrici, consumo di suolo. Valutazione dei suoli e delle terre: Land Capability, Land Suitability, valutazioni agronomiche e ambientali.</p>	<p><b>Contents:</b>  Physical, chemical and biological indicators of soil quality. Standards for soil quality evaluation. Soil degradation and conservation: water erosion, organic matter losses, acidification, salinization, alkalization, contamination, structure degradation, water surplus, soil waste for urbanization. Soil and land evaluation: Land Capability, Land Suitability, agronomic and environmental evaluations.</p>
<p><b>Testi di riferimento:</b>  Blanco H., Lal R., 2008, Principles of Soil Conservation and Management, Springer, pp. 617.  Chesworth W. (ed.), 2008, Encyclopedia of Soil Science, Springer, Dordrecht, pp. 902.  Driessen P., Deckers J., Spaargaren O., Nachtergaele F. (2001). Lecture Notes on the Major Soils of the World. FAO, Rome (<a href="http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1899E/y1899e00.htm">http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1899E/y1899e00.htm</a>).  Giordano A. (1999). Pedologia. UTET, Torino.  Giordano A. (2002). Pedologia forestale e conservazione del suolo. UTET, Torino.  IUSS Working Group WRB (2006). World Reference Base for Soil Resources. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.  Morgan R.P.C., 1995, Soil Erosion &amp; Conservation, 2nd edition, Longman, London, pp. 198.  Previtali F. (1999). Elementi di geopedologia. Tassonomie dei suoli. Cuem, Milano.  Previtali F. (2000). Elementi di geopedologia. Genesi e geografia dei suoli (con Glossario pedologico). CUEM, Milano.  Rossiter D.G., 1994, Lecture notes: "Land evaluation", Cornell University, Department of Soil, Crop and Atmospheric Sciences (<a href="http://www.itc.nl/%7Erossiter/teach/le/s494toc.htm">http://www.itc.nl/%7Erossiter/teach/le/s494toc.htm</a>).  Sanesi G. (2000). Elementi di pedologia. Calderini Edagricole, Bologna.</p>	<p><b>References:</b>  Blanco H., Lal R., 2008, Principles of Soil Conservation and Management, Springer, pp. 617.  Chesworth W. (ed.), 2008, Encyclopedia of Soil Science, Springer, Dordrecht, pp. 902.  Driessen P., Deckers J., Spaargaren O., Nachtergaele F. (2001). Lecture Notes on the Major Soils of the World. FAO, Rome (<a href="http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1899E/y1899e00.htm">http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1899E/y1899e00.htm</a>).  Giordano A. (1999). Pedologia. UTET, Torino.  Giordano A. (2002). Pedologia forestale e conservazione del suolo. UTET, Torino.  IUSS Working Group WRB (2006). World Reference Base for Soil Resources. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.  Morgan R.P.C., 1995, Soil Erosion &amp; Conservation, 2nd edition, Longman, London, pp. 198.  Previtali F. (1999). Elementi di geopedologia. Tassonomie dei suoli. Cuem, Milano.  Previtali F. (2000). Elementi di geopedologia. Genesi e geografia dei suoli (con Glossario pedologico). CUEM, Milano.  Rossiter D.G., 1994, Lecture notes: "Land evaluation", Cornell University, Department of Soil, Crop and Atmospheric Sciences (<a href="http://www.itc.nl/%7Erossiter/teach/le/s494toc.htm">http://www.itc.nl/%7Erossiter/teach/le/s494toc.htm</a>).  Sanesi G. (2000). Elementi di pedologia. Calderini Edagricole, Bologna.</p>
<p><b>Obiettivi:</b>  Fornire strumenti conoscitivi di base per: valutare la sostenibilità degli usi attuali e potenziali dei suoli; interpretare e misurare i processi di degradazione fisica, chimica e biologica dei suoli; attuare i primi interventi di contenimento del degrado.</p>	<p><b>Aims:</b>  Acquisition of the basic knowledge about: actual and potential land use sustainability; evaluation and measurement of physical, chemical and biological soil degradation; realizing first actions against soil degradation.</p>

Italiano	Inglese
<p><b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base sul suolo: genesi, classificazione, proprietà fisiche, chimiche e biologiche.</p>	<p><b>Recommended a priori knowledge:</b> Basic knowledge about soils: genesis; classification; physical, chemical and biological properties.</p>
<p><b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 4 cfu - Esercitazioni, 1 cfu - Laboratorio, 0.5 cfu - Attività sul campo, 0.5 cfu</p> <p><b>Periodo:</b> - secondo semestre</p>	<p><b>Teaching form:</b> - Lessons, 4 credits - Classes, 1 credits - Laboratory experiences, 0.5 credit - Field activities, 0.5 credit</p> <p><b>Period:</b> - second semester</p>
<p><b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.</p>	<p><b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teacher c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame scritto e orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Written and oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <p><u>QUALITÀ DEI SUOLI</u> Definizioni di qualità dei suoli. Indicatori di qualità: fisici, chimici, biologici. Standard per la valutazione della qualità dei suoli. Analisi di laboratorio per la valutazione della qualità dei suoli.</p> <p><u>DEGRADAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI</u> Erosione idrica: USLE e altri modelli di stima; perdita tollerabile di suolo; tecniche di controllo dell'erosione e di conservazione del suolo. Degradazione biologica: perdita di sostanza organica. Degradazione chimica: acidificazione; salinizzazione; alcalinizzazione; contaminazione. Degradazione fisica: deterioramento della struttura; eccessi idrici. Consumo di suolo.</p> <p><u>VALUTAZIONE DEI SUOLI E DELLE TERRE</u> Generalità (processo di valutazione; metodi categoriali, parametrici e integrali); Land Capability Classification; Land Suitability; valutazioni agronomiche (FCC, fertilità); valutazioni ambientali (capacità protettiva del suolo nei confronti delle acque).</p> <p><u>ESERCITAZIONI</u> Lettura e interpretazione di carte pedologiche. Lettura e interpretazione di carte di capacità e attitudine d'uso dei suoli e delle terre. Valutazione modellistica del rischio di erosione idrica e delle tecniche antierosive. Bilancio della sostanza organica del suolo e valutazione dello stoccaggio di C organico.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p><u>SOIL QUALITY</u> Definitions. Physical, chemical and biological indicators of soil quality. Soil quality evaluation standards. Laboratory analysis for soil quality evaluation.</p> <p><u>SOIL DEGRADATION AND CONSERVATION</u> Water erosion: USLE and other estimation models; soil loss tolerance; techniques against soil erosion. Biological degradation: organic matter losses. Chemical degradation: acidification, salinization, alcalinization, contamination. Physical degradation: structure deterioration, water surplus Soil waste for urbanization.</p> <p><u>SOIL AND LAND EVALUATION</u> Definitions (process of evaluation; categorical, parametrical and integral methods); Land Capability Classification; Land Suitability; agronomic evaluations (FCC, fertility); environmental evaluations (water protection capability).</p> <p><u>EXERCISES</u> Soil maps reading and interpretation. Land capability and land suitability maps reading and interpretations. Water erosion models and antierosive techniques. Soil organic matter balance and carbon stock evaluation.</p>

Italiano	Inglese
<p><u>LABORATORIO</u> Principali determinazioni analitiche per la valutazione della qualità dei suoli: pH, C organico, tessitura, carbonati, complesso di scambio.</p> <p><u>ATTIVITÀ SUL CAMPO</u> Escursione sul terreno per la descrizione di suoli naturali e lo studio dei rapporti suolo-paesaggio.</p>	<p><u>LABORATORY</u> Principal analytical determinations for soil quality evaluation: pH, texture, carbonates, exchange complex.</p> <p><u>FIELD ACTIVITIES</u> Field excursion for natural soils description and study of soil-landscape relations.</p>

**II ANNO**

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>ACUSTICA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q072</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL ACOUSTICS</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q072</b>
<b>Docente</b> <b>Dott. Giovanni Zambon</b>	<b>Lecturer</b> <b>Dott. Giovanni Zambon</b>
<b>Contenuti:</b> - Richiami generali di Acustica, Grandezze ambientali, Strumentazione. - Sorgenti di rumore in ambiente urbano (Traffico stradale, ferroviario, aereo, Sorgenti sonore specifiche). - Propagazione del rumore all'aperto (Assorbimento atmosferico, Effetto suolo). - Riduzione del rumore (Riduzione alla sorgente, Pianificazione urbana e regionale, Protezione degli edifici e delle aree abitative [barriere, asfalti drenanti], Aree particolarmente protette [scuole, ospedali]). - Cenni di Normativa e Legislazione - Valutazione di impatto ambientale (Zonizzazione, piani di risanamento)- Cenni a modelli revisionali. - Acustica di interni (Grandezze, Metodi di misurazione, Isolamento, Vibrazioni).	<b>Contents:</b> - Fundamental of Sound Waves, Equipments - Sources of noise (road, railway, air port Traffic and some particular noise sources) - Propagation and Transmission of Air-borne Sound (Air and Ground Attenuation) - Noise Reduction (at the source, barriers, special asphalt); Noise reduction at schools and hospitals - Outlines of Regulations and Laws ; Evaluation of Environmental Impact; Acoustics Classification - Computer simulation and Acoustic Models - Room Acoustics (measurements, isolation, vibration)
<b>Testi di riferimento:</b> Materiale fornito dal docente e reso disponibile sul sito del portale elearning di Ateneo.	<b>References:</b> Didactic material provided by the teacher and available on UNIMIB elearning website.
<b>Obiettivi:</b> Recentemente il problema dell'inquinamento acustico ha assunto notevole importanza e sono state emanate normative a livello regionale, nazionale ed europeo. Obiettivi del Corso sono: l'insegnamento sia della teoria sia delle principali tecniche sperimentali sia della strumentazione per le misure di acustica ambientale e di acustica di interni; presentazione dei principali software per l'analisi e per il risanamento; presentazione delle principali normative.	<b>Aims:</b> Interest in Environmental Acoustics has strongly increased, due to new regulations stated by the Regional and the National Government and by the European Union. The aims of the Course are: To teach the main theoretical aspects of Environmental Acoustics, the main instruments and the more advanced experimental techniques To get the students used to the main software packages
<b>Prerequisiti:</b> Buona conoscenza della fisica generale e della fisica ambientale.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Good knowledge of general physics and of environmental physics.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 4 cfu - Laboratorio, 2 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 4 credits - Laboratory experiences, 2 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place

Italiano	Inglese
<p>studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.</p>	<p>of work, office hours and e-mail.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <p>Introduzione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richiami generali di acustica (le onde acustiche: velocità, propagazione, riflessione, diffrazione, assorbimento).</li> <li>- Grandezze ambientali (SPL, LeqT, SEL, ponderazioni in frequenza e temporali, bande acustiche).</li> <li>- Strumentazione (fonometri, analizzatori di spettro, calibratori, DAT, software).</li> </ul> <p>Acustica Ambientale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sorgenti di rumore in ambiente urbano (traffico stradale, traffico ferroviario, traffico aereo, sorgenti sonore specifiche).</li> <li>- Propagazione del rumore all'aperto (equazione di base, attenuazione per divergenza, effetto di ostacoli, attenuazione della vegetazione, assorbimento atmosferico, effetto suolo, attenuazione per divergenza geometrica del rumore da traffico stradale e ferroviario).</li> <li>- Riduzione del rumore (riduzione alla sorgente, pianificazione urbana e regionale [regolamentazione del traffico], protezione degli edifici e delle aree abitative [barriere, asfalti drenanti], aree particolarmente protette [scuole, ospedali]).</li> <li>- Cenni di Normativa e Legislazione.</li> </ul> <p>Acustica di interni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandezze per interni (SPL, tempo di riverberazione, coefficiente di assorbimento, indici di chiarezza, di definizione e di intellegibilità, materiali, geometrie).</li> <li>- Strumenti e metodi di misura (microfono, cassa dodecaedrica, tecniche impulsive, sistemi a radiofrequenza, software).</li> <li>- Applicazione a una sala di teatro isolamento (concetti fondamentali, materiali, tecniche di misura).</li> </ul> <p>Esperimenti in Laboratorio e in esterno.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion of the physical basis of acoustics (the acoustic waves: speed, propagation, reflection, diffraction, absorption).</li> <li>- Acoustic parameters to evaluate the noise pollution (weighted sound levels, acoustical bands, SPL, LeqA,T, SEL, Lden, Lnight)</li> <li>- Criteria for community noise</li> <li>- Equipments and techniques (microphone, sound level meter, spectra analyzer, calibrator, DAT, software).</li> </ul> <p>Environmental Acoustic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Characterization of noise sources in urban area (traffic noise, railway noise, airplane noise, industrial plants noise, anthropic noise).</li> <li>- Outdoor sound propagation (wave divergence, air absorption, ground effect, wind and temperature gradients, attenuation by barriers)</li> <li>- Control and mitigation (basic strategy, determination of required reduction, organisation of noise control, example of noise control planning)</li> </ul> <p>Room acoustics and Sound insulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sound field in a room (reverberation time, quality index, materials and construction)</li> <li>- Measurement and evaluation of room acoustics</li> <li>- Propagation and transmission of airborne sound</li> <li>- Measurement and rating of airborne sound insulation</li> <li>- Propagation and radiation of structure-borne sound</li> <li>- Measurement and rating of impact sound insulation</li> </ul> <p>Practical experiences in laboratory and outdoor</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>BIODIVERSITÀ E CONSERVAZIONE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q082</b>	<b>Course:</b> <b>BIODIVERSITY AND CONSERVATION</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q082</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Luciano Bani</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Luciano Bani</b>
<b>Contenuti:</b> Minacce alla biodiversità. Distruzione, frammentazione e degrado degli habitat, introduzione di specie alloctone, di sostanze xenobiotiche, cambiamenti climatici. Stato di conservazione della fauna. Metodi di monitoraggio della fauna. Aspetti normativi relativi alla tutela della fauna. Modelli demografici, Teoria della biogeografia insulare, Meta-popolazioni, Minima Popolazione Vitale. Reti ecologiche e Modelli di idoneità ambientale. Ripristino ecologico	<b>Contents:</b> Threats to biodiversity. Destruction, fragmentation and alteration of habitats, alien species, xenobiotic compounds, climate changes. Wildlife conservation status. Wildlife monitoring methods. Laws and policies for wildlife protection. Demographic models, The theory of Island Biogeography. Meta-population. Minimum Viable Population. Ecological networks. Habitat suitability models. Ecological restoration.
<b>Testi di riferimento:</b> Primack R. e Boitani L. 2013. Biologia della conservazione. Zanichelli.	<b>References:</b> Primack R. e Boitani L. 2013. Biologia della conservazione. Zanichelli.
<b>Obiettivi:</b> Il modulo mira a illustrare i fattori di minaccia diretta o indiretta per le specie animali, in seguito allo sfruttamento delle risorse territoriali da parte dell'uomo. Si intende anche fornire gli strumenti per analizzare l'andamento delle popolazioni animali mediante piani di monitoraggio, oltre a indicare possibili azioni e strategie gestionali (es. Reti ecologiche) finalizzate alla tutela e al ripristino di condizioni ecologiche alterate.	<b>Aims:</b> The lecture aims to show the variety of direct or indirect factors that threaten animal species, deriving from human resources exploitation. Moreover, it wants also give instruments for analyse animal population trends using data coming from monitoring programs, and provide information on actions and management strategies (e.g. Ecological networks) directed to the protection and restoration of altered ecological condition.
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base di zoologia, botanica, ecologia, matematica e statistica	<b>Recommended a priori knowledge:</b> A basic knowledge on zoology, botany, ecology, mathematics and statistics is required.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 4 cfu - Attività sul campo, 2 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 4 credits - Field activities, 2 credits  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30

Italiano	Inglese
<p><b>Programma</b></p> <p>Nella prima parte saranno trattati i fattori di minaccia alla diversità biologica e, in particolare i problemi legati (a) alla distruzione, frammentazione degrado degli habitat, (b) all'introduzione di specie alloctone, (c) all'effetto di sostanze xenobiotiche, (d) all'effetto dei cambiamenti climatici.</p> <p>Nella seconda parte sarà valutato lo stato di conservazione della fauna dalla scala globale a quella locale. Saranno trattati gli aspetti normativi (Direttive, Convenzioni, Norme nazionali e regionali) che regolamentano la tutela della fauna. Per i gruppi faunistici di maggiore interesse conservazionistico o per i quali esistono specifici obblighi di legge per la loro tutela, saranno illustrate le metodiche di monitoraggio.</p> <p>Nella terza parte del corso verranno analizzati da un punto di vista quantitativo i modelli demografici, i principi delle teorie della Biogeografia insulare e delle Meta-popolazioni e il concetto di Minima Popolazione Vitale, quali basi per affrontare le problematiche relative alla gestione sostenibile del territorio e, quindi, la pianificazione della Rete Ecologica Territoriale, quale strumento per limitare gli effetti prodotti dai succitati fattori di minaccia alla biodiversità. Sarà utilizzato un approccio matematico-statistico per lo sviluppo di modelli di idoneità ambientale per specie indicatrici utilizzate per l'individuazione oggettiva delle reti ecologiche e si illustreranno inoltre i principi per una loro validazione, anche per mezzo di marcatori molecolari. Infine, si spiegheranno le principali tecniche di ripristino ecologico per la ricostruzione della connettività ecologica in paesaggi frammentati.</p> <p>Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni sul campo per approfondire le tematiche trattate durante le lezioni frontali.</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>In the first part of the course the main threats to biodiversity will be explained and in particular the problems derived from (a) habitat destruction, fragmentation and alteration; (b) introduction of alien species; (c) xenobiotic compounds; (d) climate changes.</p> <p>In the second part will be discussed the wildlife conservation status, from global to local scale, as well as laws and policies for wildlife protection (European directives and conventions, national and regional laws). For the most important wildlife taxonomic group the main monitoring procedures will be illustrated.</p> <p>In the third part, demographic, island biogeography, meta-population and Minimum Viable Population models will be analysed from a quantitative point of view. This will be essential to cope with the problems related to the environment and landscape sustainable management and, therefore, the planning of ecological networks, as a tool to contain the effects of biodiversity threats. A mathematical and statistical approach will be adopted for the habitat suitability models development for those indicator species used in the ecological networks identification. Tools used for their validation will be illustrate, also using molecular markers.</p> <p>Finally, in order to reconstruct ecosystem functional connectivity in fragmented landscapes, some principles of restoration ecology will be examined.</p> <p>Field activities are scheduled in order to go into more depth with lecture contents.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>CAMBIAMENTI CLIMATICI</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q084</b>	<b>Course:</b> <b>CLIMATE CHANGE</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q084</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Valter Maggi</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Valter Maggi</b>
<b>Contenuti:</b> Comprensione dei meccanismi che determinano il sistema climatico ed i cambiamenti climatici sul nostro Pianeta, dalla scala locale a quella globale.	<b>Contents:</b> Mechanisms understanding of Planetary climate system and climate change, from local to global scales.
<b>Testi di riferimento:</b> Verificare sul sito: <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a>	<b>References:</b> <b>Check on web site:</b> <a href="http://elearning.unimib.it/">http://elearning.unimib.it/</a>
<b>Obiettivi:</b> Permettere allo studente di comprendere i meccanismi che sostengono i cambiamenti climatici e di poter valutare, a differente scala, gli impatti sui sistemi naturali ed antropici.	<b>Aims:</b> Understand the mechanisms related to the climate changes and evaluate, at different scales, the impact on natural and anthropic systems.
<b>Prerequisiti:</b> Chimica dell'Atmosfera Fisica dell'Atmosfera	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Atmospheric Chemistry Atmospheric Physics
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail. Materiale didattico: <a href="http://elearning.unimib.it">elearning.unimib.it</a>	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail. Didactic material: <a href="http://elearning.unimib.it">elearning.unimib.it</a>
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> Si intende fornire agli studenti strumenti di comprensione ed analisi degli effetti dei cambiamenti climatici a scala globale e regionale. A valle della acquisizione di basi scientifiche sul clima verranno sviluppate tematiche inerenti agli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali ed antropizzati, sui concetti etici, economici ed energetici relativi e come integrare i dati di emissioni con le possibili soluzioni che vengono prospettate.  Modulo 1: Basi scientifiche dei cambiamenti climatici - In questo modulo gli studenti apprenderanno le basi del sistema climatico del Pianeta Terra e l'effetto serra. Si intende inoltre richiedere agli studenti di utilizzare le competenze apprese per valutare le informazioni ottenute, e	<b>Syllabus:</b> Aims of this course is provide tools for understanding and analyze the effects of climate change at global and regional scales. After the acquisition of specific scientific basis, we explore the impacts of climate change on natural and manmade systems, and the concepts of ethical, economic and energy related to climate change, and how to integrate issues with possible solutions that are proposed  Module 1: Scientific basis of climate change - In this module, students will learn the basics of the climate system of Earth and the greenhouse effect, evaluate the information obtained, and draw conclusions about the causes of climate change.

Italiano	Inglese
<p>trarre conclusioni sulle cause del cambiamento climatico.</p> <p>Modulo 2: Impatti dei cambiamenti climatici - In questo modulo gli studenti apprenderanno a valutare gli impatti dei cambiamenti climatici indotti dall'uomo sull'ambiente naturale.</p> <p>Modulo 3: Emissioni in Italia ed Europa - In questo modulo gli studenti apprenderanno le emissioni di gas a effetto serra in Italia e nell'Unione Europea e di il loro confronto con altri paesi extra-EU. Impareranno inoltre ad individuare le fonti di dati rilevanti per affrontare uno specifico problema e per effettuare uno specifico studio.</p> <p>Modulo 4: Organi internazionali e negoziazioni sui CC - In questo modulo gli studenti apprenderanno il ruolo della scienza nel fornire informazioni sui cambiamenti climatici agli organi tecnici e decisionali. In particolare il ruolo nelle Nazioni Unite dell'UNFCCC, l'IPCC e del Protocollo di Kyoto.</p> <p>Modulo 5: Etica dei cambiamenti climatici - In questo modulo gli studenti apprenderanno le basi di responsabilità di conservare, proteggere e preservare l'ambiente per il futuro. Essi dovranno considerare alcune delle questioni chiave dell'etica partendo dalle responsabilità dei danni causati dal cambiamento climatico fino agli effetti di coloro che sono/saranno colpiti dagli effetti del cambiamento climatico.</p> <p>Modulo 6: Metodi di riduzione delle emissioni - In questo modulo gli studenti apprenderanno le soluzioni possibili per risolvere il problema delle crescenti emissioni di gas serra in Italia e nell'Unione Europea. Impareranno inoltre a valutare l'adeguatezza delle diverse politiche.</p>	<p>Module 2: Impacts of Climate Change - In this module, students will learn how to evaluate the impacts of human-induced climate change on the natural environment.</p> <p>Module 3: Emissions in Italy and Europe - In this module, students will learn the emissions of greenhouse gases in Italy and European Union and its comparison with other countries outside the EU. They will also learn to identify relevant data sources to address a specific problem and to make a specific study.</p> <p>Module 4: international bodies and negotiations on CC - In this module, students will learn the role of science in providing information on climate change and technical decision-making bodies. In particular, the UN role in the UNFCCC, the IPCC and the Kyoto Protocol.</p> <p>Module 5: Ethics of Climate Change - In this module, students will learn the basics of responsibility to preserve, protect and preserve the environment for the future. They should consider some of the key issues of ethics, starting from responsibility for damage caused by climate change until the effects of those who are / will be affected by the effects of climate change.</p> <p>Module 6: Methods of reducing emissions - In this module, students will learn about possible solutions to solve the problem of rising greenhouse gas emissions in Italy and the European Union. They will also learn to evaluate the appropriateness of the policies.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>CHIMICA DELL'ATMOSFERA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q049</b>	<b>Course:</b> <b>ATMOSPHERIC CHEMISTRY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q049</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Ezio Bolzacchini</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Ezio Bolzacchini</b>
<b>Contenuti:</b> Fornire le basi conoscitive e metodologiche per l'analisi e la misura dei fattori che regolano e determinano la qualità dell'aria	<b>Contents:</b> To furnish knowledge and methodological bases to analyse the factors that regulate and determinate air quality
<b>Testi di riferimento:</b> Seinfeld, John H. ; Pandis, Spyros N., Atmospheric Chemistry and Physics - From Air Pollution to Climate Change (2nd Edition). John Wiley & Sons	<b>References:</b> Seinfeld, John H. ; Pandis, Spyros N., Atmospheric Chemistry and Physics - From Air Pollution to Climate Change (2nd Edition). John Wiley & Sons
<b>Obiettivi:</b> Conoscenze di chimica in atmosfera naturale e l'effetto delle attività umane.	<b>Aims:</b> Knowledge on chemical in the natural atmosphere and the effect of human activity.
<b>Prerequisiti:</b> Chimica Ambientale	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Environmental Chemistry
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 5 cfu - Laboratorio, 1 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 5 credits - Laboratory experiences, 1 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teacher's c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> Composizione dell'atmosfera. Specie reattive ossigenate generate fotochimicamente; contaminanti primari, loro inventario; contaminanti secondari, loro formazione e trasformazione. Il potere ossidante della troposfera. Ozono. Effetti locali ed effetti globali della reattività chimica in atmosfera. Le reazioni chimiche nella stratosfera. Contaminazione da composti organici gassosi, CFC. Composti organo alogenati. Il particolato atmosferico in troposfera: distribuzione dimensionale del particolato, i PMx. Composizione chimica del particolato atmosferico. Trasporto long-range. Teoria di Mie, processi di nucleazione, coagulazione, condensazione, adsorbimento. Il modello di Pankov. Applicazioni del remote sensing alla chimica dell'atmosfera.	<b>Syllabus:</b> Atmosphere composition. Reactive oxygen compounds generated by photochemistry; primary contaminants, their inventory; secondary contaminants, their formation and transformation. Oxidative power of the troposphere. Ozone. Local and global effects of the atmosphere chemical reactivity. Chemical reactions in the stratosphere. Contamination from CFC. Organo-allogeneic compounds. Atmospheric particulate in troposphere: its dimensional distribution, the PMx. Chemical composition of the atmospheric particulate. Long-range transport, di Mie theory, nucleation coagulation, condensation and adsorption processes. The Pankov model. Remote sensing applications to atmospheric chemistry.

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>CHIMICA FISICA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q051</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q051</b>
<b>Docente</b> <b>Prof. Ugo Cosentino</b>	<b>Lecturer</b> <b>Prof. Ugo Cosentino</b>
<b>Contenuti:</b> Equilibri di ripartizione Termodinamica ambientale Processi di trasporto	<b>Contents:</b> Partitioning equilibria Environmental thermodynamics Transport processes
<b>Testi di riferimento:</b> Materiale didattico predisposto dal docente. Per la consultazione: testi specialistici indicati all'inizio del corso.	<b>References:</b> Teaching materials prepared by the Lecturer and specialised books suggested at the beginning of the course
<b>Obiettivi:</b> Approfondire gli aspetti chimico-fisici relativi agli equilibri di ripartizione dei composti nei diversi comparti ambientali ed estendere la trattazione termodinamica allo studio dei sistemi che si trovano in condizioni di non equilibrio, al fine di poter utilizzare le conoscenze acquisite per la trattazione dei sistemi ambientali. Le attività di laboratorio riguarderanno temi affrontati nella parte frontale	<b>Aims:</b> To treat the main physical-chemical aspects related to the equilibrium distribution of compounds in various environmental compartments and extend the thermodynamic discussion to the study of non-equilibrium systems, in order to use the knowledge gained for the treatment of environmental systems. Laboratory experiences will integrate the arguments discussed during the course.
<b>Prerequisiti:</b> Termodinamica dei sistemi all'equilibrio	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Thermodynamic of equilibrium systems
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 4 cfu - Laboratorio, 2 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 4 credits - Laboratory experiences, 2 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> Termodinamica dei processi di ripartizione. Sistemi reali: fugacità e coefficienti di attività. Processi di ripartizione. Tensione di vapore e ripartizione liquido-gas. Coefficienti di attività e	<b>Syllabus:</b> Thermodynamics aspects of partitioning processes. Real systems: fugacity and activity coefficients. Partitioning processes: vapour and liquid-gas distribution. Activity coefficients and

Italiano	Inglese
<p>solubilità in acqua. Ripartizione di un composto fra diversi comparti e fasi.            Processi di trasporto.            Termodinamica dei sistemi non all'equilibrio. Equilibrio termodinamico e i criteri di stabilità. Sistemi non all'equilibrio: il regime lineare e gli stati stazionari. Criteri di stabilità degli stati stazionari. Sistemi lontani dall'equilibrio e criteri di stabilità. Le strutture dissipative.</p>	<p>solubility in water. Partitioning of compounds between different environmental compartments and phases.            Transport processes            Thermodynamics of non-equilibrium systems. Thermodynamic equilibrium and stability criteria. Non-equilibrium systems: the linear regime and the stationary states. Criteria for stability of stationary states. Systems far from equilibrium and stability criteria. Dissipative structures.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>ECOLOGIA DEL PAESAGGIO</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q046</b>	<b>Course:</b> <b>LANDSCAPE ECOLOGY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q046</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Emilio Padoa Schioppa</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Emilio Padoa Schioppa</b>
<b>Contenuti:</b> Concetto di paesaggio, modelli paesistici, analisi e gestione dei paesaggi antropizzati e naturali	<b>Contents:</b> Concept of landscape, landscape models, analysis and management of natural and man-dominated landscapes
<b>Testi di riferimento:</b> Articoli scientifici indicati durante il corso. Materiale fornito dal docente. Un libro a scelta indicato all'inizio del corso dal docente	<b>References:</b> Scientific paper. At the beginning of the course I will propose different books and students will have to choose among them
<b>Obiettivi:</b> Conoscenza delle principali problematiche dell'ecologia del paesaggio.	<b>Aims:</b> Knowledge of main topics of landscape ecology.
<b>Prerequisiti:</b> Ecologia.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Ecology.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> Introduzione al corso Concetto di paesaggio Ecologia del paesaggio ed ecologia teorica Modelli del paesaggio Sistemi paesistici globali Sistemi paesistici europei Sistemi paesistici italiani Modello Forman: Macchie Modello Forman: Matrice Modello Forman: Corridoi Modello Forman: Margine ed ecotoni Reti ecologiche nei paesaggi agricoli Indicatori ecologici a scala di paesaggio	<b>Syllabus:</b> Introduction Concept of landscape Landscape ecology and ecological theory Landscape models Landscape systems at global level Landscape systems in Europe Landscape systems in Italy Patch Matrix Corridors Ecotones Ecological networks in agricultural landscapes Indicator and bioindicators at landscape scale

Italiano	Inglese
Impronta ecologica e servizi eco sistemici a scala dei sistemi paesistici Monitoraggio degli habitat Paesaggi e cambiamenti globali Paesaggi mediterranei Paesaggi di montagna Paesaggi urbani Paesaggi e infrastrutture Ripristino dei paesaggi	Ecological footprint and ecosystem services at landscape level Habitat monitoring Landscapes and global change Mediterranean landscapes Mountain landscapes Urban landscapes Landscapes and infrastructures Restoration ecology at landscape scale

Italiano	Inglese
<p><b>Insegnamento:</b>  <b>ECOLOGIA E GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE</b>  <b>Crediti: 6 cfu</b>  <b>Codice: F7501Q089</b></p>	<p><b>Course:</b>  <b>FRESHWATER ECOLOGY &amp; MANAGEMENT</b>  <b>Credits: 6 ects</b>  <b>Code: F7501Q089</b></p>
<p><b>Docente:</b>  <b>Dott. Barbara Leoni</b></p>	<p><b>Lecturer:</b>  <b>Dott. Barbara Leoni</b></p>
<p><b>Contenuti:</b>                      Principi ecologici fondamentali per la comprensione degli aspetti funzionali e per la gestione sostenibile degli ecosistemi di acque interne.</p>	<p><b>Contents:</b>                      Ecological basis for understanding the functional aspects of inland water ecosystems and for their sustainable management.</p>
<p><b>Testi di riferimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale didattico fornito dal docente.</li> <li>• Walter K. Dodds and Matt R. Whiles: Freshwater Ecology, Elsevier Publishing</li> <li>• Bertoni R. 2006. Laghi e scienza. Introduzione alla limnologia. Aracne Editrice</li> </ul>	<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slides provided by the teacher</li> <li>• Walter K. Dodds and Matt R. Whiles: Freshwater Ecology, Elsevier Publishing</li> <li>• Bertoni R. 2006. Laghi e scienza. Introduzione alla limnologia. Aracne Editrice</li> </ul>
<p><b>Obiettivi:</b>                      L'apprendimento da parte dello studente dei principi ecologici alla base della funzionalità degli ecosistemi delle acque interne.</p>	<p><b>Aims:</b>                      Learning the ecological principles underlying the functionality of inland water ecosystems.</p>
<p><b>Prerequisiti:</b>                      Ecologia generale e applicata</p>	<p><b>Recommended a priori knowledge:</b>                      General and applied ecology</p>
<p><b>Modalità didattica:</b>                      - Lezioni frontali, 5 cfu                      - Laboratorio, 0.5 cfu                      - Attività sul campo, 0.5 cfu</p> <p><b>Periodo:</b>                      - secondo semestre</p>	<p><b>Teaching form:</b>                      - Lessons, 5 credits                      - Laboratory experiences, 0.5 credits                      - Field activities, 0.5 credits</p> <p><b>Period:</b>                      - second semester</p>
<p><b>Altre informazioni:</b>                      Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.</p>	<p><b>More information:</b>                      Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b>                      - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b>                      - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b>                      - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b>                      18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione allo studio delle acque interne: ambienti lotici e lentici.</li> <li>• Proprietà dell'acqua e ciclo idrogeologico</li> <li>• Luce, calore e sostanze chimiche nell'acqua</li> <li>• Bacini idrografici e rete fluvio-lacustre</li> <li>• Fisiografia dei laghi: formazione, evoluzione, proprietà, habitat, morfometria, stratificazione e movimento dell'acqua.</li> </ul>	<p><b>Syllabus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the study of freshwaters: lotic and lentic environments:</li> <li>• Properties of water and hydrologic cycle</li> <li>• Movement of light, heat, and chemicals in water</li> <li>• Watershed and network fluvio-lacustrine</li> <li>• Physiography of lakes and reservoirs: formation, habitats, morphometry,</li> </ul>

Italiano	Inglese
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisiografia delle acque correnti: caratterizzazione e classificazione, flusso dell'acqua in relazione alle caratteristiche geologiche. movimento di materiale disciolto.</li> <li>• Interventi di ripristino e gestione degli ambienti acquatici (casi di studio).</li> <li>• Le comunità biologiche delle acque interne.</li> <li>• I problemi di contaminazione delle acque interne.</li> <li>• Metodi per la definizione dello stato di qualità delle acque interne.</li> </ul>	<p>stratification, water movement and currents in lakes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiography of lotic systems: Characterization and classification of river and stream types. Stream Flow and Geology. Characterizing the movement of dissolved materials in rivers and streams.</li> <li>• Restoration and management tool for aquatic ecosystem (case studies).</li> <li>• The biological communities of freshwaters.</li> <li>• The problems of contamination of inland waters.</li> <li>• Methods for the determination of the quality of inland waters.</li> </ul>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>ECOTOSSICOLOGIA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q085</b>	<b>Course:</b> <b>ECOTOXICOLOGY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q085</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Antonio Finizio</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Antonio Finizio</b>
<b>Contenuti:</b> Valutazione del rischio ambientale per le sostanze chimiche.	<b>Contents:</b> Environmental Risk Assessment of Chemical Substances.
<b>Testi di riferimento:</b> Vighi M. e Bacci E., 1998. Ecotossicologia. Collana di Farmacologia e Terapia, Vol. Ecotossicologia (Vighi M. e Bacci E. eds.) UTET, Torino;  Zaghi C., Gaggi C., Finizio A., 2007. Valutazione del rischio ambientale applicata ai prodotti chimici. Quaderni di tecniche di protezione ambientale n. 83 Ed. Pitagora, pp. 288.	<b>References:</b> Vighi M. e Bacci E., 1998. Ecotossicologia. Collana di Farmacologia e Terapia, Vol. Ecotossicologia (Vighi M. e Bacci E. eds.) UTET, Torino;  Zaghi C., Gaggi C., Finizio A., 2007. Valutazione del rischio ambientale applicata ai prodotti chimici. Quaderni di tecniche di protezione ambientale n. 83 Ed. Pitagora, pp. 288.
<b>Obiettivi:</b> Fornire allo studente le basi per l'analisi del rischio ecotossicologico. In particolare, nel corso sono approfondite le procedure più frequentemente utilizzate nell'analisi di rischio per valutare i livelli di esposizione nell'ambiente di sostanze chimiche di sintesi ed i loro relativi effetti ai diversi livelli di organizzazione e complessità ecosistemica.	<b>Aims:</b> The course gives the basis for the environmental risk analysis of pollutants. Particularly, the course focus the attention on the available methods for evaluating both the exposure to pollutants in different environmental compartments and their effects at the different ecological scales.
<b>Prerequisiti:</b> sono richieste competenze di ecologia e chimica.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Ecology, chemistry.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> 1. Il concetto di risk assessment, di risk management e dei carichi ammissibili sul territorio.	<b>Syllabus:</b> 1. The concepts of risk assessment, risk management and the admissible loads of chemicals on the territory.

Italiano	Inglese
<p>2. Le principali normative europee sulla gestione del rischio ecotossicologico (il programma REACH e la direttiva 91/414/EEC sull'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari).</p> <p>3. Valutazione degli effetti: saggi tossicologici a diversi livelli di organizzazione e complessità (laboratorio, mesocosmi etc).</p> <p>4. Studi di campagna: bioindicatori, biomarkers.</p> <p>5. La previsione degli effetti: i modelli QSAR (Quantitative Structure Activity Relationships).</p> <p>6. Miscele di sostanze tossiche nell'ambiente: un approccio al problema.</p> <p>7. I criteri di qualità per le sostanze tossiche ed il calcolo delle PNEC (Predicted No Effect Concentration) secondo la normativa europea.</p> <p>8. Bioconcentrazione, Bioaccumulo, Biomagnificazione.</p> <p>9. Principali classi di inquinanti organici di sintesi ed evidenze dei loro effetti ambientali</p> <p>10. Valutazione dell'esposizione nella stima del rischio: cicli biogeochimici degli inquinanti.</p> <p>11. Il concetto di bilancio di massa nello studio dell'esposizione.</p> <p>12. La caratterizzazione dei comparti ambientali nello studio del destino ambientale di un inquinante.</p> <p>13. Le principali proprietà fisico-chimiche di un inquinante e la persistenza ambientale.</p> <p>14. I contaminanti persistenti e la contaminazione globale.</p> <p>15. I modelli previsionali per la valutazione del destino ambientale di inquinanti organici.</p> <p>16. Procedure per la stima del rischio ambientale secondo la regolamentazione europea.</p> <p>17. Caratterizzazione del rischio: il rapporto tossicità/esposizione, gli indicatori di rischio ambientale e loro applicazione nella gestione del rischio chimico</p>	<p>2. EU Directives on the environmental risk management of chemicals (the REACH program, 91/414/EEC Directive on placing in the market new Plant Protection Products).</p> <p>3. Characterization of the effects: toxicological essays at different level of ecological hierarchical scale (laboratory, microcosms, mesocosms etc).</p> <p>4. Field studies: bioindicators, biomarkers.</p> <p>5. The use of QSAR models (Quantitative Structure Activity Relationships) for predicting the toxicity of chemicals.</p> <p>6. The problem of the presence of chemical mixtures into the environment.</p> <p>7. Quality criteria for toxic substances and the concept of PNEC (Predicted No Effect Concentration).</p> <p>8. Bioconcentration, Bioaccumulation, Biomagnification.</p> <p>9. The main classes of organic pollutants and their effects on the environment.</p> <p>10. Characterization of the exposure: biogeochemical cycles of pollutants.</p> <p>11. The mass balance concept in the characterization of the exposure.</p> <p>12. The characterization of the environmental compartments for understanding the distribution and fate of pollutants.</p> <p>13. Relevant physical chemical properties of pollutants and the concept of environmental persistence.</p> <p>14. Persistent Organic Pollutants (POPs) and the global contamination problem.</p> <p>15. Predictive models for the characterisation of the exposure of organic pollutants.</p> <p>16. Environmental risk procedures according to the EU normative (TGD: Technical Guidance Documents and the Uniform Principles in 91/414/EEC Directives).</p> <p>17. Risk characterization: toxicological/exposure ratio, risk indicators (example of application).</p>

Italiano	Inglese
<p><b>Insegnamento:</b>  <b>GESTIONE DELLE EMERGENZE IDROGEOLOGICHE</b>  <b>Crediti: 6 cfu</b>  <b>Codice: F7501Q056</b></p>	<p><b>Course:</b>  <b>HYDROGEOLOGICAL DISTASTER MANAGEMENT</b>  <b>Credits: 6 ects</b>  <b>Code: F7501Q056</b></p>
<p><b>Docente:</b>  <b>Prof. Mattia De Amicis</b></p>	<p><b>Lecturer:</b>  <b>Prof. Mattia De Amicis</b></p>
<p><b>Contenuti:</b>                      Obiettivo primario è fornire le conoscenze metodologiche per la valutazione e gestione del rischio idrogeologico.                      Verrà analizzato il ciclo della gestione del rischio in tutte le sue fasi, con particolare attenzione a quelle di prevenzione e mitigazione e a quella di allerta. In questo contesto verrà l'approccio alla Protezione Civile nel quadro normativo nazionale e regionale per gli aspetti di previsione, prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza.                      Le esercitazioni riguarderanno il processo di pianificazione dell'emergenza e saranno svolte con l'utilizzo di strumenti GIS</p>	<p><b>Contents:</b>                      The Hydrogeological risk assessment and management is the principal aim of the course.                      As well the disaster management cycle will be analyzed with particular attention on the prevention and mitigation part. Successively, The Italian national and regional laws will be studied especially for the emergency planning.                      During the classes, GIS will be used to create an emergency plan.</p>
<p><b>Testi di riferimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale fornito dal docente e reso disponibile sul sito del portale elearning di Ateneo</li> </ul>	<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didactic material provided by the teacher and available on UNIMIB elearning website</li> </ul>
<p><b>Obiettivi:</b>                      Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze metodologiche per la gestione del rischio idrogeologico.</p>	<p><b>Aims:</b>                      Aim of the course is to give the Knowledge of Hydrogeological risk management.</p>
<p><b>Prerequisiti:</b>                      Geologia Ambientale</p>	<p><b>Recommended a priori knowledge:</b>                      Environmental geology</p>
<p><b>Modalità didattica:</b>                      - Lezioni frontali, 4 cfu                      - Laboratorio, 2 cfu</p> <p><b>Periodo:</b>                      - secondo semestre</p>	<p><b>Teaching form:</b>                      - Lessons tutorials, 4 credits                      - Laboratory experiences, 2 credits</p> <p><b>Period:</b>                      - second semester</p>
<p><b>Altre informazioni:</b>                      Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.</p>	<p><b>More information:</b>                      Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b>                      - esame scritto e orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b>                      - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b>                      - Written and Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b>                      18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di base del rischio idrogeologico,</li> <li>• Concetto di bacino idrografico</li> </ul>	<p><b>Syllabus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Knowledge of hydrogeological risk</li> </ul>

Italiano	Inglese
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo di gestione del rischio: prevenzione mitigazione; Allerta, Risposta all'evento, Post evento</li> <li>• Il ruolo della protezione civile;</li> <li>• Aspetti normativi nazionali e regionali;</li> <li>• compiti della protezione civile:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la previsione</li> <li>○ la prevenzione</li> <li>○ il soccorso</li> <li>○ il superamento dell'emergenza</li> </ul> </li> <li>• il piano di protezione civile: contenuti del piano, modalità di realizzazione in funzione della scala (regionale, provinciale, comunale).</li> <li>• Elementi di pianificazione territoriale (PGT)</li> <li>• Rapporto tra pianificazione territoriale e pianificazione di emergenza</li> <li>• Valutazione della pericolosità idrogeologica precipitazioni e misura delle precipitazioni, principali regimi pluviometrici italiani,</li> <li>• concetto di bacino idrografico, caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici e parametri atti a rappresentarle;</li> <li>• caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua naturali: regime idrologico</li> <li>• portata e trasferimento della portata (modelli di flusso), regolazione dei deflussi di un corso d'acqua naturale;</li> <li>• analisi idrologica di bacino mediante GIS</li> <li>• Misure di mitigazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrografic basin</li> <li>• Risk management cycle: Prevention and mitigation, Preparedness, Alert, response, recovery, post disaster.</li> <li>• Civil protection role</li> <li>• Regional and local laws,</li> <li>• Italian Civil protection role: prevision, prevention, response, post disaster</li> <li>• Emergency planning</li> <li>• Hydrogeological hazard assessment</li> <li>• Hydrologic data, what and where</li> <li>• Precipitation misure</li> <li>• Principal italian pluviometric systems</li> <li>• Hydrographic basin and discharge models</li> <li>• GIS hydrologic processes</li> </ul>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>INQUINAMENTO E BONIFICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q086</b>	<b>Course:</b> <b>GROUNDWATER POLLUTION AND REMEDIATION</b> <b>credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q086</b>
<b>Docente</b> <b>Dott. Letizia Fumagalli</b>	<b>Lecturer</b> <b>Dott. Letizia Fumagalli</b>
<b>Contenuti:</b> Studio dei contaminanti e delle modalità di propagazione nelle acque sotterranee; metodiche di indagine per la definizione dell'area inquinata e la caratterizzazione idrogeologica del sito; metodi per il disinquinamento degli acquiferi, indagini e procedure per gli interventi di bonifica, linee guida per il monitoraggio della bonifica, modelli matematici per lo studio del disinquinamento delle acque sotterranee.	<b>Contents:</b> Groundwater contaminants analysis and modality of their propagation; hydrogeological studies for the delimitation of the contaminated areas; methods of decontamination; methods of investigations and rules to elaborate a restoration plan; guide-lines for a remediation monitoring; mathematical models for ground water restoration
<b>Testi di riferimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Francani V., 2014. Idrogeologia. C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana</li> <li>• Di Moffetta, Sethi, 2012. Ingegneria degli acquiferi. Springer.</li> <li>• Paternò L.M., 2012. Il geologo ambientale. EPC</li> <li>• Fetter C.W., 1993. Contaminant hydrogeology, New York, Macmillan.</li> <li>• Beretta G.P., 1994. Guida al disinquinamento degli acquiferi - indagini, metodologie ed esempi d'intervento. Pitagora Ed., Bologna.</li> </ul>	<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Francani V., 2014. Idrogeologia. C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana</li> <li>• Di Moffetta, Sethi, 2012. Ingegneria degli acquiferi. Springer.</li> <li>• Paternò L.M., 2012. Il geologo ambientale. EPC</li> <li>• Fetter C.W., 1993. Contaminant hydrogeology, New York, Macmillan.</li> <li>• Beretta G.P., 1994. Guida al disinquinamento degli acquiferi - indagini, metodologie ed esempi d'intervento. Pitagora Ed., Bologna.</li> </ul>
<b>Obiettivi:</b> Conoscenza delle modalità di propagazione delle diverse categorie di sostanze inquinanti e conoscenza delle modalità di esecuzione delle indagini e delle metodiche d'intervento per la bonifica delle acque sotterranee.	<b>Aims:</b> Knowledge of groundwater propagation modality of the principal contaminants classes; knowledge of investigation criteria and of groundwater decontamination methods.
<b>Prerequisiti:</b> Idrogeologia.	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Hydrogeology.
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.

Italiano	Inglese
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - scritto e orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18/30-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Written and oral</p> <p><b>Mark range:</b> 18/30-30/30</p>
<p><b>Programma:</b> Il corso è costituito da lezioni frontali ed esercitazioni, con analisi di casi applicativi. Gli argomenti trattati nel corso saranno i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento degli acquiferi: sorgenti di contaminazione e sostanze inquinati.</li> <li>- Processi di trasporto dei contaminanti: advezione, dispersione idrodinamica, diffusione, dispersione meccanica, stima della dispersività.</li> <li>- Studi idrogeologici per la definizione e la caratterizzazione dell'area inquinata.</li> <li>- Studi idrogeologici per l'ottimizzazione degli interventi di bonifica.</li> <li>- Metodi per il disinquinamento degli acquiferi ed indagini e procedure per gli interventi di bonifica.</li> <li>- Linee guida per il monitoraggio della bonifica.</li> <li>- Introduzione ai modelli di trasporto ed analisi di casi applicativi.</li> </ul>	<p><b>Syllabus:</b> The course consists of lectures, exercises and modelling exercises in laboratory related with groundwater contaminant transport, with applications to real cases of the modelling issues discussed in class. The course deals with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquifer pollution: contaminants and contamination sources.</li> <li>- Contaminant transport processes: advection, diffusion and dispersion, dispersivity.</li> <li>- Polluted area delimitation and characterization.</li> <li>- Remediation activities optimization.</li> <li>- Investigations and remediation procedures.</li> <li>- Aquifer remediation techniques.</li> <li>- Guidelines for remediation monitoring.</li> <li>- Introduction to transport models, and analysis of practical problems.</li> </ul>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>MICROBIOLOGIA AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q087</b>	<b>Course:</b> <b>ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q087</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Giuseppina Bestetti</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Giuseppina Bestetti</b>
<b>Contenuti:</b> I microrganismi coinvolti nelle trasformazioni degli elementi e nella degradazione di inquinanti Tecniche di recupero ambientale	<b>Contents:</b> Microorganisms involved in transformation of the natural elements and in pollutant degradation Environmental remediation
<b>Testi di riferimento:</b> - "Microbiologia Ambientale ed Elementi di Ecologia Microbica" (2008), P. Barbieri, G. Bestetti, E. Galli, D. Zannoni – Ed. CEA Milano. - "Trends in bioremediation and phytoremediation" (2010), G. Plaza – Research Signpost - "Brock: Biology of Microorganisms" 13 <sup>th</sup> Ed. Prentice Hall (2011) - "Microbial Biodegradation – Genomics and Molecular Biology" (2008) Ed. Eduardo Diaz. Caister Academic Press – Norfolk, UK	<b>References:</b> - "Microbiologia Ambientale ed Elementi di Ecologia Microbica" (2008), P. Barbieri, G. Bestetti, E. Galli, D. Zannoni – Ed. CEA Milano. - "Trends in bioremediation and phytoremediation" (2010), G. Plaza – Research Signpost - "Brock: Biology of Microorganisms" 13 <sup>th</sup> Ed. Prentice Hall (2011) - "Microbial Biodegradation – Genomics and Molecular Biology" (2008) Ed. Eduardo Diaz. Caister Academic Press – Norfolk, UK
<b>Obiettivi:</b> Acquisizione di competenze per il recupero ambientale mediante processi ecocompatibili	<b>Aims:</b> Expertise in environmental remediation by eco-friendly processes
<b>Prerequisiti:</b> Microbiologia generale	<b>Recommended a priori knowledge:</b> General Microbiology
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame scritto e colloquio orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - written examination and oral discussion  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> -.I microrganismi nei diversi comparti ambientali	<b>Syllabus:</b> - Microorganisms in different habitats

Italiano	Inglese
<p>- I microrganismi nella decontaminazione ambientale. Inquinamento da composti organici naturali e di sintesi; biodegradabilità e struttura chimica delle molecole; metabolismo aerobico e anaerobico di inquinanti organici.</p> <p>- Selezione di microrganismi con nuove capacità degradative</p> <p>- Processi di biorisanamento di siti contaminati da idrocarburi. Casi di studio</p> <p>- Rimozione di metalli pesanti mediante processi biologici</p> <p>- Processi biologici per il trattamento di acque reflue</p> <p>- Tecnologie di compostaggio e recupero di materia</p> <p>- Processi integrati anaerobico/aerobico nel trattamento di rifiuti organici con recupero di materia ed energia</p> <p>- Devulcanizzazione di scarti di gomma. Potenziale utilizzo di microrganismi in processi di desolfurazione</p> <p>- Biocatalisi per la produzione di composti ossigenati mediante processi ecocompatibili</p> <p>- Il biodeterioramento del patrimonio culturale e metodi di controllo</p>	<p>- Microorganisms in environmental decontamination: pollution of natural and synthetic organic compounds; biodegradability and chemical structure; metabolism of xenobiotics under aerobic and anaerobic conditions.</p> <p>- Selection of microorganisms with enhanced degradative capacities</p> <p>- Bioremediation of hydrocarbon contaminated sites. Case studies</p> <p>- Microbiological removal of heavy metals</p> <p>- Biological processes for wastewater treatment</p> <p>- Composting processes and material recovery</p> <p>- Aerobic and anaerobic integrated processes in organic waste treatment with material and energy recovery</p> <p>- Devulcanization of waste rubber. Potential use of microorganisms in biosulfuration processes</p> <p>- Biocatalyst for the production of oxygenated compounds by eco-friendly processes</p> <p>- Biodeterioration of cultural heritage and control methods.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>MICROBIOLOGIA APPLICATA</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q090</b>	<b>Course:</b> <b>APPLIED MICROBIOLOGY</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q090</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Andrea Franzetti</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Andrea Franzetti</b>
<b>Contenuti:</b> I processi e i microrganismi coinvolti nelle trasformazioni degli elementi I processi e i microrganismi coinvolti nella degradazione di idrocarburi Le tecniche di analisi delle comunità microbiche Tecniche di biorisanamento di matrici contaminate.	<b>Contents:</b> Processes and microorganisms involved in transformation of the natural elements Processes and microorganisms involved in hydrocarbon degradation Techniques for the characterisation of microbial communities Bioremediation of contaminated media
<b>Testi di riferimento:</b> 1. "Bioremediation and Natural Attenuation" (2006) di P. J. J. Alvarez, W. A. Illman. Ed Wiley & Sons, New Jersey 2. "Brock - Biologia dei Microrganismi" (2007) di M. T. Madigan, J. M. Martinko Brock. Ed. CEA Milano. 3. "Microbiologia Ambientale ed Elementi di Ecologia Microbica" (2008) di P. Barbieri, G. Bestetti, E. Galli, D. Zannoni - Ed. CEA Milano. 4. "Molecular Microbial Ecology". Ed. A.M. Osborn, C. J. Smith (2005) Taylor & Francis Group - New York NY 5. "Ground-water microbiology and geochemistry" (2001) di F.H. Chappelle J. Wiley & SONS - New York NY- 6. "Microbial Biodegradation - Genomics and Molecular Biology" (2008) Ed. Eduardo Diaz. Caister Academic Press - Norfolk, UK	<b>References:</b> 1. "Bioremediation and Natural Attenuation" (2006) di P. J. J. Alvarez, W. A. Illman. Ed Wiley & Sons, New Jersey 2. "Brock - Biologia dei Microrganismi" (2007) di M. T. Madigan, J. M. Martinko Brock. Ed. CEA Milano. 3. "Microbiologia Ambientale ed Elementi di Ecologia Microbica" (2008) di P. Barbieri, G. Bestetti, E. Galli, D. Zannoni - Ed. CEA Milano. 4. "Molecular Microbial Ecology". Ed. A.M. Osborn, C. J. Smith (2005) Taylor & Francis Group - New York NY 5. "Ground-water microbiology and geochemistry" (2001) di F.H. Chappelle J. Wiley & SONS - New York NY- 6. "Microbial Biodegradation - Genomics and Molecular Biology" (2008) Ed. Eduardo Diaz. Caister Academic Press - Norfolk, UK
<b>Obiettivi:</b> Acquisizione di competenze nell'ambito della microbiologia applicata al risanamento ambientale  Acquisizione capacità tecniche per analisi classiche e molecolari per l'analisi della comunità microbica in campioni ambientali  Acquisizione di capacità di elaborazione di dati da tecniche di caratterizzazione di comunità attraverso strumenti bioinformatica	<b>Aims:</b> Expertise in applied microbiology for environmental restoration  Skills in molecular and traditional analyses for characterization of microbial communities  Skills in analysis of data from microbial community characterisation by bioinformatic tools
<b>Prerequisiti:</b> Microbiologia generale Chimica organica	<b>Recommended a priori knowledge:</b> General Microbiology Organic chemistry
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 4 cfu - Laboratorio, 2 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 4 credits - Laboratory experiences, 2 credit  <b>Period:</b> - first semester

Italiano	Inglese
<p><b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.</p>	<p><b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.</p>
<p><b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale</p> <p><b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30</p>	<p><b>Examination type:</b> - Oral examination</p> <p><b>Mark range:</b> 18-30/30</p>
<p><b>Programma:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I processi e i microrganismi coinvolti nelle trasformazioni degli elementi: Trasformazioni biologiche di C, N, Fe, S Approfondimenti: il processo anammox, i microrganismi e il ferro.</li> <li>Metabolismo microbico e condizioni red/ox: Utilizzo differenziale degli accettori di elettroni, zonazione red/ox spaziale e temporale.</li> <li>I processi e i microrganismi coinvolti nella degradazione di idrocarburi: Degradazione aerobica degli idrocarburi alifatici e aromatici, degradazione anaerobica degli idrocarburi alifatici e aromatici, dealogenazione ossidativa e riduttiva</li> <li>Le tecniche di analisi delle comunità microbiche: Markers filogenetici, librerie del gene 16S rRNA, tecniche di <i>fingerprinting</i> molecolare</li> <li>Tecniche di trattamento biologico di matrici contaminate: Concetti di base del risanamento biologico, tecniche per il trattamento della zona insatura e satura, prove di fattibilità per il risanamento biologico, Attenuazione Naturale. Caso di studio: acquifero contaminato da gasolio, applicazione del protocollo RABITT</li> </ol>	<p><b>Syllabus:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Processes and microorganisms involved in transformation of the elements: Biological transformation of C, N, Fe, S Focus on anammox, bacteria and iron</li> <li>Microbial metabolism and Red/Ox conditions: Differential use of terminal electron acceptors, spatial and temporal zonation of red/ox conditions.</li> <li>Processes and microorganisms involved in hydrocarbon degradation Aerobic and anaerobic biodegradation of aliphatic and aromatic hydrocarbons, oxidative and reductive dehalogenation</li> <li>Techniques for microbial community characterisation Phylogenetic markers, libraries of gene 6S rRNA, fingerprinting analyses</li> <li>Biological treatments of environmental media: Basic concepts of biological treatments, techniques for bioremediation of saturated and unsaturated zone, feasibility studies for bioremediation, natural attenuation. Case studies: diesel-contaminated aquifer, application of RABITT protocol</li> </ol>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>PROCESSI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q053</b>	<b>Course:</b> <b>LOW ENVIRONMENTAL IMPACT PROCESSES</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Codice: F7501Q053</b>
<b>Docente:</b> <b>Prof. Marco Orlandi</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Prof. Marco Orlandi</b>
<b>Contenuti:</b> Nel corso verranno trattati alcuni tra i piu' significativi esempi di processi ambientalmente compatibili per la produzione di materiali, fine chemicals ed energia che consentono di ridurre sia l'impatto ambientale delle produzioni, sia favorire il riciclo dei prodotti. In particolare verrà dapprima introdotto il concetto di green chemistry, che a partire dalla fine degli anni ottanta ha consentito di ridurre l'impatto ambientale di alcune preparazioni industriali. Successivamente verranno sviluppati il concetto di biorefinery attraverso il quale in prospettiva si pensa di sostituire l'utilizzo del petrolio come fonte primaria di chemicals con materie prime rinnovabili. In particolare nel corso verranno anche trattati gli aspetti biotecnologici ed energetici del biorefinery	<b>Contents:</b> Environmental sustainable chemical processes.. Biorefinery concept Green Chemistry approach. Carbon economy approach. Green Chemistry approach: alternative feedstocks and starting materials, alternative synthesis and reagents, alternative reaction conditions. Biorefinery: biomass utilisation, white biotechnology, biofuel. Carbon economy: application of the concept. Important Case History
<b>Testi di riferimento:</b> dispense	<b>References:</b> lecture notes
<b>Obiettivi:</b> L'insegnamento è finalizzato a fornire le basi conoscitive e metodologiche per definire un processo a basso impatto ambientale. Il corso si focalizzerà quindi su alcuni processi chimici che attualmente possono definirsi a basso impatto ambientale	<b>Aims:</b> The course focuses on the design manufacture and use of chemicals processes that have little or no pollution potential or environmental risk and are both economically and technologically feasible
<b>Prerequisiti:</b> Chimica dell'Ambiente	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Environmental Chemistry
<b>Modalità didattica:</b> - Lezioni frontali, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find informations about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b>	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b>

Italiano	Inglese
- Voto in trentesimi 18-30/30	18-30/30
<p><b>Programma:</b></p> <p>Evoluzione delle sintesi industriali a basso impatto ambientale con esempi                      Le dodici regole della green chemistry                      Evoluzione del concetto di green chemistry                      Concetto di carbon economy                      Quali sono le principali fonti rinnovabili                      Sintesi di nuovi materiali a partire da fonti rinnovabili con processi a basso impatto ambientale                      Modificazioni di bulk e modificazioni superficiali                      Sintesi di chemicals a partire da fonti rinnovabili con processi a basso impatto ambientale                      Fonti energetiche rinnovabili                      Il concetto di biorefinery con esempi e applicazioni in Italia ed in Europa</p>	<p><b>Syllabus:</b></p> <p>Evolution of low environmental synthesis with examples                      Twelve green chemistry rules                      Evolution of green chemistry paradigm                      Carbon economy concept                      The renewable resources                      Synthesis of new materials starting from renewable resources with low environmental impact processes                      Bulk and surface modification                      Chemicals synthesis starting from renewable resources with low environmental impact processes                      Biorefinery concept with examples and applications in Italy and Europe</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>SISTEMI ENERGETICI</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q074</b>	<b>Course:</b> <b>ENERGETIC SYSTEMS</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q074</b>
<b>Docente</b> <b>Prof. Claudio Luciano Bossi</b>	<b>Lecturer</b> <b>Prof. Claudio Luciano Bossi</b>
<b>Contenuti:</b> Il corso intende dare gli elementi di base per la comprensione e l'analisi critica degli aspetti energetici, economici, ambientali che interessano la conversione dell'energia primaria in energia elettrica, il trasporto e la distribuzione, e gli usi finali della stessa. Si descrivono anche le ricerche in corso per fornire una visione a lungo termine dell'evoluzione del sistema elettrico.	<b>Contents:</b> Aim of the course is to provide a basis for understanding and analyzing energetic, economic and environmental issues connected with the conversion of primary energy into electric energy, with its transport and distribution and with its final use. A hint is also given on up-to-date research in the field, to offer a long term view about the evolution of the electric system.
<b>Testi di riferimento:</b> Dispense fornite dal docente.	<b>References:</b> Notes provided by the teacher.
<b>Obiettivi:</b> Informare sugli aspetti scientifici dell'energia.	<b>Aims:</b> To inform about scientific aspects of energy
<b>Prerequisiti:</b> Fisica generale	<b>Recommended a priori knowledge:</b> General Physics
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, 6 cfu  <b>Periodo:</b> - primo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons, 6 credits  <b>Period:</b> - first semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area you can find information about teachers c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale + relazione  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination and report  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> 1. Statistiche energetiche nazionali. Scenari evolutivi del sistema elettrico italiano: evoluzione della domanda di energia elettrica e sviluppo dell'offerta di generazione elettrica. Generazione elettrica ed esternalità ambientali. 2. Produzione centralizzata di energia elettrica e generazione distribuita. Tecnologie di conversione dell'energia utilizzando combustibili fossili: impianti convenzionali con turbine a vapore e a gas, impianti a ciclo combinato, microturbine a gas, le	<b>Syllabus:</b> 1. National energetic statistics: - Evolution of supply and demand - Electric generation and environmental externalities 2. Central production and distributed generation. Conversion from fossil fuels: - steam turbines - gas turbines - combined cycle - gas microturbines

Italiano	Inglese
<p>tecnologie pulite del carbone, motori alternativi (Diesel, Otto e Stirling) e celle a combustibile. Gli impianti cogenerativi, le pompe di calore e l'efficienza energetica. Tecnologie utilizzando le fonti energetiche rinnovabili: impianti idroelettrici, impianti fotovoltaici, impianti eolici, impianti per l'utilizzo della biomassa, impianti geotermici. Impianti di termovalorizzazione dei rifiuti. Impianti nucleari: reattori termici, veloci e di nuova generazione.</p> <p>3. Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica: classificazione degli impianti, struttura del sistema, diagrammi di carico. Sistemi di accumulo elettrico. L'evoluzione del sistema elettrico: generazione distribuita e gestione della domanda (reti intelligenti).</p> <p>4. La liberalizzazione del mercato elettrico: le direttive europee, decreti e leggi nazionali, organizzazione del settore elettrico, struttura del mercato, la borsa elettrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- clean coal technologies</li> <li>- Diesel engine</li> <li>- Otto engine</li> <li>- Stirling engine</li> <li>- fuel cells.</li> </ul> <p>Cogeneration plants, heat pumps and energy efficiency.</p> <p>Renewable sources: photovoltaic, wind, biomass, hydropower and geothermal power plants. Waste to energy plants.</p> <p>Nuclear plants: thermal and fast reactors.</p> <p>3. Transmission, distribution and storage of electrical energy.</p> <p>The evolution of the electrical system: distributed generation and demand-side management (smart grids).</p> <p>4. The electric market: European directives, decrees and national laws, organization of the electricity sector, the market structure and the Power Exchange.</p>

Italiano	Inglese
<b>Insegnamento:</b> <b>TELERILEVAMENTO APPLICATO</b> <b>Crediti: 6 cfu</b> <b>Codice: F7501Q059</b>	<b>Course:</b> <b>APPLIED REMOTE SENSING</b> <b>Credits: 6 ects</b> <b>Code: F7501Q059</b>
<b>Docente:</b> <b>Dott. Micol Rossini</b>	<b>Lecturer:</b> <b>Dott. Micol Rossini</b>
<b>Contenuti:</b> Richiami teorici, elaborazione e interpretazione di immagini satellitari e da aereo per lo studio quantitativo dell'ambiente e del territorio	<b>Contents:</b> Basis of remote sensing, processing and interpretation of satellite and aerial imageries for the quantitative analysis of the environment
<b>Testi di riferimento:</b> Dispense e diapositive  Brivio, P.A., Lechi, G., and Zilioli E., 2006. Principi e metodi di Telerilevamento, De Agostini - Città Studi edizioni, Torino (Italy), pp. 525.	<b>References:</b> Handouts and slides  Brivio, P.A., Lechi, G., and Zilioli E., 2006. Principi e metodi di Telerilevamento, De Agostini - Città Studi edizioni, Torino (Italy), pp. 525.
<b>Obiettivi:</b> Il corso ha lo scopo di fornire competenze nei principali settori di applicazione del telerilevamento per lo studio dell'ambiente. Il Corso comprende una parte teorica ed una pratica in laboratorio ed in campo	<b>Aims:</b> The aim of the course is to provide expertise in remote sensing applied to the environmental science. The course is organised in a theoretical section and a practical laboratory and field section
<b>Prerequisiti:</b> Fisica Terrestre	<b>Recommended a priori knowledge:</b> Fundamental of Geophysics
<b>Modalità didattica:</b> - Lezione frontale, cfu 4 - Laboratorio, cfu 1.5 - Attività sul campo, cfu 0.5  <b>Periodo:</b> - secondo semestre	<b>Teaching form:</b> - Lessons tutorials, 4 credits - Laboratory experiences, 0.5 credit - Field activities, 0.5 credit  <b>Period:</b> - second semester
<b>Altre informazioni:</b> Sul sito web: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> nell'area didattica e sul sito <a href="http://www.disat.unimib.it/Telerilevamento/">http://www.disat.unimib.it/Telerilevamento/</a> è possibile trovare le informazioni sul c.v. del docente, il numero di telefono dello studio, la sede universitaria o di lavoro, l'orario di ricevimento studenti e l'indirizzo e-mail.	<b>More information:</b> Website: <a href="http://www.disat.unimib.it">www.disat.unimib.it</a> in teaching area and on <a href="http://www.disat.unimib.it/Telerilevamento/">http://www.disat.unimib.it/Telerilevamento/</a> you can find information about teacher c.v., telephone number, University room or other place of work, office hours and e-mail.
<b>Modalità dell'esame:</b> - esame orale  <b>Valutazione dell'esame:</b> - Voto in trentesimi 18-30/30	<b>Examination type:</b> - Oral examination  <b>Mark range:</b> 18-30/30
<b>Programma:</b> 1: Introduzione al Corso e principi fisici. 2: Misure di radianza riflessa e emessa e comportamento spettrale delle superfici naturali 3: Il concetto di risoluzione dei sistemi di osservazione remota e gli strumenti di misura 4: Immagini digitali e esplorazione statistica. Principali missioni spaziali. 5: Misure di campo di parametri ambientali e	<b>Syllabus:</b> 1: Introduction to the Course 2: Measurements of reflected and emitted radiance and spectral behavior of natural surfaces. 3: The concept of resolution and remote measuring instruments 4: Digital images and statistical exploration. Major space missions.

Italiano	Inglese
<p>                     misure spettrali di calibrazione/validazione                      6: Tecniche di pre-elaborazione. Distorsioni radiometriche, correzioni atmosferiche e calcolo della riflettività. Correzioni sistematiche e geometriche di precisione.                      7: Tecniche di elaborazione e generazione di mappe tematiche                      8: Stima di parametri biofisici e biochimici della vegetazione                      9: Ciclo fenologico della vegetazione e variazioni climatiche recenti                      10: Contributo del telerilevamento per lo studio del bilancio del carbonio                      11: Stima di parametri del suolo mediante dati iperspettrali                      12: Monitoraggio della criosfera con tecniche di telerilevamento                      13: Il telerilevamento applicato agli ambienti acquatici                      14: Applicazioni di telerilevamento in ambiente urbano                 </p>	<p>                     5: field measurements of environmental parameters and spectral measurements of calibration / validation                      6: Pre-processing techniques. Radiometric distortion, atmospheric correction and calculation of the reflectivity. Geometric correction.                      7: Techniques for the generation of thematic maps                      8: Estimation of biophysical and biochemical vegetation parameters                      9: Phenological cycle of vegetation and climate change                      10: Contribution of remote sensing to the carbon balance                      11: Estimation of soils parameter by hyperspectral data                      12: Remote sensing of the cryosphere                      13: Remote sensing of inland waters                      14: Remote sensing in urban environment                 </p>

## ULTERIORI INFORMAZIONI UTILI PER LO STUDENTE

### Dal sito del Corso di Studio

Per una consultazione immediata **sul sito della didattica** del corso di studio si riportano i **link diretti** contenenti le seguenti informazioni:

- **Ammissioni al corso di studio**  
[http://www.disat.unimib.it/ita/corso/AMMISSIONI\\_LM.htm](http://www.disat.unimib.it/ita/corso/AMMISSIONI_LM.htm)
- struttura del corso di studio, programmi insegnamenti e periodo lezioni  
[http://www.disat.unimib.it/ita/corso/STRUTTURA\\_OFFERTA-LM.htm](http://www.disat.unimib.it/ita/corso/STRUTTURA_OFFERTA-LM.htm)
- informazioni sui docenti del corso di studio  
<http://www.disat.unimib.it/ita/corso/DOCENTI.htm>
- informazioni sull'orario delle lezioni  
<http://www.disat.unimib.it/ita/corso/ORARIO.htm>
- calendario accademico  
<http://www.unimib.it/go/42118937/Home/Italiano/Ateneo/Calendario-accademico>
- calendario appelli d'esame  
[http://www.disat.unimib.it/ita/corso/CALENDARIO\\_APPELLI.htm](http://www.disat.unimib.it/ita/corso/CALENDARIO_APPELLI.htm)
- attività all'estero mediante programma Erasmus  
<http://www.disat.unimib.it/ita/corso/ERASMUS.htm>
- presentazioni piani di studio  
[http://www.disat.unimib.it/ita/corso/PIANI\\_DI\\_STUDIO.htm](http://www.disat.unimib.it/ita/corso/PIANI_DI_STUDIO.htm)
- prepararsi alla laurea  
<http://www.disat.unimib.it/ita/corso/LAUREE.htm>



Sito della didattica

### Uffici preposti a dare informazioni

- informazioni reperibili nei **Bandi di concorso per l'ammissione** ai corsi di laurea triennale e magistrale, che sono consultabili sul sito <http://www.unimib.it>
- informazioni su **stage e tirocini** pre-lauream, (contattare [stage@unimib.it](mailto:stage@unimib.it) o consultare la pagina <http://www.unimib.it/go/46994/Home/Italiano/Studenti/Per-gli-iscritti/Stage-e-tirocini>)
- informazioni sui **tempi di consegna del diploma** originale (contattare [ufficio.diplomi@unimib.it](mailto:ufficio.diplomi@unimib.it))
- informazioni su **tasse e contributi, borse di studio, esoneri**, crediti di merito, rimborsi, dichiarazioni ISEEU (contattare [segr.studenti.tasse@unimib.it](mailto:segr.studenti.tasse@unimib.it))
- informazioni su **piani di studio, esami, libretto**, conseguimento titolo (contattare [segr.studenti.scienze@unimib.it](mailto:segr.studenti.scienze@unimib.it))

## La Biblioteca di Ateneo



Sito: [www.biblio.unimib.it](http://www.biblio.unimib.it)  
E-mail: [biblioteca@unimib.it](mailto:biblioteca@unimib.it)

I **servizi** della Biblioteca di Ateneo dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca sono:

- sale studio
- consultazione in sede
- prestito libri
- fornitura di libri posseduti da altre biblioteche (prestito interbibliotecario)
- fornitura di articoli di riviste possedute da altre biblioteche (document delivery)
- attività di supporto nella ricerca bibliografica (reference)
- formazione degli utenti sulle ricerche bibliografiche (information literacy)
- biblio-elearning (autoformazione, corsi in elearning o corsi in presenza e a distanza)
- fotocopiatura e stampa
- spazi riservati per attività individuali di studio e ricerca (carrels), solo in Sede Centrale.

Il patrimonio bibliografico comprende libri ed ebook tra cui i **testi adottati per gli esami**, riviste cartacee ed elettroniche, banche dati, film e CD-ROM. Libri e riviste sono ordinati per disciplina e disposti a **scaffale aperto**.

Le **risorse elettroniche** (ejournal, ebook, banche dati) sono consultabili dai terminali della biblioteca e da tutte le postazioni informatiche dell'Università, collegandosi al sito web della biblioteca; l'accesso è possibile anche da casa per gli utenti istituzionali (docenti, studenti, personale tecnico amministrativo) attraverso il sistema di autenticazione di ateneo.

La Biblioteca di Ateneo è articolata in diverse **sedì**.

### **Sede Centrale** (Edificio U6)

- Aree disciplinari: Economia, Giurisprudenza, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze Statistiche, Sociologia
- Indirizzo: P.zza dell'Ateneo Nuovo, 1 - 20126 Milano; Edificio U6 - 2° piano
- Apertura: dal lunedì al giovedì dalle 9.00 alle 19.30; il venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.6258 / 02 6448.6251

### **Sede di Scienze** (Edificio U2)

- Aree disciplinari: Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
- Indirizzo: Piazza della Scienza, 3 - 20126 Milano; Edificio U2 - 1° piano
- Apertura: dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.2101

### **Sede di Medicina** (Edificio U8, Monza)

- Aree disciplinari: Medicina e Chirurgia
- Indirizzo: Via Cadore, 48 - 20052 Monza; Edificio U8 – piano terra
- Apertura: dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.8011

### **Polo di Biblioteca Digitale** (edificio U46, Cinisello Balsamo)

- Aree disciplinari: Economia, Giurisprudenza, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze Statistiche, Sociologia, Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Medicina e Chirurgia
- Indirizzo: via Martinelli 23 - Cinisello Balsamo (MI); edificio U46, Villa di Breme Forno
- Apertura (in fase di avvio): lunedì e martedì dalle 9.00 alle 17.00
- Recapiti: tel: 02 6448.7423