



Corso di studi: SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI (Laurea)

Denominazione: SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI

Dipartimento : BIOLOGIA

Classe di appartenenza: L-32 SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA

Interateneo: No

Interdipartimentale: Sì

Lista Dipartimenti: SCIENZE DELLA TERRA

Obiettivi formativi: In accordo con gli obiettivi formativi della classe, il corso proposto punta a far acquisire ai discenti conoscenze di base ed aspetti metodologici relativi alle scienze della natura e dell'ambiente. Conguentemente con questo obiettivo, il corso di studio è caratterizzato da attività didattiche relative ai settori di Scienze della Terra e di Scienze Biologiche associate a solide basi di matematica, fisica, chimica ed informatica. Pertanto il Corso proposto è di tipo metodologico progettato per rispondere alla domanda di figure professionali capaci di inserirsi con successo nei campi di applicazione delle Scienze della Natura e dell'Ambiente, sulla base di un opportuno bagaglio culturale di tipo teorico ma con possibilità di sviluppare aspetti applicativi.

Il laureato del Corso riceverà una formazione rispondente ai requisiti utili ad un inserimento nel mondo del lavoro ma anche una preparazione di base che gli consenta l'avanzamento professionale verso ruoli di autonomia e responsabilità nonché l'accesso ai livelli di studio universitario successivi al primo.

Il progetto formativo raccoglie l'esigenza di amalgamare gli aspetti puramente naturalistici con quelli più tecnicamente ambientali. Pertanto nel corso di studio si è cercato un equilibrio tale da permettere ai discenti di apprendere innanzi tutto i fondamenti di matematica, fisica, biologia e di scienze della terra. Successivamente corsi specifici sugli aspetti relativi alla biodiversità, sia a livello organismico che di comunità, la morfologia, la sistematica degli organismi animali e vegetali, l'ecologia, l'evoluzione biologica e delle faune del passato daranno solide basi su gli aspetti biologici della natura.

Contemporaneamente altri specifici corsi sulle tecniche di monitoraggio, sulla bonifica e valutazione inerenti le problematiche ambientali e i vincoli legislativi in essere permetteranno di completare la conoscenza necessaria per questo tipo di corso di studi.

Il corso di studi si completa con un'offerta didattica ampia e qualificata di insegnamenti opzionali, al fine di permettere al discente una finalizzazione del corso medesimo ad ambiti disciplinari diversi nel campo delle Scienze dell'Ambiente e della Natura, in considerazione di proprie inclinazioni od opportunità di migliore inserimento nel mondo del lavoro.

Numero stimato immatricolati: 75

Requisiti di ammissione e modalità di verifica: Lo studente deve essere in possesso di adeguate conoscenze scientifiche che saranno verificate mediante test che saranno stabiliti dal consiglio di corso di laurea

Specifiche CFU: Le attività formative previste saranno espletate sotto forma di corsi cattedratici, corsi di laboratorio, tirocini, seminari.

1. Per i corsi cattedratici ogni credito corrisponde di norma a 8 ore di lezioni o esercitazioni frontali
2. Per i corsi di Istituzioni di Matematica, Fisica generale e Chimica generale ogni credito corrisponde a 8 ore di didattica frontale che almeno per un terzo è costituita da esercitazioni. Per questi corsi sarà necessariamente prevista almeno una prova scritta di esame.
3. Per i corsi di laboratorio, la cui frequenza è obbligatoria, ogni credito corrisponde di norma a 15 ore di didattica frontale, di cui circa 2/3 devono consistere in esperimenti e misure in laboratorio o sul terreno.

Modalità determinazione voto di Laurea: La determinazione del voto della Prova Finale è data dalla somma dei seguenti punteggi: 1. Media curriculare espressa in centodecimi: ossia media dei voti, ponderata sui CFU/corso, conseguiti negli esami relativi alle attività formative di base, caratterizzanti, affini/integrative e a scelta dello; 2. Eventuali altri punti così ripartiti: 0-8 punti in base al giudizio di merito della commissione sulla presentazione dell'elaborato finale. 3. E' facoltà del relatore o del presidente proporre, nel caso in cui il candidato raggiunga una valutazione finale di 110/110, l'assegnazione della lode.

Attività di ricerca rilevante: La ricerca in campo ambientale dell'Università di Pisa è attiva da almeno venti anni e si svolge in diversi dipartimenti. Nell'ambito della valutazione operata dal CIVR, l'università di Pisa ha ottenuto il primo posto tra gli atenei italiani nella classe "15e - Scienze e tecnologie per lo sviluppo e la governance sostenibili: aspetti economici, sociali, energetici ed ambientali". Le ricerche in campo ambientale vengono svolte anche nell'ambito del CNR, con cui l'Università di Pisa ha attive collaborazioni. Le ricerche sono descritte per i vari ambiti e di seguito ad ognuna viene riportato il nome del referente.

Matematica:

Modellizzazione di costi ambientali o costi energetici mediante sistemi di equazioni differenziali. (Prof. Acquistapace)

Chimica

Studio del meccanismo di reazione di foto-cicizzazione della colchicina. (Prof. Cacelli)

Geologia:

Studio delle contenuto in fibre di amianto nelle serpentiniti della Toscana, loro valutazione qualitativa e quantitativa e stima della pericolosità (Proff. Marroni e Rocchi).

Studio dell'utilizzazione del suolo e dell'erosione nei terreni argillosi pliocenici della Val d'Era (Prof. Rapetti).

Studio delle tendenze climatiche nell'ambiente mediterraneo e alpino con particolare riferimento alle serie pluviometriche (Prof. Rapetti).

Studio dell'erosione delle coste rocciose e valutazione della pericolosità finalizzata alla pianificazione territoriale (Prof. ssa Pappalardo).

Pericolosità legati ai fenomeni naturali (attività vulcanica, terremoti, tsunami, etc..) (Prof. Santacroce).

Biologia

Studio della struttura e dinamica delle comunità marine con particolare riferimento agli Ottocoralli e la microcomunità delle sabbie marine costiere (Prof. Santangelo).

Evoluzione della simbiosi tra procarioti ed eucarioti

(F. Verni)

Studio delle simbiosi tra Protisti e batteri potenzialmente patogeni per l'uomo (G. Petroni)

Biologia della conservazione di specie rare e minacciate, incluso lo studio delle loro strategie riproduttive (L. Peruzzi)

Valutazione del degrado di matrici e siti contaminati. Loro recupero e risanamento

con mezzi biologici (R. Lorenzi)

Effetti cariologici e genotossici indotti dall'arsenico nella

Interazione tra fattori di rischio genetici ed ambientali nella suscettibilità al cancro. (Prof.ssa Rossi)

Studi strutturali e funzionali di laccasi, tirosinasi e perossidasi fungine ed applicazione alla depurazione delle acque reflue di

impianti tessili. (Prof.ssa Tozzi).

Rapporto con il mondo del lavoro: Il rapporto con il mondo del lavoro si articola attraverso: (1) istituzione di un apposito Comitato di Indirizzo; (2) convenzioni con Enti Pubblici, Privati ed Associazioni del Terzo Settore per lo svolgimento di tirocini; (3) convenzioni con Enti Pubblici e Privati al fine di organizzare attività didattiche o di ricerca congiunte; (4) coinvolgimento di professionisti nella didattica del corso di laurea; (5) un servizio di placement che consenta di mettere in contatto i laureati con la domanda che scaturisce dal mondo del lavoro.

Informazioni aggiuntive: Il numero stimato degli studenti è di 75 sulla base dell'esperienza pregressa, tuttavia si potrebbe prevedere un numero più alto di studenti al I anno per effetto dei Corsi di Studio a numero programmato.

Curriculum: CURRICULUM NATURA

Primo anno (60 CFU)

CHIMICA GENERALE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	CHIM/03	Base

FISICA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	9	FIS/01	Base

MATEMATICA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	9	MAT/01	Base

FONDAMENTI DI SCIENZE DELLA TERRA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Mineralogia e Petrografia	6	GEO/06	Affini o integrative
	CFU	SSD	Tipologia
Geografia fisica	6	GEO/04	Base

BIOLOGIA GENERALE (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CITOLOGIA	6	BIO/06	Caratterizzanti
GENETICA	6	BIO/18	Caratterizzanti

ECONOMIA ECOLOGICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ECONOMIA ECOLOGICA	6	SECS-P/01	Caratterizzanti

ABILITA' LINGUISTICHE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ABILITA' LINGUISTICHE	6	NN	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera

Curriculum: CURRICULUM NATURA

Secondo anno (63 CFU)

CARTOGRAFIA E GIS (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CARTOGRAFIA E GIS	6	GEO/04	Base

CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Base

BOTANICA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
BOTANICA GENERALE	6	BIO/01	Base
BOTANICA SISTEMATICA	6	BIO/02	Caratterizzanti

ZOOLOGIA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ZOOLOGIA SISTEMATICA	6	BIO/05	Caratterizzanti
ZOOLOGIA GENERALE	6	BIO/05	Base

ECOLOGIA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ECOLOGIA	9	BIO/07	Caratterizzanti

GEOLOGIA E GEORISORSE (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	GEO/03	Caratterizzanti
MODULO 2	6	GEO/07	Caratterizzanti

BIOCHIMICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO1	6	BIO/10	Affini o integrative

Curriculum: CURRICULUM NATURA

Terzo anno (57 CFU)

FISIOLOGIA VEGETALE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
FISIOLOGIA VEGETALE	6	BIO/04	Caratterizzanti

PALEONTOLOGIA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
PALEONTOLOGIA	6	GEO/01	Caratterizzanti

ZOOLOGIA DEI VERTEBRATI (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	BIO/05	Caratterizzanti

ANTROPOLOGIA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	BIO/08	Affini o integrative

FISIOLOGIA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
FISIOLOGIA	6	BIO/09	Affini o integrative

Gruppo: GRUPPO ECO NATURA (6 CFU)

Descrizione	Tipologia	Ambito
DI AMBITO ECOLOGICO	Caratterizzanti	Discipline ecologiche

Gruppo: GRUPPO ESAMI A SCELTA DELLO STUDENTE (12 CFU)

Descrizione	Tipologia	Ambito
ATTIVITA' A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE		

TIROCINIO (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
TIROCINIO	6	NN	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.

PROVA FINALE (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Prova finale	3	NN	Prova finale

Curriculum: CURRICULUM AMBIENTE

Primo anno (60 CFU)

CHIMICA GENERALE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	CHIM/03	Base

FISICA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	9	FIS/01	Base

MATEMATICA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	9	MAT/01	Base

FONDAMENTI DI SCIENZE DELLA TERRA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Mineralogia e Petrografia	6	GEO/06	Affini o integrative
Geografia fisica	6	GEO/04	Base

BIOLOGIA GENERALE (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CITOLOGIA	6	BIO/06	Caratterizzanti
GENETICA	6	BIO/18	Caratterizzanti

ECONOMIA ECOLOGICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ECONOMIA ECOLOGICA	6	SECS-P/01	Caratterizzanti

ABILITA' LINGUISTICHE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ABILITA' LINGUISTICHE	6	NN	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera

Curriculum: CURRICULUM AMBIENTE

Secondo anno (63 CFU)

CARTOGRAFIA E GIS (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CARTOGRAFIA E GIS	6	GEO/04	Base

CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Base

BOTANICA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
BOTANICA GENERALE	6	BIO/01	Base
BOTANICA SISTEMATICA	6	BIO/02	Caratterizzanti

ZOOLOGIA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ZOOLOGIA SISTEMATICA	6	BIO/05	Caratterizzanti
ZOOLOGIA GENERALE	6	BIO/05	Base

ECOLOGIA (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
ECOLOGIA	9	BIO/07	Caratterizzanti

GEOLOGIA E GEORISORSE (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	GEO/03	Caratterizzanti
MODULO 2	6	GEO/07	Caratterizzanti

BIOCHIMICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO1	6	BIO/10	Affini o integrative

Curriculum: CURRICULUM AMBIENTE

Terzo anno (57 CFU)

APPLICAZIONI DI SCIENZE DELLA TERRA AI BENI CULTURALI (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
MODULO 1	6	GEO/09	Caratterizzanti

FISIOLOGIA VEGETALE (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
FISIOLOGIA VEGETALE	6	BIO/04	Caratterizzanti

GEOCHIMICA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
GEOCHIMICA	6	GEO/08	Caratterizzanti

GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA	3	GEO/05	Affini o integrative
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA	3	GEO/03	Affini o integrative

PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI	3	GEO/08	Affini o integrative
PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI	3	GEO/05	Affini o integrative

Gruppo: GRUPPO ECO AMBIENTE (6 CFU)

Descrizione	Tipologia	Ambito
DI AMBITO ECOLOGICO	Caratterizzanti	Discipline ecologiche

Gruppo: GRUPPO ESAMI A SCELTA DELLO STUDENTE (12 CFU)

Descrizione	Tipologia	Ambito
ATTIVITA' A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE		

TIROCINIO (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
TIROCINIO	6	NN	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.

PROVA FINALE (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Prova finale	3	NN	Prova finale

Gruppi per attività a scelta nel CDS SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI

Gruppo GRUPPO ESAMI A SCELTA DELLO STUDENTE (12 CFU)

Descrizione: ATTIVITA' A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE

Attività contenute nel gruppo

ACUSTICA E LABORATORIO (12 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ACUSTICA	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
LABORATORIO DI ACUSTICA	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	laboratorio e/o esercitazioni

ACUSTICA GENERALE (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ACUSTICA GENERALE	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

ANATOMIA COMPARATA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ANATOMIA COMPARATA	6	BIO/06 ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

BIOTECNOLOGIE PER IL RISANAMENTO AMBIENTALE (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
BIOTECNOLOGIE PER IL RISANAMENTO AMBIENTALE	3	BIO/04 FISILOGIA VEGETALE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CARTOGRAFIA GEOLOGICA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA AMBIENTALE I (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	CHIM/12 CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA AMBIENTALE II (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	CHIM/12 CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CICLI DI SEMINARI IN BIODIVERSITA', ECOLOGIA, EVOLUZIONE (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	3	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	seminario

CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLE BIOCENOSI (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica

MODULO 1	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
----------	---	-----------------	---	----------------------------------

DIVULGAZIONE SCIENTIFICA NEGLI ORTI BOTANICI (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
DIVULGAZIONE SCIENTIFICA NEGLI ORTI BOTANICI	3	BIO/02 BOTANICA SISTEMATICA	Altre attività - scelta libera dello studente	altro

ECOLOGIA VEGETALE (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECOLOGIA VEGETALE	3	BIO/03 BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

ETOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ETOLOGIA	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

GEOLOGIA MARINA ED OCEANOGRAFIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

INFORMATICA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	NN No settore	Altre attività - Abilità informatiche e telematiche	altro

INTRODUZIONE ALLE TECNICHE DI GESTIONE FAUNISTICA (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
INTRODUZIONE ALLE TECNICHE DI GESTIONE FAUNISTICA	3	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

LEGISLAZIONE AMBIENTALE (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO1	6	IUS/09 ISTITUZIONI DI DIRITTO PUBBLICO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

METODI E TECNICHE IN ANTROPOLOGIA BIOLOGICA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/08 ANTROPOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

METODI E TECNICHE IN PREISTORIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/08 ANTROPOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

MINERALI, AMBIENTE, RISORSE (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MINERALI, AMBIENTE, RISORSE	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

PALEONTOLOGIA DEI VERTEBRATI (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
--------	-----	-----	-----------	----------------

MODULO 1	6	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
----------	---	--	--	-------------------------------------

PALEONTOLOGIA GENERALE (9 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PALEONTOLOGIA	9	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

PALEOPATOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	MED/02 STORIA DELLA MEDICINA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

PROTISTOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PROTISTOLOGIA	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

VULCANOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
VULCANOLOGIA	6	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

ZOOLOGIA APPLICATA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
zoologia applicata	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

Gruppo GRUPPO ECO NATURA (6 CFU)

Descrizione: DI AMBITO ECOLOGICO

Tipologia : Caratterizzanti **Ambito:** Discipline ecologiche

Attività contenute nel gruppo

FITOGEOGRAFIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/03 BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

GEOMORFOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOMORFOLOGIA	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

Gruppo GRUPPO ECO AMBIENTE (6 CFU)

Descrizione: DI AMBITO ECOLOGICO

Tipologia : Caratterizzanti **Ambito:** Discipline ecologiche

Attività contenute nel gruppo

ECOLOGIA APPLICATA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECOLOGIA APPLICATA	6	BIO/07 ECOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

GEOMORFOLOGIA (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOMORFOLOGIA	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

Attività formative definite nel CDS SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI

ABILITA' LINGUISTICHE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: FOREIGN LANGUAGE (ENGLISH)

Obiettivi formativi: Raggiungimento di un livello avanzato della lingua inglese.

Obiettivi formativi in Inglese: Achieving an advanced level of English.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Idoneità

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ABILITA' LINGUISTICHE	6	NN No settore	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	altro

ACUSTICA E LABORATORIO (12 CFU)

Denominazione in Inglese: ACOUSTICS AND LABORATORY

Obiettivi formativi: Conoscenze di base per l'utilizzo di strumentazione specifica per le misure in acustica ambientale, esempi di tecniche di misura, elaborazione ed analisi di segnali acustici e metodi di valutazione dell'incertezza.

Obiettivi formativi in Inglese: Basic information for the use of specific instrumentation for measurements in acoustics, examples of measurement techniques, processing and analysis of acoustic signals and methods of evaluation of uncertainty.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ACUSTICA	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
LABORATORIO DI ACUSTICA	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	laboratorio e/o esercitazioni

ACUSTICA GENERALE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GENERAL ACOUSTICS

Obiettivi formativi: Conoscenze di base dell'acustica ambientale e della strumentazione specifica, le tecniche di misura e di elaborazione dei risultati, i fondamenti dell'acustica degli ambienti confinati e delle vibrazioni meccaniche.

Obiettivi formativi in Inglese: Basic knowledge of environmental acoustics and the related specific instrumentation, measurement techniques and compiling the results, the fundamentals of acoustics of confined spaces and mechanical vibrations.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ACUSTICA GENERALE	6	FIS/07 FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica

ANATOMIA COMPARATA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: Comparative anatomy

Obiettivi formativi: Il programma del corso prende in considerazione l'ontogenesi e la struttura anatomica dei principali apparati organici dei Vertebrati, dei quali viene sottolineato il percorso evolutivo dalle forme ancestrali alle specie attuali più evolute. Il corso include anche alcune esercitazioni nelle quali vengono illustrati preparati e modelli anatomici.

Obiettivi formativi in Inglese: The program of the course deals with the ontogeny and anatomic structure on the Vertebrates' main organ systems, calling special attention to the evolutionary path from ancestral forms to present most advanced species. The course also includes some exercises in which anatomical materials and models are presented.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ANATOMIA COMPARATA	6	BIO/06 ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

ANTROPOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ANTHROPOLOGY

Obiettivi formativi: L'Antropologia ha per scopo lo studio naturalistico dell'uomo e tratta dei problemi relativi alla sua origine, alla sua evoluzione ed alle sue variazioni biologiche nello spazio e nel tempo. A tal fine il corso fornisce conoscenze di base su:

Sviluppo storico delle conoscenze antropologiche

Classificazione dei Primati. Caratterizzazione biologica e comportamentale dell'uomo rispetto ai Primati non umani. Tempi di separazione delle diverse linee evolutive.

L'evoluzione umana: meccanismi e processi. I primi rappresentanti della famiglia Hominidae: le forme Australopithecine.

L'origine del genere umano e la sua evoluzione: Homo habilis, Homo erectus, Homo sapiens. L'enigma dei Neandertaliani. Cenni sulla evoluzione delle culture viste sotto l'aspetto naturalistico.

Origine, diffusione ed adattamenti biologici delle popolazioni attuali. Unità e diversità della specie umana.

Obiettivi formativi in Inglese: Anthropology is meant here as the "Natural History of Man" and includes issues of human origins, evolution and adaptation. The course provides information on:

Developments of Anthropology in an historical perspective;

Primate classification. Biological relationships between human and non-human Primates. Aspects of primate behaviour.

Tempo and mode of divergence of ape and human lineages;

Human evolution: hypotheses on mechanisms and stages. The early hominids: Australopithecines and the origins of the genus Homo. The main stages of human evolution: Homo habilis, Homo erectus, Homo sapiens. The Neandertal enigma.

The ecological context of the development of culture.

Origins, diffusion and differentiation of modern populations. Unity and diversity of the human species.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/08 ANTROPOLOGIA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni

APPLICAZIONI DI SCIENZE DELLA TERRA AI BENI CULTURALI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: EARTH SCIENCES FOR CULTURAL HERITAGE

Obiettivi formativi: Questo è un corso base di Scienze della Terra che tratta dell'applicazione delle geo-scienze ai Beni culturali. Sono oggetto del corso gli aspetti chimici, minero-petrografici e geologici delle risorse naturali e dei materiali da costruzione più comunemente utilizzati nella Toscana nord-occidentale.

Gli studi archeometrici dei manufatti e delle materie prime utilizzate includono la caratterizzazione e lo studio di provenienza, in relazione al contesto geologico, di pietre da costruzione e di altri interessanti materiali (mattoni, tegole, malte, ecc.), tecnologie di produzione di vetri, metalli e ceramiche.

Le indagini geoarcheologiche includono la ricostruzione di paesaggi antichi attraverso il telerilevamento, il riconoscimento di forme del rilievo e strutture antropiche grazie alla foto-interpretazione, l'acquisizione di dati topografici per la ricostruzione delle morfologie del passato, l'applicazione di tecniche GIS per rappresentare, memorizzare ed elaborare dati geologici e archeologici.

Obiettivi formativi in Inglese: This is an introductory Earth Science course dealing with the application of geo-science to Cultural Heritage. It covers geo-chemical, mineralogical, petrographic and geological aspects regarding the mineral resources and the building materials most commonly used in monuments and art works with special reference to Cultural Heritage items in the north-western Tuscany area.

Archaeometrical study of artefacts and their raw materials includes the characterization and provenance determination of natural building stones and other interesting building materials (bricks, tiles, mortar, etc.) in relation to environment geology as well as the technology of glass, metal and ceramic production.

Geoarchaeological investigations include the reconstruction of the ancient landscapes by remote sensing techniques, the recognition of relief patterns and human structures by the usual photo-interpretation methods, the topographic data acquisition for reconstructing the ancient morphologies as well as the application of user-friendly Geographic Information Systems for representing, storing and processing geological and archaeological data.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
---------------	-----	-----	-----------	----------------

MODULO 1	6	GEO/09 GEORISORSE MINERARIE E APPLICAZIONI MINERALOGICO- PETROGRAFICHE PER L'AMBIENTE ED I BENI CULTURALI	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni
----------	---	---	-----------------	-------------------------------------

ATTIVITA' A LIBERA SCELTA (12 CFU)

Denominazione in Inglese: FREE CHOICE

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Scelta libera dello studente	12		Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

BIOCHIMICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: BIOCHEMISTRY

Obiettivi formativi: Flusso dell'energia metabolica: reperimento, conservazione, utilizzazione. Struttura degli aminoacidi e delle proteine, livelli strutturali, alcuni esempi di funzioni. La cinetica enzimatica. I lipidi. Le membrane biologiche: struttura, funzioni e modalità di trasporto attraverso le membrane. Cenni di struttura e funzione di nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici. Gli zuccheri. Struttura e funzione di polisaccaridi. Esempi di processi metabolici: le reazioni (ed i relativi catalizzatori) coinvolte nel catabolismo degli zuccheri: la glicolisi, la via dei pentosi, la gluconeogenesi, il metabolismo del glicogeno, il ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa. La regolazione del metabolismo. Aspetti molecolari della fotosintesi.

Obiettivi formativi in Inglese: Flux of metabolic energy: finding, conservation, utilization. Structure of amino acids and proteins, structural levels, examples of their functions. Enzyme kinetics. Lipids. Cell membranes: structure, function and transport. Structure and function of nucleosides, nucleotides and nucleic acids. Sugars. Structure and function of polysaccharides. Examples of metabolic processes: the reactions (and catalysts) involved in the sugar catabolism: the glycolysis, the pentose pathway, the glycogen metabolism, the gluconeogenesis, Krebs cycle, oxidative phosphorylation. Mechanisms of metabolic regulation. Molecular aspects of photophosphorylation.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: CHIMICA GENERALE

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO1	6	BIO/10 BIOCHIMICA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni

BIOLOGIA GENERALE (12 CFU)

Denominazione in Inglese: GEBNERAL BIOLOGY

Obiettivi formativi: I modulo:

Attraverso l'analisi morfo-funzionale e molecolare delle cellule dei Procarioti e degli Eucarioti e lo studio delle caratteristiche morfologiche ed istofisiologiche dei tessuti animali, il Corso si propone di fornire agli studenti nozioni e concetti di base, indispensabili e propedeutici allo studio di molteplici discipline previste dal corso di laurea

Livelli di organizzazione del protoplasma. Organizzazione strutturale delle cellule procariotiche. Analisi morfo-funzionale delle cellule eucariotiche: caratterizzazione ultrastrutturale, citofisiologica e molecolare della membrana plasmatica, del nucleo e degli organuli e strutture citoplasmatiche. Ciclo cellulare: interfase e mitosi. Differenziamento cellulare ed istogenesi

Il modulo:

Confronto tra l'organizzazione strutturale e funzionale delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Ciclo cellulare, mitosi, meiosi. Natura, struttura e funzione del materiale genetico e dei geni come determinanti dei caratteri ereditari. Principi e i metodi dell'analisi genetica. Leggi di Mendel. Analisi di segregazione e di ricombinazione. Interazione genica. Mutazione genomica, cromosomica e puntiforme. Analisi mutazionale come strumento per la dissezione di un processo biologico. Variabilità genetica come base della biodiversità, interindividuale e interspecifica. Interazione tra fattori genetici e fattori ambientali.

Obiettivi formativi in Inglese: I modulo:

The Course of Cytology deals with the study of prokaryotic and eukaryotic cells at both the morpo-functional and molecular level, as well as of the morphological and histo-physiological characteristics of animal tissues. The aim of the Course is to provide students with basic concepts and notions, that are propaedeutic for numerous other subjects included in the academic curriculum.

Levels of protoplasm organization. Structure and ultrastructure of prokaryotic cells. Morpho-functional analysis of eukaryotic cells: ultrastructural, cytophysiological and molecular characterization of the plasma membrane, of the nucleus and of the cytoplasmic organelles and structures. Cell cycle: phases and regulatory mechanisms. Cell differentiation and histogenesis.

Il modulo:

Comparison between structural and functional organization of prokaryotic and eukaryotic cells. Cell cycle, Genetics: mitosis and meiosis. Nature, structure and function of genetic material and of genes as determinants of hereditary traits. Principles and methods of genetic analysis. Mendel's laws. Segregation and recombination analysis. Gene to gene interaction.

Genomic, chromosomal and point mutations. Mutation analysis as a tool for dissecting a biological process. Genetic variability as biological basis for inter-individual and inter-specific biodiversity. Gene-environment interaction.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame orale

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
CITOLOGIA	6	BIO/06 ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni
GENETICA	6	BIO/18 GENETICA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

BIOTECNOLOGIE PER IL RISANAMENTO AMBIENTALE (3 CFU)

Denominazione in Inglese: Environmental recovery by biotechnology

Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti per comprendere i meccanismi di attenuazione naturale e biodegradazione degli xenobiotici nell'ambiente. Si propone altresì di fornire le basi relative alle competenze di programmazione di interventi tesi all'ottimizzazione della naturale omeostasi ambientale, all'insegna del recupero di zone degradate, attraverso l'applicazione di organismi viventi come piante, batteri e funghi, quali agenti di detossificazione e/o degradazione degli inquinanti nell'ambiente.

Obiettivi formativi in Inglese: The principal aim of the course is the study of the mechanisms of natural attenuation, bio-degradation and bio-transformation of xenobiotics in the environment. This understanding will provide the student with the essential capabilities to programme any kind of intervention, based on the application of plants, bacteria and fungi, eventually capable to detoxify the environment, to recover the homeostasis of habitats in contaminated areas

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame orale

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
BIOTECNOLOGIE PER IL RISANAMENTO AMBIENTALE	3	BIO/04 FISIOLOGIA VEGETALE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

BOTANICA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

Denominazione in Inglese: SYSTEMATIC BOTANY AND ZOOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire gli elementi necessari per comprendere principi e metodi della classificazione botanica e zoologica, con cenni circa l'evoluzione e le relazioni filogenetiche che intercorrono tra i vari gruppi di organismi. Dei maggiori taxa saranno presentate anche le principali caratteristiche morfo-anatomiche, con cenni alle tecniche di riconoscimento. Saranno fornite anche le nozioni indispensabili per la comprensione delle principali funzioni delle piante. Alcuni processi che contraddistinguono il mondo vegetale, quali la fotosintesi, il metabolismo dell'azoto, gli aspetti relativi alla crescita e sviluppo delle piante ed alla loro regolazione saranno trattati in maggiore dettaglio.

Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to furnish the basic elements needed for the comprehension of principles and methods of botanical and zoological classification. Evolutionary and phylogenetic aspects for the main groups of organisms will be addressed. Major taxa will be presented concerning their morpho-anatomical features, with some hints on identification techniques. Concerning plant physiology, the basic notions will be given. Several processes, peculiar of plant kingdom, will be treated in more detail: photosynthesis; Nitrogen metabolism; growth, development and their regulation.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
BOTANICA GENERALE	6	BIO/01 BOTANICA GENERALE	Base	lezioni frontali+laboratorio
BOTANICA SISTEMATICA	6	BIO/02 BOTANICA SISTEMATICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio
Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica

CARTOGRAFIA E GIS (6 CFU)

Denominazione in Inglese: CARTOGRAPHY AND GIS

Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali per la gestione dei dati geografici, la loro referenziazione spaziale e la loro informatizzazione. Saranno fornite le competenze essenziali per l'interpretazione di carte topografiche e tematiche e per la loro costruzione, sia con metodi tradizionali che tramite l'utilizzo di basi di dati spaziali gestite attraverso la tecnologia GIS.

Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to provide the fundamental concepts of geographic data management, their georeferencing and storage in an information system. It will also provide the essential skills for interpreting topographical

and thematic maps and for their creation both through traditional methods and by means of GIS-based management of spatial databases.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame orale e/o scritto.

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
CARTOGRAFIA E GIS	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

CARTOGRAFIA GEOLOGICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOLOGICAL MAPPING

Obiettivi formativi: Principi di lettura delle carte geologiche. Principi geometrici e criteri di riconoscimento delle strutture geologiche a scala cartografica. Pendenze reali e apparenti, spessori reali e apparenti delle formazioni. Esempi di carte geologiche in successioni sedimentarie, metamorfiche e magmatiche. Organizzazione della legenda, unità litostratigrafiche, simboli geologici, schemi tettonici e stratigrafici. Tecniche di rilevamento geologico. Principi di rilevamento in rocce sedimentarie, metamorfiche e magmatiche. Strumenti ed equipaggiamento. Realizzazione con escursioni sul terreno di una carta geologica e sezioni geologiche relative.

Obiettivo: leggere, interpretare e realizzare carte geologiche e sezioni geologiche a varie scale.

Obiettivi formativi in Inglese: Principles of geological map interpretation. Geometrical principles and recognition of geological structures at the map scale. True and apparent dip, true and apparent thickness. Examples of geological maps in sedimentary, metamorphic and magmatic sequences. Planning of the legend, lithostratigraphic units, geological symbols, tectonic and stratigraphic schemes. Field geological mapping techniques. Principles of geological mapping in sedimentary, metamorphic and magmatic rocks. Tools and equipment. Field work, realize of a geological map with related geological cross sections.

Objective: reading, interpretation and carry out of a geological map with cross sections at different scales.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: GEOLOGIA E GEORISORSE

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ORGANIC CHEMISTRY

Obiettivi formativi: Composti del carbonio. Struttura e legame nelle molecole organiche. Meccanismi di formazione e trasformazione. Proprietà e reattività dei composti organici. Principali composti organici naturali. Fondamenti dell'analisi chimica. Tecniche di campionamento e di preparazione dei campioni. Tecniche di laboratorio per l'analisi qualitativa e quantitativa. Metodi analitici classici e strumentali. Strumenti e metodi per la valutazione e l'elaborazione dei dati sperimentali.

Obiettivi formativi in Inglese: Compounds of carbon. Structure and bond in organic molecules. Mechanisms formation and transformation. Properties and reactivity of organic compounds. Main natural organic compounds. Fundamentals of chemistry. Sampling techniques and preparation of samples. Laboratory techniques for analyzing qualitative and quantitative. Analytical methods and instrumental classics. Tools and methods for evaluation and processing of experimental data.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: CHIMICA GENERALE

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA AMBIENTALE I (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ENVIRONMENTAL CHEMISTRY I

Obiettivi formativi: Concetti e principi della termodinamica. Equilibri di fase. Le proprietà delle miscele. I principi dell'equilibrio chimico. La cinetica di reazioni chimiche semplici. Aspetti chimico fisici di alcuni fenomeni atmosferici quali effetto serra, riscaldamento globale, radioattività, chimica dell'atmosfera, piogge acide, fotochimica dell'ozono. L'obiettivo formativo è quello di fornire agli studenti una preparazione in chimica fisica volta a comprendere gli aspetti chimico fisici di alcuni fenomeni ambientali, di rilevanza per la loro formazione professionale.

Obiettivi formativi in Inglese: Concepts and laws of thermodynamics. Phase equilibria. The properties of solutions. The principles of chemical equilibrium. The kinetics of simple chemical reactions. Physicochemical aspects of some atmospheric

phenomena: greenhouse effect, global warming, radioactivity, atmospheric chemistry, acid rains, ozone photochemistry. Objective of the course is to give the students a qualification in physical chemistry, in order they are able to understand the physicochemical aspects of some environmental phenomena, relevant in their professional training.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: CHIMICA ORGANICA

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	CHIM/12 CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA AMBIENTALE II (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ENVIRONMENTAL CHEMISTRY II

Obiettivi formativi: Principi di statistica di base applicati alla valutazione di dati analitici.

Principi teorici, strumentali ed applicativi delle tecniche spettroscopiche e cromatografiche più comunemente utilizzate.

Procedure per il controllo e l'assicurazione di qualità dei dati analitici. Valutazione degli stadi più importanti di una procedura analitica per la determinazione analitica di inquinanti in campioni ambientali.

L'obiettivo formativo è quello di fornire allo studente le conoscenze di base relative agli aspetti teorici, strumentali ed applicativi delle tecniche spettroscopiche e cromatografiche più comunemente utilizzate per l'identificazione e la quantificazione di specie chimiche in campioni reali, con particolare riferimento al controllo della contaminazione ambientale.

Obiettivi formativi in Inglese: Basic principles of Statistics applied to the evaluation of analytical data.

Theoretical and instrumental principles of commonly used spectroscopic and chromatographic techniques. Procedures for Quality Insurance and Quality Control of analytical data. Evaluation of the most critical steps of analytical procedures applied to the determination of pollutants in environmental samples.

The student should learn the most important theoretical, instrumental and application aspects of chromatographic and spectroscopic techniques employed in Analytical Chemistry for the determination of chemical species in real samples, particularly for environmental monitoring and control.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: CHIMICA ORGANICA

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	CHIM/12 CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

CHIMICA GENERALE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GENERAL CHEMISTRY

Obiettivi formativi: Grandezze fondamentali, mole, bilanciamento di equazioni, nomenclatura chimica dei composti più comuni. Periodicità. Legame chimico e simbolismo di Lewis. Leggi dei gas. Aspetti fondamentali dello stato liquido e di quello solido. Miscele e soluzioni. Fondamenti di Termodinamica. Equilibrio chimico. Elettrochimica. Cinetica chimica. Cenni di Chimica Inorganica.

Obiettivi formativi in Inglese: Fundamental, mole, balancing equations, chemical nomenclature of most common compounds. Periodicity. Chemical bonds and symbolism of Lewis. Gas Laws. A key feature of the liquid and the solid.

Mixtures and solutions. Fundamentals of Thermodynamics. Chemical balance. Electrochemistry. Chemical kinetics. Basic knowledge of inorganic chemistry.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

CICLI DI SEMINARI IN BIODIVERSITA', ECOLOGIA, EVOLUZIONE (3 CFU)

Denominazione in Inglese: SEMINARS IN BIODIVERSITY, ECOLOGY AND EVOLUTION

Obiettivi formativi: Il corso, organizzato in seminari di una o due ore, ha lo scopo di fornire agli studenti una panoramica sull'attività di ricerca nell'ambito degli studi sulla biodiversità, l'ecologia e l'evoluzione che vengono condotti in particolare presso l'Ateneo di Pisa. I seminari potranno anche spaziare su argomenti metodologici, applicativi, gestionali, legislativi o

su come si struttura un seminario o un lavoro scientifico (metaseminari).

Obiettivi formativi in Inglese: The course is organized in one or two hours of seminars is designed to provide students an overview on the research studies in the field of biodiversity, ecology and evolution that are conducted at the University of Pisa

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: Frequenza obbligatoria con firma di frequenza ad almeno 75 ore di seminari

Modalità di verifica finale: IDONEITA' VERIFICATA LA PRESENZA AD ALMENO 75 ORE DI SEMINARI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	3	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	seminario

CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLE BIOCENOSI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: CONSERVATION AND MANAGEMENT OF BIOCENOSIS

Obiettivi formativi: La biologia della conservazione è la scienza del mantenimento dei livelli di biodiversità che caratterizzano i nostri ecosistemi terrestri. Il corso affronta le principali problematiche che hanno oggi portato ad una drammatica perdita di specie animali: dalla frammentazione degli habitat, al loro disturbo, alla introduzione di specie aliene, all'uso non sostenibile delle popolazioni. In senso applicativo il corso presenta anche le Convenzioni internazionali in materia di conservazione, le direttive europee e le leggi nazionali di riferimento.

Obiettivi formativi in Inglese: Conservation biology, the science of preserving biodiversity, is fast emerging as a major new discipline which incorporates biological principles in the design of effective strategies for the sustainable management of population, species and entire ecosystems. The course introduce students to explore factors that have lead to the alarming loss of biodiversity and in particular habitat fragmentation, disturbance and non-sustainable use of species and populatios in terrestrial ecosystem, considering the animal species. Goal of the course is an overview on the international agreements, European directives and national laws in the field of conservation and use of natural resources.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

DIVULGAZIONE SCIENTIFICA NEGLI ORTI BOTANICI (3 CFU)

Denominazione in Inglese: Scientific popularisation in Botanic Gardens

Obiettivi formativi: Gli Orti botanici, che conservano importanti collezioni di piante vive, sono istituzioni scientifiche particolarmente vocate ai programmi di diffusione della cultura scientifica.

Questo corso intende fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche per la progettazione e l'attuazione di interventi di divulgazione scientifica negli Orti botanici, con particolare attenzione alle visite guidate per scolaresche, gruppi organizzati e per visitatori generici.

Il corso si articola in una parte teorica, comprendente due lezioni frontali di 3 ore ciascuna – una in sede ed una fuori sede – e due visite ad Orti botanici toscani, e in una parte pratica: questa consiste in un soggiorno di una settimana da svolgersi presso Orti botanici convenzionati con il Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa, durante la quale gli studenti si impegnano a svolgere visite guidate, manutenzione dei pannelli divulgativi e degli allestimenti ostensivi.

Al termine della settimana di attività ogni studente è tenuto a redigere un elaborato scritto, secondo le linee guida allegate, riguardante l'esperienza di guida in un orto botanico. L'elaborato sarà valutato dalla commissione d'esame.

Le competenze acquisite possono essere impiegate presso le cooperative che offrono servizi di tipo museale.

Obiettivi formativi in Inglese: Botanic Gardens, holding important living plant collections, are scientific institutions especially suited for programmes of popularisation of scientific culture.

This course aims to provide the students with the theoretical and practical bases for the design and implementation of scientific popularisation in Botanic Gardens, with emphasis on guided visits for school classes, organised groups and generic visitors.

The course is structured in a theoretical part, including two 3-hrs front lessons – one in the campus, one in an external location – and two visits to Tuscan Botanic Gardens, and in a practical part: this consists in a 7-day stay in a Botanic Garden partner to the Department of Biology. During their stay, the students are committed to lead guided visits, to take care of interpretation signs, and to maintain exhibition layouts.

After the stay, students are required to write a report, following the enclosed guide lines, of their experience as botanic garden guides. The report will be evaluated by the examining commission.

The acquired competences can be employed in agencies specialised in museum services

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame scritto e orale

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
DIVULGAZIONE SCIENTIFICA NEGLI ORTI BOTANICI	3	BIO/02 BOTANICA SISTEMATICA	Altre attività - scelta libera dello studente	altro

ECOLOGIA (9 CFU)

Denominazione in Inglese: ECOLOGY

Obiettivi formativi: Flusso di energia negli ecosistemi. Cicli di conversione dell'energia. Fattori biotici ed abiotici. Cicli biogeochimici naturali e artificiali. Dinamica di popolazione e interazioni tra organismi viventi. Modalità di distribuzione e di abbondanza di organismi in natura. Disegno degli esperimenti e analisi di ipotesi in ecologia. Esame delle principali metodiche per l'analisi quantitativa dei dati. Studio degli adattamenti morfologici e funzionali delle specie vegetali ai fattori ambientali sia di carattere abiotico (fattori climatici, edafici, meccanici, fuoco) che di natura biotica (erbivori, agenti impollinatori e dispersori). Vengono prese in considerazione anche le relazioni tra clima e vegetazione, la produttività primaria e l'ecologia urbana. Lo scopo è quello di fornire gli strumenti conoscitivi e le metodologie di analisi nel campo dell'ecologia applicata ai vegetali.

Obiettivi formativi in Inglese: The aim of the course of Ecology is to study morphological and functional adaptations of animals and plants to environmental factors such as abiotic components (climatic, edaphic and mechanical factors) and biotic ones (herbivorous, pollinator and dispersal animals). Relationship between climate and vegetation, primary productivity and urban ecology will be considered. At the end of the course, students will have the knowledge and methodology to analyze problems regarding plant and animal ecology.

CFU: 9

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECOLOGIA	9	BIO/07 ECOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

ECOLOGIA APPLICATA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: APPLIED ECOLOGY

Obiettivi formativi: Inquinamento, definizione e classificazione. Inquinanti biodegradabili e non. Principali sostanze inquinanti. Atmosfera, Acqua, Suolo: origine, diffusione e natura degli inquinanti. Monitoraggio degli inquinanti: variabili territoriali utilizzabili nel controllo complessivo della qualità ambientale. Analisi chimica e analisi biologica. Gli indicatori biologici. Gli indicatori biologici nel monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e acquatico. Tecniche di Valutazione di Impatto Ambientale: scopo della VIA, modalità di applicazione, procedura amministrativa e legislazione italiana vigente. Metodi dello studio di impatto ambientale (SIA): liste di controllo, sovrapposizione di carte tematiche, matrici e reti, sistema dei grafi.

L'obiettivo formativo dell'attività è quella di fornire solide basi di conoscenza di ecologia applicata con particolare riguardo allo studio della natura, degli effetti e del monitoraggio delle principali forme di inquinamento nei tre comparti (atmosferico, acquatico e terrestre).

Obiettivi formativi in Inglese: The course is organized in three phases:

- i) Pollution: definition and classification of the main pollutants. Atmosphere, Water and Soil: origin and diffusion of pollutants.
- ii) Monitoring procedures of pollutants: environmental variables and environmental quality. Chemical and biological analysis. Ecological indicators and atmospheric and aquatic monitoring.
- iii) Criteria for Environmental Impact Assessment: administrative procedures and study cases

This course give an appropriate and sound basis of applied ecology with particular emphasis to the study of the origin, diffusion and monitoring procedures of pollution in atmosphere, water and soil.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: ECOLOGIA

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECOLOGIA APPLICATA	6	BIO/07 ECOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

ECOLOGIA VEGETALE (3 CFU)

Denominazione in Inglese: Plant Ecology

Obiettivi formativi: Il corso ha come scopo lo studio degli adattamenti morfologici e funzionali delle specie vegetali ai fattori ambientali sia di carattere abiotico (fattori climatici, edafici, meccanici, fuoco) che di natura biotica (erbivori, agenti impollinatori e dispersori). Vengono prese in considerazione anche le relazioni tra clima e vegetazione, la produttività primaria e l'ecologia urbana. Lo scopo è quello di fornire gli strumenti conoscitivi e le metodologie di analisi nel campo dell'ecologia applicata ai vegetali.

Il corso ha lo scopo di fornire gli strumenti conoscitivi e le metodologie di analisi nel campo dell'ecologia applicata ai vegetali. Nelle lezioni pratiche gli studenti apprenderanno le tecniche di base per lo studio degli adattamenti morfologici delle specie vegetali ai fattori ambientali, per il monitoraggio e censimento delle comunità vegetali e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati.

Obiettivi formativi in Inglese: The aim of the course is to study morphological and functional adaptations of plants to environmental factors such as abiotic components (climatic, edaphic and mechanical factors, and fire) and biotic ones (herbivorous, pollinator and dispersal animals). Relationships between climate and vegetation, primary productivity and urban ecology will be considered.

At the end of the course, students will have the knowledge and methodology to analyze problems regarding plant ecology. In the practical activities the students will learn the basic techniques to study morphological and functional adaptations of plants to environmental factors, monitor plant communities and to use statistical software for the analysis of biological data.

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: Risultano basi culturali indispensabili per questo corso le conoscenze di base di Botanica generale e sistematica.

Frequenza obbligatoria per il Laboratorio (70% di presenza)

Modalità di verifica finale: Esame orale con voto in trentesimi

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECOLOGIA VEGETALE	3	BIO/03 BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

ECONOMIA ECOLOGICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: Ecological Economics

Obiettivi formativi: Apprendimento critico sia delle categorie analitiche utili ad inquadrare la questione del degrado ambientale sia delle conseguenti strategie e politiche per l'integrazione sostenibile tra processi economici, ambiente naturale e sociale.

Obiettivi formativi in Inglese: Critical learning of the toolbox for understanding environmental degradation and related strategies/policies to promote sustainability.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ECONOMIA ECOLOGICA	6	SECS-P/01 ECONOMIA POLITICA	Caratterizzanti	lezioni frontali

ETOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ETHOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso offre un approccio allo studio del comportamento animale applicando i metodi propri delle scienze naturali. I suoi fini sono l'osservazione e la descrizione del comportamento e la sua interpretazione in chiave funzionale, causale, onto e filogenetica.

Fanno parte del programma lo sviluppo storico della disciplina, l'organizzazione temporale e gerarchica; l'ontogenesi; l'apprendimento; il sistema sociale; la comunicazione; il comportamento spazio-temporale.

Obiettivi formativi in Inglese: People who study animal behaviour like to understand its function, causation, ontogeny and in particular phylogeny. Animals are seen as organisms with complex life-histories and as the end-product of Darwinian natural selection. The course classes will follow lessons on animal communication, orientation in space, social systems, learning, temporal and functional organization of behaviour, history.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ETOLOGIA	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

FISICA (9 CFU)

Denominazione in Inglese: GENERAL PHYSICS

Obiettivi formativi: Cinematica e dinamica del punto materiale. Leggi di conservazione. Dinamica dei sistemi. Urti e forze impulsive. Momento angolare e forze centrali. Elettrostatica delle cariche fisse. Elettrostatica dei conduttori. Magnetostatica.

Obiettivi formativi in Inglese: Kinematics and dynamics of the material point. Conservation laws. Dynamics of the systems. Impulse-momentum theorem. Angular momentum and central forces. Electrostatics of fixed charges. Electrostatics of conductors. Magnetostatics.

CFU: 9

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
---------------	-----	-----	-----------	----------------

MODULO 1	9	FIS/01 FISICA SPERIMENTALE	Base	lezioni frontali + esercitazioni
----------	---	----------------------------	------	----------------------------------

FISIOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PHYSIOLOGY

Obiettivi formativi: Nel corso di Fisiologia si studierà in maniera integrata e con approcci multidisciplinari il funzionamento degli organismi viventi. L'etimologia della parola deriva dalle parole greche "φύσις" e "λόγος" tradotte come "discorso sui fenomeni naturali". Il corso di Fisiologia si articolerà su diversi livelli, occupandosi sia dei meccanismi di base a livello molecolare sia di funzioni di cellule e organi, come pure dell'integrazione delle funzioni d'organo negli organismi complessi con particolare riguardo ai meccanismi di adattamento nella storia evolutiva delle specie animali.

Obiettivi formativi in Inglese: In the teaching course of Physiology (from Greek φύσις, physis, "nature, origin"; and -λογία, -logia) the mechanical, physical, and biochemical functions of living organisms will be investigated. Physiology has traditionally been divided between plant physiology and animal physiology but the principles of physiology are universal, no matter what particular organism is being studied. The field of animal physiology, in particular, extends the tools and methods of human physiology to non-human animal species. The teaching course of Physiology will concentrate on understanding how physiological traits changed throughout the evolutionary history of animals.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
FISIOLOGIA	6	BIO/09 FISIOLOGIA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni

FISIOLOGIA VEGETALE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PLANT PHYSIOLOGY

Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è quello di fornire le nozioni indispensabili per la comprensione delle principali funzioni delle piante. Alcuni processi che contraddistinguono il mondo vegetale, quali la fotosintesi, il metabolismo dell'azoto, gli aspetti relativi alla crescita e sviluppo delle piante ed alla loro regolazione saranno trattati in maggiore dettaglio.

Obiettivi formativi in Inglese: Plant physiology is to understand the functions of plants from seed germination to vegetative growth, maturation and flowering. The course will consider with particular attention some aspects of plant life such as the photosynthesis, the nitrogen metabolism, the plant growth and development and their regulation.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: Botanica generale e sistematica

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
FISIOLOGIA VEGETALE	6	BIO/04 FISIOLOGIA VEGETALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

FITOGEOGRAFIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PHYTOGEOGRAPHY

Obiettivi formativi: Il corso di fitogeografia fornisce informazioni sulla distribuzione della flora e della vegetazione sulla superficie terrestre. Vengono prese in esame le foreste pluviali, i boschi di caducifoglie e di conifere oltre a quelli a sclerofillici di tipo mediterraneo. Oltre a ciò viene illustrata la vegetazione delle steppe e delle regioni aride nonché le fitocenosi caratteristiche delle alte montagne. In particolare viene esaminata la vegetazione d'Europa e d'Italia

Obiettivi formativi in Inglese: The course of Phytogeography gives information about the distribution of flora and vegetation all around the land surface. Rain forests, deciduous and coniferous woods as well as Mediterranean types are considered. Moreover, the vegetation of steppes, arid zones and high mountains regions is illustrated. In particular, the vegetation of Europe and Italy is examined in detail

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/03 BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

FONDAMENTI DI SCIENZE DELLA TERRA (12 CFU)

Denominazione in Inglese: FUNDAMENTALS OF EARTH SCIENCES

Obiettivi formativi: Il corso è articolato in due moduli, il primo di Mineralogia/Petrografia e il secondo di Geografia

Lo scopo del primo modulo è quello di fornire le conoscenze di base della Mineralogia: elementi di cristallografia (la simmetria dei cristalli) e di cristallochimica, proprietà fisiche dei minerali, descrizione delle principali famiglie di minerali costituenti le rocce (quarzo, feldspati, miche, pirosseni, anfiboli, olivine, carbonati); inoltre vengono descritti alcuni metodi di mineralogia determinativa (analisi chimiche, diffrazione di raggi X da polvere). Verranno inoltre forniti gli elementi di partenza per una corretta osservazione e classificazione delle rocce ignee. A tale scopo verranno forniti i concetti di base relativi alla composizione mineralogica e chimica delle rocce ignee e verranno illustrati i principali metodi diagnostici basati sul riconoscimento delle strutture delle rocce e i relativi concetti di classificazione delle rocce ignee intrusive ed effusive. Lo scopo del secondo modulo è trattare i seguenti argomenti: La superficie terrestre come spazio fisico di interazione fra litosfera, atmosfera e idrosfera. Il ruolo della radiazione solare come motore dei fenomeni esogeni. Le grandi morfostutture della litosfera e il loro inquadramento nel modello della tettonica delle placche. Caratteri chimici e proprietà fisiche di atmosfera e idrosfera (incluso anche la criosfera). I movimenti delle masse d'aria e d'acqua come veicolo per il trasferimento di energia fra le diverse fasce latitudinali. Caratterizzazione della superficie terrestre dal punto di vista climatico.

Obiettivi formativi in Inglese: The course is splitted into two modules, the former of Mineralogy/Petrography and the latter of Geography.

The first module aims at providing the basic knowledge in mineralogy: elements of crystallography (symmetry of crystals) and of crystal-chemistry, physical properties of minerals, description of the main families or rock-forming minerals (quartz, feldspars, micas, pyroxenes, amphiboles, olivines, carbonates); moreover some methods of determinative mineralogy are described (chemical analyses, X-ray powder diffraction). In addition, the classification methods for igneous rocks are provided. The concepts of mineralogical and chemical composition of the igneous rocks, providing the main diagnostic methods and related classification methods for intrusive and extrusive igneous rocks are also discussed.

The aims of the second module are: The earth surface as the physical space of interaction between lithosphere, atmosphere and hydrosphere. The role of sun radiation as the engine of surface processes. The great lithosphere morphostructures in the framework of plate tectonics model. Chemistry and physical properties of atmosphere and hydrosphere (including also cryosphere). The movements of air and ocean masses as a vector for energy transfer between latitude belts. Distribution of climates on the earth surface.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE E/O SCRITTO CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Mineralogia e Petrografia	6	GEO/06 MINERALOGIA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni
Geografia fisica	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

GEOCHIMICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOCHEMISTRY

Obiettivi formativi: Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è quello di fornire una preparazione di base nei temi della geochimica, propedeutica alla conoscenza dei processi e per le applicazioni nel settore ambientale. Ciò comprende anche una introduzione alle metodologie sperimentali maggiormente in uso, nel contesto di una corretta interpretazione dei dati analitici geochimici su matrici ambientali.

Syllabus: Introduzione alla geochimica, anche con riferimento ai concetti di sistema, fase e componente nel contesto dello studio di un ecosistema; proprietà degli elementi chimici e loro distribuzione nelle principali matrici di interesse ambientale; introduzione alla geochimica della fase acquosa ed ai processi di reazione-transporto, con riferimento a contaminanti; introduzione al concetto di elemento nutriente, tossico e potenzialmente tossico nel contesto del comportamento geochimico degli elementi.

Obiettivi formativi in Inglese: Educational objectives: The course is aiming to give to the students the fundamentals of geochemistry, focusing on environmental applications. These include an overview of the most commonly used experimental methods in environmental geochemistry, for a better understanding of the geochemical data when dealing with environmental applications.

Syllabus: Introduction to geochemistry; fundamental concepts and relationships; geochemical properties of the elements; the elemental distribution between coexisting phases in an ecosystem; introduction to the geochemistry of natural waters and to reaction-transport processes; introduction to the source and fate of potentially toxic elements

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: CHIMICA GENERALE

Modalità di verifica finale: Esame orale

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOCHIMICA	6	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: UNDERGROUND GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY

Obiettivi formativi: L'acqua come risorsa, il suo ciclo. Il bilancio idrico, gli acquiferi e le falde. Opere di presa delle acque sotterranee. L'inquinamento delle acque sotterranee: protezione, metodi di disinquinamento ed elementi di modellistica applicata (cenni). Mezzi e metodi per l'esplorazione del sottosuolo e loro applicazione e casi di studio.

Far acquisire le nozioni di base sul ciclo dell'acqua, sul bilancio idrico e sulla circolazione dell'acqua nel sottosuolo, nonché

sulla natura e sulle principali caratteristiche degli acquiferi.

L'obiettivo formativo è quello di fornire elementi di conoscenza in relazione ai meccanismi di diffusione degli inquinanti nelle acque sotterranee, al loro monitoraggio ed alle metodiche di disinquinamento, nonché al supporto offerto dai modelli matematici di flusso e di trasporto e di introdurre alle metodiche di indagine del sottosuolo, dirette (sondaggi geognostici, pozzi e piezometri, saggi) ed indirette (prospezioni elettriche, elettromagnetiche, sismiche e geofisiche in foro) e alla loro applicazione.

Obiettivi formativi in Inglese: Groundwater as a resource, hydrological cycle. Water balance, groundwater and aquifers.

Well construction, hydraulics, and testing. Groundwater pollution: protection, remediation and applied modelling.

Underground exploration: instruments, principal methods and case histories.

The aim of the course is to deepen the student's knowledge within the field of hydrogeology, increasing knowledge about hydrologic cycle, water balance, aquifer properties, groundwater flow and introducing to groundwater pollution, monitoring, remediation and applied modelling. The course provides also an understanding of the principal methods and instruments for underground exploration.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: GEOLOGIA E GEORISORSE

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA	3	GEO/05 GEOLOGIA APPLICATA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA	3	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni

GEOLOGIA E GEORISORSE (12 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOLOGY AND GEORESOURCES

Obiettivi formativi: Il processo petrogenetico. La classificazione delle rocce sedimentarie. Le rocce sedimentarie clastiche.

Tessitura delle rocce sedimentarie. La porosità. Il trasporto sedimentario. I processi di trasporto selettivi e massivi. Le torbiditi. La diagenesi. Principi di stratigrafia. Studio delle successioni sedimentarie: le unità litostratigrafiche, cronostatigrafiche, biostratigrafiche. Rapporti stratigrafici: limiti, concordanze e discordanze stratigrafiche, lacune stratigrafiche, trasgressioni e regressioni. Stress e strain. Il comportamento reologico delle rocce. Faglie e fratture e la loro classificazione. Le pieghe e la loro classificazione. Le strutture tettoniche dei limiti convergenti e divergenti. Faglie trasformi e trascorrenti. Le associazioni strutturali. Le carte topografiche. Le carte geologiche. Le sezioni geologiche. Tettonica delle placche e genesi delle georisorse. Sedimenti, suoli, minerali argillosi e loro utilizzo. Miniere e cave e loro impatto ambientale. Amianto. Fonti energetiche fossili, nucleari, geotermiche: risorse e problematiche ambientali. Relazione tra elementi, minerali e salute umana.

Lo studente dovrà acquisire conoscenze di base di stratigrafia, geologia strutturale e tettonica, le conoscenze di base della carte topografiche e geologiche. Dovrà inoltre avere un panorama degli ambienti genetici di materiali e risorse naturali, loro potenzialità di utilizzo e relativo impatto ambientale.

Obiettivi formativi in Inglese: The petrogenetic process. The sedimentary rocks and their classification. The clastic sedimentary rocks. Texture of the sedimentary rocks. Porosity. Sedimentary transport. Selective and mass flows. Turbidites. Diagenetic processes. Principles of stratigraphy. Analyses of the sedimentary succession: the lithostratigraphic, chronostratigraphic and biostratigraphic units. Stratigraphic relationships: boundaries, stratigraphic conformity and unconformities, hiatus, marine transgression and regression. Stress and strain. The rheology of the rocks. Faults and fracture and their classification. The folds and their classification. Tectonic structures of the convergent and divergent plate boundaries. Transform and transcurent faults. The structural association. The topographic maps. The geological maps. The geological sections. Plate tectonics and georesources. Sediments, soils, clay minerals and their industrial use. Mines and quarries and their environmental impact. Asbestos. Fossil non-renewable, nuclear and geothermics energy: resources and environmental problems. Relationships among elements, minerals and human health.

The student should learn the basic knowledges of stratigraphy, structural geology and tectonics as well as the basic knowledge of the topographic and geological maps. It must also have a basic knowledge of genetic environments of materials and natural resources, their potential for use and its impact on the environment.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: FONDAMENTI DI SCIENZE DELLA TERRA

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni
MODULO 2	6	GEO/07 PETROLOGIA E PETROGRAFIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

GEOLOGIA GENERALE (9 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOLOGY

Obiettivi formativi: Configurazione attuale del globo terrestre organizzato in gusci concentrici (nucleo, mantello, crosta, idrosfera, atmosfera, biosfera) struttura, composizione e evoluzione.

Le rocce (sedimentarie, metamorfiche e magmatiche): composizione, struttura, ambiente di formazione, meccanismi e

processi genetici. Distribuzione spaziale e temporale (stratigrafia).

La natura degli organismi e quella dei ambienti di deposizioni, per capire i meccanismi che regolano il passaggio dalla biosfera alla litosfera. Gli strumenti stratigrafici, indispensabili per la comprensione delle successioni sedimentari e delle loro correlazioni.

Analisi delle dislocazioni (tettonica) che hanno prodotto i lineamenti fondamentali della crosta: i grandi bacini oceanici (distensione), le catene di montagne (compressione).

La mobilità verticale e orizzontale della crosta terrestre, le orogenesi nel tempo, le teorie orogenetiche. Tentativo di inquadramento dei vari processi geologici in un modello geodinamico unificante: la teoria della tettonica delle placche e sue implicazioni geologiche; deriva dei continenti, ricostruzioni paleogeografiche, evoluzione tettonica, climatica e biologica della superficie terrestre.

Laboratorio: esercitazioni di litologia e di cartografia geologica. Escursioni sul terreno.

Obiettivo: conoscenza dell'evoluzione della crosta terrestre in tutti i suoi aspetti dai tempi più lontani fino ad oggi attraverso lo studio degli indizi geologici osservabili.

Obiettivi formativi in Inglese: Structure of the earth: concentric layers (core, mantle, crust, hydrosphere, atmosphere, biosphere), composition and evolution.

Sedimentary, magmatic, metamorphic rocks: composition, textures, environment, genetic processes. Spatial and chronological distribution (stratigraphy).

Analyses of dislocations (tectonics) and main crustal lineaments: oceanic basins (extension), orogenic belts (compression) Vertical and horizontal mobility of the crust, orogenesis and orogenetic theories. An actual geodynamic model: plate tectonics and its geological implications; continental drift, paleogeographic reconstructions; tectonic, climatic and biological evolution of the earth.

Laboratory: lithology and geological cartography train, geological field trips.

Objective: the study of the earth as a whole, its origin, structure, composition and history (including the development of life) and of the processes which have given rise to its present state.

CFU: 9

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOLOGIA	9	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

GEOLOGIA MARINA ED OCEANOGRAFIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: MARINE GEOLOGY AND OCEANOGRAPHY

Obiettivi formativi: Fisiografia dei bacini oceanici, Caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua marina, Dinamica superficiale e profonda delle masse d'acqua, Sedimenti marini e loro distribuzione. Spiagge: sub-ambienti, tipi di sedimento, erosione, trasporto e sedimentazione.

L'obiettivo formativo è quello di fornire le conoscenze di base di geologia marina ed oceanografia necessarie ad affrontare lo studio delle problematiche ambientali.

Obiettivi formativi in Inglese: Physiography of the ocean basins, physical and chemical characteristics of seawater. The dynamics of surface and deep water masses, marine sediments and their distribution. Beaches: sub-environments, types of sediment, erosion, transport and sedimentation.

The educational goal is to provide basic knowledge of geology and marine oceanography needed to address the study of environmental issues.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: GEOLOGIA E GEORISORSE

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

GEOMORFOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOMORPHOLOGY

Obiettivi formativi: Conoscenza degli aspetti della superficie terrestre e loro rapporto con il clima, con la Terra e con la presenza dell'uomo. La Geografia Fisica e la Geomorfologia Climatica. Le forme dei paesi caldo-umidi. Le forme delle fasce aride. La morfologia delle fasce temperate. La morfologia periglaciale. La morfologia glaciale. La morfologia strutturale. La morfogenesi antropica. Rappresentazione in cartografia tematica le forme e i processi geomorfici. Legami fra morfologia e ambiente.

Obiettivi formativi in Inglese: Features of the earth surface and their relationship with climate, Land and with the presence of man. Physical Geography and Climatic Geomorphology. Landforms under warm-damp climates. Desert belts landforms. Geomorphology of temperate belts. Periglacial Geomorphology. Glacial Geomorphology. Structural landforms. Earth surface modelling due to man's action. Mapping of geomorphic forms and processes. Relationship between landforms and environment.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
GEOMORFOLOGIA	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

INFORMATICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: COMPUTER SCIENCE

Obiettivi formativi: Macchine ed applicativi disponibili. Interfaccia utente del sistema operativo: interfacce grafiche e caratteri (Windows e Linux). Applicazioni: videoscrittura; spreadsheet; gestione di basi di dati; accesso ad Internet; posta elettronica. Principi di informatica: concetto di algoritmo. Linguaggi di programmazione. Rappresentazione dell'informazione; architettura dell'elaboratore; software di base; data base relazionali. Introduzione al GIS. Rappresentazione dell'informazione geografica.

Obiettivi formativi in Inglese: Machines and applications available. User Interface Operating system: interface graphics and fonts (Windows and Linux). Applications: word processing; spreadsheet, management of databases, Internet access, e-mail. Principles of computer science: the concept of algorithm. Programming languages. Representation information; architecture of the winemaker; base software, data base relational. Introduction to GIS

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: IDONEITA'

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	NN No settore	Altre attività - Abilità informatiche e telematiche	altro

INTRODUZIONE ALLE TECNICHE DI GESTIONE FAUNISTICA (3 CFU)

Denominazione in Inglese:

INTRODUCTION TO WILDLIFE MANAGEMENT TECHNIQUES

Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi di base di alcune delle metodologie più utilizzate per la raccolta di dati ecologico-comportamentali di fondamentale importanza per una corretta gestione faunistica. Gli argomenti principali del corso saranno: 1) i metodi di monitoraggio e di stima della popolazione di vertebrati non acquatici, con un approfondimento specifico sul "distance sampling"; 2) i principi di base del tracking tradizionale e satellitare e il loro utilizzo nella stima dell'home range e nella valutazione dell'uso dell'habitat degli animali. Il corso prevede sia lezioni frontali che attività di laboratorio.

Obiettivi formativi in Inglese: The course aims at providing basic knowledge of the main methods for collecting ecological and behavioural data useful for a proper approach to wildlife management. The main points dealt with in the course are: 1) the survey methods of terrestrial vertebrates, with an in depth analysis of "distance sampling"; 2) the basic elements of traditional and satellite tracking and their use for estimating home range and habitat selection in animals. The teaching methods are both lectures and laboratory activity

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: nessuna propedeuticità specifica ma è consigliabile aver sostenuto gli esami di Zoologia generale e Sistematica, Zoologia dei vertebrati ed Ecologia

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
INTRODUZIONE ALLE TECNICHE DI GESTIONE FAUNISTICA	3	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

LEGISLAZIONE AMBIENTALE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: ENVIRONMENTAL LAW

Obiettivi formativi: Ambiente e diritto dell'ambiente: nozioni fondamentali;

la tutela dell'ambiente a livello internazionale e comunitario; i principi del diritto internazionale e comunitario dell'ambiente; il contesto istituzionale nazionale: i soggetti pubblici preposti alla tutela dell'ambiente in Italia; il ruolo delle associazioni ambientaliste; gli strumenti per la tutela dell'ambiente: strumenti di command and control; strumenti economici; strumenti ad adesione volontaria). In particolare: Valutazione ambientale strategica (VAS), Valutazione di impatto ambientale (VIA), Autorizzazione integrata ambientale; le normative settoriali del diritto ambientale (suolo e acque; rifiuti; inquinamento atmosferico, acustico ed elettromagnetico; controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose; aree naturali protette); il danno ambientale.

Obiettivi formativi in Inglese: environment and environmental law: basic concepts; environmental protection at international and EC levels; principles of international and EC environmental law; the national institutional context: public entities entrusted with environmental protection; the role of environmental associations; the instruments for environmental protection: command and control instruments; market mechanisms; instruments based on voluntary participation by organizations. In particular: Strategic environmental assessment; Environmental impact

assessment: Integrated pollution prevention and control permission; environmental regulations (land and water; waste; atmospheric, noise and electromagnetic pollution; control of major accident hazards involving dangerous substances; protected areas); environmental damage.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO1	6	IUS/09 ISTITUZIONI DI DIRITTO PUBBLICO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

MATEMATICA (9 CFU)

Denominazione in Inglese: MATHEMATICS

Obiettivi formativi: Gli insiemi numerici N, Z, Q. Calcolo combinatorio. L'insieme dei numeri reali. Elementi di geometria analitica del piano e dello spazio. I numeri complessi. Successioni numeriche. Funzioni reali di variabile reale: generalità, le funzioni elementari, limiti e continuità, calcolo differenziale e integrale. Statistica descrittiva. Elementi di probabilità. Statistica inferenziale: i test statistici (test z; test t; test del chi-quadro), analisi della varianza (cenni), regressione lineare (cenni).

Obiettivi formativi in Inglese: Numerical sets: N, Z, Q. Combinatorics. The real number system. Fundamentals of plane and spatial analytic geometry. Complex numbers. Numerical sequences. Real functions of a real variable: generalities, elementary functions, limit, continuity, differential and integral calculus.

Descriptive Statistics. Fundamentals of Probability. Inferential Statistics: statistical tests (z-test, t-test, Chi-square test), one-way ANOVA, linear regression (basics).

CFU: 9

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	9	MAT/01 LOGICA MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

METODI E TECNICHE IN ANTROPOLOGIA BIOLOGICA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: METHODS AND TECHNIQUES IN BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire conoscenze nell'ambito della biologia scheletrica (anatomia dello scheletro e sue variazioni ontogenetiche, sessuali, popolazionistiche, analisi degli indicatori delle condizioni di vita); dell'antropologia molecolare (estrazione e determinazione di marcatori del DNA uniparentali e nucleari, in popolazioni attuali e del passato, ai fini di ricostruirne la storia evolutiva).

Obiettivi formativi in Inglese: The course deals with the following topics:

- Skeletal biology (skeletal anatomy and its ontogenetic, sexual and population variation, sex and age diagnosis, body size and shape reconstruction, analysis of biological stress indicators).
- Molecular anthropology (extraction and determination of the uniparental and nuclear DNA markers in present-day and ancient populations, in order to reconstruct their evolutionary history).

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/08 ANTROPOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica

METODI E TECNICHE IN PREISTORIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: METHODS AND TECHNIQUES IN PREHISTORIC STUDIES

Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire elementi conoscitivi della archeologia preistorica con particolare riferimento alle tecniche di scavo, all'analisi dei manufatti, allo studio delle faune e dei resti vegetali e alle modalità di formazione dei depositi archeologici.

Obiettivi formativi in Inglese: The purpose of the course is to provide information about the Prehistoric archaeology (excavation techniques, artefact analysis, study of the faunal and vegetal remains, processes of formation of the archaeological deposits)

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/08 ANTROPOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

MINERALI, AMBIENTE, RISORSE (6 CFU)

Denominazione in Inglese: Mineral, Resources, Environment

Obiettivi formativi: Obiettivi formativi: acquisire una conoscenza naturalistica delle principali emergenze minerarie e mineralogiche toscane, con particolare enfasi sulla loro importanza nell'ambito dell'evoluzione del pensiero scientifico e nella loro fruizione quali geositi. Maturare la consapevolezza della loro importanza scientifica e storica. Conoscere le eventuali problematiche di carattere ambientale legate alle differenti tipologie di mineralizzazione.

Obiettivi formativi in Inglese: Obiettivi formativi: To acquire a naturalistic knowledge of the main mineralogical outcrops and ore bodies, with special attention to their relevance in the frame of the evolution of science and to their exploitation as geosites. To deepen the understanding of their scientific and historic relevance. To know the potential environmental risks associated with the different types of mineralization.

acquisire una conoscenza naturalistica delle principali emergenze minerarie e mineralogiche toscane, con particolare enfasi sulla loro importanza nell'ambito dell'evoluzione del pensiero scientifico e nella loro fruizione quali geositi. Maturare la consapevolezza della loro importanza scientifica e storica. Conoscere le eventuali problematiche di carattere ambientale legate alle differenti tipologie di mineralizzazione.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Relazione sulle esercitazioni sul terreno e prova orale

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MINERALI, AMBIENTE, RISORSE	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

PALEONTOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PALEONTOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso si articola su tre distinti aspetti della Paleontologia. 1) La natura degli organismi e quella dei ambienti di deposizioni, per capire i meccanismi che regolano il passaggio dalla biosfera alla litosfera. 2) Gli strumenti stratigrafici, indispensabili per la comprensione delle successioni sedimentari e delle loro correlazioni. 3) L'evoluzione della vita sulla Terra dalle origini al presente, attraverso un approccio integrato tra distribuzione dei fossili, ricostruzioni paleogeografiche, variazioni climatiche ed eventi tettonici.

Obiettivi formativi in Inglese: Paleontology. 1)Biosphere and lithosphere relationships: the role of the organisms and the structure of the depositional environments. 2) Sedimentary successions and stratigraphic correlations: the biostratigraphic approach 3)The evolution of life on the earth: a integrated approach to fossil distributions, biogeographic relationships, climatic changes and geodynamic events

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PALEONTOLOGIA	6	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

PALEONTOLOGIA DEI VERTEBRATI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: VERTEBRATE PALEONTOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso ha un'impostazione pratica e tratta essenzialmente le seguenti tematiche:

1) analisi comparata e riconoscimento dei resti scheletrici dei principali gruppi di vertebrati fossili attraverso l'esame diretto dei reperti;

2) tecniche di recupero, consolidamento e restauro dei vertebrati fossili con partecipazione ad una campagna di scavo.

Obiettivi formativi in Inglese: The course is practically oriented and develops essentially the following topics:

1) compared analysis and recognition of skeletal remains of the principal fossil vertebrate groups through the direct examination of specimens;

2) collecting, hardening and preparation techniques applied to fossil vertebrates with participation to a digging field trip.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
---------------	-----	-----	-----------	----------------

MODULO 1	6	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni
----------	---	--	--	-------------------------------------

PALEONTOLOGIA GENERALE (9 CFU)

Denominazione in Inglese: PALEONTOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso si articola su tre distinti aspetti della Paleontologia. 1) La natura degli organismi e quella dei ambienti di deposizioni, per capire i meccanismi che regolano il passaggio dalla biosfera alla litosfera. 2) Gli strumenti stratigrafici, indispensabili per la comprensione delle successioni sedimentari e delle loro correlazioni. 3) L'evoluzione della vita sulla Terra dalle origini al presente, attraverso un approccio integrato tra distribuzione dei fossili, ricostruzioni paleogeografiche, variazioni climatiche ed eventi tettonici.

CFU: 9

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PALEONTOLOGIA	9	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

PALEOPATOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PALEOPATHOLOGY

Obiettivi formativi: La paleopatologia è la scienza che studia le malattie di un passato più o meno remoto attraverso l'esame diretto dei resti umani antichi, scheletrici o mummificati. Solo in questi ultimi anni essa ha assunto la configurazione di disciplina autonoma, basata sui metodi dell'anatomia patologica ma con apporti notevoli della antropologia e della archeologia.

Essa si differenzia nettamente dalla storia della medicina, che studia invece l'evoluzione del pensiero medico basandosi esclusivamente su fonti storico letterarie. La paleopatologia si avvale anche di queste fonti, considerandole però un semplice ausilio all'interpretazione dei quadri patologici, rilevati sempre direttamente.

Lo studio della paleopatologia riveste un duplice interesse: antropologico e medico. Antropologico perché essendo la patologia di qualsiasi società umana, dalla più semplice alla più complessa, espressione dell'interazione fra l'ambiente naturale e l'ambiente culturale in cui la società si trova immersa, può offrire importanti elementi per la comprensione della società stessa.

Medico in quanto la sicura determinazione paleopatologica dell'epoca di insorgenza e delle modalità di evoluzione di alcune importanti malattie, come la tubercolosi, l'arteriosclerosi o il cancro, non può che suscitare un altissimo interesse nel campo della medicina.

Obiettivi formativi in Inglese: Paleopathology can be defined as the discipline that studies the diseases of the past populations through the examination of ancient human remains, both skeletonized and mummified.

In these last decades paleopathology has become an autonomous discipline, a new branch of medicine, but maintaining interdisciplinary characteristics; in fact, it utilizes contributes from different subjects, such as history, archaeology, physical anthropology and pathological anatomy. Paleopathology is different from the history of medicine for the type of approach. While history of medicine, in order to reconstruct the history of physicians and therapies, is based prevalently on indirect sources, historical and literary, paleopathology studies diseases directly in ancient human bodies.

Paleopathology has a double interest, anthropological and medical: anthropological, because from the features and the incidence of the different pathologies the habits and lifestyle of ancient populations can be reconstructed; medical, because the study of the origins of some important diseases of the present time, such as cancer and arteriosclerosis, and reconstruction of the first ways of diffusion of infectious diseases, have a great interest for the modern medicine.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	MED/02 STORIA DELLA MEDICINA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: NATURAL HAZARDS

Obiettivi formativi: Concetti di rischio, pericolosità, vulnerabilità. I terremoti, le eruzioni vulcaniche, i fenomeni franosi e altri fenomeni geologici potenzialmente dannosi: loro cause e misura; distribuzione, pericolosità, monitoraggio e previsione. Cenno agli interventi di mitigazione del rischio

Obiettivi formativi in Inglese: Basic concepts of risk, hazard, vulnerability. Earthquakes, volcanic eruptions, landslides and other geological phenomena potentially able to induce damage. Causes and measure; distribution, hazard, monitoring and forecast. Notice about interventions for risk mitigation

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Propedeuticità: Geologia e georisorse

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI	3	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Affini o integrative	lezioni frontali
PERICOLOSITA' DEI FENOMENI NATURALI	3	GEO/05 GEOLOGIA APPLICATA	Affini o integrative	lezioni frontali

PROTISTOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: PROTISTOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso approfondisce le conoscenze di base, trattate nel corso di Zoologia, sugli organismi unicellulari eucarioti. In particolare saranno prese in esame la morfologia, le modalità riproduttive e i cicli vitali dei principali Phyla di Protisti. Il corso comprenderà anche una conoscenza di base sulle tecniche utilizzate per la sistematica e la filogenesi.

Obiettivi formativi in Inglese: The course deepens the basic knowledge, covered in the course of Zoology, on eukaryotic unicellular organisms. In particular, will be examined morphology, reproductive strategies and life cycles of the major phyla of protists. The course will also include a basic knowledge of the techniques used for the systematics and phylogeny of protists

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
PROTISTOLOGIA	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

PROVA FINALE (3 CFU)

Denominazione in Inglese: DISSERTATION

CFU: 3

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Discussione tesi

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Prova finale	3	NN No settore	Prova finale	altro

SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Obiettivi formativi: Vengono presentati all'inizio i concetti base della rappresentazione cartografica e della cartografia numerica.

Quindi si descrivono i modelli per la rappresentazione dello spazio e gli strumenti concettuali e tecnici per la rappresentazione di entità territoriali.

Si presentano poi le funzionalità fondamentali degli strumenti GIS: il processo di acquisizione, correlato alle diverse tipologie di fonti di dati, le principali funzioni elaborative, con particolare attenzione all'operazione di incrocio, e infine le tecniche di restituzione.

L'attività di laboratorio permetterà di prendere dimestichezza con uno dei più diffusi Software GIS commerciali e di verificare su di esso i principi esposti nelle lezioni teoriche.

Obiettivi formativi in Inglese: Educational goals: the basic concepts of mapping and digital cartography, the models for the representation of space, the technical and conceptual tools for the representation of territorial entities, the fundamental capabilities of GIS (the acquisition process, the different types of data sources, the main functions of the development, with particular attention to 'crossover operation, and the technical drawback).

Laboratory work will be devoted to most popular commercial GIS software to check on it and the principles outlined in the lectures.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI	6	INF/01 INFORMATICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

TIROCINIO (6 CFU)

Denominazione in Inglese: STAGE

Obiettivi formativi: Acquisizione capacità di svolgere attività di laboratorio

Obiettivi formativi in Inglese:

Acquiring the ability to perform laboratory activities

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Giudizio

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
TIROCINIO	6	NN No settore	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	tirocinio

VULCANOLOGIA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: Volcanology

Obiettivi formativi: Processo eruttivo (effusivo, esplosivo) e proprietà del magma; fattori fisici che intervengono nel processo di risalita del magma. Analisi dei diversi tipi di attività effusiva e depositi relativi (colate laviche e duomi); analisi dei diversi tipi di eruzioni esplosive (Hawaiane, stromboliane, vulcaniane pliniane). Principali tipi di materiali e depositi vulcanici esplosivi e legati a processi di massa (debris flow e rock-avalanche). Descrizione dei principali tipi di strutture vulcaniche.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame orale con voto

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
VULCANOLOGIA	6	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

ZOOLOGIA APPLICATA (6 CFU)

Denominazione in Inglese: APPLIED ZOOLOGY

Obiettivi formativi: L'impostazione del corso prevede una sintesi della organizzazione sistematica dei Vertebrati, evidenziandone linee di sviluppo filético ed adattamenti relativi specialmente di carattere ecologico riguardo all'ambiente terrestre e dulcicolo. Il programma sarà ulteriormente incentrato sulle problematiche di monitoraggio, biologia di popolazione e gestione delle specie di maggior interesse sia conservazionistico che cinegetico, ovvero in vista dell'impatto di alcune di esse sulle attività antropiche (pest species). Le lezioni frontali saranno integrate da esercitazioni pratiche in campo.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
zoologia applicata	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

ZOOLOGIA DEI VERTEBRATI (6 CFU)

Denominazione in Inglese: VERTEBRATE ZOOLOGY

Obiettivi formativi: Il programma del corso prende in considerazione le linee evolutive principali delle diverse classi di Vertebrati, fornendo notizie di sistematica, evoluzione, anatomia, zoogeografia, ecologia dell'alimentazione ed etologia (sistemi sociali e riproduttivi e cure parentali). Il corso comprende anche una breve sintesi di zoologia dei bassi Cordati ed esercitazioni basate sulla visione e discussione di documenti filmati.

Obiettivi formativi in Inglese: The program of the course deals with the main lines of evolution of the various classes of Vertebrates, by providing reports of systematic, evolution, zoogeography, feeding ecology and ethology (social and reproductive systems and parental care). The course also includes a brief summary of the zoology of low Chordates and exercises based on the vision and discussion of videos.

CFU: 6

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: ESAME FINALE SCRITTO E/O ORALE CON VOTO IN TRENTESIMI

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
MODULO 1	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

ZOOLOGIA GENERALE E SISTEMATICA (12 CFU)

Denominazione in Inglese: GENERAL AND SYSTEMATIC ZOOLOGY

Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire le basi della biologia vegetale, indispensabili per la comprensione delle principali funzioni ed adattamenti delle piante in relazione all'ambiente: le peculiarità della cellula vegetale, l'anatomia di radici fusto e foglie, crescita e sviluppo delle piante e loro regolazione. Saranno trattati anche aspetti relativi ad alcuni processi fondamentali del mondo vegetale come fotosintesi e metabolismo dell'azoto. Nella seconda parte del corso saranno forniti gli elementi necessari per comprendere principi e metodi della classificazione botanica, con cenni circa l'evoluzione e le relazioni filogenetiche che intercorrono tra i vari gruppi di organismi fotosintetici clorofilliani (e al regno dei Funghi), oltre a elementi di corologia (fattori geografici, climatici, pedologici e antropici nella distribuzione dei vegetali). Dei maggiori taxa saranno presentate anche le principali caratteristiche morfo-anatomiche, con cenni alle tecniche di riconoscimento.

Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to furnish the basic elements of plant biology, needed for the comprehension of the main functions and adaptations of plants in relation with environment: the peculiarities of plant cell, the anatomy of roots, stems and leaves, plant growth and development and their regulation. Also the fundamentals of important processes such as photosynthesis and Nitrogen metabolism will be treated. In the second part of the course, the basic elements needed for the comprehension of principles and methods of botanical classification will be given. Evolutionary and phylogenetic aspects for the main groups of chlorophyllian photosynthetic organisms (as well as those pertaining to the kingdom Fungi) will be addressed, as well as elements of chorology (geographic, climatic, pedologic and anthropic factors influencing the plant distribution on earth). Major taxa will be presented concerning their morpho-anatomical features, with some hints on identification techniques.

CFU: 12

Reteirabilità: 1

Modalità di verifica finale: Esame finale orale con voto in trentesimi, con possibilità di una o più prove scritte in itinere a fine modulo.

Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ZOOLOGIA SISTEMATICA	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio
ZOOLOGIA GENERALE	6	BIO/05 ZOOLOGIA	Base	lezioni frontali+laboratorio