



MANIFESTO DEGLI STUDI

Corso di Laurea
SCIENZE AMBIENTALI E NATURALI
Classe L-32
Anno Accademico 2012/2013

Il Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali si articola in tre anni.

Per l'Anno Accademico 2012/2013 sono attivati il 1°, il 2° ed il 3° anno, ciascuno regolato come di seguito specificato:

1° e 2° anno, Classe L-32 – Ordinamento didattico coerente con il DM 270/04, modificato secondo le raccomandazioni della nota ministeriale 160/09 e le indicazioni del DM 17/10, per gli studenti immatricolati rispettivamente nell'anno 2012/2013 e 2011/2012

3° anno, Classe L-32 – Ordinamento didattico coerente con il DM 270/04, modificato secondo le raccomandazioni della nota ministeriale 160/09, per gli studenti immatricolati nell'anno 2010/2011.

L'iscrizione al primo anno è regolata dal numero programmato e per l'A.A. 2012/2013 tale numero (*utenza sostenibile*) è fissato ad un massimo di **75** studenti.

I requisiti di accesso e le modalità con cui si svolgerà la prova di selezione e di verifica delle conoscenze richieste saranno specificati nel bando unico di Ateneo.

I contenuti dei saperi minimi necessari per affrontare la prova di verifica sono riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea consultabile nel sito <http://www3.unict.it/cdlsta/san/san.htm>.

Il livello di approfondimento delle conoscenze di base richiesto per ciascun argomento è quello previsto per le scuole secondarie superiori

Sezione A – Organizzazione dell'attività didattica

Informazioni generali

Per il conseguimento della laurea lo studente dovrà conseguire 180 crediti formativi universitari (CFU). Il Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali, offre due *curricula* (Ambientale e Naturalistico) come sotto riportato. Gli studenti possono presentare all'atto dell'iscrizione un piano di studi personalizzato opportunamente motivato culturalmente. I piani di studi personalizzati sono sottoposti al Consiglio di Corso di laurea, che, sentito il parere della Commissione didattica, decide sul loro accoglimento.

Tipi di didattica

L'attività didattica si articola in due periodi distinti (*periodi didattici*) e prevede lezioni frontali, esercitazioni in aula e/o in campo e tirocini.

Gli insegnamenti sono monodisciplinari, modulari o integrati. Ciascun insegnamento modulare o integrato comporta un unico esame finale.

La frequenza è obbligatoria per tutti gli insegnamenti e si intende acquisita se lo studente ha frequentato almeno il 60% delle ore curriculari previste dalla disciplina.

I tirocini formativi e di orientamento consistono in attività coerenti con il progetto formativo del Corso di laurea e devono essere svolti in Strutture esterne all'Ateneo o, al più, in eventuali Centri Servizi dell'Ateneo.

Valutazione

Gli esami di profitto per gli studenti in corso sono svolti unicamente nei periodi (*sessioni di esame*) in cui non si svolgono attività didattiche frontali.

Le sessioni ordinarie di esame sono pari a tre e prevedono ciascuna almeno due appelli distanziati di almeno quindici giorni anche per gli esami per i quali è prevista anche una prova

scritta o pratica. Sono inoltre previsti appelli supplementari per studenti ripetenti e fuori corso al di fuori dei periodi suddetti e distanziati di almeno venti giorni dagli appelli ordinari

La valutazione del profitto potrà tenere conto anche di risultati conseguiti in eventuali prove di verifica o colloqui sostenuti durante lo svolgimento del corso.

Riguardo alle attività di tirocinio, la verifica dei risultati e l'attribuzione dei crediti formativi, è effettuata dal Consiglio di Corso di Laurea sulla base della relazione scritta presentata dallo studente, vistata dal docente che ha svolto la funzione di tutor universitario.

I crediti correlati alla conoscenza della lingua inglese vengono acquisiti a seguito di colloquio teso ad accertare una conoscenza minima di livello A2, secondo la classificazione del CEF (*Common European Framework*).

Non sono previsti vincoli di propedeuticità tra gli insegnamenti.

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, stilato dallo studente su tematiche inerenti il progetto didattico, sotto la guida di un docente, di norma del corso di Laurea, che svolge funzione di relatore.

La Commissione di Laurea formula il voto finale tenendo conto oltre che della carriera curriculare, valutata sulla base della media ponderata degli esami sostenuti, anche della maturità culturale, della capacità di ragionamento e della coerenza tra obiettivi formativi e professionali mostrate nella stesura e nella discussione dell'elaborato.

Iscrizione agli anni successivi al 1°

E' consentita l'iscrizione al:

2° anno solo agli studenti che hanno conseguito almeno 30 dei crediti previsti nel 1° anno;

3° anno solo agli studenti che hanno conseguito almeno 40 dei crediti previsti nel 1° anno e almeno 30 dei crediti previsti nel 2° anno.

Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali, reperibile all'indirizzo http://www3.unict.it/psmf_n_test/regolamenti-dei-corsi-di-studio/, contiene tutte le informazioni riguardanti:

1. gli obiettivi formativi specifici del corso,
2. le procedure e i criteri che consentono il riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente in altra Università o in altro Corso di Studio o in altre attività formative,
3. la normativa per l'iscrizione ai vari anni,
4. la frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale nel carico standard di 25 ore corrispondenti ad un credito,
5. l'obbligo di frequenza ai Corsi e le modalità di accertamento della frequenza,
6. le tipologie delle forme didattiche adottate,
7. le modalità di svolgimento e valutazione degli esami e di conseguimento dei crediti formativi,
8. le regole di presentazione di piani di studio individuali
9. i criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Periodi didattici

Primo periodo: dal 11/10/2012 al 25/01/2013 con sospensione dal 20/12/2012 al 9/1/2013

Secondo periodo: dal 11/03/2013 al 07/06/2013 con sospensione dal 28/3/2013 al 5/4/2013

Sessioni di esami

Sessione invernale dal 28/01/2013 al 08/03/2013

Sessione estiva dal 10/06/2013 al 02/08/2013

Sessione autunnale dal 02/09/2013 al 11/10/2013

Esami di Laurea

Almeno tre sedute degli esami di Laurea si svolgeranno nel periodo incluso tra il 15/01/2013 e il 30/11/2013.

Gli insegnamenti previsti per i tre anni di corso e i due *curricula* offerti sono di seguito riportati

PIANO DIDATTICO PER GLI STUDENTI IMMATRICOLATI NEGLI ANNI 2011/2012 E 2012/2013

1° anno

Insegnamento	Settore	Semestre	Ambito	CFU
Fisica generale	FIS/02	primo	Base	8
Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	primo	Base	8
Analisi matematica	MAT/05	primo	Base	9
C.I. Biologia		annuale		14
<i>Zoologia generale</i>	BIO/05	primo	Base	8
<i>Principi di genetica</i>	BIO/18	secondo	Caratterizzante	6
Botanica	BIO/02	secondo	Caratterizzante	7
Geografia generale	GEO/04	secondo	Affine-integrativo	6
Petrografia con elementi di mineralogia	GEO/07	secondo	Caratterizzante	9

2° anno

Insegnamento	Settore	Semestre	Ambito	CFU
Chimica organica	CHIM/06	primo	Base	8
Fondamenti di Ecologia	BIO/07	primo	Caratterizzante	7
Geologia	GEO/02	primo	Caratterizzante	9
C.M. Fondamenti di Zoologia Sistemica		annuale		12
<i>Invertebrati</i>	BIO/05	primo	Base	6
<i>Vertebrati</i>	BIO/05	secondo	Caratterizzante	6
Filogenesi dei vegetali	BIO/02	secondo	Caratterizzante	7
Fondamenti di Fisiologia generale	BIO/09	secondo	Caratterizzante	6
Accertamento delle conoscenze di lingua inglese		secondo	Altre attività formative	3
Tirocini formativi e di orientamento		secondo	Altre attività formative	9

3° anno

<u>Curriculum Ambientale</u>				
Insegnamento	Settore	Semestre	Ambito	CFU
Fisica dell'ambiente	FIS/07	secondo	Affine-integrativo	6
Sistemi di elaborazione delle informazioni	ING-INF/05	primo	Affine-integrativo	6

Aree protette	BIO/05	primo	Caratterizzante	6
C.I. di Geologia e Botanica marina		annuale		12
<i>Geologia marina</i>	GEO/02	primo	Caratterizzante	6
<i>Botanica ambientale marina</i>	BIO/03	secondo	Caratterizzante	6
Fisiologia ambientale	BIO/09	secondo	Caratterizzante	6
Economia ambientale	SECS-P/02	primo	Caratterizzante	6
A scelta dello studente		annuale	Altre attività formative	12
Prova finale		secondo	Altre attività formative	4

3° anno

Curriculum Naturalistico

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>Semestre</i>	<i>Ambito</i>	<i>CFU</i>
Anatomia comparata con elementi di embriologia generale	BIO/06	primo	Caratterizzante	8
Geobotanica	BIO/03	primo	Caratterizzante	6
Geografia astronomica	FIS/05	primo	Affine- integrativo	6
Igiene	MED/42	secondo	Caratterizzante	6
Laboratorio di metodologie zoologiche	BIO/05	secondo	Caratterizzante	7
Paleontologia	GEO/01	primo	Affine-integrativo	9
A scelta dello studente		annuale	Altre attività formative	12
Prova finale		secondo	Altre attività formative	4

Piano didattico per gli studenti immatricolati nell'anno 2010/2011

3° anno

Curriculum Ambientale

<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>Semestre</i>	<i>Ambito</i>	<i>CFU</i>
Fisiologia ambientale	BIO/09	primo	Caratterizzante	6
Fisica dell'ambiente	FIS/07	secondo	Affine-integrativo	6
Igiene	MED/42	secondo	Caratterizzante	6
Sedimentologia e regime dei litorali	GEO/02	primo	Caratterizzante	6
C.I. Biologia applicata		primo		12
Moduli				
<i>Biologia vegetale applicata</i>	BIO/03		Caratterizzante	6
<i>Gestione della fauna</i>	BIO/05		Caratterizzante	6
Sistemi di elaborazione delle informazioni	ING-INF/05	secondo	Affine-integrativo	6
A scelta dello studente		annuale	Altre attività formative	12

Tirocini formativi e di orientamento	annuale	Altre attività formative	3
Prova finale	secondo	Altre attività formative	4
Curriculum Naturalistico			
Insegnamento	Settore	Semestre	Ambito
CFU			
Anatomia comparata con elementi di embriologia generale	BIO/06	primo	Caratterizzante
8			
C.I. Educazione ambientale e Aree protette		annuale	
13			
Moduli			
<i>Educazione ambientale</i>	BIO/03	primo	Caratterizzante
<i>Aree protette</i>	BIO/05	secondo	Caratterizzante
Fisica dell'ambiente	FIS/07	secondo	Affine-integrativo
6			
Igiene	MED/42	secondo	Caratterizzante
6			
Paleontologia	GEO/01	primo	Affine-integrativo
9			
A scelta dello studente		annuale	Altre attività formative
12			
Tirocini formativi e di orientamento		secondo	Altre attività formative
3			
Prova finale		secondo	Altre attività formative
4			

Al momento dell'iscrizione al 3° anno gli studenti dovranno indicare quali discipline a scelta intendano frequentare nell'anno.

Il Corso di Laurea propone nel prossimo anno accademico 2012/2013 un'offerta di discipline, il cui elenco è di seguito riportato, lasciando comunque libero lo studente di scegliere fra le discipline attivate in altri Corsi di Studio:

Insegnamento	SSD	CFU
<i>Botanica ambientale</i>	BIO/03	6
<i>Botanica ambientale marina</i>	BIO/03	6
<i>Entomologia</i>	BIO/05	6
<i>Geologia marina</i>	GEO/02	6
<i>Metodi matematici applicati all'ambiente</i>	MAT/05	3
<i>Embriologia dei Pesci applicata all'acquacoltura</i>	BIO/06	3
<i>Stratigrafia</i>	GEO/02	6
<i>Microbiologia ambientale</i>	BIO/19	6

Docenti che assicurano la copertura di almeno 90 CFU e del 70% dei settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti del Corso di Laurea

Docente	Ruolo	SSD	CFU
AGODI ANTONELLA	PA	MED/42	6
CANTONE GRAZIA,	PA	BIO/07	7
CARDILE VENERA,	RIC	BIO/09	6
D'URSO VERA,	PA	BIO/05	6
FERRITO VENERA	RIC	BIO/06	8
VECCHIO GRAZIELLA	PO	CHIM/03	8
GIUSSO DEL GALDO GIANPIETRO	PA	BIO/02	7
IPPOLITO SALVATRICE	RIC	BIO/05	6
LICATA FLORA	PO	BIO/09	6
LOMBARDO FRANCESCO G.	PA	BIO/05	8
MAUGERI GIUSEPPE	PO	BIO/03	6
PAPPALARDO SEBASTIANO	PO	CHIM/06	8
PLUCHINO ALESSANDRO	RIC	FIS/02	8
PUGLISI MARTA	RIC	BIO/02	7
PUGLISI DIEGO	PA	GEO/02	9
RAGUSA M. ALESSANDRA	PA	MAT/05	9
SABELLA GIORGIO	PA	BIO/05	6
SERIO DONATELLA	RIC	BIO/03	6
TRANCHINA ANNUNZIATA	RIC	GEO/07	9

I docenti che garantiscono il funzionamento del Corso (“docenti necessari”) sono indicati in grassetto.

Docenti che assicurano la copertura degli insegnamenti a scelta dello studente attivati nel Corso di Laurea

Docente e ruolo	SSD	CFU
<i>Puglisi Marta (RIC)</i>	BIO/02	6
<i>Serio Donatella (RIC)</i>	BIO/03	6
<i>Lombardo Francesco (PA)</i>	BIO/05	6
<i>Di Stefano Agata (RIC)</i>	GEO/02	6
<i>Ragusa Maria Alessandra (PA)</i>	MAT/05	3
<i>Ferrito Venera (RIC)</i>	BIO/06	3
<i>Di Stefano Agata (RIC)</i>	GEO/02	6
<i>Stefani Stefania (PO)</i>	BIO/19	6

Programmi dei corsi di insegnamento

Fisica generale (8 CFU)

Le leggi fondamentali della natura. I processi di misura. Le grandezze vettoriali. Le grandezze scalari. Le leggi della dinamica. Le leggi di conservazione. Il campo gravitazionale. La statica dei fluidi. La dinamica dei fluidi. I principi della termodinamica. L'elettrostatica. L'elettrodinamica. Il magnetismo.

Chimica generale ed inorganica (8 CFU)

La composizione della materia. Le reazioni chimiche. Lo stato gassoso. Lo stato liquido e le soluzioni. Cinetica delle reazioni ed equilibrio chimico. Termodinamica e termochimica. Equilibri ionici in soluzione acquosa. Elettrochimica.

Teoria atomica e molecolare: natura della luce, onde e corpuscoli, modelli atomici, struttura dell'atomo di idrogeno e degli atomi polielettronici, energie degli orbitali, sistema periodico degli elementi, legame chimico, legame covalente e legame ionico, molecole, ibridazione degli orbitali, teoria VSEPR.

Analisi Matematica (9 CFU)

I numeri reali: Proprietà elementari dei numeri reali. Valore assoluto. Potenza e logaritmo.

Geometria analitica: Distanza di due punti. Punto medio. Equazione della retta.

Funzioni numeriche e calcolo differenziale: Definizione di una funzione numerica. Funzioni elementari. Funzioni monotone. Successioni. Metodi risolutivi per lo studio delle successioni.

Intorno, punto interno, punto di accumulazione. Definizione di limite. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Funzione composta e funzione inversa. Il numero e . Limiti notevoli. Derivate.

Funzioni crescenti e decrescenti. Massimi e minimi relativi. Concavità, convessità e flessi. Grafico di una funzione.

Integrazione: Integrale esteso. Integrale definito. Proprietà dell'integrale. Funzione integrale.

Integrale indefinito. Metodi di integrazione.

Corso integrato di Biologia

Modulo: Zoologia generale (8 CFU)

La natura delle molecole. Le macromolecole biologiche: Lipidi, Carboidrati, Proteine, Acidi Nucleici. L'origine della vita. Gradi di organizzazione dei viventi: Virus, Procarioti, Eucarioti. La cellula animale: Teoria cellulare, Citoplasma, Sistema di citomembrane interne, Organuli citoplasmatici, Citoscheletro. I Cromosomi. I processi di divisione cellulare: Mitosi e Meiosi. La divisione cellulare nei Procarioti e nei Protozoi. La riproduzione sessuale nei Protozoi: Copulazione e coniugazione. La riproduzione sessuale nei Metazoi: L'Anfigonia (Gonocorismo, Ermafroditismo), la Partenogenesi. La genetica mendeliana: Gregor Mendel, gli esperimenti di Mendel, il fenotipo, il genotipo. Il dopo Mendel. L'evoluzione biologica: Lamark e Darwin, la Selezione Naturale, l'origine delle specie. Le prove dell'evoluzione. La speciazione.

Modulo: Principi di Genetica (6 CFU)

Genetica Mendeliana – Genotipo e fenotipo. Rapporti tra gli alleli. Allelia multipla. Basi cromosomiche degli incroci mendeliani. Mitosi e meiosi. Aploidia e diploidia.

Teoria cromosomica dell'ereditarietà. Associazione genica e mappatura genetica. Distanze genetiche e frequenze di ricombinazione. Ipotesi e probabilità nell'analisi della trasmissione ereditaria di un carattere mendeliano. Frequenze attese e frequenze osservate negli incroci. Incroci a due e a tre punti. Analisi degli alberi genealogici nello studio dei caratteri ereditari.

Genetica quantitativa – Natura dei caratteri continui. Analisi statistica di un carattere continuo. Correlazione e regressione.

Principi di Genetica di popolazioni – Descrizione genetica di una popolazione. Popolazioni mendeliane e legge di Hardy-Weinberg per loci a due e tre alleli. Variabilità genetica e mutazioni. Fitness e coefficiente di selezione.

Botanica (7 CFU)

I vegetali – Definizione, origine, diversità, autotrofia ed eterotrofia, fotosintesi clorofilliana.

I procarioti autotrofi – I cianobatteri.

Gli eucarioti autotrofi – Caratteristiche della cellula vegetale (parete cellulare, plastidi, vacuolo).

La riproduzione – Riproduzione vegetativa, sporogonia, riproduzione sessuale, cicli metagenetici.

Funghi – Morfologia, riproduzione e principali cicli biologici, caratteri generali di *Oomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*. Licheni.

Organizzazione dei vegetali – Unicellulari, coloniali, pluricellulari con tallo o con corno.

Le tallofite – Morfologia del tallo, riproduzione, cicli biologici, caratteri generali di *Rhodophyta*, *Bacillariophyta*, *Phaeophyta*, *Chlorophyta*.

Tra tallo e corno – Emersione dall'acqua e conquista dell'ambiente terrestre, origine delle piante terrestri. Briofite.

Cormofite – Tessuti vegetali. Apparati vegetativi del corno (radice, fusto, foglia) e loro funzioni. Le crittogame vascolari: morfologia, riproduzione e cicli biologici, caratteri generali di *Rhyniophyta*, *Lycophyta*, *Sphaenophyta*, *Pterophyta*.

Spermatofite – Caratteri generali, apparati riproduttori ♂ e ♀, fiore e infiorescenze, impollinazione e fecondazione, embrione, seme e frutto. Gimnosperme: generalità sull'apparato vegetativo, organi riproduttori, riproduzione e ciclo biologico, caratteri generali di *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Coniferophyta*, *Gnetophyta*. Angiosperme: generalità sull'apparato vegetativo, organi riproduttori, riproduzione e ciclo biologico.

Geografia generale (6 CFU)

Carte geografiche, scala, classificazione, proiezioni, simbolismo, carta topografica d'Italia, lettura, profilo topografico, coordinate, pendenza e angolo di inclinazione, GIS; impatto dei processi endogeni ed esogeni sul paesaggio, struttura e composizione dell'atmosfera, radiazione solare e bilancio termico, temperatura, pressione atmosferica e venti, umidità dell'aria e precipitazioni, clima e classificazione, idrosfera marina, movimenti del mare, onde, maree, correnti marine, idrosfera continentale, ciclo dell'acqua, bilancio idrologico, acque sotterranee e corsi d'acqua superficiali, laghi, modellamento del rilievo terrestre, degradazione meteorica, disgregazione e alterazione chimica delle rocce, suolo e classificazione, azione geomorfica del vento, erosione e trasporto eolico, dune, loess, azione geomorfica delle acque correnti superficiali, profilo d'equilibrio, valli fluviali, meandri e terrazzi fluviali, delta e estuari, carsismo, paesaggi carsici, azione geomorfica dei ghiacciai, le glaciazioni, azione del mare sulle coste, erosione marina, trasporto, sedimentazione, classificazione delle coste, spiagge, dinamica dei sistemi costieri.

Petrografia con elementi di mineralogia (9 CFU)

Stato cristallino. La Simmetria. Ipotesi strutturale di Haüy e di Bravais. Il reticolo cristallino. Classificazione in gruppi, sistemi e classi. Studio morfologico su modelli di cristalli.

Polimorfismo. I legami nelle strutture cristalline. Regole di Pauling. Isomorfismo.

Cenni su processi minerogenetici. Classificazione dei minerali. I minerali delle rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche: Le fasi della silice. I Silicati: Feldspati, Feldspatoidi, Zeoliti, Olivine, Pirosseni, Anfiboli, Miche potassiche. I minerali delle Pegmatiti, Minerali Argillosi, Carbonati. I minerali delle rocce evaporitiche. Granati, Cianite e polimorfi. Elementi nativi, Solfuri, Ossidi. Proprietà fisiche dei minerali. Riconoscimento macroscopico di minerali.

La Terra: Caratteri generali, Cenni sulla tettonica delle placche, I processi petrogenetici, Tettonica a placche e processi genetici delle rocce,

Processo magmatico: I magmi, Strutture delle rocce plutoniche, ipoabissali e vulcaniche.

Giaciture delle rocce intrusive, sub-vulcaniche e vulcaniche. La mineralogia delle rocce eruttive e la loro composizione mineralogica. Nomenclatura e classificazione delle rocce plutoniche e vulcaniche. Le rocce ultrafemiche.

Processo metamorfico: Caratteri generali, Tipi di metamorfismo, Fattori di controllo del metamorfismo, Le rocce metamorfiche: strutture, denominazione dei principali tipi e nomenclatura, Grado metamorfico e facies metamorfiche. Metamorfiti di derivazione pelitico-arenacea, da rocce calcaree, da vulcaniti, vulcanoclastiti, plutoniti acide e intermedie e da magmatiti basiche. Migmatiti. Granuliti. Riconoscimento rocce.

Chimica organica (8 CFU)

Natura del legame chimico, orbitali ibridi, strutture di Lewis, risonanza, equilibri acido-base; nomenclatura IUPAC, idrocarburi lineari/ciclici saturi/insaturi/aromatici; principi di stereochimica

(diastereoisomeri ed enantiomeri, chiralità, centri stereogenici e configurazione R/S, miscele racemo e loro risoluzione); struttura, reattività, e proprietà di alcoli, eteri, alogenuri alchilici, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine, composti aromatici (areni, alogenuri arilici, fenoli); principali meccanismi di reazione (sostituzione radicalica, addizione elettrofila o nucleofila al doppio legame, sostituzione nucleofila ed eliminazione, sostituzione elettrofila aromatica); struttura, classificazione e reattività dei carboidrati (emiacetali, glucosidi, disaccaridi, polisaccaridi); lipidi; amminoacidi, peptidi, proteine; acidi nucleici.

Fondamenti di Ecologia (7 CFU)

Introduzione: breve storia delle scienze ambientali. Biodiversità: definizione, teorie sull'origine, livelli di organizzazione, gradiente, curve specie-area, valore intrinseco e strumentale, processi di riduzione e minacce. Ecosistemi: flusso dell'energia e ciclo della materia, struttura trofica, catene e reti alimentari, livelli trofici, modello a cascata di relazioni di Cohen, piramidi ecologiche, bilancio energetico, produzione primaria lorda e netta, produzione secondaria, efficienze ecologiche (EC, EA,EP); specie dominanti e specie chiave, modelli bottom-up e top-down; cicli biogeochimici. Bilanci termici e forme di vita. Energetica dello stile di vita. Interazioni tra specie: competizione specifica ed intraspecifica (principio di Gause), predazione e parassitismo; allelopatia e antibiosi, commensalismo e inquilinismo, simbiosi mutualistica. Predazione e adattamento: criptismo, aposematismo, mimetismo. Coevoluzione. Dinamica di popolazione: curve di crescita, fluttuazioni, strategie di crescita (specie opportuniste, fuggitive e all'equilibrio), popolazione e demografia umana. Ecosistemi terrestri ed acquatici: adattamento di piante ed animali ai diversi ambienti. Successioni ecologiche.

Geologia (9 CFU)

L'interno della Terra – Nucleo, Mantello e Crosta Terrestre: costituzione, spessore e relative superfici di discontinuità. Astenosfera e celle convettive di calore.

Litologia e Stratigrafia – *Processo magmatico*: viscosità, temperatura, velocità di raffreddamento, contenuto in gas e solidificazione dei magmi. Classificazione delle rocce magmatiche. *Processo metamorfico*: tipi di Metamorfismo, strutture delle rocce metamorfiche e zoneografia metamorfica. *Processo sedimentario*: classificazione fondamentale delle Rocce Sedimentarie. Rimozione e trasporto dei sedimenti: trasporto selettivo (correnti trattive) e trasporti di massa (processi gravitativi). Spessore e geometria degli strati, tipi di stratificazione e/o laminazione. Strutture sedimentarie.

Geologia stratigrafica e cronologia: unità litostratigrafiche, biostratigrafiche e cronostratigrafiche. Discontinuità stratigrafiche e loro significato. Trasgressioni, regressioni e cicli sedimentari. Cenni di cronologia geologica assoluta.

Elementi di Tettonica: pieghe, faglie, falde di ricoprimento e thrusts. Tettonica compressiva e distensiva. Tettonica a Placche (deriva dei continenti e espansione dei fondi oceanici).

Corso modulare di Fondamenti di Zoologia sistematica

Modulo: Invertebrati (6 CFU)

La diversità dei viventi; gli adattamenti; le categorie sistematiche; analogia e omologia; caratteristiche, classificazione e origine dei principali phyla di Invertebrati: Protozoi, Poriferi, Cnidari, Ctenofori, Platelmini, Nemertei, Nematodi, Foronidei, Briozoi, Brachiopodi, Molluschi, Anellidi, Onicofori, Tardigradi, Artropodi, Tunicati, Echinodermi.

Modulo: Vertebrati (6 CFU)

I Cordati. Origine ed evoluzione dei Vertebrati. Gli Agnati. I primi Gnatostomi: Acantodi e Placodermi. Caratteristiche e sistematica dei Condrotti, Attinopterigi e Sarcopoterigi. Origine dei Tetrapodi; pressioni ambientali e preadattamenti alla vita sulle terre emerse. La radiazione e la

diversità negli Anfibi. Gli Anfibi attuali: modalità riproduttive e metamorfosi. L'uovo amniotico. Origine, caratteristiche generali, radiazione adattativa e sistematica di Rettili, Uccelli e Mammiferi

Filogenesi dei vegetali (7 CFU)

Biodiversità, adattamenti, evoluzione delle piante terrestri. Flora e biodiversità. Strategie adattative delle piante al clima mediterraneo. Classificazione dei viventi. Principali sistemi di classificazione. Biodiversità ed evoluzione. Convergenza e parallelismo evolutivo. Diversità vegetale in chiave evolutiva. Concetto di specie. La specie come entità evolutiva: evoluzione e processi di speciazione. Metodi e principi della sistematica. Sistematica filogenetica. Evoluzione e diversificazione delle Tracheofite. Filogenesi delle Angiosperme. Il Mediterraneo: bacino di biodiversità. Origine ed evoluzione della flora mediterranea.

Fondamenti di Fisiologia generale (6 CFU)

Meccanismi di trasporto transmembranario - Struttura e asimmetrie delle membrane – Trasporto attivo, passivo e mediato da vescicole – Canali ionici – Osmosi – Proprietà elettriche di membrana.

Cellule eccitabili - Potenziale di azione – Proprietà delle fibre nervose – Mielinizzazione.

Contrazione muscolare – Aspetti meccanici, elettrici e metabolici - Ioni Ca^{2+}

Comunicazione tra cellule: Meccanismi – Messaggeri e recettori - Proteine G e secondi messaggeri – Giunzioni comunicanti – Sinapsi chimiche – Esocitosi e ioni Ca^{2+} - Neurotrasmettitori – Plasticità sinaptica.

Codificazione delle informazioni sensoriali: Trasduzione dei segnali e complessi recettoriali.

Controllo delle funzioni vegetative: Sistema nervoso autonomo – Asse ipotalamo-ipofisario – Regolazione endocrina del metabolismo del calcio e del fosforo

Circolazione del sangue – Emodinamica – Proprietà vascolari – Scambi capillari – Automatismo cardiaco – Ciclo cardiaco e regolazione della gittata.

Scambio di gas – Respirazione acquatica e terrestre - Ventilazione polmonare: statica, dinamica, compliance, isteresi – Surfactant – Diffusione alveolo-capillare – Trasporto dei gas nel sangue – Controllo nervoso e chimico della ventilazione .

Funzioni renali – Ultrafiltrazione, riassorbimento, secrezione – Escrezione delle scorie metaboliche – Regolazione di volemia, osmolarità e pH - Ormoni renali

Apparato digerente – Motilità, secrezioni, assorbimenti.

Fisica dell'ambiente (6 CFU)

Il I ed il II principio della termodinamica. L'entropia. La propagazione del calore. La conduzione. La convezione. L'irraggiamento. Le leggi dei gas. La teoria cinetica dei gas. I fenomeni ondulatori. Le onde acustiche. Le onde elettromagnetiche. L'emissione, la propagazione e l'assorbimento delle onde elettromagnetiche. La radiazione del corpo nero. La legge di Stefan Boltzmann. La legge di Wien. La fisica dell'atmosfera. L'effetto serra. I diversi tipi di inquinamento.

Sistemi di elaborazione delle informazioni (6 CFU)

Principi di teoria dell'informazione. Informazione, dati, trasmissione dell'informazione, bit, nibble, byte e loro multipli. Segnali analogici e numerici. Comunicazione. Sistema.

Codifica delle informazioni. Sistemi di numerazione binario, ottale, esadecimale. Conversioni da e verso decimale. Somma binaria, ottale, esadecimale. Conversioni veloci. Aritmetica con segno. Modulo e segno, Range rappresentabile. Complemento e due. Aritmetica in virgola mobile. Normalizzazione. Codifica dei caratteri.

Digitalizzazione. Campionamento e teorema di Shannon. Digitalizzazione dei suoni. Digitalizzazione delle immagini.

Il sistema di elaborazione. Evoluzione delle tecnologie. Gli elaboratori elettronici. Cenni sull'architettura generale e funzionale di un sistema di elaborazione elettronica. Classificazione dei computer. Multitasking e multiutenza. Architettura di Von Neumann. Tipi di bus. Linguaggio

macchina e linguaggio *assembler*; Porte logiche NOT, AND, OR, XOR, NAND, NOR, XNOR. Indirizzamento, clock, frequenza e periodo. CPU. Execution Unit, Bus Interface Unit . Interrupt e DMA. Evoluzione dell'architettura Von Neumann. Unità di memoria. Memorie interne volatili. Memorie interne non volatili. Memorie esterne. Interfacce. Controller. Scheda madre: schema tipo e componentistica. Periferiche: tastiere, dispositivi di puntamento, monitor, periferiche di acquisizione e stampa, acquisizione foto-video, modem.

Il software. Sistema operativo, programmi di utilità, software applicativo, algoritmi e programmazione, ingegneria del software, sistema informativo. Excel: applicazioni pratiche e laboratorio.

Reti di computer. Tipologie di rete: LAN, MAN, WAN. Modalità di connessione. Topologie di rete. Reti pubbliche commutate tipologia di commutazione. Protocolli. Cenni sulla sicurezza nelle reti di computer

Internet. Progetto ARPA e origini di Internet. Indirizzi e domini. Servizi. Evoluzione della rete. Intranet ed extranet. Collegamento alla rete: 56K, ISDN, ADSL, sat. Servizi Internet.

Aree protette (6 CFU)

Le aree protette In Italia (parchi, riserve, zone umide Ramsar, SIC, ZPS., IBA, etc.); convenzioni internazionali, direttive UE, legislazione nazionale e regionale; piani territoriali e piani di gestione, relazioni con la pianificazione territoriale (PRG, Piani paesistici, etc.); problemi e prospettive.

Corso integrato di Geologia e botanica marina

Modulo di Geologia marina (6 CFU)

Introduzione e Storia della Oceanografia - **Fondo marino:** Caratteri, tecniche di investigazione, tettonica delle Placche, Paleomagnetismo e la GPTS , tipi di margine, fisiografia dei bacini oceanici. **Sedimentazione marina:** Caratteristiche dei sedimenti, trasporto, sedimenti e rocce, rappresentazione delle rocce sedimentarie e Log stratigrafici, analisi granulometrica. **Sedimenti di mare profondo:** terrigeni, biogenici, autigeni, vulcanici marini – Stratigrafia delle successioni profonde in Atlantico e Pacifico – CCD - Ciclo del C e influenza sulla distribuzione dei carbonati – Metodi di Campionamento del fondo marino. **Sedimenti evaporitici:** Salinità – Rocce evaporitiche: caratteri e tessiture – Ambienti evaporitici e meccanismi di deposizione – Crisi di salinità nel Mediterraneo durante il Messiniano - “Serie Gessoso-Solfifera” siciliana – I DSDP Leg 13 e 42

Sedimentazione e variazioni eustatiche – Concetto di Ciclo – Spazio di accomodamento - Variazioni relative di livello – Sequenze trasgressive e regressive – Discordanze e lacune – Stratigrafia Sequenziale – Curva eustatica e “System tracts” – Limiti di sequenza, MFS, Transgressive Surface – Stratigrafia sequenziale e cronostratigrafia – Cicli dal I al V ordine: significato e cause – Curva di Vail e eustatica globale – Stratigrafia Isotopica - Glaciazioni del Quaternario – Milankovitch e la Ciclostrostratigrafia - Cicli litologici e variazioni climatiche - La teoria di Hilgen e le successioni profonde dell'Area di Capo Rossello (AG): il limite Miocene/Pliocene - Concetto di GSSP (Global Stratigraphic Section and Point). **Oceanografia:** Caratteristiche e dinamica delle masse d'acqua – Stratificazione degli oceani – Circolazione superficiale e Termoalina -Mezzi navali per la ricerca marina

Risorse minerali marine – Petrolio e gas naturali – Risorse minerarie

Modulo di Botanica ambientale marina (6 CFU)

Cenni di bionomia bentonica del Mediterraneo – Concetto di biocenosi e criteri di identificazione Zonazione del benthos marino.

Piani del sistema fitale: Sopralitorale; Mediolitorale; Infralitorale; Circalitorale.

Macroflora marina del Mediterraneo: origine e caratteristiche biogeografiche – Specie alloctone

Distribuzione e struttura della vegetazione del Mediterraneo: vegetazione fotofila e sciafila di substrato roccioso, tionitrofila, degli ambienti lagunari, dei substrati molli: le praterie a fanerogame marine.

Caratterizzazione e valutazione delle praterie a Posidonia oceanica – Strumenti e metodologie di campionamento del fitobenthos – Conservazione dei campioni - Studio dei rilevamenti e loro raggruppamento in tabella – La vegetazione bentonica quale indicatore della qualità dell'ambiente
Indici sinecologici – Valutazione dello stato ecologico delle acque [Direttiva Quadro in Materia di Acque (WFD 2000/60/EU)] secondo la metodologia CARLIT (Cartography of littoral and upper-sublittoral benthic communities) utilizzando l'elemento biologico macroalghe.

Fattori di rischio per la biodiversità: distruzione e frammentazione degli habitat, inquinanti e specie alloctone – Norme nazionali e internazionali per la protezione delle macroalghe e delle fanerogame marine.

Fisiologia ambientale (6 CFU)

Introduzione alla Fisiologia ambientale: caratteristiche generali - Adattamento biologico ed acclimatizzazione: potenzialità e limiti – Regolazione dell'espressione genica.

Temperatura ed energetica - Metabolismo e taglia corporea – Classificazione degli animali in base alla temperatura (ectotermi, eterotermi, endotermi) – Adattamento alle basse temperature – Evoluzione dell'endotermia in Uccelli e Mammiferi – La regolazione della temperatura: meccanismi neurali, endocrini e comportamentali – Il termostato ipotalamico – L'acclimatazione al freddo - Letargo, ibernazione, estivazione - Risposte a variazioni termiche stagionali nei Mammiferi polari - Limiti di tolleranza animale all'ipertermia e all'ipotermia - Mantenimento dell'equilibrio termico ed idrico degli animali terrestri in ambiente caldo-arido e caldo-umido.

Energia irraggiata - Effetti delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti sulla superficie terrestre e nello spazio.

Microgravità – Adattamenti respiratori, cardiovascolari, scheletrici, vestibolari e neuromuscolari – Effetti a breve e medio termine della permanenza nello spazio.

Alta quota – Compensazioni a breve ed a lungo termine - Effetti ventilatori, cardio-circolatori, endocrini e metabolici – Variazioni dell'eritropoiesi – Acclimatizzazione normale e mal di montagna.

Ambiente iperbarico – Fisiologia dei gas in immersione – Immersione in apnea: gas alveolari, rischi in riemersione, acclimatizzazione – Immersione con respiratori: Funzioni cardio-vascolari in condizioni iperbariche - Effetti renali, endocrini ed emodinamici dell'immersione in apnea e con i respiratori.

Sotto- e sovralimentazione – Variazioni funzionali, metaboliche e comportamentali indotte dalla deprivazione di energia di breve durata e dalla sottoalimentazione cronica – Alimentazione e stress ossidativo.

Inquinamento acustico.

Economia ambientale (6 CFU)

Bilancio dei materiali – Beni pubblici ed esternalità- Il fallimento del mercato – Economia verde ed etica ambientale- Sviluppo sostenibile – Analisi Benefici-Costi – La valutazione dell'interesse per la natura – Rischio ed incertezza – Le imposte per l'uso dell'ambiente – Il commercio di permessi ambientali

Anatomia comparata con elementi di embriologia generale (8 CFU)

Introduzione allo sviluppo animale e alle basi cellulari della morfogenesi. Gametogenesi. Fecondazione. Segmentazione. Gastrulazione. Organogenesi. Cenni su modelli di sviluppo in invertebrati e vertebrati.

Introduzione allo studio dei sistemi d'organo dei Vertebrati e loro evoluzione. Unità della struttura dei Vertebrati.

Protezione. Tegumento e suoi derivati; struttura e funzioni della pelle; tegumento dei pesci e dei tetrapodi: importanza dei derivati dermici e epidermici.

Coordinazione ed integrazione. Sistema nervoso ed organi di senso; cervello e sua evoluzione.
Sostegno. Scheletro della testa ed assiale: evoluzione; scheletro appendicolare - Origine, struttura e adattamenti dell'arto nei tetrapodi.
Escrezione e riproduzione. Il sistema urinario: struttura ed evoluzione del rene; osmoregolazione nei vertebrati d'acqua dolce, d'acqua marina e terrestri. Apparato riproduttore: sviluppo e differenziamento delle gonadi. Dotti genitali.
Circolazione. Evoluzione del sistema cardiovascolare dei vertebrati. Considerazioni funzionali e modelli di circolazione sanguigna.
Respirazione. Funzioni principali e organizzazione strutturale dell'apparato respiratorio nei vertebrati acquatici e in quelli terrestri.
Nutrizione. Generalità su sviluppo, funzione e struttura dell'apparato digerente.

Geobotanica (6 CFU)

Ecologia vegetale: Clima (fattori ed elementi che lo determinano) – Suolo (pedogenesi, caratteri chimici e fisici) – Adattamenti ai fattori ambientali (forme di crescita, forme biologiche)
Autoecologia - Sinecologia
Fitocorologia: Distribuzione geografica delle specie – Areali - Corotipi
Paleobotanica: Oggetto e contenuti
Vegetazione: Paesaggio vegetale; flora; vegetazione – Analisi degli aggruppamenti vegetali – Concetto di associazione vegetale - Sinsistemica – Dinamismo della vegetazione (successioni, serie, climax, vegetazione attuale e potenziale) – Principali formazioni vegetali della Terra
Tipologie fisionomico-strutturali della vegetazione mediterranea

Geografia astronomica (6 CFU)

Cenni di trigonometria sferica – Generalità sui sistemi di coordinate – Sistema alto-azimutale – Sistema equatoriale – Sistema eclittico – Coordinate galattiche – Misura del tempo – Costellazioni – Fenomeni che alterano le coordinate degli astri – Strumenti astronomici – Rifrattori e Riflettori – Analizzatori – Recettori – Osservazioni da Terra e dallo spazio.
Il Sistema Solare: Leggi di Keplero – Caratteristiche fisiche e morfologiche dei pianeti – Corpi minori del Sistema Solare – Formazione ed evoluzione del sistema solare – Sistemi planetari extrasolari.
Le Stelle: Atmosfere stellari – Meccanismi di emissione e di assorbimento della radiazione – Magnitudini apparenti ed assolute – Spettri continui e spettri di righe – Spettri Stellari – Classificazioni di Harvard e di Yerkes – Diagramma di Hertzsprung-Russell – Struttura interna delle stelle – Condizioni di equilibrio interno – Sorgenti di energia stellare – Modelli stellari – Evoluzione stellare – Tempi scala evolutivi – Contrazione verso la sequenza principale – Fase di sequenza principale – Fase di gigante rossa – Ultimi stadi evolutivi – Ammassi aperti e ammassi globulari
Il Sole: Struttura interna – Atmosfera – Attività solare – Relazioni Sole-Terra.
Struttura della Galassia – Classificazione delle Galassie – Cenni di Cosmologia.

Igiene (6 CFU)

Igiene, Epidemiologia e Prevenzione. La salute e i suoi determinanti. Indicatori di salute. Definizione di Epidemiologia. Prevenzione primaria e secondaria.
Epidemiologia Modelli di studio epidemiologico osservazionali e sperimentali. La tabella di contingenza e le misure di associazione tra esposizione ed effetto.
Igiene ambientale. La valutazione del rischio. Studio della relazione tra ambiente e salute (VIA – VIS). L'analisi del rischio: l'accertamento del rischio e le sue fasi; la gestione del rischio; la comunicazione del rischio.
Modelli e strumenti dell'epidemiologia ambientale: i biomarcatori. Biomarcatori di esposizione, di effetto e di suscettibilità in relazione agli eventi di malattia associati all'ambiente.

L'inquinamento dell'aria e la salute. Indicatori della qualità dell'aria; Caratteristiche, cambiamenti e criticità dei principali inquinanti aerodispersi. L'inquinamento indoor.

L'inquinamento dell'acqua e la salute. Fonti di contaminazione delle risorse idriche; Produzione dell'acqua potabile ieri e oggi.

La gestione dei rifiuti e la salute. Il ciclo integrato dei rifiuti. Il trattamento razionale e lo smaltimento dei rifiuti. Rischi derivanti dallo smaltimento dei rifiuti.

Epidemiologia generale delle malattie cronico-degenerative. Meccanismi di interazione fra uomo ed ambiente nell'eziologia, epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico-degenerative: fattori di rischio e fattori protettivi.

Principi generali per la prevenzione primaria e secondaria delle malattie cronico-degenerative. Prevenzione primaria (eugenetica, potenziamento delle difese organiche, modificazione dei comportamenti, educazione sanitaria, interventi sull'ambiente); prevenzione secondaria (screening di massa e selettivi; requisiti dei test).

Epidemiologia e prevenzione delle malattie genetiche. Test genetici: definizioni e classificazione. Peculiarità dei test genetici rispetto ad altre analisi biomediche. Linee Guida per test genetici.

Piano Nazionale della Prevenzione. Un nuovo approccio alla prevenzione: la persona al centro del progetto salute. La prevenzione universale. La prevenzione nella popolazione a rischio.

Screening Oncologici. Raccomandazioni per la pianificazione e l'esecuzione degli screening di popolazione per la prevenzione del cancro della mammella, del cancro della cervice uterina e del cancro del colon retto.

Requisiti e misure generali per la protezione dal rischio biologico. Misure generali per la protezione dal rischio biologico: precauzioni universali e precauzioni standard. Misure di contenimento: contenimento primario e secondario; i livelli di biosicurezza. Le cappe di sicurezza biologica. Le procedure di emergenza. L'esposizione ad aerosol biologico. Spargimento di materiale contaminato. Punture e ferite. Misure di contenimento nel lavoro con animali. Decontaminazione, disinfezione, antisepsi e sterilizzazione. Manipolazione, trasporto e spedizione dei campioni biologici. Trattamento e smaltimento dei rifiuti.

Epidemiologia generale delle infezioni e delle malattie infettive. Agenti etiologici e rapporti ospite-parassita-ambiente. Trasmissione delle infezioni – Sorgenti e serbatoi di infezione – Catene di contagio – Epidemia – Endemia – Sporadicità – L'indagine epidemiologica.

Principi generali di prevenzione delle malattie infettive. Obiettivi della prevenzione e modalità per raggiungerli – Prevenzione primaria e secondaria – Profilassi immunitaria attiva e passiva.

Laboratorio di metodologie zoologiche (7 CFU)

Metodologie utilizzate per lo studio di problemi di filogenesi: Codice di Nomenclatura Zoologica Internazionale, confronto tra le diverse scuole tassonomiche: tassonomia evolutiva, tassonomia filogenetica, tassonomia numerica.

Tecniche di microscopia elettronica per lo studio di flagelli, microvilli, strutture cuticolari. Preparazione per l'osservazione al microscopio elettronico a scansione.

Metodologie di estrazione del DNA da vari organismi; tecniche di PCR e di clonaggio.

Tecniche di recupero, catalogazione e studio dei preparati zoologici museali. Approcci multidisciplinari per lo studio della zoogeografia e della sistematica zoologica.

Paleontologia (9 CFU)

Paleontologia: storia, branche e applicazioni. Concetto di fossile.

Sistematica paleontologica: concetto di specie (morfospecie, cronospecie, variabilità intraspecifica).

La nomenclatura e il codice internazionale di nomenclatura. Sistematica. Paratassonomia.

Struttura, organizzazione e classificazione, nonché cenni su autoecologia, morfologia funzionale e distribuzione di alcuni taxa di ambiente marino. Cenni su Cianobatteri. Cenni su Diatomee,

Radiolari, Foraminiferi, Coccolithophoridi. Cenni su Alghe Corallinacee. Cenni su Archaeociatidi e Porifera. Cnidari: Tabulati, Heliolitidi, Tetracoralli, Esacoralli, Ottocoralli, cenni su Idrocoralli e

Conulariidi. Anellidi: Serpuloidi. Molluschi: Scafopodi, Bivalvi, Gasteropodi, Cefalopodi; cenni su Monoplacofori, Poliplacofori. Briozoi. Brachiopodi. Echinodermi: Crinoidi, Echinoidi. Arthropodi: Trilobiti, Crostacei (Ostracodi, Cirripedi).

Tafonomia: parti mineralizzate e non mineralizzate. Morte degli organismi. Processi biostratinomici: necrolisi, bioerosione, dissoluzione, trasporto e deposizione orientata.

Seppellimento, inglobamento, incrostazione. Fossilizzazione: materia organica; parti mineralizzate. Tipi di giacimenti fossili; fossilizzazioni eccezionali; concentrazioni di fossili: loro interpretazione ed utilizzazione. Interesse litogenetico dei fossili.

I fossili in affioramento e in laboratorio: principali metodi di osservazione, raccolta e studio.

I fossili e l'evoluzione: documentazione paleontologica, microevoluzione, macroevoluzione. Storia della vita sulla terra.

I fossili e la stratigrafia: fossili guida, datazioni relative, correlazioni.

Cenni di paleoecologia: i fossili e l'interpretazione paleobiogeografica, paleogeografica, paleoambientale.

Cenni sulle tracce fossili: formazione, conservazione, classificazione e interesse in paleontologia.

Sedimentologia e regime dei litorali (6 CFU)

Ciclo dei sedimenti: Erosione, trasporto, sedimentazione e diagenesi.

Ambienti sedimentari: Definizione, classificazione e principali parametri; ambienti sedimentari e facies.

Ambienti continentali (Sistemi Deposizionali e Processi Fisici Associati): Ambiente fluviale, torrentizio o alluvionale ed ambiente eolico.

Ambienti di transizione o costieri (S.D. e P.F.A.): Ambienti lacustre o limnico, palustre e lagunare, Ambiente deltizio. Ambiente litorale.

Ambienti marini (S.D. e P.F.A.): Ambiente neritico.

Caratteri tessiturali dei sedimenti: Granulometria, concetto di dimensione, scale granulometriche, campionatura e trattamento dei campioni. Analisi granulometrica delle frazioni pselitica psammitica e pelitica. Rappresentazione delle analisi granulometriche. Parametri statistici dei sedimenti. Cenni su morfoscopia, morfometria, orientamento e colore dei clasti.

Caratteri morfologici della fascia costiera: Monitoraggio dei parametri morfologici delle spiagge emersa e sottomarina mediante indagini topografiche, batimetriche e delle variazioni del litorale. Interrelazioni dei parametri morfologici costieri con i parametri statistici dei sedimenti.

Corso Integrato di *Biologia applicata*

Modulo: *Biologia vegetale applicata* (6 CFU)

Biomonitoraggio. Principali fonti di inquinamento naturali e antropiche. Inquinanti primari e loro effetti. Inquinanti secondari, formazione e loro effetti. Piogge acide e loro effetti sui vegetali. Organismi vegetali utilizzati nel biomonitoraggio: Briofite, Licheni, Cormofite. Tecniche di Biomonitoraggio. Concetti base di Flora e Vegetazione. Piante autoctone, Piante alloctone. Forme biologiche. Gruppi 15e posizione con particolare riferimento per gli endemismi siciliani. Indici ecologici. La vegetazione. Metodi di studio della vegetazione. Concetto di associazione vegetale. Successioni. Concetti base ed esempi applicativi per la gestione e conservazione della componente floristica e vegetazionale.

Modulo: *Gestione della fauna* (6 CFU)

Microscopio e stereomicroscopio ottico, microscopio elettronico: tecniche di preparazione per l'osservazione. Attrezzi e vetreria usati in un laboratorio zoologico; 15micropipette per la raccolta di microrganismi marini e di acqua dolce; preparazione di vetrini con protozoi fissati sotto cappa chimica; preparazione di vetrini per l'osservazione di cromosomi di insetti; preparazione di vetrini per l'osservazione della fecondazione del riccio mare.

Studio degli animali; attrezzatura da campagna per la cattura e la conservazione di esemplari di animali; osservazione diretta: attrezzature ottiche e fotografiche, nascondigli, esche; rilevamento indiretto: studio delle tracce, radiotelemetria tradizionale e satellitare, il sistema di posizionamento satellitare GPS, Identificazione elettronica; catture e marcature

Tecniche di conteggio: mappaggio del territorio, transetti e percorsi lineari, punti di ascolto, stime numeriche di singole specie; raccolta dei dati; tipologie di campionamento; indipendenza statistica; registrazione dei dati.

Etoecologia alimentare: sequenze alimentari, studio del comportamento e della dieta
8. Utilizzo dello spazio: nicchia, habitat, territorialità, movimenti locali, migrazioni
10. Ricerche sperimentali: pianificazione, etica (uccisioni e catture), specie rare, introduzioni.

Strategie riproduttive; riproduzione negli Insetti; tecniche di allevamento.

Strategie di comunicazione negli animali; comunicazione luminose; comunicazione acustica; registrazione e analisi dei suoni, la tecnica del playback, gli ultrasuoni..

Fauna siciliana; caratteristiche e situazione; specie autoctone e specie aliene; specie minacciate; introduzioni, reintroduzioni. Introduzione alla Museologia e Museografia. Tecniche di recupero, catalogazione e studio dei preparati zoologici museali. Approcci multidisciplinari per lo studio della zoogeografia e della sistematica zoologica.

Corso Integrato di **Educazione ambientale e aree protette**

Modulo: **Educazione ambientale (6 CFU)**

Educazione ambientale: obiettivi, sfide, linee guida. Tappe storiche dell' Educazione ambientale: dall'educazione naturalistica all'educazione per la sostenibilità. *Radici storiche dell'etica ambientale*: rapporto uomo- natura dal paleolitico ad oggi. Dall'utilitarismo di Bentham alle prime leggi in difesa della natura. *Sviluppo di una coscienza ambientale*: principio di conservazione della natura di Pinchot, etica della terra di Aldo Leopold, denuncia sui pesticidi di R. Carson, la rivoluzione culturale degli anni 60 e prime leggi ambientali. *Le principali concezioni ambientali*: antropocentriche forti, antropocentriche deboli, antropocentriche critiche, biocentriche e rapporti con l'economia, la scienza, le religioni. *I principi etici per gestire i problemi ambientali*: principio di precauzione, di causa, di cooperazione, di condivisione e d'informazione. *I laboratori territoriali per l'informazione e l'educazione ambientale*. Programmi ministeriali finalizzati all'educazione ambientale. Centri di coordinamento regionale che operano in Sicilia. *Agenda 21*. *Sviluppo sostenibile*: lo sviluppo sostenibile nei documenti ufficiali, sostenibilità economica, ambientale e sociale, strumenti per lo sviluppo sostenibile, strategie internazionali, nazionali e dell'Unione Europea per la sviluppo sostenibile, impronta ecologica. *Problemi ambientali e loro cause* (cenni): inquinamento dell'aria, inquinamento dell'acqua, perdita della biodiversità, problemi di rifornimento di cibo, produzione di rifiuti. *Risorse energetiche rinnovabili*: energia da biomassa, solare, eolica. *Risorse energetiche non rinnovabili*: carbone, gas naturale, petrolio. *Pesticidi*: uso e regolamentazione, alternative agli impieghi attuali. *Esercitazioni finalizzate all'educazione ambientale*. *Tecnologie informatiche e multimediali applicate all'Educazione ambientale*.

Botanica ambientale (6 CFU)

Flora e vegetazione. Forme biologiche e forme di crescita. Concetto di areale. Tipi areali, dispersione delle specie e variazione degli areali nel tempo. Specie rare e specie relitte. Endemismi: genesi dei taxa endemici, classificazione, distribuzione. Conservazione e tutela degli hot-spot. Principali metodologie di analisi e classificazione del bioclima. Relazioni clima e distribuzione delle specie vegetali. Conseguenze delle variazioni climatiche sulla flora mediterranea. Vegetazione, struttura e dinamismo. Habitat e fattori ecologici. Studio della vegetazione: il metodo fitosociologico. Rapporti clima-vegetazione. Auto-ecologia e adattamenti delle piante al clima mediterraneo; Indicatori biologici. Paesaggio e principali ecosistemi mediterranei. Serie di vegetazione e unità di paesaggio: l'approccio 16e posizional. Cartografia della vegetazione: metodi

e funzioni. Conservazione delle risorse naturali. L'importanza della flora mediterranea. Conservazione *in-situ* ed *ex-situ*. La gestione delle aree naturali. Le *Important Plant Areas* (IPA) in Italia.

Stratigrafia (6 CFU)

Stratigrafia: definizione e scopi. – Il record stratigrafico. – Stenone e i Principi di Stratigrafia. – Principio di sovrapposizione ed eccezioni. – Successioni dritte e rovesciate. – Metodi di determinazione della polarità degli strati. – Principi delle relazioni di “inclusione” ed “intrusione”. – Principio della orizzontalità degli strati ed eccezioni. – La definizione di “Strato” e il Principio di continuità laterale. Eccezioni. – Il principio delle relazioni di “cross-cutting”. – Classificazione stratigrafica. – Unità Litostratigrafiche: definizioni. – Simboli delle principali litologie. – Scala delle carte geologiche. – Correlazione litologica e litostratigrafica. – Tasso di sedimentazione: serie condensate e comprensive. – Successioni continue e discontinue. – Concetto di “Lacuna Stratigrafica”. – Unità stratigrafiche e il Codice Internazionale di Stratigrafia. – I limiti stratigrafici. – Passaggi verticali e orizzontali. – Significato temporale dei limiti. – Relazioni tra unità litostratigrafiche e tempo. – Le Discordanze: definizione e tipi. – Datazione di una successione rocciosa. – Breve storia della biostratigrafia e il significato dei fossili. – Il “Principio della successione faunistica” di W. Smith. – Le Unità Biostratigrafiche. – I fossili guida e la correlazione 17e posizionali. – I 17e posiziona e il concetto di “omotossia”. – Le datazioni radiometriche. – Il decadimento radioattivo e il tempo di dimezzamento. – Limiti delle datazioni radiometriche. – Integrazione tra datazioni radiometriche e biostratigrafia (biocronologia di un evento). – I diagrammi “Age-depth”. – Il tempo geologico. – Unità Cronologiche e Cronostratigrafiche: definizioni e “gerarchie”. – Rapporti tra Unità Cronostratigrafiche e le altre Unità. – L'età della Terra e le prime suddivisioni del Tempo Geologico. – La Scala del Tempo Geologico. – Il “Catastrofismo” e l’”Uniformismo”. – I limiti delle Unità Cronostratigrafiche. – Gli Stratotipi e il concetto di GSSP (Global Stratigraphic Section and Point, “Il Chiodo d’oro”). – Il caso del limite Pliocene/Pleistocene. – Il concetto di “facies”. – Le variazioni del livello del mare. – La curva eustatica “ideale”. – Concetto di Trasgressione e Regression. – Variazioni orizzontali e verticali di facies. – Il principio di Walther. – Serie trasgressive e regressive (il “Ciclo Sedimentario”). – Geometrie 17e posizionali: on-lap. Down-lap. Top-lap. – Successioni aggradanti, progradanti e retrogradanti. – Le colonne o sezioni stratigrafiche. – Scala di una colonna stratigrafica. – Realizzazione di una colonna stratigrafica. – Realizzazione di profili geologici elementari.

Sezione B - Informazioni generali

Sbocchi occupazionali previsti per i laureati

Sulla base delle statistiche rilevate da Almalaurea, oltre il 30% dei laureati di primo livello nella classe di Lauree in Scienze e Tecnologie per l'ambiente e la natura risultano occupati, anche se prevalentemente a tempo determinato, un anno dopo il conseguimento della laurea. Una elevata percentuale di essi è inoltre iscritta ad una laurea specialistica o magistrale.

Inquadri in termini generali tra gli operatori culturali attivi nel campo della gestione di problemi ambientali che richiedono un approccio eco-sistemico, i laureati in Scienze Ambientali e Naturali si inseriscono nel particolare contesto che richiede la figura professionale tecnica del naturalista-ecologo, cioè uno "studioso-operatore-ricercatore", in grado di integrare gli aspetti biotici e abiotici degli ecosistemi naturali in cui è chiamato ad operare. In questo specifico ambito, visto il crescente interesse per le problematiche ambientali, una professionalità quale quella del naturalista-ecologo che si occupa degli elementi naturali del territorio, delle sue strutture e delle dinamiche degli ecosistemi, è richiesta per studi professionali multidisciplinari nell'ambito delle attività di valorizzazione e tutela dei beni ambientali, di divulgazione delle conoscenze naturalistiche e di ripristino dell'ambiente e della biodiversità. Il profilo professionale formato in questo corso di studi

può trovare collocazione presso uffici tecnici degli enti pubblici territoriali, enti gestori di Parchi e Riserve naturali, Orti Botanici, Giardini Storici, Giardini Zoologici, Erbari, Musei di Scienze Naturali, Centri ed Istituti didattici, Centri escursionistici e di turismo ecologico.

Attività di ricerca a supporto dell'attività didattica

I docenti afferenti al Corso di Laurea sono inquadrati in vari settori scientifico-disciplinari e svolgono in maniera attiva ricerche nei campi specifici propri degli insegnamenti che ricoprono o su settori strettamente affini. Al fine di rendere note le attività di ricerca a supporto delle singole attività formative il sito del corso di laurea riporterà per ciascun docente afferente al corso di laurea, sintetiche ed aggiornate informazioni sull'attività scientifica recente pertinente all'insegnamento tenuto.

Numero di studenti iscritti al primo anno negli ultimi due anni accademici

Gli iscritti al primo anno negli anni accademici 2011/2012 e 2010/2011 sono stati rispettivamente 51 e 61.

Strutture e servizi a disposizione del corso e degli studenti

Le strutture a disposizione del corso di laurea e degli studenti iscritti sono le aule, i laboratori e le biblioteche dei diversi Dipartimenti ai quali afferiscono i docenti del Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali.

Aule disponibili per la didattica

Nome o identif. aula	Dipartimento	Competenza (proprietà/affitto)	Posti
Aula 128	Matematica e Informatica	Ateneo	144
Aula Centrale	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	Ateneo	70
Aula E	Fisica ed Astronomia	Ateneo	124
Aula Museo	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	Ateneo	75
Centrale	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne)	Ateneo	110
Aula A	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Corso Italia)	Ateneo	100
Aula E	Scienze Chimiche	Ateneo	70
Verde	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne)	Ateneo	96
Sud	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne)	Ateneo	96
Auletta F1	Scienze Bio-Mediche (Fisiologia) – Città universitaria	Ateneo	55

Strutture per la Ricerca

tipo strutt.	nome/identificazione	finalità d'uso	Dipartimento	n° posti
ALTR	Erbario	Museo / collezione	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	6
ALTR	Orto Botanico	Museo vivente	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	10

INFO	C.Educazione Ambientale	multimediale	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	8
LABO	Biologia Animale	Laboratorio di Zoologia	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne 81)	38
LABO	Biologia Animale	Laboratorio di studio degli adattamenti ecologici	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne 81)	4
LABO	Botanica	Laboratori di Botanica	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	15
LABO	Floristica	Sistematica	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	12
LABO	Laboratorio petrografia	Microscopi e relativa strumentazione per analisi petrografiche	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - Sezione Mineralogia, Petrografia, Vulcanologia e Geochimica	20
LABO	Laboratorio di paleoecologia	Preparazione e analisi di campioni	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - Sezione Oceanologia e Paleoecologia	8
LABO	Laboratorio porosimetria	Analisi porosità rocce e materiali	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - Sezione Mineralogia, Petrografia, Vulcanologia e Geochimica	3
LABO	Laboratorio sismologia	Geofoni e sismografi e relativi hardware e software	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - Sezione Geologia e Geofisica	3
LABO	Microscopia	Botanica Generale	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	10
LABO	Biologia cellulare	Fattori ambientali e stress cellulare	Scienze Bio-Mediche (Fisiologia – Città universitaria)	3

Biblioteche

<i>tipo org.</i>	<i>posti</i>	<i>ore sett.</i>	<i>mesi</i>	<i>period. elettr.</i>	<i>abbon.</i>	<i>nome biblioteca</i>	<i>Dipartimento</i>	<i>sede did.</i>
ATN	40	25	11	1	502	Biblioteca	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Corso Italia)	Catania
ATN	12	30	12	0	42	Biblioteca	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Via Androne 81)	Catania
ATN	12	30	11	0	40	Biblioteca	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Orto Botanico)	Catania

Servizi in rete

- 1) E' attivo all'indirizzo <http://www3.unict.it/cdlsta/san/san.htm> il sito web del corso di laurea dove sono pubblicate le notizie riguardanti: docenti, discipline, programmi, orario di lezioni e di ricevimento dei docenti, calendario degli esami e ogni altra notizia utile agli studenti.
- 2) E' attivo all'indirizzo <http://studium.unict.it/dokeos/2011/> un portale di Ateneo che consente agli studenti accreditati la fruizione di un servizio di gestione telematica dei singoli insegnamenti, utilizzabile per notifica di avvisi, distribuzione di materiale didattico e redazione di tests.

Servizi di orientamento e tutorato

Le attività di orientamento del Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali vengono svolte di regola nell'ambito delle iniziative promosse dal Centro di Orientamento e Formazione (COF)

dell'Ateneo e comunque in modo coordinato con esse.

Un regolare servizio di tutorato è svolto dai docenti del Corso in quanto ogni studente, all'atto dell'iscrizione al primo anno, è affidato ad un tutor che lo segue nel corso di tutto il suo iter universitario. I docenti di seguito riportati hanno espresso disponibilità a svolgere funzioni di tutorato nel prossimo anno accademico:

AGODI ANTONELLA
CANTONE GRAZIA,
CARDILE VENERA,
D'URSO VERA
FERRITO VENERA
VECCHIO GRAZIELLA
GIUSSO DEL GALDO GIANPIETRO
IPPOLITO SALVATRICE
LICATA FLORA
LOMBARDO FRANCESCO G.
PAPPALARDO SEBASTIANO
PLUCHINO ALESSANDRO
PUGLISI MARTA
PUGLISI DIEGO
RAGUSA M. ALESSANDRA
ROSSO ANTONIETTA
SABELLA GIORGIO
SERIO DONATELLA
TRANCHINA ANNUNZIATA

Inoltre, in relazione a particolari esigenze, che possono manifestarsi nel corso dell'anno, il Corso di Laurea affida specifiche attività di supporto, propedeutiche o di recupero a studenti anziani capaci e meritevoli selezionati mediante apposito bando.

Supporti e servizi a disposizione degli studenti diversamente abili

Il corso di laurea non dispone di specifici supporti a disposizione degli studenti diversamente abili in quanto nei casi specifici può avvalersi della collaborazione del Centro di Ateneo per l'Integrazione Attiva e Partecipata (CInAP), che offre diverse forme di assistenza agli studenti con disabilità durante tutto il loro percorso formativo.

Criteri per i passaggi da altri corsi di Laurea e per i trasferimenti

Gli studenti che, essendo già immatricolati negli Anni Accademici precedenti in altri corsi di laurea dell'Università di Catania o di altro Ateneo, volessero iscriversi al Corso di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali devono fare riferimento, riguardo a criteri, limiti e procedure, al **Manifesto Generale degli Studi**, promulgato annualmente dall'Ateneo.

I posti disponibili saranno resi noti mediante Avviso pubblicato sul sito Web dell'Ateneo (<http://www.unict.it/Pagina/Portale/Home.aspx>)

In tutti i casi, agli studenti, se ammessi, saranno riconosciuti, secondo le procedure e i criteri indicati nel Regolamento del Corso di Laurea, eventuali crediti già acquisiti nel Corso di studio di provenienza.

Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

Le conoscenze e abilità professionali certificate, anche maturate in attività formative di livello post-secondario realizzate col concorso dell'Università, se coerenti con gli obiettivi formativi del corso di Laurea, potranno essere riconosciute come crediti formativi sulla scorta della valutazione di titoli certificativi adeguati che ne attestino il possesso e su conforme parere della Commissione didattica.

Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Gli stessi criteri, indicati nel Regolamento del Corso di Laurea, sono utilizzati per il riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio in Italia e all'estero.

Le procedure e i criteri seguiti per il riconoscimento di attività all'estero svolte dallo studente nell'ambito di accordi internazionali di mobilità sono pure indicati nel Regolamento del Corso di Laurea.