

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
Nome del corso	Scienze Ambientali adeguamento di Scienze Ambientali (codice 1002303)
Nome inglese del corso	Environmental Sciences
Codice interno all'ateneo del corso	CM5
Il corso è	trasformazione di Scienze ambientali (VENEZIA) (cod 6260)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	24/04/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	28/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www.unive.it/ls-clsa
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Le principali motivazioni che hanno provocato il rinnovamento possono essere ricondotte a due diverse scale: nazionale e locale. In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in SA, è stata accreditata una più stretta collaborazione tra le sedi dove sono attivati corsi di LM-75 per favorire una maggiore mobilità per gli studenti e consentire la prosecuzione degli studi di dottorato in altre sedi italiane e straniere o, viceversa, la possibilità per i laureati di altre sedi di accedere ai due dottorati offerti da Venezia (Dottorato in Scienze Ambientali e Dottorato in Analisi e Governance dello Sviluppo Sostenibile). A scala locale obiettivi di miglioramento sono stati: migliorare la qualità dell'organizzazione didattica introducendo insegnamenti di livello più approfondito; razionalizzare le verifiche finali apportando una drastica diminuzione del numero di esami; creare diversi curricula formativi in specifici ambiti professionali; dare un maggior taglio internazionale al CdS, offrendo un semestre in inglese secondo l'accordo con le università di Basel, Graz, Hiroshima, Leipzig, Utrecht; potenziare la didattica sperimentale, introducendo moduli di esercitazioni di laboratorio ed in campo; favorire attività formative esterne presso strutture pubbliche ed aziende private.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione è corretta e appare coerente con gli obiettivi e gli sbocchi occupazionali dichiarati; la presentazione dell'offerta formativa è completa. I corsi di studio appaiono congrui e compatibili con il numero dei docenti dichiarato dalla Facoltà e le strutture disponibili, anche se non è ancora possibile dare un giudizio sulla copertura dei settori scientifico-disciplinari e dell'articolazione dei crediti.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

La messa a punto dei curricula della Laurea Magistrale in Scienze Ambientali è stata effettuata sulla base dei numerosi e continui contatti che i docenti del CdL in Scienze Ambientali hanno da anni con i rappresentanti del mondo industriale privato e pubblico e degli enti pubblici che operano nel settore. Industria, Enti Locali (Regione, Province, Comuni) e l'Agenzia per la Protezione Ambientale (Nazionale e Regionale) hanno mostrato un significativo interesse verso la formazione di una nuova figura professionale che, grazie alla preparazione interdisciplinare, riesce ad interagire con tutte le realtà coinvolte nei processi di tutela, gestione e conservazione dell'ambiente. Il progetto, sottoposto ai rappresentanti dell'industria e degli enti sopra citati e da loro pienamente condiviso, ha ricevuto tutti i suggerimenti da loro apportati, come riportato nel verbale dell'incontro tenutosi il 14/01/2008.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- essere in grado di analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse;
- avere una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico rivolta all'ambiente e una buona padronanza del

metodo scientifico;

- avere la capacità di individuare, valutare e gestire le interazioni tra le componenti dei sistemi e tra i diversi fattori che determinano processi e problemi ambientali;
- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala;
- conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica, nonché per la protezione dell'uomo e dell'ambiente;
- saper affrontare i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;
- avere competenze per la valutazione delle risorse e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dall'economia, dal diritto e dalla pianificazione ambientale.
- possedere la padronanza scritta e orale di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono attività riguardanti:

- l'analisi e la gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
- gli interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
- la valutazione della qualità dell'ambiente;
- la pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- la promozione e il coordinamento di iniziative per orientare politiche ambientali e per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi posti dal territorio.
- la progettazione e la gestione degli interventi di risanamento, di monitoraggio e di controllo ambientale promossi dalla pubblica amministrazione, dai sistemi produttivi e dai soggetti privati;
- la realizzazione e la valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale, nonché della sicurezza e delle attività correlate;
- l'analisi e il controllo degli inquinanti e la gestione degli impianti dedicati al loro trattamento;
- la realizzazione e la certificazione di sistemi di gestione ambientale;
- la diffusione di una cultura ambientale attraverso attività di educazione e divulgazione.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- prevedono attività formative, lezioni, esercitazioni in laboratorio e nell'ambiente, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali, all'uso delle tecnologie, al rilevamento e all'elaborazione dei dati;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono l'espletamento di una prova finale consistente in una ricerca scientifica e tecnologica originale con la produzione di un elaborato.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali si propone di formare professionisti di elevata qualifica e specializzazione in grado di intervenire con competenze multidisciplinari nella prevenzione, nella diagnosi e nella soluzione di problemi ambientali, anche assumendo responsabilità diretta di progetti e di strutture.

Gli obiettivi delle attività didattiche formative previste per gli studenti magistrali sono orientati a:

- ° fornire una approfondita preparazione culturale ad indirizzo sistemico rivolta all'ambiente ed una buona padronanza del metodo scientifico, anche in vista di un possibile accesso a corsi di dottorato di ricerca;
- ° creare la capacità di individuare e organizzare le interazioni dei diversi fattori che intervengono in processi, sistemi e problemi ambientali complessi;
- ° costruire la capacità di applicare diverse metodologie di indagine per la conoscenza e il controllo di situazioni ambientali complesse nonché per la progettazione di interventi di recupero e risanamento ambientale;
- ° offrire le conoscenze per valutare le risorse ambientali e formulare ipotesi per la gestione e la pianificazione del territorio e la conservazione dell'ambiente, anche integrando le variabili ambientali con i sistemi normativi e la logica economica.

Nell'ambito della formazione sistemica necessaria per il raggiungimento degli obiettivi generali, che è realizzata attraverso una conoscenza integrata delle discipline biologiche, chimiche, ecologiche, fisiche, matematiche, di scienze della terra e giuridico-economico-valutative, gli studenti dovranno scegliere un percorso di formazione tra diversi curricula, in modo da creare specialisti particolarmente competenti in specifici ambiti.

Il percorso formativo della laurea magistrale fornisce competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative per l'analisi di sistemi e processi ambientali e per la promozione della qualità dell'ambiente ad un livello di maggiore approfondimento rispetto alla formazione acquisita nel percorso precedente.

I percorsi curriculari sono stati previsti per sviluppare la formazione dei laureati magistrali in specifici ambiti professionali. Tali percorsi risultano attrattivi sia per i laureati triennali in Scienze Ambientali sia per laureati di altre classi, in particolare di Scienze MM.FF.NN., di Agraria e di Ingegneria. Nel corso del I anno sono impartiti insegnamenti comuni di specializzazione in Scienza dei Sistemi complessi, Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione e gestione dell'ambiente, Sistemi di gestione e valutazione d'impatto ambientale. Nel I e nel II anno sono previsti insegnamenti di specializzazione caratterizzanti i singoli indirizzi. Per ogni indirizzo sono organizzate attività sperimentali di laboratorio ed esercitazioni interdisciplinari in campo, che contribuiscono a migliorare le abilità professionali nello specifico settore ambientale scelto. E' incoraggiata l'attività di tirocinio sia a livello locale che nazionale ed internazionale. Ampio spazio è dedicato allo svolgimento della tesi di laurea, che comporta un lavoro sperimentale interdisciplinare e può essere condotta anche in collaborazione con strutture esterne all'Università pubbliche o private.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il progetto formativo del CdS prevede che i laureati magistrali abbiano sviluppato le conoscenze e le capacità di comprensione nelle discipline matematiche, fisiche, chimiche, biologiche, di scienze della terra, ecologiche, agrarie,

tecniche e gestionali, giuridiche, economiche e valutative acquisite nella formazione precedente. Il progetto formativo prevede 4 insegnamenti comuni di Scienza dei sistemi complessi I Matematica, Scienza dei Sistemi complessi II Fisica, Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione e gestione dell'ambiente e del territorio, Sistemi di gestione e valutazione d'impatto ambientale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali devono sviluppare le conoscenze e capacità di comprensione applicate all'ambiente e alle interrelazioni presenti fra le diverse componenti ambientali: abiotiche e biotiche, ai cicli biogeochimici delle sostanze, ai flussi di materia ed energia mediante i diversi percorsi curriculari previsti. Le attività sperimentali di laboratorio e/o di esercitazioni interdisciplinari in campo ed i tirocini contribuiscono a migliorare le abilità professionali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Riguardo alle conoscenze e abilità che danno capacità di riflessione e giudizio atte a trarre opportune conclusioni su temi sociali nel settore ambientale i laureati devono avere acquisito autonomia di giudizio sulle problematiche ambientali, sapere valutare la qualità dei dati ambientali, sapere utilizzare gli strumenti basilari dell'analisi economica, conoscere le principali normative sull'ambiente, avere familiarità con tutte le tecniche di valutazione degli impatti antropici sull'ambiente. Alcuni insegnamenti comuni ed altri caratterizzanti i singoli curricula prevedono di sviluppare queste capacità.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale deve avere sviluppato capacità comunicative, quindi capacità di comunicare oralmente e per scritto al pubblico sia generico che esperto con proprietà di linguaggio anche in inglese. Queste capacità sono esercitate nella stesura della prova finale e nella presentazione pubblica con discussione tecnico-scientifica, nelle esperienze di tirocinio previste anche in strutture esterne pubbliche e private, nella relazioni finali dei vari laboratori e delle esercitazioni interdisciplinari. Anche gli esami orali di alcuni insegnamenti interdisciplinari abitano gli studenti a sostenere discussioni scientifiche con più interlocutori di varia estrazione culturale. Il curriculum internazionale in sviluppo sostenibile prevede 5 corsi con esame finale in lingua inglese e la prova finale scritta e discussa in inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Altri obiettivi formativi da conseguire dai laureati magistrali sono l'acquisizione del metodo scientifico come strumento di lavoro sia per la continuazione del percorso formativo con il terzo ciclo, sia per la sua attività professionale e la familiarità con la ricerca delle informazioni scientifiche anche nella bibliografia internazionale in lingua inglese. Questi obiettivi sono raggiunti nel lavoro della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali occorre essere in possesso di una laurea triennale in Scienze Ambientali, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti.

Le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione sarà verificata con modalità e procedure eventualmente definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella redazione di un elaborato dello studente, la tesi di laurea, sotto la guida di un docente relatore su un argomento di carattere ambientale e nella presentazione con discussione davanti ad una Commissione di tesi, composta da due controrelatori docenti del CdS. Segue una discussione pubblica finale davanti ad una commissione di laurea composta da docenti del CdS.

Il lavoro di tesi deve essere sperimentale, interdisciplinare e portare un contributo originale allo sviluppo delle conoscenze nel settore dell'ambiente.

Il relatore può proporre uno o più correlatori anche esterni all'Università con il compito di coadiuvarlo e per favorire l'interdisciplinarietà della ricerca.

Per il curriculum internazionale in sviluppo sostenibile l'elaborato deve essere scritto in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Scienze ambientali sarà in grado di svolgere attività professionali autonome e ricoprire compiti dirigenziali in ambito pubblico e privato nei seguenti settori:

- Analisi, certificazione e gestione dell'ambiente codificate dalle norme a protezione della qualità di acque, suolo e aria;
- Analisi, conservazione, gestione e monitoraggio delle risorse e dei sistemi ambientali e del territorio, orientati al mantenimento della biodiversità nelle sue diverse componenti e nei suoi diversi livelli funzionali;
- Valutazione della qualità dell'ambiente;
- Produzione di strumenti e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
- Realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale e di valutazione strategica;
- Analisi e controllo degli inquinamenti;
- Gestione e controllo di impianti di trattamento di acque reflue, rifiuti solidi ed emissioni gassose;
- Progettazione e monitoraggio degli interventi di bonifica e di controllo ambientale;
- Pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- Promozione e coordinamento di iniziative per orientare politiche ambientali e per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi in campo ambientale.

Ulteriori possibilità di occupazione riguardano il settore della ricerca scientifica presso Università ed altri Enti di

ricerca pubblici e privati.

Il laureato magistrale può iscriversi agli Albi degli ordini professionali Sezione A di Dottore Agronomo e Dottore Forestale, di Architetto (Settore Paesaggisti), di Biologo e di Geologo, previo superamento dell'esame di Stato (DPR n. 328 del 05/06/2001, art. 12, 17, 32, 42).

Oltre alle professioni di seguito elencate secondo la codifica ISTAT, si evidenziano altri specifici profili professionali (da Ca' Foscari: il tuo studio il tuo lavoro, 2005):

Addetto al controllo di qualità; funzionario-tecnico per l'ambiente e la sicurezza; guida naturalistico-ambientale; esperto di gestione dei parchi; consulente ambientale; ecoauditor; esperto in valutazione d'impatto ambientale; responsabile di controllo qualità; revisore ambientale; verificatore ambientale (accreditato); disaster manager; esperto di progettazione di sistemi di energia rinnovabile; esperto in abbattimento di fumi industriali; esperto in interventi di protezione della qualità dell'aria; esperto in interventi integrati di risanamento delle acque; esperto nella direzione e controllo delle discariche di rifiuti urbani; esperto nella gestione di impianti di trattamento di rifiuti urbani; manager ambientale; manager esperto nella pianificazione del ciclo integrato dei rifiuti urbani; manager esperto nella programmazione energetica-ambientale-territoriale; responsabile di impianti di depurazione; esperto di monitoraggio ambientale; esperto per la bonifica di siti inquinati; tutor; energy manager (responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia); funzionario internazionale; professioni nell'Unione Europea; volontario delle Nazioni Unite.

Il corso prepara alle professioni di

Geologi, meteorologi, geofisici e professioni correlate

Architetti, urbanisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio

Biologi, botanici, zoologi ed assimilati

Agronomi ed assimilati

Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	6 - 24
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia applicata BIO/19 Microbiologia generale	6 - 12
Discipline di Scienze della Terra	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	12 - 24
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia	6 - 18
Discipline agrarie, tecniche e gestionali	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/14 Pedologia FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	6 - 12
Discipline giuridiche, economiche e valutative	ICAR/21 Urbanistica IUS/10 Diritto amministrativo IUS/17 Diritto penale M-GGR/01 Geografia M-GGR/02 Geografia economico-politica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	4 - 12
Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 48)		48 - 102

Note relative alle attività caratterizzanti

Poiché la somma dei minimi previsti nei range delle attività caratterizzanti è inferiore al minimo della classe (48 CFU), è stato imposto che in ciascuno dei curricula previsti lo studente debba obbligatoriamente acquisire almeno 48 CFU di corsi "caratterizzanti".

In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in Scienze Ambientali, è previsto un ampio range di CFU nei diversi ambiti caratterizzanti per potere attivare curricula anche molto differenziati tra loro, al fine di fornire competenze specifiche in settori diversi,

Inoltre, per riuscire ad attrarre laureati triennali di classi diverse dalla L-32 è necessario progettare curricula che

integrino con conoscenze ambientali le loro competenze. Ciò rende necessario diversificare l'offerta formativa con curricula specifici, che utilizzino le competenze già acquisite dal laureato triennale. Questo ha come logica conseguenza che i range di CFU siano relativamente ampi.

Attività formative affini ed integrative

gruppo	settore	CFU
A11	AGR/14 Pedologia GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera M-GGR/01 Geografia	0 - 12
A12	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/05 Zoologia BIO/07 Ecologia	0 - 12
A13	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/25 Impianti chimici ING-INF/02 Campi elettromagnetici	6 - 18
A14	CHIM/02 Chimica fisica	0 - 6
A15	IUS/01 Diritto privato	0 - 12

Totale crediti per le attività affini ed integrative 12 - 60

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (AGR/14, BIO/03, BIO/05, BIO/07, CHIM/02, GEO/12, M-GGR/01)

AGR/14, BIO/03, BIO/05, BIO/07, CHIM/02, GEO/12, M-GGR/01 (ambiti di discipline agrarie, biologiche, ecologiche, chimiche, di Scienze della Terra, economiche) sono SSD già utilizzati in discipline caratterizzanti. Per garantire una migliore preparazione in specifici settori previsti dai vari curricula è necessario prevedere un maggiore utilizzo di questi SSD, i cui insegnamenti verranno proposti in maniera differenziata a seconda del curriculum scelto. Di conseguenza i range diventano ampi.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		24 - 30
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1 - 6

Totale crediti riservati alle altre attività formative 37 - 54

Note relative alle altre attività

E' possibile utilizzare i crediti delle attività a scelta per stages e tirocini.

Il range di CFU previsto (37 - 54) è conseguente all'offerta didattica di vari curricula, anche molto diversi tra loro, ed alla possibilità di incrementare i CFU relativi ai "Tirocini formativi e di orientamento" oppure alle "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro".

In ogni caso, escludendo i 12 CFU dei corsi a scelta previsti per tutti i curricula, il range di CFU previsto per le "Altre attività formative" varia da 25 a 42 CFU.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 97 - 216)

120