

<b>Università</b>	Università degli Studi di PADOVA
<b>Classe</b>	L-32 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
<b>Nome del corso in italiano</b>	Scienze e Tecnologie per l'ambiente <i>adeguamento di: Scienze e Tecnologie per l'ambiente (1373457)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Environmental sciences and technology
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	IF0320^2017^000ZZ^028060
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	27/10/2016
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	13/12/2016
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	16/01/2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	30/11/2015 -
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://didattica.unipd.it/didattica/2017/IF0320/2017">http://didattica.unipd.it/didattica/2017/IF0320/2017</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	SCIENZE CHIMICHE - DiSC
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scienze naturali <i>approvato con D.M. del28/05/2008</i></li> <li>• Scienze naturali <i>approvato con D.M. del28/05/2008</i></li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	2
<b>Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe</b>	22/01/2008

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere una cultura sistemica di ambiente e una buona pratica del metodo scientifico per l'analisi di componenti e fattori di processi, sistemi e problemi riguardanti l'ambiente, sia naturale, che modificato dagli esseri umani;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- possedere gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in base sia ad una preparazione che punti maggiormente su aspetti metodologici e conoscenze di base - al fine di evitare una rapida obsolescenza delle competenze acquisite - che, senza impedire un accesso diretto al mondo del lavoro, privilegi l'accesso a successivi percorsi di studio; sia ad una preparazione meglio definita in base a specifici ambiti applicativi, con percorsi curriculari differenziati ed una elevata interazione con il mondo del lavoro attraverso tirocini e quant'altro possa favorire il collegamento stesso.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono attività professionali in diversi settori, quali: il rilevamento, la classificazione, l'analisi, il ripristino e la conservazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri; i parchi e le riserve naturali, i musei scientifici e i centri didattici; l'analisi e il monitoraggio di sistemi e processi ambientali gestiti dagli esseri umani, nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione, ai fini della promozione della qualità dell'ambiente; la localizzazione, la diagnostica, la tutela e il recupero dei beni ambientali e culturali.

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

- potranno essere più orientati alle scienze della natura, maggiormente caratterizzati, pertanto, da attività didattiche relative ai settori delle scienze della Terra e delle scienze biologiche, ovvero più orientati verso l'analisi e la gestione di realtà ambientali complesse, prevedendo così l'interazione fra un ampio spettro di discipline di base, di discipline metodologiche e di processo, nonché di scienze economiche, giuridiche e sociali;
- devono prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, lezioni ed esercitazioni di laboratorio e attività sul campo, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- possono prevedere almeno un curriculum con caratteristiche più applicative e spiccatamente orientate verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo. L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (si veda <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata alla valorizzazione dei suoi punti di forza (multidisciplinarietà, carattere sperimentale). Il NVA conferma che il CdS è proposto da due Facoltà che dispongono di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse disponibili (10 docenti di Scienze, 2 docenti di Agraria). La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, anche basata su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. Sono motivate le ragioni che inducono la Facoltà a proporre la istituzione del CdS nella stessa classe di un altro proposto in Ateneo (LT Scienze Naturali), analogamente con quanto realizzato nell'ambito della propria offerta ex 509/99, ed è pure ampiamente motivata la non affinità con tale corso. I due CdS sono adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate.

Tale revisione si è basata su quanto realizzato nelle precedenti consultazioni, rielaborato poi dalle Facoltà e presentato nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm.ff.nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali.

Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

Dopo queste prime consultazioni, svoltesi al momento della trasformazione dei Corsi di Studio ai sensi del DM 270/2004, tali attività sono continuate nell'ambito della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. e, con la nuova organizzazione degli Atenei dettata dalla Legge 240/2010, sono ora seguite dai Dipartimenti di riferimento dei Corsi di Studio, con il coordinamento della Scuola di Scienze.

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente mira alla formazione di un laureato attraverso un percorso didattico integrato e multidisciplinare che si fonda sulle competenze delle Scienze naturali e delle Scienze agrarie e forestali. I laureati verranno pertanto a:

- possedere una cultura sistemica di ambiente e una buona pratica del metodo scientifico per l'analisi di componenti e fattori di processi, sistemi e problemi riguardanti l'ambiente, con particolare riguardo all'ambiente modificato dagli esseri umani;
- essere capaci di collaborare con compiti tecnico operativi o professionali in attività di rilevamento, classificazione, analisi, ripristino e conservazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri, nell'analisi e nel monitoraggio di sistemi e processi ambientali gestiti dagli esseri umani, nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione, ai fini della promozione della qualità dell'ambiente; nella localizzazione, nella diagnostica, nel ripristino e nella tutela delle risorse ambientali;
- essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenze per lo scambio di informazioni generali;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, il corso di laurea:

- sarà orientato verso l'analisi e la gestione di realtà ambientali complesse, prevedendo così l'interazione fra un ampio spettro di discipline di base, di discipline metodologiche e di processo, nonché di scienze economiche, giuridiche e sociali;
- prevede tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, lezioni ed esercitazioni di laboratorio e attività sul campo, per non meno di 20 crediti complessivi, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- può prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterna, come tirocini formativi presso aziende, strutture della Pubblica Amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

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

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Obiettivi: i laureati in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente posseggono:

1. conoscenze di base di Matematica, Fisica, Chimica, Biologia, Geologia;
2. conoscenze specifiche in discipline di Chimica, Ecologia, Idrogeologia ed Agraria nel campo ambientale;
3. capacità di inquadrare le problematiche ambientali in tutte le aree scientifiche sopra citate;
4. conoscenze più approfondite in un settore tra quelli indicati al punto 2 mediante l'inserimento di due insegnamenti a scelta nel curriculum.

Tali obiettivi verranno raggiunti con la verifica dell'acquisizione del metodo scientifico trasmesso dagli insegnamenti di base con particolare riferimento ai corsi di Matematica, Fisica, Chimica, Biologia e Scienze della Terra.

L'approccio rigoroso verrà poi usato ed ulteriormente affinato sia negli argomenti dei corsi caratterizzanti che nelle esperienze di laboratorio ed eventualmente in campo. L'acquisizione di tali conoscenze verrà verificata attraverso esercitazioni, prove in itinere, prove di profitto scritte e orali.

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

Obiettivi: i laureati in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

- Sono in grado di individuare e descrivere le caratteristiche di contesti ambientali naturali e antropizzati.
- Sono in grado di valutare alterazioni degli ecosistemi ed individuare le modalità di risanamento.
- Sono capaci di collaborare con compiti tecnico operativi o professionali in attività di rilevamento, classificazione, analisi, ripristino e conservazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri, nell'analisi e nel monitoraggio di sistemi e processi ambientali gestiti dagli esseri umani, nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione, ai fini della promozione della qualità dell'ambiente; nella localizzazione, nella diagnostica, nel ripristino e nella tutela delle risorse ambientali.

Tali abilità sono basate sulla capacità di integrare le conoscenze e le competenze acquisite nelle diverse discipline.

In questo contesto i contenuti dei corsi caratterizzanti e la verifica della loro acquisizione da parte degli studenti saranno il maggiore veicolo per il raggiungimento degli obiettivi, in quanto concepiti e realizzati tenendo in massima considerazione il mutuo interscambio tra le discipline sia di Scienze che di Agraria.

Vengono intrecciate le conoscenze delle Scienze Agrarie con quelle delle Scienze Naturali con particolare riferimento alla Chimica Ambientale, alla Ecologia e alle Scienze della Terra.

Il raggiungimento degli obiettivi sarà verificato, oltre che con gli esami scritte o orali, che contengono domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze e la capacità di collegamento tra le diverse tematiche, durante la stesura e la discussione della relazione sul tirocinio formativo.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Obiettivi: i laureati in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

- Hanno acquisito la capacità di utilizzare il metodo scientifico e di applicarlo alla risoluzione di problematiche ambientali con autonomia operativa.
- Hanno acquisito sensibilità nel collocare le problematiche ambientali in un contesto socio-economico, culturale ed etico.
- Hanno esperienza di lavoro di gruppo, ma sanno anche lavorare bene autonomamente.

Questo obiettivo è principalmente raggiunto durante i corsi di laboratorio nei quali gli studenti vengono messi nelle condizioni di affrontare i problemi reali dall'inizio alla fine e solo con una traccia da seguire in modo tale da stimolare la loro intuizione per acquisire la padronanza del "problem solving". Il raggiungimento dell'obiettivo sarà verificato con il superamento delle prove finali.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Obiettivi: i laureati in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

- Sono in grado di dialogare con esperti di altri settori in virtù della loro cultura multidisciplinare.

- Sono in grado di comunicare problemi legati alle alterazioni dell'ambiente, di dare idee e soluzioni sia proprie sia di altri autori, riguardanti le condizioni di un ambiente modificato.

- Sono in grado di comunicare informazioni scientifiche e tecnologiche sia a un pubblico specializzato che generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale.

Tali obiettivi verranno raggiunti con l'abitudine alla compilazione di relazioni scientifiche tipicamente acquisite dalle esperienze di laboratorio e/o in campo di cui il corso di Laurea è stato dotato. Nelle stesse esperienze di laboratorio viene anche esasperata l'analisi iniziale del problema e la sua razionalizzazione. Tale approccio incrementa le capacità di comunicare problematiche e risultati.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi avverrà anche durante le prove d'esame, orali o scritte, che proporranno domande volte a stimolare nello studente doti di comunicazione sintetica. Ulteriore verifica dell'abilità di comunicare in maniera corretta, sia scritta che orale, sarà effettuata con la stesura della relazione sull'attività svolta durante il tirocinio, e nel corso della prova finale, con la sua presentazione alla commissione.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Obiettivi: i laureati in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

- sono in grado di proseguire gli studi nelle lauree magistrali attivate nella Scuola di Scienze e di Agraria e Medicina Veterinaria con un alto grado di autonomia.  
- hanno una mentalità flessibile e sono in grado di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro adattandosi facilmente a nuove problematiche che le tematiche ambientali frequentemente propongono.

Tali obiettivi verranno raggiunti sia attraverso lo studio delle materie di base dove è necessario apprendere la natura teorica dei fenomeni studiati nelle diverse discipline, sia nella preparazione degli esami opzionali che affrontano aspetti più specialistici e che lasciano spazio allo studio individuale e alla riflessione. L'approccio multidisciplinare rende le caratteristiche di flessibilità particolarmente spiccate assieme alla presenza di uno staff docente permanente che ha già dimostrato grande affiatamento e volontà collaborativa. La verifica del raggiungimento degli obiettivi avverrà nell'ambito delle prove in itinere, degli esami di profitto delle attività formative e della prova finale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per potersi iscrivere a tutti i corsi di laurea coordinati nella Scuola di Scienze lo studente dovrà essere in possesso del diploma di maturità quinquennale o di un titolo equivalente e dovrà avere un'adeguata preparazione iniziale.

In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e abilità come nel seguito specificato nel Syllabus (che nella sua forma più completa è reso noto nel sito dellaScuola: <http://www.scienze.unipd.it>)

E' prevista per l'accesso ai corsi di studio una verifica obbligatoria, le cui modalità sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, nel quale vengono anche previsti gli obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva.

### **SYLLABUS**

Matematica di Base, Modellizzazione e Ragionamento:

Conoscere e saper applicare in casi semplici le proprietà relative ai seguenti argomenti:

- strutture numeriche;
- algebra;
- geometria;
- funzioni, grafici, relazioni;
- calcolo combinatorio e delle probabilità;
- logica e linguaggio;
- modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consisterà nella preparazione e discussione di un elaborato in forma di relazione o di un progetto su tematiche inerenti agli obiettivi didattici del corso di laurea. L'attività potrà essere svolta presso i laboratori di ricerca dell'Università di Padova, di enti di ricerca pubblici o privati, aziende e industrie sulla base di apposite convenzioni.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

L'istituzione dei due corsi di studio in Scienze Naturali e Scienze e Tecnologie per l'Ambiente è giustificata da motivazioni culturali basate su diversi obiettivi formativi e caratteristiche e competenze specifiche del laureato. Per raggiungere tali obiettivi e risultati sono necessari percorsi ben differenziati. Le Scienze Naturali si occupano infatti dello studio degli organismi e dei fenomeni geologico-morfologici naturali e della loro collocazione in un contesto ambientale, mentre le Scienze e Tecnologie per l'Ambiente sono focalizzate sulle modificazioni antropiche dell'ambiente e le possibili ipotesi di intervento sia in termini di risanamento che di nuove tecnologie a basso impatto. In particolare, grazie all'importante partecipazione della Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria al progetto formativo, il Corso di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente, nato a suo tempo come corso interfacoltà (che coinvolgeva la Facoltà di Scienze mm.ff.nm. e la Facoltà di Agraria), prevede sostanziali contenuti nell'ambito delle discipline agrarie, che lo differenziano in modo sostanziale dal Corso di Scienze Naturali. Queste diverse collocazioni culturali e prospettive rispetto al Corso di Scienze Naturali, richiedono una diversa strutturazione e contenuti del percorso formativo di Scienze e Tecnologie Ambientali sin dai fondamenti forniti negli insegnamenti di base. Da questo conseguono percorsi didattici ben differenziati che, per Scienze e Tecnologie per l'Ambiente prevedono, a garanzia di tutti gli strumenti necessari per la qualità e l'efficacia della didattica, che buona parte delle attività formative vengano svolte presso le strutture didattiche della sede distaccata di Agripolis.

### **Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità**

La presenza dei due corsi di laurea in "Scienze e Tecnologie per l'Ambiente" e in "Scienze Naturali" nella stessa Classe L-32 è giustificata dalle diverse prospettive culturali e dai diversi obiettivi formativi che li caratterizzano (riassunti nel quadro "Motivi dell'istituzione di più corsi nella stessa classe"). Per realizzare gli obiettivi formativi specifici di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente è necessario quindi un percorso dedicato che non può prescindere dalla valorizzazione della preparazione di base degli studenti a partire dal primo periodo di studi. I due corsi di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e di Scienze Naturali, infatti, si differenziano sostanzialmente anche nella prima parte del percorso formativo, laddove non si raggiungono i 60 CFU di insegnamenti "mutuabili", sia per la diversa connotazione sia per la differente collocazione nei periodi didattici delle attività riconducibili agli stessi settori scientifico-disciplinari. Conseguentemente risultano distinti per un numero di CFU ben superiore ai 40 CFU previsti per i corsi della stessa classe. Le specifiche competenze del laureato in Scienze e Tecnologie dell'Ambiente sono acquisite attraverso un percorso formativo ben strutturato, con forti connotazioni di multidisciplinarietà. In particolare è caratterizzato da importanti e fondamentali contenuti di ambito agrario, acquisiti attraverso la partecipazione al progetto formativo della Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria. Per contro, il corso di Scienze Naturali non prevede contenuti di competenza delle discipline agrarie, i cui SSD non sono ricompresi nel RAD del corso. Per realizzare il progetto formativo di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente, dunque, considerati gli obiettivi che si pone e le specifiche connotazioni culturali che lo caratterizzano, è stato necessario adottare una struttura, articolazione e contenuti ben differenziati da quelli di Scienze Naturali.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Si segnala che nel quadro A1.b sono riportati i risultati delle rinnovate consultazioni con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, delle professioni.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Ricercatore ambientale****funzione in un contesto di lavoro:**

Ricercatore ambientale

- protezione e conservazione delle risorse naturali e promozione dello sviluppo sostenibile, delle tecniche eco-compatibili in agricoltura e delle fonti di energia rinnovabili.
- collegamento e interfaccia fra attività di ricerca scientifica e necessità delle istituzioni pubbliche, per dare vita a ricerche applicate su temi ambientali i cui risultati possano avere immediata ricaduta territoriale e utilizzazione da parte delle autorità pubbliche.

**competenze associate alla funzione:**

Conoscenze di base di ecologia e di agroecologia, di chimica ambientale, di valutazione dell'impatto ambientale e del rischio associato all'uso delle diverse sostanze chimiche.

Il corso di laurea forma un laureato in grado di affrontare le problematiche ambientali da più punti di vista avendo acquisito competenze nel campo dell'Ecologia, della Chimica delle Geoscienze e dell'Agraria.

**sbocchi occupazionali:**

Laboratori di controllo ambientale pubblici e privati. Enti di controllo ambientale (es. ARPA, assessorato del territorio e dell'ambiente, assessorato dell'agricoltura, etc.) e di gestione del territorio (es. Consorzi di Bonifica).

E fortemente auspicabile che il laureato triennale si specializzi in uno o più dei settori citati con l'acquisizione della Laurea Magistrale.

**Guida naturalistica/animatore aree protette****funzione in un contesto di lavoro:**

Guida naturalistica/animatore aree protette

- specializzazione nell'accompagnamento di persone in località di particolare interesse naturalistico.
- attività di ricerca, organizzazione, manutenzione all'interno dell'area naturalistica. Attività di collaborazione con agenzie turistiche, associazioni o enti pubblici che gestiscono parchi e riserve naturali.

**competenze associate alla funzione:**

Conoscenza della botanica, della zoologia e della geologia di base. La guida naturalistica deve possedere buone doti di comunicazione e divulgazione.

Il corso di laurea forma un laureato in grado di affrontare le problematiche ambientali da più punti di vista avendo acquisito competenze nel campo dell'Ecologia, della Chimica delle Geoscienze e dell'Agraria.

**sbocchi occupazionali:**

E fortemente auspicabile che il laureato triennale si specializzi in uno o più dei settori citati con l'acquisizione della Laurea Magistrale.

**Tecnico di monitoraggio ambientale****funzione in un contesto di lavoro:**

Tecnico di monitoraggio ambientale

- compiti tecnico operativi in attività di rilevamento, classificazione, analisi, ripristino e conservazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali (acquatici e terrestri) e di ecosistemi antropizzati.

**competenze associate alla funzione:**

Conoscenze di base nei settori della chimica, della biologia, della geologia, dell'agricoltura e della legislazione ambientale.

Il corso di laurea forma un laureato in grado di affrontare le problematiche ambientali da più punti di vista avendo acquisito competenze nel campo dell'Ecologia, della Chimica delle Geoscienze e dell'Agraria.

**sbocchi occupazionali:**

Laboratori di controllo ambientale pubblici e privati. Enti di controllo ambientale (es. ARPA, assessorato del territorio e dell'ambiente, assessorato dell'agricoltura, etc.) e di gestione del territorio (es. Consorzi di Bonifica).

E fortemente auspicabile che il laureato triennale si specializzi in uno o più dei settori citati con l'acquisizione della Laurea Magistrale.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)
- Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale - (3.1.8.3.2)
- Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- agrotecnico laureato
- biologo junior
- perito agrario laureato
- pianificatore junior

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, informatiche e statistiche	INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	9	14	9
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica	6	13	6
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	15	25	9
Discipline naturalistiche	BIO/01 Botanica generale GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/07 Petrologia e petrografia	9	14	9
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	39 - 66
--------------------------------	---------

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia	18	24	18
Discipline ecologiche	BIO/07 Ecologia	9	17	9
Doiscipline di scienze della Terra	GEO/01 Paleontologia e paleoecologia GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale 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	18	23	18
Discipline agrarie, chimiche, fisiche, giuridiche, economiche e di contesto	AGR/16 Microbiologia agraria CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	19	29	6
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 54:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	64 - 93
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/01 - Economia ed estimo rurale AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/11 - Entomologia generale e applicata AGR/13 - Chimica agraria AGR/19 - Zootecnia speciale BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/09 - Fisiologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica CHIM/06 - Chimica organica GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 - Geologia applicata GEO/11 - Geofisica applicata	31	41	18

<b>Totale Attività Affini</b>	31 - 41
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	16	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

<b>Totale Altre Attività</b>	21 - 31
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	155 - 231

### Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(AGR/01 AGR/02 AGR/11 AGR/13 AGR/19 BIO/04 BIO/06 BIO/09 BIO/18 BIO/19 CHIM/01 CHIM/02 CHIM/03 CHIM/06 GEO/04 GEO/05 GEO/11)

In fase di progettazione del corso di laurea è stato riconosciuto che l'estesa multidisciplinarietà che lo caratterizza e valorizza necessita da parte degli studenti l'acquisizione delle più solide conoscenze possibili nelle discipline di base e caratterizzanti. Da qui la scelta di includere nell'ambito delle attività affini alcuni settori disciplinari già ricompresi fra quelli caratterizzanti della classe, che consenta di trattare, oltre agli argomenti di carattere generale, anche approfondimenti su aspetti specialistici, legati agli sviluppi più recenti della ricerca nel settore, mediante l'offerta di insegnamenti di carattere monografico ritenuti di grande interesse per il laureato in scienze e tecnologie ambientali.

In particolare, per quanto riguarda l'ambito delle discipline agrarie, chimiche, fisiche, giuridiche, economiche e di contesto sono inclusi fra gli affini i settori: AGR/01 per introdurre i principi di economia e gli strumenti economici per la gestione dell'ambiente e del territorio; AGR/02 per lo studio delle relazioni fra produzioni agronomiche e ambiente, inerenti ad esempio all'uso di fitofarmaci, loro dinamica e impatto ambientali e misure di mitigazione del rischio; AGR/11 per problematiche ambientali associate a insetti e acari, misure di controllo biologico, chimico ed integrato; AGR/13 per applicare gli strumenti interpretativi delle analisi chimico-fisiche del suolo e fornire le basi per indagini pedologiche e la gestione dei suoli; AGR/19 per tematiche inerenti le attività di allevamento con particolare riferimento al loro impatto sull'ambiente. Per quanto riguarda le discipline biologiche, sono inclusi nelle attività affini per offrire approfondimenti ed ulteriori competenze i seguenti settori: BIO/04 per quanto concerne la possibilità di estendere le conoscenze sugli organismi vegetali alla loro fisiologia, ecofisiologia, biochimica e biologia molecolare e ad altri più specifici ed applicativi campi quali la fotobiologia, la bioenergetica; BIO/06 per l'interconnessione fra struttura, funzione e adattamento, e per la possibilità di studiare l'importanza delle pressioni ambientali sullo sviluppo degli organismi; BIO/09 per le strategie adattative messe in atto dagli organismi animali in risposta a particolari condizioni ambientali, secondo prospettive meccanicistiche, ecologiche, comportamentali ed evolutive; BIO/18 per la conoscenza delle modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule procariotiche ed eucariotiche, di individui, e popolazioni, ed i meccanismi di mutagenesi; BIO/19 considerato l'importante ruolo dai microorganismi nell'ambiente e la mutagenesi ambientale.

Per quanto riguarda l'ambito delle discipline chimiche, si ritiene importante introdurre contenuti di carattere specialistico di competenza dei seguenti settori: CHIM/02 per affrontare temi quali modelli cinetici per il trasporto di inquinanti e processi fotochimici nell'ambiente; CHIM/06 per conoscenze su reazioni e meccanismi coinvolti nei processi di trasformazione e degradazione nell'ambiente di inquinanti organici; CHIM/03 per analoghi approfondimenti nell'ambito delle componenti inorganiche; CHIM/01 per l'approfondimento e l'applicazione di metodi analitici nel monitoraggio ambientale.

Sono stati inoltre inseriti nelle attività affini o integrative SSD che consentano allo studente di acquisire ulteriori competenze in GEO/04 che si interessa del "sistema ambiente" mediante l'analisi degli elementi e dei processi fisici connessi con la dinamica esogena della geosfera e dello studio sperimentale e teorico delle forme della superficie terrestre; in GEO/05, che tratta di difesa del suolo, con particolare attenzione alle frane, alle deformazioni gravitative profonde di versante, di idrogeologia, con riferimento alla ricerca degli acquiferi nei vari contesti geologici e allo studio della circolazione idrica sotterranea ed alla valutazione della vulnerabilità degli acquiferi per la loro gestione e difesa dagli inquinamenti; in GEO/11, che tratta la caratterizzazione, con metodologie geofisiche, delle componenti ambientali relative al suolo e sottosuolo e all'ambiente idrogeologico e lo studio del substrato a fini geologico-tecnici, geotecnici, archeologici, naturalistici e di ingegneria civile.

#### **Note relative alle altre attività**

#### **Note relative alle attività di base**

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 09/05/2017