

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE
<b>Classe</b>	LM-75 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
<b>Nome del corso in italiano</b>	Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente <i>adeguamento di: Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente (1424941)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Sustainable Sciences and Technologies for the Environment
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	830^2023^830-9999^030129
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	07/02/2023
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	21/02/2023
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	05/09/2017 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/agraria/laurea-magistrale/analisi-gestione-ambiente">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/agraria/laurea-magistrale/analisi-gestione-ambiente</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio**

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.

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

La proposta di trasformazione del Corso tiene in debito conto la domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro, dalle famiglie e dagli studenti, e anche gli aspetti relativi agli sbocchi occupazionali sono stati valutati.

La trasformazione del Corso ha tenuto conto degli aspetti pregressi, con specifico riferimento all'attrattività, all'andamento ed alla tipologia degli iscritti, al consolidamento delle immatricolazioni, agli abbandoni, ai laureati (nella durata legale del Corso + 1) ed al livello di soddisfazione degli studenti.

L'adeguatezza e la compatibilità della proposta con le risorse di docenza è stata attentamente presa in considerazione e trova già pieno riscontro e pertanto non è prevista l'acquisizione di nuovi docenti di ruolo. La docenza extra-universitaria coprirà una quota di CFU pari a circa il 5% del totale. Anche la capienza delle aule pare ben dimensionata. Per gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, è stata prevista la consultazione e/o il coinvolgimento delle Associazioni di categoria, degli enti locali, delle imprese, e si prevedono finalità selettive nel test d'ingresso adottato per la verifica della preparazione iniziale degli studenti. Infine, per dotare il Corso di un sistema integrato di "Assicurazione di qualità" si considereranno i seguenti aspetti: analisi delle prospettive di lavoro, definizione degli obiettivi formativi, verifica dell'apprendimento (in itinere), dotazione di adeguate strutture laboratoristiche, dotazione di altre strutture di supporto alla didattica.

Tenuto conto di tutto ciò e del particolare impegno progettuale, nonché della completezza e rilevanza degli obiettivi prefissi e della coerenza degli interventi/strumenti corrispondenti, il Nucleo esprime un giudizio molto positivo sulla proposta di trasformazione del Corso.

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

Con l'obiettivo di condurre una riflessione sulla struttura dell'offerta didattica della LM-75 e avviare una consultazione sul nuovo progetto formativo relativo alla LM-75, sono stati individuati una serie di portatori di interesse presenti sul territorio della regione Friuli Venezia Giulia. Considerando le peculiarità del corso di studio le organizzazioni individuate sono: Enti territoriali, ARPA-FVG, Confindustria, Confartigianato, Ordine dei dottori Agronomi e Forestali, Consorzi di Bonifica e Comunità Montane. Gli incontri si sono svolti nel corso del 2016.

Il coordinatore del corso attuale ha predisposto una scheda informativa sul corso utilizzata per illustrare agli interlocutori gli obiettivi formativi, la struttura dell'offerta didattica, una descrizione dei corsi caratterizzanti e dei curricula offerti dal corso interattivo. I portatori di interessi hanno fornito singolarmente una valutazione complessiva della struttura del corso di studio articolata secondo l'interpretazione delle tematiche ambientali e le esigenze tecnico-operative delle realtà professionali rappresentate.

Durante gli incontri sono emersi diversi spunti di riflessione che suggeriscono la necessità di avviare una revisione della struttura didattica della corrente LM-75. Un tratto comune riguarda l'inserimento di nuovi contenuti didattici specificamente dedicati alle norme in campo ambientale. La commissione interna incaricata di sviluppare il progetto di revisione dell'offerta didattica ha acquisito i verbali degli incontri e ha concordato di tenere conto delle indicazioni ottenute.

Le relazioni con l'Agenzia Ambientale regionale sono state particolarmente proficue in particolare su un piano di confronto in merito alle competenze che l'Agenzia attende dai laureati LM-75. Particolarmente interessante l'opportunità offerta dall'entrata in vigore della L. 132/2016 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale". Tra i compiti attribuiti al nuovo soggetto esistono spazi per prospettare l'avvio di una collaborazione didattica con l'Agenzia Ambientale regionale.

Dopo avere lavorato al nuovo progetto didattico nel corso del 2017. Al termine di questa fase, il 5 settembre 2017 la commissione incaricata della revisione del corso ha incontrato nuovamente i portatori di interessi per illustrare i contenuti del progetto. La nuova offerta formativa ha incontrato il favore delle parti sociali avendo recepito le istanze espresse nella fase istruttoria. Alla luce delle valutazioni conclusive espresse al termine della riunione si può affermare che la struttura e i contenuti del nuovo corso di laurea magistrale è coerente con le aspettative ed esigenze del sistema socio-economico.

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

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- essere in grado di analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse in ambito terrestre e utilizzare le necessarie competenze per una gestione sostenibile del territorio;
- avere una solida preparazione sui temi della conservazione e ripristino delle risorse naturali, tutela della biodiversità e sullo sviluppo di soluzioni a favore della resilienza 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;
- saper riconoscere, classificare e interpretare le componenti biotiche e abiotiche del territorio;
- saper valutare le criticità e conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica, nonché per la protezione dell'uomo e dell'ambiente e essere in grado di analizzare e valutare processi tecnologici sostenibili;
- avere le competenze scientifiche e tecnologiche necessarie per affrontare i temi della sostenibilità ambientale e dell'economia circolare;
- avere conoscenze specifiche relative alla transizione ecologica ed energetica verso le fonti rinnovabili;
- saper ottimizzare processi all'interno del ciclo delle risorse e dei rifiuti con specifica attenzione alla componente energetica;
- avere le competenze scientifiche e tecnologiche necessarie per affrontare tematiche relative alle energie alternative;
- avere una solida preparazione multidisciplinare relativa a tematiche ambientali e una buona padronanza del metodo scientifico;
- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala;
- 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 consapevolezza dei principi della gestione dell'ambiente;
- conoscere i principali programmi di intervento ambientale e le basi per l'elaborazione dei progetti;
- possedere la padronanza scritta e orale di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano.

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente (STAM) forma figure professionali che abbiano competenze multidisciplinari necessarie per affrontare i temi della sostenibilità ambientale, acquisendo competenze sia scientifiche, sia tecnologiche legate alla sostenibilità ambientale, alla transizione ecologica e all'economia circolare. Il laureato STAM alla fine del percorso di studio ha una solida preparazione per operare con autonomia assumendo responsabilità di progetti e strutture, di svolgere attività di pianificazione, gestione, controllo e coordinamento, anche introducendo in esse aspetti innovativi.

Il percorso formativo prevede principalmente insegnamenti teorico-pratici su contenuti compresi nelle discipline chimiche, geologiche, biologiche, ecologiche, tecnologiche e di processo con l'obiettivo di acquisire, in un'ottica sistemica, metodo scientifico di indagine e conoscenza delle moderne strumentazioni di rilevamento e di monitoraggio, delle metodologie di laboratorio, delle indagini in ambienti terrestri sia in ambito naturale sia in quello antropizzato ed inquinato, delle principali tecnologie e processi fondamentali nello sviluppo sostenibile e nella transizione ecologica ed energetica.

La strutturazione didattica del corso di laurea magistrale comprende discipline caratterizzanti volte a fornire al laureato magistrale un'elevata formazione culturale di carattere tecnico-scientifico, tale da metterlo in grado di inserirsi prontamente nel mondo del lavoro.

Con queste finalità, il percorso formativo di STAM offre al primo anno una base di discipline caratterizzanti che completa la formazione multidisciplinare acquisita con la Laurea di primo livello, e introduce conoscenze specialistiche più avanzate sulle componenti abiotica e biotica degli ecosistemi, sui processi di interesse ambientale, sulle tecnologie di processo e sui più rilevanti aspetti della normativa ambientale. Particolare attenzione viene dedicata ai processi di decisione, alla gestione dell'ambiente e del territorio al fine di contribuire alla crescita socio-economica secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

L'aspetto più innovativo del percorso formativo di STAM è l'attivazione al secondo anno di due curricula fortemente caratterizzanti, il primo prevalentemente focalizzato sulle aree biologiche ed ecologiche e sui temi della conservazione e ripristino delle risorse naturali e dello sviluppo di soluzioni a favore della resilienza ambientale; il secondo fortemente incentrato su tematiche tecnologiche e di processo rilevanti per lo sviluppo sostenibile attraverso la transizione ecologica ed energetica.

In particolare, alle attività formative affini o integrative è ampiamente dedicato il secondo anno. L'ampia disponibilità di insegnamenti offerti garantisce una adeguata flessibilità nella presentazione dei piani studio, permettendo allo studente di orientare il proprio percorso formativo secondo specifici interessi attraverso la scelta di insegnamenti avanzati (v. sezione sulla descrizione sintetica delle attività affini e integrative). Il percorso formativo di STAM prevede l'acquisizione di CFU a scelta libera proposti dalla struttura didattica o comunque coerenti con il progetto formativo, e di CFU relativi a un tirocinio formativo, alla verifica della conoscenza della lingua inglese a livello B2 e alla predisposizione di una tesi finale di carattere sperimentale.

Le seguenti competenze generali vengono acquisite nel percorso formativo di STAM: (i) capacità di analizzare e interpretare criticamente dati sperimentali e provenienti da campagne di monitoraggio condotte sul territorio; (ii) capacità di valutare le implicazioni sociali ed etiche nella elaborazione di interventi sugli ecosistemi; (iii) capacità di valutare le migliori soluzioni a favore della resilienza ambientale e del ripristino delle risorse naturali; (iv) capacità di valutazione di tecnologie e processi implicati nella transizione ecologica ed energetica e nello sviluppo sostenibile; (v) capacità di comunicazione con utilizzazione di registri e strumenti adeguati alle circostanze verso esperti e non specialisti; (vi) padronanza della lingua inglese per lo scambio di informazioni generali e nello specifico ambito di conoscenze; (vii) conoscenza degli strumenti di aggiornamento scientifico unita alla capacità di accedere alla letteratura scientifica per le discipline del settore.

STAM intende realizzare i suoi obiettivi formativi attraverso una didattica fortemente basata sul coinvolgimento attivo dello studente, dedicando adeguato spazio alle attività pratico-applicative. Sono funzionali i rapporti da instaurarsi con le componenti delle realtà operative attraverso lo svolgimento del tirocinio pratico-applicativo. In particolare, si vuole sottolineare l'importanza che viene attribuita all'esperienza del tirocinio formativo per favorire la formazione professionale. Il tirocinio curricolare in enti/aziende convenzionate favorisce l'acquisizione da parte degli studenti di ulteriori competenze professionali. L'attività di tirocinio, infatti, ha un elevato valore formativo nello sviluppo della professionalità degli studenti, permettendo di realizzare un'esperienza pratico-professionale, di acquisire competenze lavorative, di confrontarsi con realtà esterne a quelle accademiche, di lavorare all'interno di un team. Inoltre, l'attività di tirocinio universitario, può favorire una formazione utile ad affrontare il mondo lavorativo consentendo di compiere scelte professionali consapevoli. Il corso di laurea magistrale si conclude con la elaborazione di una tesi di laurea che potrà essere svolta presso laboratori universitari, di Enti di Ricerca o Aziende. Essa dovrà consistere in una ricerca scientifica originale, di tipo sperimentale.

## **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini e integrative costituiscono uno degli aspetti peculiari del corso, poiché ad esse è ampiamente dedicato il secondo anno di corso, con la possibilità di scegliere tra due diversi curricula, altamente specializzati e caratterizzanti e l'ampia disponibilità di insegnamenti offerti per ciascun curriculum consente allo studente di poter orientare il proprio percorso formativo secondo specifici interessi. L'offerta di attività affini e integrative è strutturata affinché il laureato magistrale che sceglie il curriculum orientato al recupero ambientale, alla tutela della biodiversità e ai temi della resilienza possa qualificarsi come competente nella gestione e pianificazione del territorio agro-forestale e nella conservazione e gestione delle risorse naturali, nella

conoscenza di progetti, piani, programmi e politiche ambientali con specifico riferimento alla sostenibilità, nella comprensione dei fattori perturbanti gli ecosistemi terrestri, nella elaborazione di strategie di intervento in progetti di recupero di aree degradate, anche con l'utilizzo di fitotecnologie. Altre competenze riguardano la progettazione del verde urbano, la conoscenza degli strumenti utilizzati nel monitoraggio ambientale, dei rischi geologici e delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Il laureato magistrale che sceglie il curriculum focalizzato sulle tecnologie sostenibili e gli ambienti antropizzati specializza prevalentemente sui temi della transizione ecologica, ovvero su competenze in tecnologie sostenibili per la limitazione ed il trattamento dei contaminanti ambientali, per il contenimento delle emissioni di GHG e strategie di mitigazione degli effetti climateranti, sulle tecnologie chimiche sostenibili per l'economia circolare, sulle tecnologie di acquisizione dati ambientali in campo e laboratorio, sulla transizione energetica verso le fonti rinnovabili, i loro impatti ambientali e la loro idoneità a diversi contesti territoriali. Questo secondo percorso risulta essere spiccatamente interdisciplinare con l'inclusione di attività affini ed integrative in SSD non inclusi nella classe, e mira a formare laureati maggiormente interessati ad aspetti tecnologici della sostenibilità ambientale ed alla sostenibilità degli ambienti antropizzati.

Ulteriori prospettive di sviluppo dell'offerta didattica riguardano l'acquisizione di abilità didattico-comunicative.

## **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)**

Il bagaglio culturale specifico del dottore magistrale in Scienze e tecnologie sostenibili per l'ambiente comprende:

- conoscenza approfondita degli aspetti biologici, ecologici, chimici, geologici e naturalistici dei sistemi ambientali;
  - conoscenza della legislazione ambientale;
  - conoscere e comprendere pienamente il rapporto esistente tra economia e ambiente, affrontando in particolare il tema della sostenibilità e delle certificazioni ambientali
  - conoscenza approfondita dei principali metodi di indagine sul territorio e delle tecniche di utilizzazione dei dati acquisiti e di alcune tecniche analitiche strumentali fondamentali per l'analisi ambientale;
  - conoscenza del grado di pericolosità e dei rischi in aree soggette ad eventi naturali come dissesti idrogeologici o sismici;
  - conoscere i principali fenomeni fisiologici prendendo in considerazione livelli di complessità e organizzazione crescenti (dalla cellula alla popolazione);
  - comprensione delle nozioni fondamentali della chimica e fisica ambientale, con particolare riferimento alle cause fisiche e chimiche dell'inquinamento del suolo, delle acque e dell'atmosfera comprese le radiazioni ionizzanti e la radioattività;
  - conoscenza e comprensione delle conoscenze di base sui vari tipi di pericolosità connessi alle dinamiche geologiche e ai processi geomorfologici (pericolosità sismica, vulcanica, idrogeologica);
  - comprensione dei principi e finalità della pianificazione territoriale: territoriale, urbanistica, di settore, strategica, ambientale;
  - conoscenza e comprensione dei problemi connessi al recupero di aree degradate e delle principali tecniche di bonifica di siti inquinati;
  - comprensione dei principi dell'economia circolare e filiere di biotrasformazioni;
  - conoscenza dei principi dell'analisi costi-benefici, individuazione, previsione e quantificazione degli impatti e comprensione dei processi decisionali;
  - conoscenza degli strumenti di base per affrontare il tema dello sfruttamento delle risorse energetiche;
  - conoscenza delle principali classi di strumenti e apparati per il monitoraggio ambientale e struttura di reti;
  - conoscere i principi biologici e tecnici relativi all'utilizzo di piante per il risanamento di suoli contaminati e il trattamento di acque reflue;
  - conoscenza dei fondamenti della chimica industriale attraverso basi teoriche e strumenti culturali per affrontare gli aspetti operativi, i parametri termodinamici e cinetici, il bilancio di materia e di energia attraverso cui viene definito un processo di trasformazione;
  - comprensione del fenomeno della catalisi e conoscenza degli aspetti generali della catalisi applicata ai processi di rimozione inquinanti;
  - conoscenza delle principali tecnologie per implementare un sistema integrato e sostenibile di produzione e gestione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e delle principali strategie/tecnologie per ridurre l'emissione di CO<sub>2</sub>;
  - acquisizione delle conoscenze scientifiche tradizionali ed innovative a supporto della sostenibilità dei reagenti e delle materie prime, delle trasformazioni e dei prodotti e sottoprodotti dei processi chimici più importanti nell'ambito della economia circolare.
- Strumenti elettivi per l'acquisizione di tali conoscenze sono i cicli di lezioni teoriche organizzati in insegnamenti monodisciplinari o integrati - e il relativo studio individuale da parte dello studente - culminanti in prove di accertamento delle competenze acquisite facenti uso di prove pratiche e laboratori, ovvero la predisposizione di elaborati scritti da parte degli studenti.

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

Le competenze del dottore magistrale in Scienze e tecnologie sostenibili per l'ambiente nel campo dell'applicazione delle conoscenze comprendono:

- saper riconoscere e classificare le componenti biotiche e abiotiche del territorio e analizzare l'ecosistema nella sua articolazione fisica, biologica, economica e sociale;
- saper applicare le norme in campo ambientale e avere consapevolezza delle implicazioni applicative.
- saper valutare le relazioni tra sistema economico e ambiente e saper scegliere le principali metodologie disponibili per la gestione responsabile dell'ambiente;
- saper predisporre relazioni per le valutazioni ambientali;
- saper attuare metodi per il rilevamento, l'analisi e la gestione dei dati ambientali;
- saper progettare ed elaborare progetti complessi di carattere naturalistico e territoriale;
- saper progettare reti di monitoraggio e gestione dei dati;
- saper intervenire in progetti di recupero e miglioramento di aree sensibili e degradate;
- saper attuare progetti di pianificazione del territorio e della valorizzazione del paesaggio;
- saper analizzare le risposte morfologiche e metaboliche degli ecosistemi vegetali in relazione ai fattori ambientali;
- saper valutare la necessità o meno di trattamento di un'emissione e individuare il sistema di trattamento più adeguato e maggiormente allineato alla migliore tecnologia disponibile;
- saper analizzare le tecnologie di produzione- stoccaggio di energia da fonti rinnovabili in funzione al contesto applicativo;
- saper integrare l'uso di differenti tecnologie nello sviluppo di politiche "green" di gestione delle risorse energetiche;
- saper riconoscere le criticità e le potenziali fonti di inquinamento, di scarti, di tossicità e di pericolosità associati a trasformazioni chimiche;
- sapere valutare in base alla natura degli analiti e del campione il metodo strumentale che meglio può soddisfare le specifiche esigenze.

Per la realizzazione di tale obiettivo formativo gli insegnamenti deputati prevedono un preponderante impegno dello studente nella componente pratico-applicativa attraverso la conduzione di esercitazioni, visite tecniche, viaggi di studio, e la redazione di progetti individuali o di gruppo; tale componente risulta predominante anche nella fase di valutazione delle competenze acquisite. Il tirocinio e la prova finale rappresentano inoltre gli strumenti didattici elettivi per l'utilizzazione e rielaborazione personale di tali capacità.

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

Al termine del percorso di studi il dottore in Scienze e tecnologie sostenibili per l'ambiente acquisisce:

- piena e consapevole capacità di raccogliere, analizzare e interpretare dati ambientali e normativi necessari per formulare giudizi autonomi e per confrontarsi dialetticamente nel sostenere le proprie convinzioni;
- capacità di coordinare lavori di gruppo, di operare con elevato grado di autonomia e di inserirsi in modo proficuo negli ambienti di lavoro.

L'autonomia di giudizio viene acquisita attraverso l'impiego negli insegnamenti curricolari di metodi di problem solving e il ricorso a laboratori di gruppo che includono discussioni guidate.

Tale competenza viene valutata in sede di accertamento dei singoli insegnamenti sollecitando opportunamente la capacità critica dello studente anche attraverso la predisposizione di elaborati personali.

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

Sono abilità comunicative del laureato in Scienze e tecnologie sostenibili per l'ambiente:

- il possesso di avanzati strumenti per la comunicazione e la gestione di dati ambientali e normativi autonomamente acquisiti, di idee progettuali, di problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, anche attraverso l'uso di sussidi informatici;
- la capacità di inserirsi in modo proficuo in gruppi di lavoro multidisciplinari;
- la capacità di utilizzare efficacemente, oltre l'italiano, la lingua inglese nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Tali competenze vengono acquisite attraverso una didattica che fa uso di strumenti di discussione di gruppo sia nell'ambito degli insegnamenti curricolari, sia nella fase di interazione con il mondo del lavoro, sia nel corso di esperienze all'estero.

L'abilità comunicativa trova la sua fase di verifica sia nella presentazione degli elaborati previsti nell'ambito delle attività di specifici insegnamenti, sia nella presentazione e discussione della prova finale.

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

Le capacità di apprendimento del dottore magistrale in Scienze e tecnologie sostenibili per l'ambiente comprendono gli strumenti metodologici indispensabili per provvedere all'ampliamento della propria base conoscitiva e al continuo aggiornamento della formazione attraverso il ricorso a manuali, monografie, periodici o altro materiale bibliografico, anche reperito con l'uso di strumenti informatici (internet, banche dati), anche in relazione alla possibilità di continuare il percorso didattico con l'accesso al terzo livello della formazione superiore.

La capacità di apprendimento si trasmette attraverso l'impiego integrato di tutti gli strumenti didattici generali (es., studio personale), collegati agli insegnamenti (es., lezioni, esercitazioni, laboratori, elaborati) e di supporto (es., uso di metodi bibliografici tradizionali e avanzati).

La valutazione della capacità di apprendimento rappresenta una delle componenti essenziali dell'accertamento delle competenze acquisite nei singoli insegnamenti e nella prova finale.

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

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

Oltre ai requisiti di legge necessari per l'accesso ai corsi di laurea magistrale (possesso di un diploma di laurea o diploma universitario o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo), l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente richiede altresì il possesso di adeguate competenze disciplinari calibrate rispetto agli obiettivi formativi specifici del corso di studi.

Per l'ammissione al corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente occorre possedere i seguenti requisiti:

A1) Laurea triennale nella Classe L-32 (Scienze e tecnologie per l'Ambiente e la Natura) ex DM 270/04 ovvero nella Classe 27 (Scienze e tecnologie per l'Ambiente e la Natura) ex DM 509/99

oppure,

A2) Laurea triennale in altra classe con acquisizione di almeno 36 CFU negli ambiti disciplinari sotto elencati, dei quali almeno 9 CFU in ciascuno di almeno tre dei seguenti ambiti:

1) Ambito discipline matematiche, fisiche, informatiche statistiche: MAT/01-09, FIS/01-08, INF/01, ING-INF/05, SECS-S/01-02;

2) Ambito discipline chimiche e ingegneristiche: CHIM/01-12, ING-IND/09, ING-IND/11, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/34, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/20, ICAR/21;

3) Ambito discipline biologiche ed ecologiche: BIO/01-19;

4) Ambito delle discipline di scienze della terra: GEO/01-12;

5) Ambito delle discipline giuridiche, economiche ed agrarie: IUS/01, IUS/03, IUS/06, IUS/09, IUS/10, IUS/13, IUS/14, M-GGR/01, M-GGR/02, SECS-P/01, SECS-P/02, SECS-P/03, SECS-P/06, SPS/04, AGR/01-19.

Accertato il possesso dei requisiti curriculari, l'adeguatezza della personale preparazione e l'attitudine dei candidati a intraprendere il corso di laurea magistrale sono verificate mediante valutazione della carriera pregressa, alla quale potrà seguire una prova o un colloquio su materiali didattici indicati dai docenti interessati.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

Nel rispetto dell'impegno personale dello studente previsto dal presente ordinamento degli studi, la prova finale consiste nella predisposizione di una tesi, elaborata sotto la supervisione di un relatore, su una esperienza originale di carattere sperimentale attinente a tematiche di natura ambientale, presso strutture di ricerca accademiche o extra-accademiche (ente pubblico o soggetto privato) accreditate alla ricerca. Nella conduzione dell'attività il candidato deve svolgere un ruolo attivo, dimostrando il raggiungimento degli obiettivi di competenza, autonomia e responsabilità che sono uno dei principali obiettivi del percorso didattico.

La prova finale consiste nella discussione in seduta pubblica, in merito alla quale la commissione esprime la propria valutazione. La tesi può essere redatta in lingua italiana o inglese.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Valutatore e Analista Ambientale**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

Il corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente (STAM) forma figure professionali dotate di competenze multidisciplinari, in grado di pianificare ed attuare strategie di analisi di problemi ambientali complessi in ambito terrestre e di progettare e gestire le soluzioni più adatte.

Il laureato in STAM acquisisce capacità e competenze per operare nel campo della prevenzione, della diagnosi e della soluzione di problemi ambientali e territoriali e per svolgere in autonomia attività di pianificazione, gestione, controllo e coordinamento di progetti, strutture e aziende nello scenario della Green Economy, anche introducendo aspetti innovativi. In particolare, il profilo professionale del laureato in STAM include:

1. analisi e gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
2. interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
3. valutazione della qualità dell'ambiente;
4. pianificazione di attività orientate alla sostenibilità ambientale;
5. iniziative di orientamento delle politiche ambientali per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi posti dal territorio;
6. progettazione e gestione di interventi di monitoraggio, di controllo e di risanamento ambientale promossi dalla pubblica amministrazione, dai sistemi produttivi e da soggetti privati;
7. progettazione, realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale, nonché della sicurezza e delle attività correlate;
8. analisi e il controllo degli inquinanti e la gestione degli impianti dedicati al loro trattamento;
9. realizzazione e la certificazione di sistemi di gestione ambientale;
10. diffusione di una cultura ambientale attraverso attività di formazione e divulgazione.

#### **competenze associate alla funzione:**

Il corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente consente l'acquisizione delle seguenti competenze, necessarie allo svolgimento delle funzioni precedentemente illustrate:

1. la capacità di riconoscere, classificare e interpretare le componenti biotiche (animali e vegetali) e abiotiche (atmosfera, idrosfera e litosfera) del territorio, di analizzare l'ecosistema nel suo complesso e di utilizzare tali competenze ai fini di una gestione sostenibile del territorio;
2. la piena padronanza dei metodi per il rilevamento, l'analisi e la gestione dei dati ambientali;
3. la capacità di gestire le proprie abilità per l'elaborazione, lo sviluppo e l'esecuzione di progetti attinenti al proprio specifico ambito di attività.

#### **sbocchi occupazionali:**

Prospettive di impiego per i laureati in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente sono presenti sia nel settore pubblico sia in quello privato con compiti professionali rivolti alla valutazione e gestione dei sistemi ambientali nella prospettiva della transizione ecologica anche legata ai cambiamenti climatici.

In particolare, nel settore pubblico, imprese di gestione e servizi ambientali, Ministeri (ad es., Ambiente, Sanità, Beni e Attività Culturali, Infrastrutture, Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica), enti e organismi nazionali e internazionali (ad es. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Agenzia di Protezione Civile, Agenzie Regionali/Provinciali per la Protezione dell'Ambiente, Istituto Superiore di Sanità, Stazioni Sperimentali) richiedono figure professionali con competenze mirate alla valutazione e alla gestione dei sistemi ambientali. Tali competenze potranno essere di supporto alle amministrazioni delle Regioni, dei Comuni e loro aggregazioni, delle Comunità Montane, Consorzi per lo Sviluppo Industriale e di altri Enti Pubblici, in settori collegati alla gestione di realtà ambientali complesse, la gestione delle acque, ciclo dei rifiuti nonché la gestione del territorio e della biodiversità. Nel settore privato i laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente possono trovare impiego presso aziende produttrici di beni e servizi, con compiti di organizzazione, valutazione, gestione e di responsabilità, per tutte le problematiche che possano comportare una interazione tra le attività produttive e i sistemi ambientali.

Ai sensi del DPR 5/6/01 n.328, la Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Sostenibili per l'Ambiente rappresenta requisito per l'ammissione all'Esame di Stato il cui superamento consente l'iscrizione ai seguenti albi professionali:

- Ordine dei dottori agronomi e dottori forestali, Sezione A (titolo di Dottore Agronomo e Dottore Forestale);
- Ordine degli architetti, pianificatori, paesaggisti e conservatori, Sezione A settore paesaggistica (titolo di Paesaggista);
- Ordine dei biologi, Sezione A (titolo di Biologo).

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

- Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio - (2.2.2.1.2)
- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Ecologi - (2.3.1.1.7)
- Agronomi e forestali - (2.3.1.3.0)

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

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

**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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.**

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	10	18	6
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/05 Zoologia BIO/10 Biochimica BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	6	12	6
Discipline di Scienze della Terra	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia	6	12	6
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia	10	12	6
Discipline agrarie, tecniche e gestionali	AGR/01 Economia ed estimo rurale AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/05 Assestamento forestale e selvicoltura AGR/08 Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali AGR/10 Costruzioni rurali e territorio agroforestale AGR/13 Chimica agraria INF/01 Informatica	10	18	4
Discipline giuridiche, economiche e valutative	ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ICAR/21 Urbanistica IUS/10 Diritto amministrativo	6	12	4
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		48		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 84
--	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	30	12

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 30
-------------------------------	---------

### Altre attività

<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		18	24
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	2	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	2	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	30 - 52
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	96 - 166

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

#### Note relative alle altre attività

#### Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 11/04/2023