

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-75 R - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
Nome del corso in italiano	Tossicologia Chimica e Ambientale <i>modifica di: Tossicologia Chimica e Ambientale (1432356)</i>
Nome del corso in inglese	Chemistry and Environmental Toxicology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	D58
Data di approvazione della struttura didattica	17/09/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	25/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/09/2023 - 24/06/2015
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	31/01/2017
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali/14653565-lm-tossicologia-chimica-e-ambientale/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Farmacia
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

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

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti nelle Scienze Ambientali, con una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico, basata sui principi della sostenibilità e dell'etica ambientale, e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro, delle professioni e della ricerca in posizioni di responsabilità. In particolare, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono:- possedere un'approfondita preparazione scientifica interdisciplinare sulle tematiche ambientali, sia negli aspetti teorici sia in quelli sperimentali e tecnico-applicativi;
- conoscere metodologie per l'analisi, gestione e monitoraggio delle risorse degli ecosistemi naturali e antropizzati finalizzati al recupero e alla tutela della biodiversità, della geodiversità e dei servizi ecosistemici;
- conoscere le relazioni fra i sistemi produttivi industriali, agricoli, forestali, marini e di sfruttamento delle risorse biologiche-acquatiche, il loro impatto sull'ambiente naturale e urbano così come un'approfondita conoscenza delle strategie di mitigazione degli impatti ambientali e delle bonifiche;
- possedere un'approfondita conoscenza dei metodi per il rilevamento e il monitoraggio della matrice ambientale nei suoi diversi comparti (aria, acqua, suolo) anche ai fini della valutazione dell'impatto di opere e progetti sull'ambiente;
- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine dell'ambiente e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differenti scale spaziali e temporali;
- possedere approfondite conoscenze interdisciplinari sulle complesse interazioni fra l'ambiente naturale e le attività antropiche per gestire in maniera sostenibile il capitale naturale anche ai fini della riqualificazione ambientale;
- conoscere gli aspetti giuridico-economici ed aziendali legati a valutazione, gestione e sostenibilità ambientale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze sia teoriche sia applicative negli aspetti legati alla sostenibilità ambientale negli ambiti delle discipline chimiche, biologiche, di scienze della Terra, ecologiche, agrarie, matematiche, fisiche, informatiche, giuridiche, economiche, aziendali, ingegneristiche, gestionali e valutative. In ogni caso verranno fornite competenze avanzate nelle metodologie per l'acquisizione, analisi e modellizzazione dei dati ambientali. Il livello di approfondimento delle conoscenze dei diversi ambiti potrà differenziarsi a seconda degli obiettivi formativi specifici del corso.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di:- dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità gestionali degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni sostenibili ed efficaci;
- dimostrare capacità relazionali e decisionali, saper lavorare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli di responsabilità;
- sviluppare la capacità di interconnessione tra diversi saperi disciplinari e saper operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi;
- aggiornare le proprie conoscenze sugli sviluppi delle scienze e tecnologie, nonché della legislazione comunitaria e nazionale con specifico riferimento all'ambiente;
- comunicare efficacemente i risultati delle analisi e delle valutazioni condotte, in forma scritta e orale.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno operare con ruoli di responsabilità, in aziende, enti pubblici e privati o nella libera professione con funzioni di progettazione, pianificazione e gestione nei seguenti ambiti: analisi e gestione delle risorse ambientali biotiche e abiotiche anche nell'ottica dello sviluppo sostenibile e dell'economia circolare; miglioramento della qualità ambientale e gestione e prevenzione delle emergenze ambientali; analisi della qualità delle diverse matrici ambientali e interventi di bonifica, risanamento, monitoraggio e controllo ambientale anche in siti contaminati; valutazione di impatto ambientale, valutazione ambientale strategica, valutazione di incidenza e di rischio ambientale, della sicurezza e delle attività correlate; analisi e controllo dei rifiuti, degli inquinanti e degli impianti dedicati al loro trattamento; sistemi per la gestione ambientale e per l'elaborazione di piani strategici per lo sviluppo sostenibile; valutazione degli impatti del cambiamento climatico e identificazione di azioni di adattamento e mitigazione; promozione e coordinamento di iniziative sulle politiche ambientali; diffusione di una cultura ambientale attraverso attività di comunicazione e divulgazione scientifica.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi di laurea della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale deve comprendere la preparazione e la discussione di una tesi relativa ad un'attività di valutazione e progettazione o di ricerca originale, svolta anche attraverso tirocini e stage su una tematica coerente con gli obiettivi della classe e che dimostri la padronanza degli argomenti trattati nonché la capacità di operare in modo autonomo.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività di laboratorio e/o attività di campo finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali, all'uso delle tecnologie, al rilevamento e all'elaborazione di dati ambientali.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende, studi professionali e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Corso di laurea magistrale in: Chimica e Tossicologia Ambientale, classe LM-75 – Dipartimento di Farmacia; i requisiti di trasparenza, di docenza, dei limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche e delle risorse strutturali e dei requisiti dell'A.Q., ed esprime pertanto parere favorevole alla sua attivazione.

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

Gli Ordini professionali dei Chimici, dei Biologi, dei Geologi e dei Medici Veterinari sono stati invitati a definire ed esprimere un parere sull'istituzione del nuovo Corso di Laurea Magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale da attivare presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II". Parallelamente sono stati invitati anche Enti pubblici quali la Provincia di Napoli, l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania (ARPAC), la Stazione sperimentale per l'industria delle pelli e delle materie concianti (SSIP), il Ministero della Salute e il Ministero delle Risorse Agricole e Forestali, nonché il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, oltreché alcune PMI operanti nel settore ambientale e tossicologico, quali la "Natura srl" - Napoli, la "Toxicon srl" - Pavia, la "Normachem" - Padova.

La consultazione con i rappresentanti dei su citati ordini professionali (Chimici, Biologi, Geologi e Medici Veterinari) e con gli enti pubblici (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania (ARPAC), Stazione sperimentale per l'industria delle pelli e delle materie concianti (SSIP), Ministero della Salute e il Ministero delle Risorse Agricole e Forestali, nonché Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) è avvenuta in differenti momenti che hanno trovato la loro conclusione nelle riunioni del Tavolo di indirizzo del 15 ottobre 2014 e del 24 giugno 2015.

Il Direttore del Dipartimento di Farmacia ha illustrato nelle riunioni del 15 ottobre 2014 e del 24 giugno 2015, le linee generali del RAD del Corso di laurea in Tossicologia Chimica e Ambientale (classe LM-75) chiedendo ai presenti di esprimere eventuali commenti aggiuntivi nonché di pronunciarsi sull'aderenza del percorso formativo proposto alle richieste provenienti dagli stakeholders che sono state indicate nelle riunioni preliminari. Al termine della fase illustrativa e della ampia e approfondita discussione a valle, i presenti, comprese le parti sociali, hanno espresso unanime consenso all'istituzione di questo corso di laurea, di cui si condividono le finalità e gli obiettivi di formazione professionale, ritenendo che essi soddisfino - tenuto conto degli attuali vincoli normativi relativi all'attivazione dell'offerta formativa - le esigenze del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni. In particolare, sono stati apprezzati le modalità organizzative e i contenuti culturali e formativi proposti dal corso di laurea nonché l'aderenza alle sovvenute e mutate necessità del mercato del lavoro e del welfare.

La CCD nell'adunanza del 21 ottobre 2019 ha proposto l'istituzione di un Comitato di Indirizzo (ComI) con diverse figure professionali allo scopo di avere un interlocutore ampio che rappresenti le diverse realtà pubbliche e private che di fatto assorbono i laureati in Tossicologia Chimica e Ambientale (Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campania, Istituto Zooprofilattico di Portici, Aziende private, ASL e Ordine dei Biologi). Il ComI è stato formalmente istituito nell'adunanza della CCD del 23.07.2020 e si è riunito per la prima volta il 18 marzo 2021. Durante l'incontro si è tenuta una discussione ampia che ha messo in evidenza le necessità che il mondo del lavoro richiede ai laureati; in particolare oltre all'importanza delle conoscenze teoriche sono necessarie quelle pratiche insieme a capacità di problem solving. Il coordinatore e l'intera CCD prendendo atto di queste esigenze comunicano che è stata già richiesta una modifica di Ordinamento e Regolamento che prevede un incremento pari al doppio dei crediti formativi (CFU) relativi al tirocinio.

I rappresentanti dell'Ordine, ASL, ARPAC e Istituto Zooprofilattico, in merito all'aspetto occupazionale, sottolineano, che per le lauree per le professioni non sanitarie, tra cui rientra anche la laurea in TCA, i laureati non hanno al momento accesso all'assunzione nei quadri dirigenziali del Servizio Sanitario Nazionale, in quanto sono assenti Specializzazione post-lauream nella disciplina di accesso. Tutti concordano che la problematica è annosa e che gli Ordini professionali e l'accademia dovrebbero, facendo fronte comune, portare all'attenzione della politica questa discrasia fra le lauree sanitarie e quelle scientifiche non sanitarie. Il coordinatore ricorda che a tale proposito il Dipartimento di Farmacia ha nell'offerta formativa post-laurea la Scuola di Specializzazione in "Valutazione e Gestione del Rischio Chimico" alla quale possono accedere diverse classi di laurea magistrale, inclusa quella in TCA. La Scuola di Specializzazione attualmente ha durata biennale, pari a 120CFU, e non permette di accedere ai concorsi per le posizioni dirigenziali che prevedono un minimo di 180CFU; il Direttore della Scuola si sta adoperando in ambito nazionale per modificare la Specializzazione e portarla a tre anni (180CFU) in modo da poter essere riconosciuta come specializzazione non medica.

I rappresentanti delle aziende private sottolineano che oltre che nella pubblica amministrazione, i laureati in TCA verranno a contatto con il mondo delle imprese e che spesso i laureati non hanno competenze adeguate alle problematiche ambientali e conoscenze di base di gestione di imprese, utili allo svolgimento della professione.

L'esponente dell'Ordine dei Biologi sottolinea anche l'importanza dei tirocini post-laurea nella formazione professionale dei giovani laureati e propone di attivare un protocollo di intesa tra l'Ordine dei Biologi e il Dipartimento di Farmacia per finanziare borse di studio da destinare a giovani laureati in TCA.

Il Comitato di Indirizzo è stato nuovamente consultato per un parere sulla richiesta della modifica di Ordinamento effettuata nel settembre 2023. La richiesta di modifica di Ordinamento/Regolamento proposta dalla CCD in TCA nasce dalla possibilità di ampliare le tipologie di classi di laurea che danno accesso al CdS. Questa proposta nasce da alcune richieste pervenute da studenti interessati, provenienti da CdS triennali appartenenti a classi di laurea che attualmente non consentono l'accesso al CdS, come ad esempio la L-2. Tenendo conto dei suggerimenti dei docenti, la Commissione Didattica (CD) del CdS ha lavorato per identificare le possibili classi di laurea consultando i relativi decreti ministeriali. La proposta è stata quella di inserire le classi di laurea ritenute, in base al percorso formativo, idonee a fornire conoscenze e competenze in accordo con i requisiti necessari per l'accesso alla laurea magistrale LM-75 in TCA. Tenuto conto che la tossicologia ambientale è necessaria in diversi ambiti, tutti i presenti hanno condiviso la proposta. Il coordinatore inoltre sottolinea l'importanza di inserire tra le voci ordinali "Ulteriori attività formative" anche quella "altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro", in quanto i CFU dedicati potrebbero essere utilizzati ad esempio per facilitare lo studente nell'inserimento nel mondo del lavoro oltre che per potenziare specifiche conoscenze come, ad esempio, quelle suggerite durante la riunione del CI. Si sottolineava infatti la necessità di fornire ai laureandi anche competenze sia in ambito di gestione aziendale per aziende che operano nel settore tossicologico che sulle certificazioni aziendali ed energetiche. Viene inoltre sottolineato l'impegno da parte dell'Ordine dei Biologi di dare visibilità al CdS e si sottolinea la competenza che potrebbero avere i laureati in Tossicologia Chimica e Ambientale in ambito urbanistico.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

La Laurea Magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale ha come obiettivo formativo qualificante primario la preparazione di laureati che avranno nel loro portfolio approfondite conoscenze sulle componenti abiotiche e biotiche degli ecosistemi, sui processi chimici, biologici, ecologici e geochimici di interesse ambientale e sulle metodologie di analisi dei dati.

In particolare, avranno:

- una solida preparazione culturale con particolare riguardo alla chimica analitica, alla biochimica e alla tossicologia applicata all'ambiente;
- un'elevata preparazione scientifica di tipo tecnica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe LM-75 con particolare attenzione alle problematiche chimico-analitiche, agli strumenti analitici e alle tecniche di acquisizione e di analisi dei dati chimici, microbiologici, geochimici, ecotossicologici e tossicologici;
- conoscenze in merito ai rischi connessi alle attività antropiche e non, alla conservazione, bonifica e recupero della biosfera;
- una conoscenza, sia teorica che pratica, del metodo scientifico e delle metodologie più diffuse nei settori della chimica ambientale, della 'green chemistry', della biochimica, della tossicologia e dell'impiego di microorganismi e/o piante per il risanamento o la bonifica di matrici ambientali contaminate;
- la capacità di operare quali responsabili di procedimenti a carattere amministrativo-ambientale (VIA, VIS, VAS e AIA) attraverso i quali le Pubbliche Amministrazioni, nei rispettivi livelli di competenza, esercitano un controllo preventivo finalizzato al rilascio delle relative autorizzazioni di compatibilità sugli insediamenti produttivi.
- la padronanza della lingua inglese con acquisizione del linguaggio sia tecnico che regolatorio specifico del settore ambientale;
- la capacità di lavorare in autonomia e di assumere posizioni con responsabilità nella presentazione di progetti scientifici, nella loro gestione oltre che gestire strutture e personale.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Il laureato in Tossicologia Chimica e Ambientale acquisisce approfondimenti conseguenti alle attività affini ed integrative.

Queste attività sono volte ad approfondire le conoscenze inerenti la chimica-analitica ed in particolare la conoscenza degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e di analisi dei dati chimici, microbiologici e tossicologici in tutti i campi di interesse tossicologico-ambientale.

Si fa particolare riferimento alle indagini chimiche e tossicologiche, sui rischi connessi alle attività antropiche e non, sulla conservazione, la bonifica e il recupero della biosfera.

Saranno inoltre oggetto di approfondimento le conoscenze degli effetti tossicologici causati dalle sostanze potenzialmente tossiche sulla salute dell'uomo.

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 laureato magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale ha:

- la conoscenza della chimica integrata con le altre discipline che caratterizzano la classe LM-75 (chimica analitica, biochimica, ecotossicologia, geochimica e tossicologia, applicate alla biosfera);
- un'elevata preparazione scientifica sia tecnica sia operativa nelle discipline che caratterizzano la classe LM-75;
- un'approfondita conoscenza delle problematiche chimico-analitiche in particolare degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e di analisi dei dati chimici, microbiologici, ecotossicologici e tossicologici nei vari settori con un riferimento alle indagini chimiche e tossicologiche, ai rischi connessi alle attività antropiche e non, alla conservazione, bonifica e al recupero della biosfera;
- una conoscenza, sia teorica che pratica, delle metodologie più diffuse e comuni nei settori della chimica ambientale, della 'green chemistry', della biochimica, della ecologia, della tossicologia, della analisi dei dati, dell'impiego di microorganismi e/o piante per il risanamento o la bonifica di biosfere altrimenti contaminati, nonché dell'uso di fitofarmaci, erbicidi o di molecole naturali per la conservazione della biosfera;
- la comprensione dell'approccio scientifico e del metodo scientifico nonché della loro applicazione nei settori dell'ambiente;
- la padronanza della lingua inglese con conoscenza del linguaggio tecnico e regolatorio specifico del settore ambientale.

Le conoscenze descritte sono acquisite mediante lezioni frontali, esercitazioni e laboratori (ove) previsti dall'offerta formativa, oltre che con lo studio individuale.

La conoscenza e la comprensione delle tematiche relative all'ambiente vengono acquisite mediante la partecipazione a insegnamenti specifici e/o con insegnamenti integrati oltre che con le attività di tirocinio e di tesi sotto la supervisione di un relatore.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali o scritti, stesura e discussione di relazione mediante delle interazioni dirette con i docenti oltre che durante lo svolgimento e la discussione della tesi di laurea, sia essa compilativa o sperimentale.

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

La Laurea Magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale formerà figure di elevato spessore culturale associato al profilo professionale la cui attività potrà andare dalla ricerca di base, tesa alla maggiore comprensione dei fenomeni biologici, tossicologici e della valutazione del rischio a cui sono esposti i cittadini, sino allo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nel settore ambientale.

I laureati al termine del percorso didattico avranno acquisito le seguenti capacità:

- promuovere e sviluppare oltre che gestire, l'innovazione scientifica e tecnologica nel settore ambientale;
- svolgere attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline chimiche, tossicologiche e biologiche negli istituti di ricerca pubblici e privati, nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione. Le attività potranno riguardare: l'analisi, la gestione e la tutela della biosfera, la diffusione e la divulgazione scientifica delle relative conoscenze, il monitoraggio e la sorveglianza della qualità della biosfera, la creazione di modelli matematici previsionali, le metodologie di risanamento microbico e di fitorisanamento della biosfera anche mediante l'utilizzo delle risorse naturali, l'applicazione delle metodologie analitiche, biochimiche e tossicologiche, le possibili applicazioni biomediche derivanti dalle risorse naturali;

svolgere, attesa l'elevata specializzazione delle conoscenze acquisite, attività di insegnamento negli istituti scolastici di secondo grado di indirizzo tecnico e professionale (indirizzo chimico, indirizzo agroindustriale, indirizzo biologico, indirizzo del territorio) per le discipline dell'ambito chimico e biologico o di quelle a questi correlate.

Le capacità descritte sono acquisite mediante lezioni frontali, esercitazioni e laboratori previsti dall'offerta formativa, oltre che con momenti di studio individuale.

Le tematiche relative all'ambiente vengono acquisite mediante la partecipazione a insegnamenti specifici e/o con insegnamenti integrati oltre che con lo svolgimento di attività di tirocinio e di tesi di laurea sotto la supervisione di un relatore.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali o scritti, stesura e discussione di relazione e mediante delle interazioni dirette con i docenti che svolgono attività di tutoraggio, oltre che durante lo svolgimento e la discussione della tesi di laurea magistrale sia essa compilativa o sperimentale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La preparazione multidisciplinare prevista dal percorso formativo del corso di laurea magistrale consentirà ai laureati di comprendere e gestire la complessità intrinseca della biosfera, di porre delle ipotesi interpretative degli eventi, di proporre delle soluzioni alle criticità emerse anche in assenza di dati completi ed esaustivi. Il laureato potrà esprimere e supportare dei giudizi critici correlandoli anche alle problematiche sociali ed etiche che possono derivare dall'applicazione delle proprie competenze professionali. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio da parte dei laureati è ottenuta mediante la valutazione del grado di autonomia e capacità lavorative, anche in team, mediante la stesura di relazioni tecniche e scientifiche, con esperienze pratiche a supporto, quali quelle previste nel periodo di tirocinio professionale e attraverso la discussione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale grazie alla preparazione culturale acquisita nei diversi settori sia della chimica, della tossicologia e della biologia sarà capace di comunicare in maniera chiara e corretta i propri risultati e/o le proprie conclusioni critiche su osservazioni sapendo anche dosare la complessità dell'espressione e adottando il linguaggio più idoneo all'interlocutore a seconda che esso sia specialista o meno della materia.

Le abilità comunicative orali e scritte saranno sviluppate e allo stesso tempo valutate negli insegnamenti istituzionali e verificate in sede d'esame.

Per alcune discipline è prevista la possibilità di consentire ad ogni studente di preparare una presentazione scientifica su un argomento oggetto del corso di insegnamento e discuterla con l'intera coorte; ciò consente di acquisire padronanza nella materia ed è un ottimo esercizio per sviluppare abilità comunicative.

La stessa verifica delle abilità comunicative del laureato, ma in forma più articolata e complessiva, e la sua capacità di sintesi e di esposizione dei dati, sarà oggetto di valutazione oltre che con la produzione di relazione tecnico/scientifiche anche mediante la discussione della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale acquisirà le capacità necessarie per potere aggiornare e sviluppare il proprio sapere tecnico scientifico. La base culturale consolidata e arricchita durante il percorso didattico, sviluppata con l'applicazione rigorosa dei ragionamenti del metodo scientifico, sarà capace di fornire la base teorica sulla quale, nel corso dello svilupparsi delle attività professionali, il laureato magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale potrà acquisire in maniera del tutto autonoma gli aggiornamenti teorici, tecnici e tecnologici derivanti dal naturale progresso delle

conoscenze nel settore ambientale. Le capacità di apprendimento del percorso formativo in Tossicologia Chimica e Ambientale saranno acquisite e migliorate durante lo svolgimento delle attività previste nella prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Le modalità di verifica della personale preparazione degli studenti che posseggono i requisiti curriculari sono riportate nel Regolamento Didattico del Corso di studio.

Per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in TOSSICOLOGIA CHIMICA E AMBIENTALE si richiede di avere acquisito adeguate conoscenze di chimica generale, chimica analitica, chimica organica, biochimica, fisiologia e patologia, a livello universitario.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sono richiesti i seguenti requisiti curriculari:

1. Avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo:

Lauree

L-2 Biotecnologie

L-13 Scienze Biologiche

L-25 Scienze e tecnologie agrarie e forestali

L-26 Scienze e tecnologie alimentari

L-27 Scienze e tecnologie chimiche

L-29 Scienze e Tecnologie Farmaceutiche

L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura

L-34 Scienze geologiche

o altre lauree corrispondenti D.M. 509/99.

Lauree Magistrali e a ciclo unico:

LM-6 Biologia

LM-8 Biotecnologie Industriali

LM-9 Biotecnologie mediche veterinarie e farmaceutiche

LM-13 Farmacia e Farmacia Industriale (Ciclo unico)

LM-54 Scienze chimiche

LM-60 Scienze della natura

LM-70 Scienze e tecnologie alimentari

LM-73 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali

LM-74 Scienze e tecnologie geologiche

o altre lauree specialistiche corrispondenti D.M. 509/99

o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in TOSSICOLOGIA CHIMICA E AMBIENTALE consisterà nella presentazione e discussione di un elaborato redatto sotto la guida di uno o più docente relatore ed eventualmente del tutore dell'Azienda/Ente presso cui lo studente ha svolto il tirocinio.

L'argomento dell'elaborato riguarderà l'attività svolta dallo studente durante il periodo di tirocinio e/o di tesi sperimentale, espletato presso strutture dell'Ateneo o presso strutture pubbliche e private convenzionate con l'Ateneo ovvero le attività di documentazione bibliografica inerenti le diverse discipline oggetto di studio durante il percorso formativo.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Esperto in analisi e gestione ambientale
funzione in un contesto di lavoro: I laureati magistrali in Tossicologia Chimica e Ambientale potranno svolgere diverse funzioni associate alla figura del tossicologo ambientale. Il laureato può ricoprire diverse tipologie di ruoli sia nel settore pubblico che in quello privato come esperto ambientale, esperto della salvaguardia, gestione, analisi e monitoraggio ambientale, esperto di valutazione e certificazione ambientale. In tali contesti può seguire studi di impatto ambientale, campionamento e monitoraggio ambientale, recupero e risanamento, analisi dei dati, studi sulla valutazione e mitigazione del rischio, coordinare politiche aziendali per il raggiungimento di sistemi di controllo di qualità e gestione ambientale. Le attività possono essere svolte in industrie di varia natura, Agenzie Nazionali e Regionali per la Protezione dell'Ambiente, Enti pubblici e privati per la gestione territoriale e ambientale, Società di servizi e consulenza ambientale, Laboratori di analisi, Aziende sanitarie, Università ed Enti di Ricerca (esempi: Ministero dell'Ambiente, l'ANPA, il Ministero delle Politiche agricole e Forestali, il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e il Ministero della Salute; Istituto Superiore di Sanità, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Amministrazioni locali quali Regioni, Province, Comuni e ARPA). Nel pubblico: mansioni svolte istituzionalmente in ambito ambientale Nel privato (industrie): ecoaudit, ecolabel, controllo qualità, sicurezza e produzione ecosostenibile. Nelle aziende private impegnate nel settore ambientale: mansioni connesse al monitoraggio ambientale (aria, acqua, suolo), alla depurazione e potabilizzazione delle acque, alla gestione e allo smaltimento dei rifiuti. Analisi chimico-tossicologiche, biochimiche e microbiologiche, dei prodotti derivanti dalle attività di produzione industriale, di coltivazione e di allevamento. Lavoro autonomo: consulenza per la piccola impresa in ampi settori dalla sicurezza sul lavoro, alla normativa comunitaria, all'igiene industriale, alla valutazione di impatto ambientale. Ricerca: sviluppo di progetti in ambito ambientale e sulle possibili fonti di rischio per la salute dei cittadini in centri di ricerca quali CNR, INGV, ENEA e Università.
competenze associate alla funzione: Il laureato Magistrale avrà una preparazione tecnico-scientifica con approfondite conoscenze sulle componenti abiotiche e biotiche degli ecosistemi, sui processi chimici, biologici, ecologici e geochimici di interesse ambientale e sulle metodologie di analisi dei dati, ciò conferisce una elevata competenza per svolgere le diverse funzioni associate. Tali competenze si delineano in quella che è la figura del tossicologo ambientale. I laureati magistrali avranno competenze multidisciplinari in diversi ambiti quali la chimica ambientale, biochimica, ecotossicologia, geologia ambientale e tossicologia. Inoltre, avranno nel loro "portfolio delle competenze" la competenza in ambito legislativo ambientale sulle normative comunitarie e nazionali in materia di sostanze chimiche (comprendendo tra esse anche i farmaci per uso umano e veterinario utilizzati e dispersi nelle varie matrici ambientali), nella gestione del rischio chimico e della relativa sicurezza (es. REACH e CLP). Le diverse competenze acquisite dal laureato in Tossicologia Chimica e Ambientale consentiranno di promuovere la diffusione e di divulgare scientificamente le conoscenze acquisite durante il percorso didattico, inserendosi a pieno titolo nello scenario socio-economico e nelle politiche ambientali indicate dal "Green-Deal" dell'Unione Europea. In sintesi, i laureati magistrali possiedono: • capacità di riconoscere, classificare e interpretare le componenti del territorio sia biotiche (animali e vegetali), sia abiotiche (atmosfera, idrosfera e litosfera), interfacciandole per analizzare l'ecosistema nel suo complesso ed utilizzandole ai fini di una gestione sostenibile dell'ambiente; • padronanza dei metodi per il rilevamento, l'analisi, il monitoraggio e la gestione dei dati ambientali (chimici, biochimici, microbiologici, tossicologici) mediante analisi chemiometriche; • capacità di gestire le proprie abilità per l'elaborazione, lo sviluppo e l'esecuzione di progetti attinenti allo specifico ambito di attività. • capacità di valutare le interazioni che si sviluppano tra le diverse componenti e tra queste ed i processi riconducibili all'attività antropica.
sbocchi occupazionali: La laurea magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale formerà e immetterà sul mercato del lavoro delle figure di elevato profilo professionale le cui attività comprenderanno la ricerca di base per la comprensione dei fenomeni biologici e tossicologici correlati all'ambiente e nel contempo lo sviluppo dell'innovazione sia in termini scientifici che tecnologici. Il laureato disporrà delle seguenti prospettive di impiego, espletando compiti ad elevato impatto decisionale nella valutazione e gestione dei sistemi ambientali: • in enti pubblici predisposti alla salvaguardia e al monitoraggio dei rischi chimici, biologici, farmaceutici e tossicologici della biosfera (Comuni, Consorzi, città metropolitane, Regioni, Ministeri, Istituto Superiore di Sanità, Agenzie per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio e per i Servizi Tecnici, Agenzie di Protezione Civile, Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, etc.); • nel settore privato, potrà trovare impiego presso aziende con compiti di organizzazione, valutazione, gestione e responsabilità su problematiche che comportino l'interazione tra le attività produttive ed i sistemi ambientali. • in Istituti di Ricerca pubblici o privati sia nazionali che internazionali focalizzati sullo studio dell'ambiente e le possibili fonti di rischio per la salute dei cittadini (Università, CNR, Stazioni Sperimentali, etc); • nella pubblica amministrazione per il monitoraggio e l'analisi delle aree sottoposte a vincoli ambientali, ad aree destinate allo stoccaggio, trasformazione e riciclo dei rifiuti derivanti dalle attività antropiche comunque laddove siano applicabili le tecniche chimico-fisiche e biochimiche di monitoraggio e di modellizzazione previsionale dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente e di conseguenza sulla salute dell'uomo; • nelle strutture pubbliche o private destinate al recupero, al risanamento e alla bonifica di aree particolarmente rischiose per la salute dei cittadini; • in tutti i settori dell'industria (chimica, estrattive, manifatturiere, elettroniche, farmaceutica, biotecnologiche, etc) Potrà, inoltre, avere accesso, secondo le vigenti modalità, alle procedure di abilitazione concorsuali per l'insegnamento delle discipline scientifiche nelle scuole di secondo grado (medie e superiori). Infine, la Laurea Magistrale in Tossicologia Chimica e Ambientale consente l'accesso al dottorato di ricerca, ai Master di secondo livello e alla libera professione.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Microbiologi - (2.3.1.2.2.)
- Farmacologi e assimilati - (2.3.1.2.1.)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze agrarie, zootecniche e della produzione animale - (2.6.2.2.2.)
- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1.)
- Ecologi - (2.3.1.1.7.)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1.)
- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)

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/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	18	27	6
Discipline biologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia	15	21	6
Discipline di Scienze della Terra	GEO/08 Geochimica e vulcanologia	6	6	6
Discipline ecologiche	BIO/07 Ecologia	6	8	6
Discipline agrarie, matematiche, fisiche e informatiche	AGR/12 Patologia vegetale	6	6	4
Discipline giuridiche, economiche, ingegneristiche, gestionali e valutative	IUS/10 Diritto amministrativo	6	8	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

57 - 76

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	15	12

Totale Attività Affini

12 - 15

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	15
Per la prova finale		15	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	5
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	6	12
	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			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	6
Totale Altre Attività		36 - 59	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	105 - 150

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

La CCD ritiene utile inserire tra le "altre attività", oltre alle competenze linguistiche e alle abilità informatiche, la voce "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" fino ad un massimo di 3CFU, dando spazio ad esempio alla formazione in ambito di sicurezza nei luoghi di lavoro e/o ad attività seminariali specifiche, organizzate con il coinvolgimento delle Aziende/Enti che operano in ambito ambientale.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 26/11/2024