



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO" DI CHIETI - PESCARA  
DIPARTIMENTO DI FARMACIA**

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN  
TECNOLOGIE ECO-SOSTENIBILI E  
TOSSICOLOGIA AMBIENTALE**

**CLASSE L-29 - Classe delle lauree in Scienze e Tecnologie Farmaceutiche  
Coorte 2020/2021**

**Art. 1**

**Oggetto e finalità del Regolamento**

1. Il presente regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Triennale in TECNOLOGIE ECO-SOSTENIBILI E TOSSICOLOGIA AMBIENTALE nel rispetto delle indicazioni riportate nel Regolamento Didattico di Ateneo.
2. Il Corso di Laurea Triennale rientra nella Classe delle lauree in Scienze e Tecnologie Farmaceutiche (L-29) come definita dal D.M. Università e Ricerca del 16 marzo 2007.
3. Il presente regolamento è stato approvato nelle seguenti sedute:
  - i. Consiglio di Corso di Studio: gg/mm/aaaa
  - ii. Commissione Paritetica: gg/mm/aaaa
  - iii. Consiglio di Dipartimento: gg/mm/aaaa
  - iv. Scuola di riferimento: gg/mm/aaaa

**Art. 2**

**Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

**Settore Chimico-tossicologico**

**Funzione in un contesto di lavoro**

Nel settore delle analisi chimico-tossicologiche il laureato potrà condurre ricerche e analisi sul territorio e sui possibili contaminanti, attuando il controllo e la valutazione di potenziali inquinanti nelle acque, nel terreno e nell'aria, nonché verificare e controllare l'applicazione delle norme in materia di sicurezza negli ambienti pubblici e di lavoro. Potranno assistere gli specialisti nelle analisi di materie solide, liquide e gassose condotte

nell'ambito della ricerca chimica ovvero per attività di produzione, che richiedono l'applicazione delle procedure e dei protocolli della chimica, finalizzate allo sviluppo di nuovi prodotti o processi, al controllo della qualità della produzione; al controllo e mantenimento degli standard di qualità ambientale, di funzionamento e di sicurezza dei relativi sistemi tecnici, apparati e impianti.

### **Competenze associate alla funzione**

Nell'ambito della produzione e controllo di processi chimici, il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale potrà applicare analisi chimico-fisiche, procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare e gestire il funzionamento e la sicurezza dei processi di lavorazione e dell'impiantistica chimica di flusso, nonché della produzione alimentare, con particolare riferimento al controllo della qualità delle materie prime e del prodotto finito. Gli specialisti formati potranno assistere e condurre test ed analisi sulla qualità dei prodotti destinati all'alimentazione umana e animale, per certificarne la qualità, la derivazione genetica e la tecnologia di produzione, per migliorare le filiere di trasformazione e di produzione alimentare, con particolare riferimento agli aspetti tossicologici e di eco-sostenibilità ambientale.

### **Sbocchi occupazionali**

I laureati potranno operare in attività di laboratorio conducendo test ed analisi finalizzate alla verifica e alla valutazione della composizione chimica, fisica e biologica di acque, prodotti naturali o industriali, nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca e nel Servizio Sanitario Nazionale.

### **Settore eco-sostenibilità ambientale**

#### **Funzione in un contesto di lavoro**

Nel settore della sostenibilità ambientale il CdS mirerà a formare il laureato ad affrontare le tematiche dell'economia circolare, dell'eco-sostenibilità e della valutazione dei prodotti di scarto industriali. L'obiettivo principale sarà quello di fornire la conoscenza in termini approfonditi delle metodologie applicate per il riciclo dei rifiuti, definire i principali sistemi di raccolta e stoccaggio e lavorazione dei rifiuti, tenendo conto della loro classificazione e gestione, smaltimento, e soprattutto conoscenza delle normative vigenti che li regolano.

### **Competenze associate alla funzione**

In particolare, i tecnici così formati potranno operare nelle ricerche e nella progettazione, nello sviluppo e nella valutazione di sistemi per il controllo, la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente, applicare procedure per controllare e rilevare informazioni sui vari tipi di inquinamento ambientale e sulle possibili cause; pianificare procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare e garantire l'efficienza dei processi di raccolta, selezione, trattamento e smaltimento dei rifiuti; contribuire a valutare ed attuare programmi per la bonifica e il risanamento di aree inquinate.

### **Sbocchi occupazionali**

I laureati potranno mettere in pratica le loro competenze all'interno delle aziende chimiche e chimico-farmaceutiche, nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca e nel Servizio Sanitario Nazionale, contribuendo al riconoscimento delle possibilità di riciclo esistenti a seconda

della tipologia di rifiuto, o progettare una ricetta sostenibile per lo smaltimento o la rivalutazione di scarti di produzione potenzialmente nocivi per l'ambiente.

## **Settore farmaceutico**

### **Funzione in un contesto di lavoro**

Nel settore farmaceutico il laureato sarà in grado di valutare il rischio ambientale correlato alla produzione e all'immissione nell'ambiente di scarti di produzione, di principi attivi o di formulazioni finali, conducendo test ed analisi finalizzate alla verifica e alla valutazione della composizione chimica, fisica e biologica di acque, suolo, aria, prodotti naturali o industriali, ed operando all'interno di industrie chimiche e chimico-farmaceutiche in relazione alle guideline EMA sull'Environmental Risk Assessment (EMA/CHMP/SWP/4447/00 corr 2). L'obiettivo risulta di particolare importanza per limitare l'impatto ambientale conseguente all'immissione sul mercato ed all'impiego dei medicinali per uso umano. I farmaci ed i loro residui presenti nell'ambiente sono considerati infatti contaminanti "emergenti" per distinguerli dagli inquinanti convenzionali. Le molecole attive, che costituiscono i farmaci, sono in grado di esercitare effetti benefici, ma anche tossici, e devono essere trattate come una classe di inquinanti ambientali ubiquitari, che possono contaminare l'ambiente da fonti diffuse: pazienti sottoposti a terapia, smaltimento improprio dei farmaci inutilizzati o scaduti ecc., che contribuiscono a contaminare il terreno e le acque. Nella maggior parte dei casi, i depuratori non sono in grado di degradare le molecole molto complesse presenti nei farmaci, che perciò si ritrovano nelle acque in uscita dai depuratori e di seguito nelle acque superficiali e costiere.

### **Competenze associate alla funzione**

A seconda delle sue caratteristiche un farmaco può degradarsi o persistere a lungo ed interagire con gli organismi acquatici. Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale sarà in grado pertanto di contribuire in modo concreto agli adempimenti necessari a predisporre la documentazione da presentare alle Autorità Regolatorie (in sede di richiesta di Autorizzazione all'Immissione in Commercio di un nuovo farmaco o per modifiche ai farmaci esistenti), per dimostrare di aver provveduto alla valutazione dell'impatto ambientale e adottato le misure di prevenzione previste.

### **Sbocchi occupazionali**

I laureati potranno mettere in pratica le loro competenze all'interno delle aziende chimiche e chimico-farmaceutiche, nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca e nel Servizio Sanitario Nazionale.

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

- Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)
- Tecnici della conduzione e del controllo di impianti chimici - (3.1.4.1.2)
- 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 di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)

I laureati in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale possono esercitare la professione di Chimico Junior in seguito al superamento del relativo Esame di Stato (Albo dei Chimici sezione B).

### **Art. 3**

## **Obiettivi formativi specifici e competenze attese**

### **Obiettivi formativi specifici del Corso**

Una delle determinanti fondamentali del CdS in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale è il rapporto con l'ambiente, con particolare riferimento a preservare il territorio e gli organismi che vi abitano, mantenere la biodiversità e lo stato di salute della popolazione umana. Allo stesso tempo, uno degli scopi principali è quello di individuare soluzioni tecnologiche in grado di combinare la produzione industriale con la sostenibilità ecologica, con particolare riferimento all'economia circolare. Tutto questo si riflette nei profili professionali e culturali che il corso intende formare, ovvero tecnici professionisti in grado di attuare le conoscenze tecnico-scientifiche acquisite in numerosi campi di applicazione inerenti alla tossicologia ambientale, alla produzione e controllo dei processi chimici e chimico-farmaceutici, all'ecologia e la gestione degli scarti industriali e il controllo del territorio.

Il controllo del territorio dal punto di vista tossicologico diviene così uno dei principali obiettivi del laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale, poiché attraverso le competenze acquisite potrà condurre ricerche e analisi sul territorio e sui possibili contaminanti, attuando il controllo e la valutazione di potenziali inquinanti nelle acque, nel terreno e nell'aria. Oltre che i contaminanti potenziali, l'individuazione delle criticità ambientali già esistenti potrà essere di aiuto per cercare di adottare nuove strategie al fine di definire le modifiche da applicare e l'eventuale recupero ambientale. Tale recupero e ripristino delle condizioni ambientali è di fondamentale importanza, poiché l'ambiente va considerato come un fattore che può direttamente influire sulla salute.

Il concetto di recupero ambientale, ecosostenibilità e controllo del territorio è sicuramente legato alla produzione e al controllo dei processi chimici e chimico-farmaceutici, tra i maggiori responsabili del rilascio nell'ambiente di contaminanti che ancora possiedono attività biologica, nonché principi attivi farmaceutici o loro metaboliti/derivati. I professionisti che il corso intende formare avranno la possibilità di collaborare e assistere gli specialisti nel controllo e gestione del funzionamento e della sicurezza dei processi di lavorazione e dell'impiantistica chimica di flusso, nonché della produzione farmaceutica e alimentare. L'accento verrà posto non solo sul controllo dei processi chimici, ma soprattutto sulle tematiche dell'economia circolare, dell'eco-sostenibilità e della valorizzazione dei prodotti di scarto di industrie chimiche e chimico-farmaceutiche. Infatti, l'obiettivo principale sarà anche quello di fornire la conoscenza in termini approfonditi delle metodologie applicate per il riciclo dei rifiuti al fine di progettare, sviluppare e valutare sistemi per il controllo e il rilevamento di informazioni sui vari tipi di inquinamento ambientale. Tali competenze potranno essere messe in pratica all'interno delle aziende chimiche e chimico-farmaceutiche, nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca e nel Servizio Sanitario Nazionale.

La maggiore attenzione per il settore farmaceutico caratterizza e distingue il CdS in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale dagli altri corsi di laurea afferenti alla classe L-29, poiché il percorso formativo proposto permetterà al laureato di valutare il rischio ambientale correlato alla produzione e all'immissione nell'ambiente di scarti della produzione farmaceutica, di principi attivi o di formulazioni finali, operando all'interno di industrie chimico-farmaceutiche in relazione alle linee guida EMA sull'Environmental Risk Assessment (EMA/ CHMP/SWP/4447/00 corr 2). L'obiettivo risulta di particolare importanza per limitare l'impatto ambientale conseguente all'immissione sul mercato ed all'impiego dei medicinali per uso umano. Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale sarà in grado pertanto di contribuire in modo concreto agli adempimenti necessari a predisporre la documentazione da presentare alle Autorità Regolatorie (in sede di richiesta di Autorizzazione all'Immissione in Commercio di un nuovo farmaco o per modifiche ai

farmaci esistenti), per dimostrare di aver provveduto alla valutazione dell'impatto ambientale e adottato le misure di prevenzione previste.

Il Corso di Laurea in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale si articola in tre anni: due semestri intesi a fornire una preparazione di base e quattro semestri di carattere più specificatamente professionalizzante, durante i quali sono previsti lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni. La strutturazione didattica del Corso di Laurea comprende un gruppo di discipline di base, cui fanno seguito le discipline di carattere professionale. Il corso tende a fornire al laureato una adeguata formazione scientifico-tecnica che gli permetta di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro. Ciascuna disciplina sarà oggetto di valutazione da parte dei docenti attraverso verifiche in itinere e finali, mediante somministrazione di prove scritte o verifiche orali, o un insieme delle due. Le modalità di esame verranno dettagliatamente descritte da ciascun docente in aula, oltre che illustrate nella corrispettiva Scheda dell'insegnamento.

Alla fine del percorso è prevista la possibilità di svolgere un tirocinio di pratica professionale, presso laboratori di Aziende o Enti convenzionati, di almeno 150 ore per il riconoscimento allo studente di 6 CFU. In alternativa, lo studente potrà scegliere un percorso di tesi sperimentale da svolgere all'interno del Dipartimento o presso Aziende ed Enti esterni. L'attività di tirocinio si svolgerà non prima dell'iscrizione al terzo anno. Il CdS prevede, congiuntamente ai tirocini formativi presso aziende, strutture pubbliche e laboratori, anche soggiorni di studio all'estero, nel quadro di accordi internazionali. È prevista inoltre la conoscenza di una lingua straniera, preferibilmente l'inglese scientifico.

### **Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio**

#### **AREA DI APPRENDIMENTO: FISICA, MATEMATICA E STATISTICA, INGLESE**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- conoscenze di matematica, con riferimento agli argomenti di base tradizionali (numeri, funzioni elementari, limiti, derivate, studio di funzione, integrali) e calcolo manuale;
- conoscenze di nozioni fondamentali di statistica e probabilità;
- conoscenze di base della fisica generale (meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo), con le relative metodologie ed applicazioni di rilevanza in campo ambientale, biologico e chimico;
- conoscenze di inglese scientifico e nozioni per la comprensione di lavori scientifici pubblicati e per la capacità di elaborare dati e documenti scientifici;

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- applicare nozioni di calcolo matematico, dall'interpolazione di dati a valutazioni di carattere statistico;
- applicare strumenti fisici per impostare e risolvere problemi relativi al monitoraggio ambientale con particolare riguardo all'inquinamento atmosferico;
- comprendere e analizzare lavori scientifici pubblicati in lingua inglese ed elaborare dati e documenti scientifici in inglese;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, studio autonomo.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **AREA DI APPRENDIMENTO: DISCIPLINE CHIMICHE**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- nozioni di chimica generale su composizione, struttura, proprietà e trasformazioni della materia;
- conoscenze fondamentali sulla struttura atomica, sulle trasformazioni chimiche e concetti di base di elettrochimica e chimica degli elementi;
- conoscenze sul comportamento di un sistema in condizioni di equilibrio chimico in fase gassosa e in soluzione acquosa, anche a livello quantitativo;
- conoscenze approfondite per valutare il grado di acidità (pH) di soluzioni acquose e le condizioni perché in soluzione si verifichi la precipitazione di composti poco solubili;
- conoscenze dei concetti di base della cinetica chimica, termodinamica chimica e di elettrochimica;
- conoscenza di base della struttura e della reattività delle classi di composti organici, le reazioni fondamentali dei composti organici e il loro meccanismo;
- aspetti teorici e pratici della chimica analitica, con riferimento alle tecniche spettroscopiche e alla preparazione del campione per la determinazione di analiti inorganici ed organici, di inquinanti quali metalli pesanti, pesticidi, composti aromatici, solventi organici;
- conoscenze di base necessarie per comprendere i principali fondamenti dei metodi di analisi quantitativa classica e di una parte di analisi strumentale;

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- interpretare e prevedere la struttura, le proprietà fisiche e il comportamento chimico delle molecole organiche, con particolare riferimento agli inquinanti organici;
- applicare le leggi della chimica e della stechiometria a casi concreti;
- valutare la spontaneità di una reazione ed effettuare caratterizzazioni a livello cinetico e termodinamico;
- determinare la struttura elettronica e gli stati fondamentali ed eccitati di atomi e molecole e la struttura molecolare e interpretare gli spettri UV, di massa o di risonanza magnetica nucleare;
- applicare metodologie per la preparazione e la caratterizzazione analitica di campioni prelevati dall'ambiente (suolo, acqua, aria);
- razionalizzare le proprietà chimico-fisiche macroscopiche di strutture molecolari;
- applicare la tecnica spettroscopica più idonea, interpretare dati spettroelettrochimici e redigere report analitici;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e le competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, studio autonomo, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, prove pratiche di laboratorio, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **AREA DI APPRENDIMENTO: DISCIPLINE BIOLOGICHE E MORFOLOGICHE**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- conoscenze basilari di anatomia topografica, macroscopica e microscopica dei visceri toraco-addominali e del Sistema Nervoso con particolare riferimento agli aspetti morfo-funzionali,
- conoscenze di biochimica e biologia applicata;
- conoscenze delle proprietà chimico-fisiche delle principali macromolecole biologiche
- nozioni sulla relazione tra struttura e reattività delle principali macromolecole biologiche;

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- impiegare i concetti appresi per comprendere e interpretare in modo logico le proprietà chimico-fisiche delle principali macromolecole biologiche;
- applicare le conoscenze acquisite di anatomia umana, biologia e biochimica nei contesti che mettono in relazione l'uomo e l'ambiente a livello dei meccanismi biochimici fondamentali;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e le competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, studio autonomo, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, prove pratiche di laboratorio, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **AREA DI APPRENDIMENTO: DISCIPLINE FARMACEUTICHE E TECNOLOGICHE**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- conoscenze sui principi generali che regolano la produzione di tutte le forme farmaceutiche sia sterili che non sterili, focalizzando l'attenzione sulle dinamiche di contenimento della potenziale contaminazione ambientale;
- conoscenza delle tecniche analitiche adeguate a risolvere un determinato problema ambientale;
- nozioni sui principali metodi di analisi di sostanze inquinanti previsti dalla normativa vigente;
- conoscenze relative alle classi di nutrienti, nozioni sulla chimica dei prodotti fermentati, sulla conservazione degli alimenti e sulle sostanze indesiderabili e tossiche;
- nozioni di base sulla radioattività e le leggi del decadimento radioattivo e le basi per comprendere l'interazione tra le radiazioni e la materia e quindi come possono essere rivelate;
- conoscenze basilari sull'Ordinamento dello Stato Italiano, sugli organismi di regolamentazione dei farmaci nazionali ed extranazionali, sulla farmacovigilanza e normativa e sulla regolamentazione dell'impatto ambientale dei farmaci (Environmental Risk Assessment, ERA) in accordo con le più moderne linee-guida EMA (European Medicines Agency);

- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- mettere in opera gli strumenti per la verifica dell'impatto ambientale da processi industriali chimici e chimico-farmaceutici;
- organizzare e realizzare le attività di laboratorio nelle condizioni di sicurezza personale e ambientale;
- descrivere una procedura analitica e riportare correttamente un risultato analitico;
- determinare le caratteristiche analitiche di sostanze inquinanti con particolare riferimento ad inquinanti delle acque e dei terreni;
- applicare specifiche metodologie e tecniche analitiche;

- riconoscere meccanismi e caratteristiche dei decadimenti radioattivi, effettuare misure della radioattività;
- applicare una procedura sperimentale per la determinazione della composizione o delle proprietà chimico-fisiche di un prodotto alimentare mediante attività di laboratorio;
- impostare dei modelli di economia circolare ed identificare gli attori principali coinvolti nella catena di valore;
- applicare le linee guida EMA sull'Environmental Risk Assessment (EMA/ CHMP/SWP/4447/00 corr 2) all'interno di uno stabilimento farmaceutico;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e le competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, studio autonomo, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, prove pratiche di laboratorio, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **AREA DI APPRENDIMENTO: DISCIPLINE CHIMICHE, BIOLOGICHE E MEDICHE**

### **• Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- conoscenza di nozioni sul ruolo dei farmaci nei processi fisiologici e patologici;
- conoscenza delle interazioni tra farmaci e organismo;
- conoscenza degli adattamenti messi in atto dagli organismi viventi in risposta agli stress ambientali di origine naturale ed antropica.
- concetti di base per la comprensione delle più importanti trasformazioni chimiche che avvengono nell'aria, nell'acqua e del terreno, ma anche degli effetti delle attività antropiche sulla chimica del nostro pianeta;
- comprensione delle azioni sfavorevoli dei farmaci e le tossicità da contaminanti ambientali o alimentari;
- conoscenza dei principi funzionali fondamentali della materia vivente attraverso l'analisi delle funzioni sia a livello cellulare che a livello di organismo in toto
- nozioni principali di microbiologia, con particolare riferimento all'impatto dei microorganismi nel settore delle biotecnologie, e alle ricadute in campo medico, ambientale, alimentare e industriale;
- conoscenza di elementi di patologia con particolare riferimento alle patologie di origine ambientale;
- nozioni sulla fisiopatologia delle malattie legate a cause ambientali;

### **• Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- comprendere i meccanismi fisiologici, dal livello molecolare-cellulare fino a quello degli organi e dei sistemi;
- approfondire le interazioni tra organismi e ambiente dal punto di vista fisio-patologico;
- riconoscere e intraprendere azioni correttive sui fattori che influenzano lo sviluppo microbico su matrici di diversa natura;
- indicare nuovi approcci per la sintesi industriale di prodotti chimici mediante processi a basso impatto ambientale (Green Chemistry);
- riconoscere le principali classi di composti tossici ambientali, industriali, alimentari e dell'agricoltura;
- sviluppare competenze nella gestione dell'esposizione ad agenti chimici;
- valutare la tossicità di farmaci e altre sostanze in relazione alla loro presenza nell'ambiente;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e le competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, studio autonomo, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, prove pratiche di laboratorio, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **AREA DI APPRENDIMENTO: DISCIPLINE AFFINI**

### • **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Il laureato sarà in grado di acquisire:

- conoscenza delle tecnologie per il recupero e la valorizzazione degli scarti industriali e i principi del monitoraggio ambientale;
- conoscenze di base sull'economia circolare riguardanti aspetti legislativi in materia di riciclo, modelli di economia circolare e valorizzazione dei rifiuti, strumenti per la valutazione degli impatti ambientali e sostenibilità economica degli impianti di riciclo;
- capacità di analisi in merito ai rischi presenti nei luoghi di lavoro, con la finalità di applicare le più idonee misure di prevenzione in merito ad infortuni e malattie professionali;
- conoscenze in materia di tossicologia industriale;
- conoscenza delle normative e i soggetti coinvolti nella tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- conoscenze sull'utilizzo di OGM nell'industria farmaceutica per la produzione di proteine ricombinanti e farmaci;

### • **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Il laureato sarà in grado di:

- applicare le più idonee misure di prevenzione in merito ad infortuni e malattie professionali;
- sviluppare competenze nella gestione dell'esposizione ad agenti chimici.
- identificare le informazioni principali necessarie per eseguire valutazioni di sostenibilità ambientale e determinare le ricadute economiche attraverso gli strumenti preposti;
- impostare dei modelli di economia circolare ed identificare gli attori principali coinvolti nella catena di valore;
- valutare i rischi per l'uomo e per l'ambiente connessi all'utilizzo di biotecnologie e le tecniche per il loro monitoraggio;
- applicare nuove tecnologie per la produzione di organismi per il trattamento di rifiuti e/o la bonifica di ambienti contaminati;

Il laureato in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale acquisisce le conoscenze e le competenze descritte per mezzo di: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, studio autonomo, seminari, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

L'acquisizione delle conoscenze e delle competenze è verificata tramite: prove scritte, esami orali, prove pratiche di laboratorio, confronto in aula, relazioni da consegnare al docente.

## **Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento**

### **Autonomia di giudizio**

In termini di acquisizione di consapevole autonomia di giudizio, i laureati in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale saranno in grado di:

- valutare e interpretare dati sperimentali e di processo;
- valutare l'economia di processo;
- attuare un approccio scientifico alle problematiche chimico-tossicologiche;

- acquisire consapevolezza della valutazione del rischio ambientale, dei composti tossici e/o dei loro effetti sulle matrici ambientali/alimentari;
- sviluppare valutazioni in merito a processi chimici e industriali con particolare riferimento al monitoraggio di sostanze inquinanti presenti nell'ambiente e di contaminanti negli alimenti;
- capacità di riflessione su temi sociali, scientifici o etici connessi alle tematiche ambientali.

Tali capacità verranno acquisite nelle attività formative di base, affini e caratterizzanti la professione, sia mediante la frequenza di lezioni frontali che di esercitazioni. L'autonomia di giudizio verrà sviluppata in particolare tramite esercitazioni, seminari organizzati, preparazione di elaborati, soprattutto negli ambiti connessi alla valutazione del rischio tossicologico-ambientale, inoltre in occasione dell'attività di stage e tirocinio e tramite l'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione delle relazioni di laboratorio, la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante l'attività assegnata in preparazione della prova finale, nonché del tirocinio.

### **Abilità comunicative**

In termini di acquisizione di adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione, il laureato dovrà acquisire:

- una buona comunicazione scientifica in lingua italiana e inglese;
- abilità informatiche, elaborazione, presentazione e discussione di dati sperimentali;
- capacità di lavorare in gruppo.
- capacità di comunicare con interlocutori non specialisti al fine di attuare interventi di prevenzione ed educazione per la salute della popolazione in relazione agli aspetti tossicologico-ambientali.

Le abilità comunicative scritte e orali saranno sviluppate in occasione di seminari, esercitazioni e tirocinio, che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti scritti e l'esposizione orale dei medesimi. L'acquisizione e la valutazione del conseguimento delle abilità comunicative sopraelencate sono previste inoltre tramite la redazione della prova finale e la discussione della medesima. La lingua inglese (livello B1) viene appresa e verificata tramite seminari ed attività formativa in e-learning e le relative prove di verifica.

Possono essere previste sia l'acquisizione delle quattro abilità linguistiche (lettura, scrittura, ascolto, e dialogo) sia la frequenza vincolata delle lezioni, secondo criteri che verranno specificati in itinere dal corso di studi, in coerenza alle prescrizioni degli Organi accademici.

### **Capacità di apprendimento**

In termini di acquisizione di adeguate competenze relative alla capacità di apprendimento, di fondamentale importanza sarà:

- la capacità di aggiornare autonomamente e in maniera guidata le proprie conoscenze, rispetto alle innovazioni di carattere tecnico-scientifico e metodologico, in particolare per le discipline professionalizzanti;
- la comprensione di articoli scientifici in lingua inglese e consultazioni bibliografiche;
- la capacità di consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, grazie alle quali ideare e sostenere argomentazioni e risolvere problemi nel proprio campo di studi.
- la capacità di aggiornarsi sulle normative nazionali e comunitarie di specifici settori professionali quali il settore della sicurezza chimica e della tutela ambientale, il settore della tutela in campo alimentare, o ancora la sezione normativa inerente alla produzione dei medicinali.

Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, con riguardo in particolare agli insegnamenti ed allo studio individuale previsto in ambito giuridico-normativo, relativo alla consultazione di banche dati disciplinari.

La capacità di apprendimento viene inoltre valutata attraverso forme di verifica continue durante le attività formative, in quanto verrà richiesta la presentazione di dati reperiti autonomamente e organizzati in relazioni da consegnare al docente, e ancora mediante l'attività di tutorato nello svolgimento di progetti e mediante la valutazione della capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale. Lo sviluppo di adeguate capacità di apprendimento sarà necessario per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

#### **Art. 4**

### **Conoscenze richieste per l'accesso e modalità di ammissione**

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

Gli studenti devono essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Per l'accesso sono richieste conoscenze di base al fine di poter seguire proficuamente il Corso di Laurea. Tali conoscenze comprendono una soddisfacente familiarità con il calcolo matematico di base, padronanza delle principali leggi della fisica meccanica e conoscenze di base della biologia cellulare e della chimica generale, doti di logica, una capacità di espressione orale e scritta senza esitazioni ed errori, una discreta cultura generale.

Il corso è a numero programmato ed è previsto un test d'ingresso per la selezione degli studenti da ammettere. La prova di ammissione, predisposta dal Corso di Studio, consiste nella soluzione di quesiti a risposta multipla, elaborati dai docenti e/o estratti a sorte da un elenco generale contenente un alto numero di domande su argomenti di Chimica, Biologia, Fisica, Matematica, Logica e Cultura generale e reso noto sul sito web del Corso di Studio.

È previsto il recupero, da effettuarsi entro il primo anno di corso, degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) negli insegnamenti di Matematica, Fisica, Biologia e Chimica, oggetto del concorso di ammissione, per i candidati che siano al di sotto di una soglia di valutazione stabilita.

Le modalità e la data di svolgimento del test di ammissione saranno adeguatamente pubblicizzate sul sito web di Ateneo (<https://www.unich.it>) e nelle bacheche della struttura didattica.

#### **Modalità di ammissione**

Il Corso di Studio è a numero programmato. Per accedere alla prova di ammissione a tale Corso di Studio è necessario il diploma di scuola media superiore di durata quinquennale ed è previsto un test d'ingresso per la selezione degli studenti. La prova di ammissione, predisposta dal Corso di Studio, consiste nella soluzione di quesiti a risposta multipla, di cui una sola risposta è esatta tra le 5 indicate. I quesiti, elaborati dai docenti e/o scelti dal Data Base pubblicato sul sito web del Corso di Studio (<https://www.farmacia.unich.it/testa/orientamento/test-ingresso>), riguardano le discipline di Matematica, Fisica, Chimica, Logica e Cultura generale e Biologia.

Entro il 15 del mese di maggio di ogni anno il Consiglio del Corso di Studio propone al Consiglio di Dipartimento il numero massimo di studenti da iscrivere al primo anno e le modalità della prova d'ammissione, nonché i termini per l'immatricolazione ed i trasferimenti da riportare nel manifesto annuale degli studi.

Per l'anno accademico 2020-21, l'utenza studentesca programmata è di 180 unità delle quali 178 per i cittadini italiani, comunitari e non comunitari residenti in Italia e due per cittadini non comunitari residenti all'estero (art.26, L 189 del 30.07.02).

Le modalità e la data di svolgimento del test di ammissione saranno adeguatamente pubblicizzate sul sito dell'Ateneo (<https://www.unich.it>) e nelle bacheche della struttura didattica.

I termini per la immatricolazione ed i trasferimenti sono determinati dal Manifesto degli Studi.

In particolare, i quesiti del concorso di ammissione sono relativi alle seguenti discipline:

- Fisica:

Misure dirette ed indirette. Grandezze fondamentali e derivate. Dimensioni fisiche delle grandezze. Sistema metrico decimale. Sistema di Unità di misura Internazionale (SI). Unità di misura (nomi e relazioni tra unità fondamentali e derivate). Multipli e sottomultipli. Grandezze cinematiche. Moto rettilineo uniforme. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto circolare uniforme. Moto armonico. Vettori ed operazioni sui vettori. Forze, momenti delle forze. Composizione vettoriale delle forze. Definizioni di massa e peso. Accelerazione di gravità. Densità e peso specifico. Legge di gravitazione universale. Lavoro. Energia cinetica. Energia potenziale. Pressione e sue unità di misura. Principio di Archimede. Meccanismi di propagazione del calore. Leggi dei gas perfetti. Cambiamenti di stato. Cenni sui fenomeni acustici e ottici (riflessione, rifrazione, dispersione). Elettrostatica ed elettrodinamica. Campo e potenziale elettrico. Resistenza elettrica e resistività. Lavoro e Potenza elettrica. Effetti delle correnti elettriche.

- Matematica:

Numeri naturali, interi, razionali, reali e loro ordinamento e confronto. Operazioni algebriche e loro proprietà. Proporzioni e percentuali. Potenze e loro proprietà. Notazione scientifica. Radicali e loro proprietà. Logaritmi (in base 10 ed in base e) e loro proprietà. Espressioni algebriche. Equazioni algebriche di primo e secondo grado. Disequazioni. Nozioni fondamentali sulle funzioni e loro rappresentazione grafica. Misure di lunghezze, superfici e volumi. Misura degli angoli in gradi e radianti. Seno, coseno, tangente di un angolo e loro valori notevoli. Sistema di riferimento cartesiano nel piano. Equazione della retta. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, dell'iperbole, dell'ellisse e loro rappresentazione nel piano cartesiano.

- Chimica:

Stati di aggregazione della materia. Sistemi eterogenei ed omogenei. Composti ed elementi. Composti ionici e molecolari. La composizione dell'atomo (elettroni, neutroni, protoni). Numero atomico e numero di massa. Peso atomico e peso molecolare. Reazioni chimiche e stechiometria (bilanciamento e calcoli stechiometrici elementari). Concetto di mole. Numero di Avogadro. Le soluzioni. Concentrazione delle soluzioni. Concetti di acido e base. Acidità, neutralità, basicità delle soluzioni acquose. pH. Glicidi. Lipidi. Aminoacidi e proteine. Acidi nucleici.

- Biologia:

Molecole organiche presenti negli organismi viventi e rispettive funzioni. Cellule procariotiche ed eucariotiche. Cellule animali e vegetali. Membrana cellulare e sue funzioni. Strutture cellulari e loro funzione. Divisione cellulare: mitosi e meiosi. Corredo cromosomico. Tessuti animali e vegetali. Fotosintesi. Glicolisi. Respirazione aerobica. Fermentazione. Riproduzione sessuata ed asessuata. Geni e DNA. Codice genetico e sua traduzione. Sintesi proteica. Anatomia dei principali apparati e rispettive funzioni ed interazioni. Nozioni generali su virus, batteri e funghi. Principali organi ed apparati delle piante e loro funzione.

- Logica e cultura generale:

Capacità di completare logicamente un ragionamento, in modo coerente con le premesse, scartando conclusioni errate o arbitrarie. Nozioni di storia antica, moderna e contemporanea. Nozioni di letteratura classica e moderna. Nozioni di geografia fisica e politica.

In particolare, per quanto attiene alla modalità di verifica del possesso di tali conoscenze, la prova, cui sarà

assegnato un tempo massimo di 120 minuti, consiste nello svolgimento di 80 quiz a risposta multipla (5 risposte) ed è così strutturata:

-20 domande di logica e cultura generale

-20 domande di chimica

-10 domande di fisica

-10 domande di matematica

-20 domande di biologia

Il punteggio della prova di selezione sarà determinato attribuendo per ogni risposta esatta 1 punto, sottraendo per ogni risposta errata 0,25 punti e non attribuendo alcun punto per ogni risposta non data.

Nel caso di parità di punteggio prevale il punteggio ottenuto nella soluzione di quesiti relativi ai seguenti argomenti in ordine decrescente di importanza: chimica, matematica, fisica, biologia, cultura generale e professionale

### **Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA): Criteri per la loro determinazione e modalità per il recupero**

Modalità di verifica delle conoscenze richieste

Oltre ad avere una funzione selettiva per l'accesso al 1° anno di corso, il test di ingresso assolve anche all'obbligo di verificare la preparazione di base di tutti gli studenti che si iscrivono per la prima volta al Corso di Laurea in Tecnologie Eco-sostenibili e Tossicologia Ambientale. Per tale ragione il test di ingresso vale anche come test di verifica delle conoscenze iniziali. Questa verifica (obbligatoria ai sensi del DM 270/04) viene effettuata allo scopo di rilevare eventuali carenze formative degli immatricolati e di organizzare le necessarie attività di recupero (aggiuntive rispetto alle attività della didattica ordinaria del Corso di Studio), così da garantire un supporto didattico agli studenti ai quali, in base alle carenze rilevate tramite test di ingresso/verifica delle conoscenze iniziali, verranno assegnati degli OFA.

Ai fini della verifica delle conoscenze iniziali verranno esclusi gli studenti provenienti da trasferimento in ingresso, passaggi di Corsi di Studio, riattivazioni di carriere, immatricolati ad anno successivo con abbreviazione di carriera e verranno considerate solo le risposte ai quesiti del test di ingresso relative alle seguenti materie: Chimica - Biologia - Fisica - Matematica. Tutte le informazioni relative al test di ingresso/verifica delle conoscenze iniziali (data, orario, sede, numero di quesiti, durata della prova, modalità di iscrizione, modalità di attribuzione del punteggio ad ogni risposta esatta, sbagliata o non data, ecc.) saranno pubblicate nel Bando di ammissione.

Eventuali comunicazioni inerenti al test saranno pubblicate sul sito di Ateneo (<https://www.unich.it>) e nelle bacheche della struttura didattica.

Come si determinano gli Obblighi Formativi Aggiuntivi

In base agli esiti del test di ingresso ai fini della verifica delle conoscenze iniziali, negli ambiti disciplinari per i quali sono previste attività di recupero per lo studente che ha dato risposte corrette inferiori al 50% dei quesiti, vengono attribuiti, dopo l'immatricolazione, Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) da colmare obbligatoriamente entro il primo anno mediante le modalità di recupero stabilite dal Presidente di CdS e dai docenti delle discipline in oggetto.

Assolvere agli OFA entro il 31 ottobre dell'anno successivo a quello di immatricolazione è obbligatorio per poter accedere agli appelli dei corrispondenti esami ufficiali previsti dal Piano degli Studi.

Modalità per il recupero

In base agli esiti del test di ingresso con valenza sia di selezione in entrata che di verifica delle conoscenze iniziali, se necessario, il Corso di Studio attiva corsi di recupero aggiuntivi rispetto alle lezioni dei corsi ufficiali in ciascuno degli ambiti disciplinari in cui gli studenti hanno acquisito debiti formativi. A tale proposito, i docenti delle discipline oggetto degli OFA stabiliranno 1 o 2 ore settimanali da dedicare al recupero. La frequenza al corso di recupero è obbligatoria. Gli studenti che frequentano i corsi di recupero non sono

esonerati dall'obbligo di frequenza ai corsi ufficiali. Il debito formativo si intende colmato con il superamento di un test scritto di verifica.

In caso di mancato assolvimento degli OFA entro il 31 ottobre dell'anno successivo a quello di immatricolazione gli studenti non potranno sostenere esami degli anni successivi al primo se non quando avranno superato almeno 18 CFU relativi agli insegnamenti previsti nel primo anno di corso nell'ambito delle tipologie di base e caratterizzanti.

## Art. 5

### Offerta didattica programmata coorte

Di seguito è riportato il quadro generale delle attività formative con l'identificazione del numero e delle tipologie dei settori scientifico - disciplinari di riferimento e dei CFU attribuiti raggruppati per anno di corso.

Oltre agli insegnamenti obbligatori, il piano di studi prevede anche, al III anno di corso, insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU. Tali insegnamenti, che possono essere autonomamente scelti dallo studente all'interno di tutta l'offerta formativa dell'Ateneo (quindi anche al di fuori di quella del Corso di Laurea), devono comunque essere coerenti con gli obiettivi formativi del corso ed essere sottoposti ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio, salvo il caso in cui la scelta ricada nel novero degli insegnamenti a scelta che il Consiglio Didattico del Corso di Studio propone, di anno in anno.

In questo ambito il Consiglio Didattico del Corso di Studio propone, di anno in anno, entro il 31 luglio, un elenco di corsi a scelta con indicati i CFU e gli anni di corso suggeriti.

Tra le materie a scelta dello studente, in collaborazione con l'Ordine dei Chimici e dei Fisici del Lazio, Umbria, Abruzzo e Molise, verranno attivati alcuni corsi da 3 CFU ciascuno:

Anno di corso	Denominazione insegnamento	Tipologia insegnamento (M o I)	TAF	Ambito disciplinare	SSD	CFU	Semestre
1	Fisica con nozioni di Matematica	M	A	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/06	12	I
	Chimica generale	M	A	Discipline chimiche	CHIM/03	6	
	Inglese scientifico	M	E	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	NN	6	
	Elementi di informatica	M	F	Ulteriori abilità informatiche e telematiche	NN	3	
	Anatomia umana e Biologia applicata	I	A	Discipline biologiche e morfologiche	BIO/16 - BIO/13	12	II

	Chimica analitica e organica	I	A	Discipline chimiche	CHIM/01 - CHIM/06	12	
2	Analisi chimico tossicologica ambientale	M	B	Discipline farmaceutiche e tecnologiche	CHIM/08	10	I
	Biochimica	M	A	Discipline biologiche e morfologiche	BIO/10	6	
	Chimica organica ambientale	M	B	Discipline chimiche	CHIM/06	6	
	Fisiologia generale e applicata all'ambiente	M	B	Discipline biologiche	BIO/09	6	
	Microbiologia generale e Microbiologia applicata	M	B	Discipline mediche	MED/07	6	
	Fabbricazione dei medicinali e contaminazione ambientale	M	B	Discipline farmaceutiche e tecnologiche	CHIM/09	9	II
	Farmacologia	M	B	Discipline biologiche	BIO/14	9	
	Fondamenti di patologia generale e patologie da cause ambientali	M	B	Discipline mediche	MED/ 04	6	
	Tossicologia ambientale	M	B	Discipline biologiche	BIO/14	8	
3	Radionuclidi e contaminazione ambientale	M	B	Discipline chimiche	CHIM/03	6	I
	Biotecnologie Molecolari e OGM	M	C	Attività formative affini o integrative	BIO/11	8	
	Normative farmaceutiche ed enti regolatori	M	B	Discipline farmaceutiche e tecnologiche	CHIM/09	8	
	Chimica e Analisi degli Alimenti con Laboratorio	M	B	Discipline chimiche	CHIM/10	6	
	Riciclo e valorizzazione dei rifiuti ed economia circolare	M	C	Attività formative affini o integrative	IND-ING/09	8	II
	Medicina del lavoro e tossicologia industriale	M	C	Attività formative affini o integrative	MED/44	6	

	Crediti a scelta dello studente		D	A scelta dello studente	NN	12
	Tirocinio		S	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	NN	0-6
	Prova finale		E	Per la prova finale	PROFIN_S	3-9

La finestra di CFU riservata alla prova finale, tra i 3 e i 9 CFU, dipende dalla tipologia di tesi che lo studente intende intraprendere (compilativa o sperimentale). Nel momento in cui lo studente sceglie di seguire un percorso di tesi compilativa, la stessa avrà valore di 3 CFU e lo studente dovrà svolgere un tirocinio formativo di 150 ore pari a 6 CFU. Se lo studente è orientato verso una tesi di carattere sperimentale, essa avrà un peso di 9 CFU, con l'esonero dallo svolgimento del tirocinio formativo.

L'introduzione nelle attività affini o integrative, considerate dalla classe L-29 come caratterizzanti (BIO/11 e MED/44), è giustificata dalla natura prevalentemente di tipo chimico-farmaceutico-tecnologico del corso proposto. Relativamente all'attività affine ING-IND/09, l'introduzione è giustificata dalla necessità di comprendere la corretta gestione degli impianti industriali con particolare riferimento all'economia circolare e alla valorizzazione e alla riconversione degli scarti industriali, come suggerito dal delegato dell'Ordine dei Chimici e dei Fisici del Lazio, Umbria, Abruzzo e Molise durante il tavolo di consultazione.

## Art. 6

### Descrizione del percorso e metodi di accertamento

#### Descrizione del percorso di formazione e dei metodi accertamento

##### Descrizione del percorso di formazione

L'anno accademico è organizzato in due semestri che vanno rispettivamente dal primo ottobre al trentuno gennaio e dal primo marzo al quindici giugno. Gli esami di profitto saranno tenuti nelle sessioni di febbraio, giugno-luglio e settembre, in non meno di due appelli per sessione, posti ad intervalli di almeno due settimane l'uno dall'altro e di aprile (un solo appello); limitatamente agli studenti ripetenti, fuori corso e iscritti regolarmente al 3° anno anche nei mesi di marzo, maggio e novembre e, limitatamente a coloro che debbano sostenere l'ultimo esame di profitto per laurearsi a novembre, anche nel mese di ottobre.

La didattica potrà essere svolta nelle seguenti forme:

1. lezioni frontali in aula;
2. esercitazioni in aula informatica;
3. esercitazioni in laboratorio;
4. esercitazioni in aula;
5. attività di tirocinio professionalizzante;
6. corsi e/o sperimentazioni presso altre Università italiane o straniere, nel quadro di accordi nazionali ed internazionali.

La frequenza a tutte le attività formative è obbligatoria. La percentuale minima di frequenza è a discrezione dei docenti dei singoli insegnamenti e comunque non inferiore al 60%. La frequenza minima richiesta al fine della concessione delle attestazioni di frequenza delle esercitazioni è dell'80%. Il passaggio da un anno a quello successivo è consentito a tutti gli studenti in possesso delle attestazioni di frequenza dell'anno di corso.

##### Descrizione dei metodi di accertamento

Le commissioni d'esame, per verificare la preparazione degli studenti, possono avvalersi di prove scritte, orali e pratiche. La verifica dell'apprendimento può avvenire attraverso valutazioni formative e certificative. Le prime (prove in itinere, verifiche di preparazione) sono intese a rilevare l'efficacia dei processi di insegnamento e di apprendimento nei confronti di contenuti determinati, le altre (esami di profitto) sono invece finalizzate a

valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi dei corsi, certificando il grado di preparazione individuale degli studenti.

Le date di inizio degli appelli sono approvate dal Consiglio Didattico del Corso di Studio su proposta dei titolari dei corsi.

La Commissione di esame è costituita da almeno due membri il primo dei quali è, di norma, il titolare del corso di insegnamento, che svolge le funzioni di Presidente della Commissione; il secondo è un altro Docente del medesimo o di ambito disciplinare affine o, ove necessario, da altro docente al quale il Consiglio di Corso di Studio riconosca le competenze necessarie. I cultori della materia, che possono partecipare in sovrannumero alla commissione, devono essere in possesso da almeno tre anni di Laurea magistrale o di Laurea, conseguita in base alle normative previgenti all'applicazione del Regolamento Generale sull'autonomia, e sono nominati dal Presidente del Consiglio di Corso di Studio su richiesta del titolare del corso e in base a criteri predefiniti dal Regolamento di Corso di Studio. Il Presidente della Commissione cura il corretto svolgimento delle prove di esame.

In nessun caso la data di inizio di un appello potrà essere anticipata.

Nel caso di assenza di uno o più componenti di una Commissione alla data di un appello d'esame, il Presidente della Commissione potrà disporre la sostituzione dei membri ufficiali con i membri supplenti della stessa.

In ciascuna sessione lo studente in regola con la posizione amministrativa potrà sostenere, senza alcuna limitazione, tutti gli esami nel rispetto delle propedeuticità e delle eventuali attestazioni di frequenza previste dall'Ordinamento degli Studi.

Durante i corsi possono essere assegnati compiti da svolgere in modo autonomo individuale o di gruppo che possono essere utilizzati per la verifica del profitto.

Tirocinio di pratica professionale

Alla fine del percorso è prevista la possibilità di svolgere un tirocinio di pratica professionale, presso laboratori di Aziende o Enti convenzionati, di almeno 150 ore per il riconoscimento allo studente di 6 CFU. In alternativa, lo studente potrà scegliere un percorso di tesi sperimentale da svolgere all'interno del Dipartimento o presso Aziende ed Enti esterni. L'attività di tirocinio si svolgerà non prima dell'iscrizione al terzo anno.

#### **Art. 7**

### **Modalità di trasferimento da altri corsi di studio e criteri e procedure per il riconoscimento crediti**

Per gli studenti provenienti da altri Corsi di Studio della stessa classe saranno riconosciuti gli esami sostenuti aventi identica o analoga denominazione, previa verifica della congruità dei programmi da parte del Consiglio didattico del Corso di Studio. Agli esami riconosciuti saranno attribuiti i CFU previsti dalle tabelle di cui all'art. 5 del presente Regolamento.

Per gli studenti provenienti da altri Corsi di Studio il riconoscimento degli esami sostenuti e l'attribuzione dei CFU relativi saranno valutati di volta in volta dal Consiglio didattico del Corso di Studio.

Tutti gli studenti sopramenzionati dovranno documentare il superamento del concorso di ammissione in Corsi di Studio affini nella sede di provenienza o l'acquisizione del diploma di laurea in Corsi di Studio affini o, in alternativa, il superamento degli esami di: "Chimica generale ed inorganica", "Matematica", "Fisica" e "Biologia".

#### **Art. 8**

### **Iscrizione ad anni successivi**

Il passaggio da un anno al successivo è consentito a tutti gli studenti in possesso delle attestazioni di frequenza dell'anno di corso.

## **Art. 9**

### **Caratteristiche prova finale**

#### **Caratteristiche della Prova Finale**

La prova finale per il conseguimento della Laurea Triennale in Tecnologie Eco-sostenibili e Tossicologia Ambientale consiste nella presentazione e nella discussione della tesi elaborata in modo originale dallo studente e relativa a tematiche di carattere compilativo o sperimentale affrontate dallo studente sotto la guida di un relatore.

L'intervallo di CFU riservato alla prova finale, tra i 3 e i 9 CFU, dipende dalla tipologia di tesi che lo studente intende intraprendere (compilativa o sperimentale). Nel momento in cui lo studente sceglie di seguire un percorso di tesi compilativa, la stessa avrà valore di 3 CFU e lo studente dovrà svolgere un tirocinio formativo di 150 ore pari a 6 CFU. Se lo studente è orientato verso una tesi di carattere sperimentale, essa avrà un peso di 9 CFU, con l'esonero dallo svolgimento del tirocinio formativo.

Durante la prova finale lo studente illustra e discute il proprio progetto di tesi, anche di carattere sperimentale, attinente agli obiettivi formativi del CdS, che viene redatto sotto la supervisione di un docente del Dipartimento. La prova di laurea e il rispettivo elaborato scritto o tesi possono svolgersi in lingua straniera, dietro parere favorevole e motivato del Consiglio di Corso di Studio, che garantisca la possibilità dell'effettiva valutazione degli stessi, grazie alla presenza di competenze sufficienti nell'ambito del proprio corpo docente. In ogni caso, la tesi redatta in lingua straniera deve essere accompagnata da un'adeguata sintesi in lingua italiana.

La Commissione per gli esami di laurea è composta da un minimo di sette ed un massimo di undici membri; ne fanno parte Docenti di prima e seconda fascia, Ricercatori e Docenti a contratto e cultori della materia. Il voto finale, espresso in centodecimi, tiene conto della media ponderata delle votazioni ottenute durante il Corso di Studio a cui si somma: una percentuale fino ad un massimo del 10% in riferimento al voto in centodecimi ottenuto dalla media delle votazioni della carriera dello studente, e condizionata alla tipologia e dalla qualità dell'attività svolta; un punto se lo studente si laurea in corso; 0-1 punto (a discrezione della commissione) se lo studente ha avuto una mobilità internazionale nell'ambito del proprio percorso di studi; 0-2 punti per tesi di carattere sperimentale.

Per l'assegnazione della lode è necessaria l'unanimità della Commissione. Qualora il laureato abbia conseguito, in corso, un voto medio negli esami di profitto di almeno 107/110, la Commissione può proporre una menzione per "pregevole curriculum studiorum" da approvare all'unanimità. L'esame di Laurea si svolge, di norma, nei mesi di Luglio, Ottobre, Novembre, Marzo e Aprile.

#### **Modalità di svolgimento della Prova Finale**

Il presente quadro illustra nel dettaglio le modalità relative alla richiesta, alle caratteristiche e al conseguimento del titolo di laurea.

Lo studente è tenuto a preparare una Tesi di Laurea compilativa oppure sperimentale concordata con un docente del Dipartimento o di altri Dipartimenti, ovvero con un docente di un'altra Università italiana o estera, ovvero con un ricercatore di altre istituzioni pubbliche o private, previa stipula di una convenzione o

riconoscimento dello status di visiting student.

La domanda di tesi deve essere presentata al Presidente del Corso di Studio dopo il conseguimento di almeno 150 CFU, all'inizio di ogni mese dopo tutte le sessioni di esame, di norma, il primo mercoledì dei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno, luglio, settembre, ottobre, novembre e dicembre.

Il relatore ed il correlatore sono nominati dal Consiglio di Corso di Studio; la discussione della tesi dovrà avvenire almeno tre mesi dopo la nomina del relatore.

Per essere ammesso a sostenere l'Esame di Laurea, lo studente deve avere ottenuto, complessivamente, 171 CFU nel caso di tesi sperimentale, ovvero 177 CFU nel caso di tesi compilativa; avere consegnato alla segreteria studenti:

- domanda al Rettore almeno 90 giorni prima della seduta di Laurea
- una copia definitiva della Tesi almeno 15 giorni prima della seduta di Laurea

## **Art. 10**

### **Struttura organizzativa e funzionamento del Corso di Studio**

#### **Consiglio Didattico del Corso di Studio**

1- Il Consiglio didattico di Corso di Studio è composto dai docenti affidatari degli insegnamenti attivati nel Corso di Studio e da una rappresentanza degli studenti iscritti al corso, eletti secondo le modalità previste dal Regolamento Generale di Ateneo.

2- Al Consiglio di Corso di Studio, competono i compiti attribuitigli dalla Legge, dallo Statuto, dai Regolamenti e dal Consiglio di Dipartimento nelle materie concernenti l'organizzazione e la gestione dell'attività didattica. In particolare, il Consiglio di Corso di Studio:

- a. propone la periodica revisione del Regolamento del Corso di Studio;
- b. dà indicazioni e fa proposte in merito alla programmazione delle attività formative, agli insegnamenti da attivare annualmente e alle relative coperture;
- c. provvede al riconoscimento dei CFU acquisiti in altro Corso di Studio, nonché all'eventuale riconoscimento di conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente, secondo criteri e modalità previsti dal Regolamento didattico del Corso di Studio;
- d. decide in merito al riconoscimento della carriera percorsa da studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra Università, anche estera, e sulla richiesta di abbreviazione degli studi;
- e. decide in merito ai passaggi di corso dal vecchio al nuovo Ordinamento secondo una tabella di corrispondenza approvata dal Dipartimento;
- f. approva i piani di studio individuali, verificandone la conformità ai vincoli previsti dai Decreti ministeriali relativi alla classe di appartenenza e dall'Ordinamento del Corso di Studio;
- g. decide in merito alle carriere degli studenti degli Ordinamenti didattici previgenti;
- h. concede le autorizzazioni allo svolgimento di attività formative all'estero, nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale e può raccomandarne la durata ottimale, in relazione all'organizzazione del singolo Corso di Studio;
- i. autorizza il congelamento della carriera accademica, previa autorizzazione del Consiglio di Amministrazione per il tempo in cui gli studenti frequentano particolari tipologie di corsi presso la medesima Università o altri Atenei, anche stranieri;
- j. provvede al riconoscimento degli studi svolti all'estero;

- k. approva che l'attività didattica sia svolta, al pari di quella di tirocinio, presso qualificati enti pubblici e privati con i quali l'Ateneo abbia stipulato apposite convenzioni;
  - l. consente, con delibera motivata, che gli insegnamenti e le altre attività formative affini e integrative, prevedano un numero di CFU inferiore a sei;
  - m. assume determinazioni in merito agli esami e alle altre verifiche di profitto, nonché alla possibilità che la prova finale di laurea, al pari dell'elaborato scritto e della tesi, possano svolgersi in lingua straniera;
  - n. assume determinazioni in merito ai tirocini formativi o alle modalità equipollenti di conseguimento di CFU legati all'acquisizione di competenze tecnico professionali durante il Corso di Studio, anche d'intesa con referenti esterni del mondo professionale;
  - o. concede il passaggio dello studente da un regime di impegno negli studi universitari all'altro, tenendo conto della carriera svolta e degli anni di iscrizione;
  - p. approva la guida didattica, curata annualmente dalle Strutture didattiche competenti;
  - q. compila la Scheda Unica Annuale del Corso di Studio (SUA-CdS) entro i termini stabiliti, ai fini dell'accreditamento del Corso di Studio, ai sensi della normativa vigente;
  - r. redige e delibera annualmente la Scheda di Monitoraggio annuale (che ha sostituito il Rapporto di Riesame annuale) entro i termini stabiliti, ai fini dell'accreditamento del Corso di Studio, ai sensi della normativa vigente;
- 3- Il Presidente del Consiglio di Corso di Studio è eletto tra i professori di ruolo da tutti gli affidatari degli insegnamenti attivati nel Corso di Studio; è nominato con decreto del Rettore e dura in carica tre anni accademici, con mandato rinnovabile. Il Presidente del Consiglio di Corso di Studio è eletto a maggioranza assoluta dei votanti nella prima votazione; qualora nessuno dei candidati abbia ottenuto la maggioranza richiesta, si procede a un ballottaggio tra i due candidati che abbiano ottenuto il maggior numero di voti, prevalendo in caso di parità il più anziano in ruolo e, in caso di ulteriore parità, il più anziano di età.

### **Orientamento in Ingresso**

È prevista durante l'anno accademico la pianificazione dell'orientamento in ingresso presso gli istituti di istruzione secondari al fine di favorire e divulgare le possibilità offerte dal CdS.

Il delegato dell'orientamento ha il compito di curare le iniziative dedicate all'orientamento in ingresso, con il contributo congiunto di docenti afferenti al CdS.

### **Orientamento in itinere e tutorato in itinere**

L'orientamento in itinere è svolto dal Presidente del Corso di Studio coadiuvato dalla segreteria didattica del Dipartimento di Farmacia. Per ogni anno del Corso di Laurea, vengono identificati docenti/tutors a cui gli studenti possono rivolgersi per chiarimenti relativi ai corsi, tirocinio e stage. Vengono inoltre nominati tutor per studenti stranieri, studenti portatori di handicap e studenti lavoratori e rappresentanti degli studenti per ciascun anno del Corso di Laurea. Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture che ospiteranno il corso e nei materiali didattici, agli studenti con disabilità, al fine di garantire il diritto allo studio a tutti gli iscritti. Ogni anno i docenti responsabili dei corsi opzionali si rendono disponibili allo scopo di informare gli studenti sul contenuto degli stessi, in modo che possano compilare un piano degli studi personalizzato.

### **Assistenza per periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)**

Ogni anno si organizza una riunione destinata preferenzialmente agli studenti del secondo e del terzo anno per fornire le opportune informazioni necessarie all'attivazione del periodo di tirocinio, sia in ambito accademico sia in strutture esterne. Al momento dell'attivazione del tirocinio, ad ogni studente viene attribuito un tutor accademico che lo seguirà per tutto il periodo e ne approverà l'elaborato di tesi finale.

Al termine del corso di studi, tutti gli studenti possono effettuare un periodo di tirocinio della durata minima di 3 mesi, durante il quale entrano in contatto con la realtà lavorativa sia in ambito accademico che industriale. In questo contesto, verrà istituito all'interno del CdS un comitato d'indirizzo guidato da un Referente per il

tirocinio al fine di favorire il percorso di tirocinio degli studenti, permettendo ad una soddisfacente percentuale di essi di laurearsi in corso. Compito del comitato è consultare sistematicamente le organizzazioni professionali, tecnico-scientifiche ed aziende del settore, istruire ed indirizzare gli studenti verso attività formative coerenti con gli obiettivi del CdS ed identificare, sulla base delle competenze professionali, i tutor accademici che accompagneranno gli studenti nell'intero percorso di tirocinio. Spesso il tirocinio effettuato presso strutture esterne costituisce un'entrata nel mondo del lavoro che si concretizza in un contratto vero e proprio. I tutors accademici promuovono nelle loro possibilità la collaborazione tra università e strutture esterne, in modo da instaurare un rapporto di fiducia costruttivo e duraturo.

### **Mobilità internazionale degli studenti**

Gli studenti vengono informati annualmente su tutte le iniziative internazionali a disposizione, è previsto un docente di riferimento per l'orientamento in proposito. Attraverso colloqui individuali gli studenti ricevono informazioni circa le sedi convenzionate e la tipologia di attività di formazione che possono essere svolte. Particolare attenzione è riservata al tirocinio, pertanto agli studenti interessati a questa attività vengono illustrate le tematiche di ricerca che caratterizzano le sedi convenzionate. Viene inoltre segnalata qualunque iniziativa di facoltà o di ateneo relativa alla formazione all'estero. Questa opportunità è ritenuta un'occasione unica per arricchire il proprio curriculum formativo in un contesto internazionale. È prevista pertanto l'attivazione di accordi con Università partner internazionali, nel contesto di progetti europei come Erasmus+ o interni al CdS, al fine di facilitare e favorire l'attivazione di tirocini e periodi di studio presso Università estere. È previsto un referente per i rapporti internazionali al fine di coordinare tutte le attività inerenti alla mobilità internazionale degli studenti del corso.

### **Accompagnamento al mondo del lavoro**

L'Ateneo ha istituito un Servizio di Orientamento e Placement centralizzato volto al sostegno dell'occupazione ed occupabilità dei propri studenti, laureandi e laureati mediante la sperimentazione di percorsi assistiti di accompagnamento al lavoro. A tale proposito vengono periodicamente organizzati nel Dipartimento di Farmacia degli incontri durante l'orientamento per l'assegnazione delle tesi di laurea in cui gli operatori del servizio Placement di Ateneo illustrano le potenzialità del servizio dando disponibilità ai singoli laureati a fornire un supporto nella stesura del CV e nei contatti con le aziende di settore. Sono attivi, e ogni anno intensificati, i rapporti con alcune aziende farmaceutiche regionali e interregionali con visite guidate dedicate agli studenti degli ultimi anni di corso. Vengono inoltre annualmente organizzati numerosi convegni ed incontri con le aziende di settore anche in collaborazione con i rappresentanti degli studenti.

## **Art. 11**

### **Disposizioni sugli obblighi di frequenza**

La frequenza a tutte le attività formative è obbligatoria. La percentuale minima di frequenza è a discrezione dei docenti dei singoli insegnamenti e comunque non inferiore al 60%. La frequenza minima richiesta al fine della concessione delle attestazioni di frequenza delle esercitazioni è dell'80%.

Per sostenere l'esame di:	occorre avere superato l'esame di:	per frequentare il laboratorio di* occorre
Chimica analitica e organica	Fisica con nozioni di Matematica Chimica generale	
Analisi chimico	Chimica analitica e	

tossicologica ambientale	organica	
Biochimica	Chimica generale	
Chimica organica ambientale	Chimica analitica e organica	
Fisiologia generale e applicata all'ambiente	Anatomia umana e Biologia applicata	
Microbiologia generale e Microbiologia applicata	Anatomia umana e Biologia applicata	
Fondamenti di patologia generale e patologie da cause ambientali	Fisiologia generale e applicata all'ambiente	
Farmacologia	Fisiologia generale e applicata all'ambiente	
Fondamenti di patologia generale e patologie da cause ambientali	Fisiologia generale e applicata all'ambiente	
Tossicologia ambientale	Fisiologia generale e applicata all'ambiente	
Biotecnologie Molecolari e OGM	Biochimica	
Radionuclidi e contaminazione ambientale	Chimica generale	
Chimica e Analisi degli Alimenti con Laboratorio*	Analisi chimico tossicologica ambientale	Aver ottenuto la frequenza di Analisi chimico tossicologica ambientale
Riciclo e valorizzazione dei rifiuti ed economia circolare	Fabbricazione dei medicinali e contaminazione ambientale	
Medicina del lavoro e tossicologia industriale	Tossicologia ambientale	

## Art. 12

### Studente a tempo parziale

Gli studenti che per giustificate ragioni di lavoro, familiari o di salute, o perché diversamente abili o per altri validi motivi, non si ritengono in grado di frequentare con continuità gli insegnamenti del Corso di Studio e prevedano di non poter sostenere nei tempi legali le relative prove di verifica dei profitti, possono chiedere l'iscrizione a tempo parziale.

L'iscrizione a tempo parziale prevede la ripartizione in due anni accademici consecutivi – in un range annuale compreso fra un minimo di 24 CFU ed un massimo di 36 CFU – del totale delle frequenze e dei crediti stabiliti dal Regolamento didattico del Corso di Studio per un anno a tempo pieno. A titolo esemplificativo i tre anni di corso potranno essere suddivisi come segue:

primo anno di corso: 1° part time + 2° part time (a.a. successivo)

secondo anno di corso: 1° part time + 2° part time (a.a. successivo)

terzo anno di corso: 1° part time + 2° part time (a.a. successivo)

L'iscrizione a tempo parziale consente l'accesso senza limiti a tutte le sessioni d'esame dell'anno accademico, nelle quali lo studente potrà sostenere tutti gli esami degli insegnamenti per i quali ha acquisito la frequenza

(anche negli anni accademici precedenti), nel rispetto dei vincoli delle propedeuticità.

La domanda di adozione del regime a tempo parziale deve essere presentata presso la Segreteria studenti di appartenenza, contestualmente alla immatricolazione on line oppure al rinnovo dell'iscrizione agli anni successivi. Lo studente iscritto in regime part time può chiedere di transitare al regime di iscrizione a tempo pieno solo dopo il completamento di ciascun biennio a tempo parziale. Successivamente alla presentazione della domanda di adozione del regime a tempo parziale, lo studente deve compilare on line un piano di studio individuale, con l'indicazione degli insegnamenti per i quali intende acquisire frequenza e sostenere le relative prove d'esame per ciascuno dei due anni accademici seguenti, che dovrà essere approvato dal Consiglio di Corso di studio.

Lo studente che non consegua il titolo accademico entro l'ultima sessione prevista dell'ultimo anno del periodo concordato perderà il proprio status di studente a tempo parziale e dovrà iscriversi in qualità di fuori corso. A favore degli studenti impegnati a tempo parziale, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, possono essere previsti specifici percorsi formativi organizzati nel rispetto dei contenuti didattici dell'ordinamento del corso, distribuendo le attività formative e i relativi crediti da conseguire su un numero di anni maggiore di quello convenzionale ovvero erogando specifiche attività formative, di tutorato e di sostegno anche in orari o con modalità diverse da quelle ordinarie. Per quanto qui non espressamente previsto, si fa integrale rinvio al Regolamento di Ateneo per gli studenti impegnati a tempo parziale.

### **Art. 13**

#### **Assicurazione di Qualità del Corso di Studio**

Il Consiglio di Corso di Studio in Tecnologie eco-sostenibili e tossicologia ambientale si dota di un Gruppo dell'Assicurazione Qualità (GAQ), il cui compito principale è quello di garantire la corretta compilazione della Scheda Unica Annuale del Corso di Studio (SUA- CdS) e della scheda di Monitoraggio annuale, ai sensi del D.M. 987/2016 e delle procedure del sistema di Autovalutazione, Valutazione periodica e Accredimento (AVA).

La commissione assume un ruolo centrale nella promozione della cultura della Qualità e nell'AQ del Corso di Studio, garantendo il rispetto dei requisiti di Assicurazione della Qualità di cui all'Allegato C del D.M. 12 dicembre 2016 n° 987. In particolare, la commissione:

- organizza e verifica il continuo aggiornamento delle informazioni contenute nelle SUA-CdS;
- sovrintende al regolare svolgimento delle procedure di AQ per le attività didattiche in conformità a quanto programmato e dichiarato;
- regola e verifica le attività periodiche di Riesame dei corsi di studio attraverso la Scheda di Monitoraggio annuale;
- valuta l'efficacia degli interventi di miglioramento e le loro effettive conseguenze;
- assicura il corretto flusso informativo da e verso il Presidio di Ateneo, il Nucleo di Valutazione e le Commissioni Paritetiche docenti-studenti.

Il presente regolamento didattico entra in vigore nell'anno accademico 2020-2021 e si applica a partire dal primo anno del Corso di Laurea Triennale in Tecnologie Eco-sostenibili e Tossicologia Ambientale.