

<b>Università</b>	Università degli Studi di MILANO
<b>Classe</b>	L-29 - Scienze e tecnologie farmaceutiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente <i>adeguamento di: Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente</i> ( <a href="#">1416963</a> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Chemical safety and toxicological environmental sciences
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	E17-0
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	24/11/2021
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	12/04/2022
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	23/03/2021 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://scta.cdl.unimi.it/">https://scta.cdl.unimi.it/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze farmacologiche e biomolecolari
<b>Altri dipartimenti</b>	Scienze farmaceutiche
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scienze e tecnologie erboristiche</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-29 Scienze e tecnologie farmaceutiche**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono: acquisire adeguate conoscenze di base della chimica nel campo della struttura molecolare, degli equilibri chimici, del chimismo dei gruppi funzionali e degli aspetti chimico-analitici; acquisire adeguate conoscenze di biologia animale e vegetale, della morfologia, della fisiologia e della fisiopatologia umane; acquisire le nozioni della biochimica generale ed applicata tese a comprendere i meccanismi molecolari dei fenomeni biologici e delle attività metaboliche e a conoscere enzimi, proteine ed acidi nucleici come recettori di farmaci; acquisire nozioni di chimica farmaceutica, di analisi tossicologica e di farmacologia al fine della conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla farmacodinamica, farmacocinetica e tossicità; conoscere le forme farmaceutiche, le materie impiegate nelle formulazioni dei preparati terapeutici e le norme legislative e deontologiche utili all'esercizio dei vari aspetti delle attività professionali; essere in grado di utilizzare efficacemente almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali; essere in grado di utilizzare i principali strumenti informatici negli ambiti specifici di competenza.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono relativi ad attività professionali in diversi ambiti di applicazione, quali il controllo ed il monitoraggio, nelle varie fasi di produzione dei farmaci nel settore dell'industria farmaceutica. I laureati della classe potranno inoltre effettuare la formulazione, la produzione e il controllo di qualità dei prodotti galenici, cosmetici, dietetici e nutrizionali; la produzione e il controllo di qualità dei prodotti diagnostici e chimico-clinici nel settore della salute; svolgere l'informazione scientifica del farmaco e dei prodotti della salute; la trasformazione, il controllo ed il confezionamento di parti di piante e loro derivati, nonché integratori e prodotti erboristici con valenza salutistica; il controllo chimico-tossicologico e tossicologico a tutela della sicurezza ambientale e industriale. In ogni caso, la formazione dovrà enfatizzare aspetti metodologici atti ad evitare la obsolescenza delle competenze acquisite. Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe: comprendono in ogni caso attività finalizzate ad acquisire sufficienti elementi di base di matematica, fisica e statistica; fondamentali principi di chimica e di biologia; fondamentali conoscenze di chimica farmaceutica e tossicologica, farmacologia, fisiologia, biochimica e tecnologia farmaceutica.

I curricula finalizzati ad attività professionali di tipo analitico sperimentale, devono prevedere attività pratiche di laboratorio, nei settori scientifico disciplinari specifici e caratterizzanti quel determinato profilo professionale.

I corsi di studio della classe prevedono, in relazione a specifici obiettivi formativi, attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture pubbliche e laboratori, nonché soggiorni di studio all'estero, anche nel quadro di accordi internazionali; prevedono, inoltre, la conoscenza di una lingua straniera, preferibilmente l'inglese scientifico.

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

Il Corso di Laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente nasce dalla riforma del corso in Tossicologia dell'ambiente attivo nel 2007/08 e rispecchia gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

Il Nucleo sottolinea che la trasformazione del Corso di Laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente è stata orientata a migliorare e razionalizzare la preparazione fornita agli studenti secondo gli obiettivi previsti dalla nuova normativa, e rileva come tale trasformazione abbia consentito di aumentare la trasparenza dell'offerta formativa grazie alla ridefinizione della denominazione stessa del corso.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta.

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

Il corso di laurea in SSCTA mantiene continui contatti e collaborazione con le parti sociali; in particolare, viene continuamente monitorata l'opinione delle realtà aziendali per quel che riguarda l'idoneità della preparazione dei tirocinanti ospitati, mediante questionari inviati in occasione delle sessioni di laurea. I questionari raccolti vengono elaborati e discussi in una o più riunioni del CDI.

I rappresentanti delle parti sociali hanno espresso costantemente un giudizio ampiamente favorevole nei confronti dell'attuale progetto di laurea. Inoltre hanno sottolineato che l'ordinamento didattico in vigore appare idoneo per un'adeguata preparazione delle figure professionali che potranno trovare sbocchi lavorativi presso Centri di studio e rilevazione tossicologica e ambientale, Enti preposti all'elaborazione di normative tecniche o alla certificazione di qualità, Strutture del Sistema Sanitario Nazionale, Industrie chimico-farmaceutiche, Industrie alimentari, Industrie cosmetiche e Laboratori di

biotecnologie applicate, Università ed altri Enti di Ricerca Pubblici e Privati e Agenzie Regionali per la Prevenzione Ambientale (A.R.P.A.) per garantire la sicurezza dell'ambiente e degli alimenti a tutela della salute della popolazione.

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

Il rapporto con l'ambiente è una delle determinanti fondamentali dello stato di salute della popolazione umana. Dalla città inquinata alla foresta incontaminata, la relazione tra l'individuo e diversi fattori ambientali può risultare in diversi stati di benessere o di malattia. Comprendere quali sono gli elementi da tenere in considerazione, da un punto di vista epidemiologico, per valutare l'impatto di diversi fattori sullo stato di salute è un compito molto complesso. È solo tramite l'incrocio tra dati ambientali, territoriali e urbanistici, epidemiologici, della mortalità così come di altri indicatori sanitari, demografici, culturali e sociali che si può tracciare, per una determinata popolazione, una serie di scenari possibili utili a regolare e a prevedere, quando necessario, azioni di politica sanitaria che migliorino la salute della popolazione e limitino i danni derivanti da specifiche componenti ambientali. L'ambiente può influire indirettamente o direttamente sulla salute. Può infatti favorire la circolazione di agenti patogeni e altri fattori biologici, come ad esempio i pollini e altri allergeni, che colpiscono, quando presenti, la popolazione suscettibile. Può però anche agire per mezzo di fattori non biologici, come la presenza di contaminanti chimici e fisici: in questo caso, è più difficile determinare una relazione causa-effetto e gli studi epidemiologici cercano di descrivere e quantificare i danni da esposizione, sia acuta che cronica, a diverse sostanze. In generale, la prevenzione degli effetti tossici di origine ambientale richiede uno sforzo complesso di azione sia sui comportamenti e gli stili di vita, che sulle norme e le misure istituzionali che consentono di garantire la sicurezza della popolazione esposta ai rischi ambientali. L'obiettivo del laureato in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente è quello di partecipare al miglioramento delle condizioni dell'ambiente di vita individuando situazioni di nocività negli ambienti di vita, capaci di arrecare danni alla popolazione, di favorire il superamento e l'eliminazione delle situazioni di pericolo ed il raggiungimento di sempre migliori condizioni ambientali compresa la qualità, la sicurezza degli elementi facenti parte della catena alimentare. Inoltre la sua preparazione può essere utile anche socialmente in quanto può contribuire a promuovere la formazione di una maggiore aggregazione culturale e scientifica, per la salvaguardia dell'ambiente e perciò della salute della popolazione, per il rilancio dell'impegno culturale su questo tema e sostenere in sede di dibattito, di informazione e di iniziativa le posizioni più consone per la tutela dell'ambiente che si riflettono immediatamente in un miglioramento delle condizioni di salute della popolazione.

Il percorso formativo è articolato su 3 anni e comprende un gruppo di discipline di base, cui fanno seguito le discipline di tipo professionale, di carattere generale e specialistico. Il corso tende infatti a fornire al laureato una adeguata formazione scientifico-tecnica, tale da metterlo in grado di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro. L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in 180 crediti formativi (CFU) complessivi.

Il percorso formativo prevede 156 CFU di insegnamenti fondamentali e 12 CFU di insegnamenti a scelta dello studente. L'acquisizione da parte dello studente dei CFU stabiliti per ciascun insegnamento è subordinata al superamento della prova finale di esame, con votazione espressa in trentesimi. Gli studenti al termine del percorso debbono svolgere un tirocinio sperimentale in enti pubblici o privati.

Il corso di laurea in SSCTA 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 in campo, corsi liberi, partecipazione a seminari svolti all'esterno, conferenze, convegni.

Le nozioni di base erogate al primo anno includono la conoscenza di elementi di matematica, fisica e informatica, inglese scientifico, biologia generale, anatomia umana, chimica generale, chimica organica e chimica analitica.

Le basi di matematica, statistica, fisica e informatica sono fondamentali per l'acquisizione, l'elaborazione e la comprensione dei dati sperimentali derivanti da analisi in ambito biologico, farmaceutico, tossicologico, biotecnologico e dal controllo qualità in area alimentare. La conoscenza della lingua inglese, specialmente nelle sue terminologie scientifiche, è fondamentale per poter accedere alla letteratura scientifica e stilare documenti in ambito internazionale. Le discipline chimiche del primo anno (chimica generale, chimica analitica e chimica organica), forniscono gli strumenti di base indispensabili per lo studio delle molecole inorganiche e organiche, delle loro caratteristiche chimico-fisiche e della loro reattività con particolare riferimento alle problematiche ambientali e tossicologiche. Le discipline biologiche del primo anno forniscono le conoscenze di base preliminari (principi generali di anatomia umana, acquisizione di informazioni sulle funzioni dell'organismo a tutti i livelli, dalla cellula all'organo) indispensabili per affrontare le discipline biologiche applicative e professionalizzanti del corso in SSCTA.

Il percorso formativo del secondo anno è focalizzato sull'acquisizione di conoscenze biologiche applicative e professionalizzanti di biochimica, farmacologia, fisiologia, microbiologia e patologia generale. Il corso di biochimica approfondisce le relazioni metaboliche fra i vari organi sia in condizioni fisiologiche sia patologiche. Le discipline in ambito farmacologico e medico si concentrano sullo studio delle basi molecolari della farmacologia e affrontano tematiche relative alle principali patologie, con particolare riferimento a quelle correlate ai fenomeni di tossicità ambientale, anche in ambiente di lavoro, e alla valutazione del rischio e alla protezione della salute della popolazione e del lavoratore. Le discipline in ambito farmaceutico e tossicologico e chimico approfondiscono le conoscenze acquisite nel primo anno di studio del corso in SSCTA, introducendo nuovi aspetti teorici e pratici fondamentali per la formazione professionale come l'analisi chimico tossicologica e la chimica dell'ambiente (conoscenze sui principali inquinanti e contaminanti ambientali).

Il terzo anno conclude il percorso formativo completando le conoscenze che risulteranno utili per gli studenti all'entrata nel mondo del lavoro o alla prosecuzione degli studi in lauree magistrali: chimica degli alimenti, analisi chimico-tossicologica, tecnologia e legislazione farmaceutiche, tossicologia e biotecnologie. In particolare, le materie erogate preparano allo svolgimento di professioni nell'ambito della chimica e tecnologia alimentare, del controllo di qualità alimentare (aspetti compositivi, denominazioni di qualità, tecniche di analisi di nutrienti e contaminanti). Inoltre, permettono di acquisire le nozioni necessarie a prescrizioni legali applicabili alle organizzazioni e aziende pubbliche e private e di conoscere la normativa cogente in campo ambientale e della Salute e Sicurezza dei Lavoratori

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

Sviluppare conoscenze relative alla chimica di base di aria, acqua e suolo e dei suoi principali inquinanti chimici di natura antropogenica, analizzando il modo in cui sono distribuiti, trasportati, trasformati e accumulati nei tre comparti ambientali.

Fornire agli studenti le conoscenze base di biologia molecolare e di introdurre le principali metodologie per lo studio di DNA, RNA e proteine. Verrà inoltre illustrata la tecnologia del DNA ricombinante e le sue molteplici applicazioni in ambito biotecnologico, dalla produzione di farmaci e biocarburanti, alla diagnostica, al miglioramento delle specie agrarie, al risanamento ambientale.

Studiare i meccanismi che stanno alla base del fenomeno morboso: in particolare studio dell'eziologia (cause di malattia), della patogenesi (meccanismi con cui le cause agiscono) e delle basi biologiche con cui le malattie producono specifici segni o sintomi con particolare riferimento alle patologie correlate ai fenomeni di tossicità ambientale.

Studio delle nozioni necessarie a valutare i fattori che modulano l'incidenza e gravità di un evento tossico, quale le possibili vie di esposizione, la dose, ecc.; acquisizione delle conoscenze sui diversi comparti ambientali (aria, acqua, suolo), inclusi gli ambienti di lavoro, attraverso i quali gli agenti tossici possono raggiungere l'organismo umano; acquisizione delle capacità necessarie a organizzare e realizzare le attività di laboratorio nelle condizioni di sicurezza personale e ambientale; acquisizione della normativa cogente in campo ambientale e della Salute e Sicurezza dei Lavoratori.

### **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)**

Le competenze in uscita, in termini di risultati di apprendimento attesi, sviluppate dai laureati in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente prevedono l'acquisizione di competenze teoriche e applicative con riferimento a: fondamenti di matematica, fisica, informatica, chimica, biologia generale, biologia cellulare e molecolare degli organismi procariotici ed eucariotici, biochimica, anatomia umana e bioinformatica.

Queste conoscenze, acquisite principalmente nel primo anno del corso in SSCTA consentono di affrontare in modo adeguato le discipline professionalizzanti del secondo e terzo anno. In particolare, agli studenti vengono fornite conoscenze utili in Analisi chimico-tossicologica, Tecnologia e legislazione farmaceutica, Chimica degli alimenti, Farmacologia, Tossicologia, Patologia generale.

Tali conoscenze verranno acquisite attraverso lezioni frontali, seminari, esercitazioni di laboratorio, esercitazioni in aula in piccoli gruppi ed esercitazioni con il supporto di video che permetteranno agli studenti di acquisire le conoscenze di base, specialistiche e professionalizzanti. La formazione degli studenti includerà anche l'apprendimento delle nozioni utili all'uso scritto e orale della lingua inglese, con particolare riferimento alla letteratura scientifica.

Gli studenti inoltre acquisiranno conoscenze nel campo delle discipline professionalizzanti quali Analisi chimico-tossicologica, Tecnologia e legislazione farmaceutica, Chimica degli alimenti, Farmacologia, Tossicologia, Patologia generale.

Infine, gli studenti acquisiranno nozioni utili all'uso scritto e orale della lingua inglese, con particolare riferimento alla letteratura scientifica

Tali conoscenze verranno acquisite attraverso lezioni frontali, seminari, esercitazioni di laboratorio, esercitazioni in aula in piccoli gruppi ed esercitazioni con il supporto di video che permetteranno agli studenti di acquisire le conoscenze di base, specialistiche e professionalizzanti.

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

Gli studenti, al conseguimento del titolo, avranno acquisito la capacità di applicare efficacemente le proprie competenze di base, teoriche e tecniche nell'esercizio delle professioni tipiche dei laureati in SSCTA.

Il laureato in SSCTA è un professionista che è in grado di applicare metodologie analitico-sperimentali nei campi di applicazione analitico, biologico, microbiologico, biotecnologico e tossicologico per garantire la sicurezza ambientale, degli ambienti di lavoro e degli alimenti a tutela della salute della popolazione.

Questo risultato sarà conseguito attraverso un percorso formativo fortemente professionalizzante caratterizzato, accanto a didattica frontale ed esercitazioni, da un tirocinio pratico. Tale tirocinio permetterà agli studenti di imparare ad applicare le proprie conoscenze sviluppando un'adeguata autonomia in ambito professionale. Al termine del percorso di studi gli studenti saranno in grado di svolgere la professione con consapevolezza del proprio ruolo sia in termini di responsabilizzazione individuale, sia nell'ambito di un'ottimale collaborazione con le altre figure professionali coinvolte in un'equipe multidisciplinare.

Il conseguimento dei risultati attesi, nell'ambito del 'sapere', del 'saper essere' e del 'saper fare', sarà verificato tramite valutazioni formative (prove in itinere) che includono quella finale (che si concretizza nella tesi di laurea) relativa al tirocinio da parte del tutor accademico e aziendale.

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

L'autonomia di giudizio viene sviluppata dallo studente durante il corso di studi fino al suo completamento in sede di preparazione della tesi di laurea ed al termine del tirocinio pratico. Gli strumenti didattici utili per la verifica dei risultati attesi sono basati su opportuni test in grado di evidenziare l'acquisizione di una buona padronanza del metodo scientifico di indagine. La capacità di acquisire informazioni e di raccogliere ed interpretare i dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi si traduce nella corretta gestione di problematiche tossicologiche a protezione dell'ambiente e a garanzia della sicurezza della popolazione.

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

Le abilità comunicative dovranno avvalersi di adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione scientifica in lingua italiana e inglese, abilità informatiche, elaborazione, presentazione e discussione di dati sperimentali, capacità di lavorare in gruppo. Per raggiungere questi obiettivi agli studenti vengono messi a disposizione seminari, esercitazioni, esami scritti ed orali e il tirocinio, in cui devono redigere relazioni e documenti scritti con relativa esposizione orale.

L'acquisizione e la valutazione del conseguimento delle abilità comunicative sopraelencate sono previste, inoltre, tramite la redazione della prova finale e la relativa discussione in sessione di laurea. Concorre al conseguimento di questi obiettivi la capacità di comunicare in lingua inglese (livello B1) su tematiche di tipo scientifico-tossicologiche (Inglese scientifico).

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

Il laureato in SSCTA:

- ha acquisito capacità di apprendimento utili per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze in ambito chimico-tossicologico e delle problematiche ambientali;
- è in grado di utilizzare strumenti informatici per la consultazione di banche dati e della letteratura specializzata nei settori utili all'elaborazione di documenti in ambito scientifico e, in particolare, tossicologico;
- possiede capacità di apprendimento utili per affrontare l'eventuale proseguimento degli studi in lauree magistrali.

Il conseguimento di tali obiettivi è accertato attraverso le prove intermedie, la discussione di articoli scientifici, il superamento degli esami di profitto orali e scritti, le relazioni sulle esercitazioni di laboratorio, per gli insegnamenti che prevedono lo svolgimento di laboratori.

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

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

L'ammissione richiede il possesso, di conoscenze e competenze adeguate per 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 e adeguate competenze linguistiche di livello pari al B1. La preparazione degli studenti sarà verificata con le modalità previste nel Regolamento didattico del corso di laurea. Gli eventuali obblighi formativi derivanti da carenze nelle predette conoscenze dovranno essere colmati entro il primo anno di corso, secondo le modalità indicate nel Regolamento didattico del corso.

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

La laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente si consegue dopo il superamento di una prova finale, che costituisce un momento formativo individuale a completamento del percorso svolto. Durante la prova finale lo studente illustra e discute la sua attività di tirocinio, nonché eventuali collegamenti con lo stato attuale delle conoscenze nel settore delle scienze chimiche e biologiche e più in particolare della sicurezza dell'ambiente. La prova finale può essere sostenuta in lingua inglese e l'elaborato finale può essere presentato nella stessa lingua.

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

Il corso di laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente appartiene alla classe delle lauree in Scienze e tecnologie farmaceutiche – L-29. Alla stessa classe appartiene un secondo corso di laurea, il corso di laurea in Scienze e tecnologie erboristiche, sempre operante nella Facoltà di Scienze del Farmaco ed attivato in collaborazione con la Facoltà di Agraria, con cui, in accordo con quanto stabilito dalle norme vigenti, il corso di laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente condivide 60 crediti. I due corsi si differenziano in base agli obiettivi formativi specifici.

Il corso di laurea in Scienze e tecnologie erboristiche ha per oggetto lo studio delle piante officinali sia per quel che riguarda l'aspetto salutistico, sia per gli

aspetti di qualità e sicurezza di filiera. Il corso di laurea in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente si propone di formare una figura professionale che sia in grado di partecipare al miglioramento delle condizioni dell'ambiente di vita individuando situazioni di nocività anche con danni alla popolazione, e di favorire il superamento delle situazioni di pericolo e il raggiungimento delle migliori condizioni ambientali compresa la qualità e la sicurezza degli alimenti

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

- Campo conoscenze per l'accesso: come da richiesta del Cun sono stati definiti gli obblighi formativi aggiuntivi, le modalità di svolgimento delle prove di ingresso saranno definite nel Regolamento didattico del corso.

-L'indicazione dello sbocco professionale Tecnici della sicurezza sul lavoro (3.1.8.2.o) è supportato adeguatamente dai settori scientifico disciplinari (CHIM/09 - CHIM/08 - BIO/14 - MED/04 affine) già presenti nella tabella delle attività e relativi insegnamenti.

I campi dei descrittori di Dublino, descrizione delle attività affini e obiettivi formativi sono stati adeguati come da richiesta del Cun.

- Per tutte le altre osservazioni formulate dal Cun si è provveduto ad implementare le modifiche richieste.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Tecnici chimici</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le professioni classificate in questa unità assistono gli specialisti nelle analisi di materie solide, liquide e gassose condotte nell'ambito della ricerca chimica ovvero per attività di produzione e finalizzate allo sviluppo di nuovi prodotti o processi; assistono gli specialisti al controllo della qualità della produzione, al controllo e mantenimento degli standard di qualità ambientale, di funzionamento e di sicurezza degli apparati, impianti e dei relativi sistemi tecnici. L'esercizio delle professioni di Chimico junior e di Perito chimico è regolato dalle leggi dello Stato.</p>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b> I laureati in SSCTA sono professionisti in grado di applicare le procedure ed i protocolli della chimica, assistere gli specialisti al controllo della qualità della produzione, al controllo e mantenimento degli standard di qualità ambientale, di funzionamento e di sicurezza degli apparati, impianti e dei relativi sistemi tecnici.</p>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b> I laureati in SSCTA possono ricoprire funzioni di operatori tecnici in qualità di chimico junior, tecnico chimico, tecnico di laboratorio chimico, perito analista chimico, perito chimico, perito preparatore chimico.</p>
<b>Tecnici della sicurezza sul lavoro</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le professioni comprese in questa categoria applicano ed eseguono procedure, regolamenti e tecnologie proprie per adeguare, modificare, sviluppare, controllare e verificare la sicurezza degli ambienti di lavoro e dei lavoratori, delle macchine e delle loro modalità di uso.</p>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b> I laureati in SSCTA sono professionisti in grado di comprendere, analizzare ed applicare le conoscenze nell'ambito della sicurezza degli ambienti di lavoro e dei lavoratori.</p>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b> I laureati in SSCTA possono operare in attività inquadrare nel servizio di prevenzione e protezione, in cui possono anche assumere posizioni di responsabilità. Possono operare nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca.</p>
<b>Tecnici del controllo e della bonifica ambientale</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le professioni comprese in questa categoria assistono gli specialisti nelle ricerche e nella progettazione, sviluppo e valutazione di sistemi per il controllo, la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente.</p>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b> I laureati in SSCTA sono professionisti in grado di applicare procedure per controllare e rilevare informazioni sull'inquinamento ambientale e sulle possibili cause, adattando ed operando con strumentazioni adeguate; sono preparati per applicare procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare e garantire l'efficienza dei processi di raccolta, selezione, trattamento e smaltimento dei rifiuti; infine sono in grado di valutare ed attuare programmi per la bonifica e il risanamento di aree inquinate.</p>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b> I laureati in SSCTA possono svolgere funzioni di tecnico del monitoraggio ambientale, tecnico di monitoraggio acqua, tecnico di monitoraggio aria, tecnico impatto e sicurezza ambientale nell'industria. Sono in grado di operare nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca, nei Centri di studio e rilevazione tossicologica ed ambientale.</p>
<b>Tecnici di laboratorio biochimico</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le professioni comprese in questa categoria richiedono conoscenze tecnico-disciplinari per selezionare e applicare operativamente protocolli e procedure definiti e predeterminati in attività di produzione o servizio. I loro compiti consistono nel coadiuvare gli specialisti in ambito scientifico, sanitario, umanistico, economico e sociale, afferenti alle scienze quantitative fisiche, chimiche, ingegneristiche e naturali, alle scienze della vita e della salute.</p>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b> I laureati in SSCTA sono professionisti in grado di svolgere attività connesse alla applicazione ed all'esecuzione di protocolli scientifici relativi alla cura della salute umana ed alla produzione animale e vegetale. Sono in grado di verificare e controllare l'applicazione delle norme in materia di sicurezza negli ambienti pubblici e di lavoro. Possono assistere i veterinari e gli agronomi nella cura e nella produzione animale e vegetale, applicano ed eseguono protocolli scientifici nei laboratori di analisi mediche e nei laboratori agronomici e veterinari.</p>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b> I laureati in SSCTA possono svolgere attività di laboratorio, essendo in grado di effettuare test ed analisi finalizzate alla verifica e alla valutazione della composizione chimica, fisica e biologica di acque, prodotti naturali o industriali, alla diagnosi delle patologie animali e vegetali e alla ricerca in campo agronomico e zootecnico. Possono operare nei laboratori di strutture pubbliche e private, nelle Università, negli Enti di Ricerca e nel Servizio Sanitario Nazionale.</p>
<b>Tecnici dei prodotti alimentari</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le professioni comprese in questa categoria richiedono conoscenze tecnico-disciplinari per selezionare e applicare operativamente protocolli e procedure definiti e predeterminati in attività di produzione o servizio. I loro compiti consistono nel coadiuvare gli specialisti in ambito scientifico e sanitario; nel supervisionare, controllare, pianificare e garantire il corretto funzionamento dei processi di produzione.</p>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b> I laureati in SSCTA sono professionisti preparati ad assistere gli specialisti, conducendo 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.</p>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b> I laureati in SSCTA possono svolgere funzioni quali tecnico di laboratorio nel campo delle biotecnologie vegetali e animali, enologia, merceologia, tecnico di laboratorio nell'ambito alimentare e bioalimentare, tecnico per il controllo di qualità nel settore alimentare.</p>
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>

- Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)
- Tecnici della sicurezza sul lavoro - (3.1.8.2.0)
- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)

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

- chimico junior

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

#### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale INF/01 Informatica MAT/07 Fisica matematica	15	15	<b>6</b>
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	24	24	<b>12</b>
Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/13 Biologia applicata BIO/16 Anatomia umana	12	12	<b>12</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:</b>		-		

**Totale Attività di Base**

51 - 51

#### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	25	25	<b>25</b>
Discipline chimiche	CHIM/10 Chimica degli alimenti	10	10	<b>10</b>
Discipline biologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia BIO/19 Microbiologia	48	48	<b>15</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:</b>		-		

**Totale Attività Caratterizzanti**

83 - 83

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	22	22	18

<b>Totale Attività Affini</b>	22 - 22
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-
	Abilità informatiche e telematiche	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	24 - 24
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

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

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/12 , MED/04 )  
(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/14 , CHIM/06 )

La scelta delle attività formative affini ed integrative è stata sollecitata dalla necessità di approfondire tematiche specifiche quali la chimica dell'ambiente che si pone come obiettivo l'esame delle caratteristiche chimico-fisiche dei contaminanti ambientali e loro influenza sul potenziale di bioaccumulo e di persistenza dei tossici ambientali, la Patologia generale che esamina le principali malattie derivanti dall'esposizione cronica della popolazione a tossici presenti nell'ambiente con e le biotecnologie applicate a problemi di decontaminazione ambientale. Seppure alcune materie di esame delle attività formative affini ed integrative appartengono a settori scientifico-disciplinari già presenti nelle attività formative di base e caratterizzanti si ritiene che esse siano altamente diversificate e coprano argomenti aggiuntivi indispensabili alla formazione di un laureato in Scienze e sicurezza chimico-tossicologiche dell'ambiente.

### Note relative alle altre attività

### Note relative alle attività di base

### Note relative alle attività caratterizzanti