

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-13 R - Farmacia e farmacia industriale
Nome del corso in italiano	Chimica e tecnologia farmaceutiche <i>modifica di: Chimica e tecnologia farmaceutiche (1426808)</i>
Nome del corso in inglese	Pharmaceutical chemistry and technology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	33A
Data di approvazione della struttura didattica	14/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	24/10/2009 - 16/12/2022
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.dsf.unict.it/corsi/lm-13_ctf
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze del Farmaco e della Salute
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Farmacia

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-13 R Farmacia e farmacia industriale

a) Obiettivi culturali della classe

Le laureate e i laureati nei corsi di laurea magistrale della classe sono dotati delle basi scientifiche e della preparazione teorica e pratica necessarie all'esercizio della professione di farmacista e per operare, quale esperti del farmaco in posizioni di responsabilità nella ricerca, sviluppo, produzione, controllo, dispensazione e vigilanza post-marketing dei medicinali, dei diagnostici e dei prodotti per la salute (es.: cosmetici, integratori alimentari, prodotti erboristici, alimenti per gruppi speciali, dispositivi medici, diagnostici in vitro, presidi medico-chirurgici e articoli sanitari). Ai sensi degli articoli 1 e 3 della legge 8 novembre 2021, n. 163, l'esame finale per il conseguimento della laurea magistrale a ciclo unico in farmacia e farmacia industriale (classe LM-13) abilita all'esercizio della professione di farmacista. Il profilo del farmacista è quello di un professionista dell'area sanitaria che, nell'ambito delle sue competenze scientifiche e tecnologiche multidisciplinari (chimiche, biologiche, biochimiche e biomediche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche, tecnologiche, legislative e deontologiche) contribuisce al raggiungimento degli obiettivi definiti dal Servizio Sanitario Nazionale per rispondere adeguatamente alle mutevoli esigenze della società in campo sanitario, ed è in grado di operare per le finalità della sanità pubblica, anche attraverso l'accompagnamento personalizzato dei pazienti, inclusi quelli cronici, per l'aderenza alle terapie farmacologiche, e consulenza alla persona sana ai fini della prevenzione delle malattie. I corsi di laurea magistrale della classe forniscono una preparazione scientifica adeguata ad operare in ambito industriale farmaceutico, affrontando l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che dalla progettazione, porta alla produzione e al controllo del farmaco, secondo le norme vigenti in materia. I corsi della classe, anche in accordo con la normativa europea sulla formazione del farmacista, forniscono un'adeguata conoscenza:
a) dei medicinali e delle sostanze utilizzate per la loro fabbricazione;
b) della tecnologia farmaceutica e del controllo fisico, chimico, biologico e microbiologico dei medicinali;
c) del metabolismo e degli effetti dei medicinali, nonché dell'azione delle sostanze tossiche e dell'utilizzazione dei medicinali stessi;
d) che consenta di valutare i dati scientifici concernenti i medicinali in modo da poter fornire informazioni appropriate;
e) delle leggi vigenti in materia di sanità e di esercizio delle attività farmaceutiche. Ai fini indicati, i corsi di laurea magistrale della classe forniscono conoscenze e competenze:- di elementi di matematica e fisica, finalizzati all'apprendimento delle altre discipline del corso;
- dei principi fondamentali della chimica generale, inorganica e organica, nonché degli elementi fondamentali della chimica analitica, utili all'espletamento e alla valutazione dei controlli dei medicamenti e di altre sostanze o presidi sanitari;
- di biologia cellulare animale e delle strutture vegetali;
- di anatomia e fisiologia umana;
- di patologia, dei principi di eziopatogenesi e di denominazione delle malattie umane, con conoscenza della terminologia medica;
- di elementi di microbiologia utili alla comprensione delle patologie infettive e della loro terapia, dei saggi di controllo microbiologico, nonché degli aspetti di igiene pubblica e ambientale;
- di biochimica generale, applicata e clinica, e di biologia molecolare, ai fini della comprensione delle molecole di interesse biologico, dei meccanismi delle attività metaboliche e dei meccanismi molecolari dei fenomeni biologici, anche in rapporto all'azione dei farmaci, nonché alla produzione, analisi e conservazione dei farmaci biologici e dei diagnostici per analisi biologiche anche di prima istanza e del loro utilizzo;
- multidisciplinari fondamentali per la comprensione del farmaco, della sua struttura e attività in rapporto alla interazione con le biomolecole a livello cellulare e sistematico, nonché per le necessarie attività di progettazione, preparazione e controllo dei medicinali anche per terapie personalizzate;
- di chimica farmaceutica, della progettazione e sintesi delle principali classi di farmaci, delle loro proprietà chimico-fisiche, del loro meccanismo di azione, nonché dei rapporti struttura-attività;
- di analisi quali-quantitativa e controllo qualità delle sostanze aventi attività biologica e tossicologica, nonché dei medicinali, inclusi quelli biologici, e dei loro metaboliti;
- di preparazione e formulazione delle varie forme farmaceutiche, e di altri aspetti di tecnica farmaceutica incluse le tecnologie innovative di delivery dei farmaci, di dispositivi medici, nonché degli aspetti chimico-tecnologici connessi alla loro produzione industriale;
- dei principi metodologici e normativi relativi al controllo di qualità dei medicinali e di altri prodotti per la salute e il benessere;
- delle norme legislative e deontologiche necessarie all'esercizio dell'attività professionale, nonché delle leggi nazionali e comunitarie che regolano le varie attività del settore, per formare una figura professionale che, nell'ambito dei medicinali e dei prodotti per la salute in generale, possa garantire i requisiti di sicurezza, qualità ed efficacia richiesti dalle normative dell'OMS e dalle direttive nazionali ed europee;
- della farmacologia e farmacoterapia, nonché della tossicologia per comprendere l'uso razionale e l'aderenza terapeutica dei medicinali soggetti a prescrizione medica, nonché per consigliare e dispensare i medicinali senza obbligo di prescrizione, partecipare a studi clinici, gestire la farmacovigilanza;
- della farmacognosia delle piante officinali e dei loro principi farmacologicamente attivi, degli effetti farmacologici e delle interazioni tra principi attivi vegetali e del loro uso in preparazioni erboristiche e/o come nutraceutici;
- sulla composizione e sulle proprietà nutrizionali di alimenti naturali e trasformati, prodotti dietetici, integratori e alimenti salutistici e prodotti alimentari per fini medici speciali e destinati a gruppi speciali, ivi inclusi gli aspetti connessi alla produzione degli stessi e al controllo di qualità, anche al fine di poter garantire una corretta informazione e raccomandazioni utili sui prodotti alimentari destinati a una alimentazione particolare e un efficace orientamento a specifici regimi alimentari;
- di prodotti diagnostici e degli altri prodotti per il mantenimento dello stato di salute e di benessere, ivi inclusi preparati erboristici, prodotti cosmetici, dispositivi medici e presidi medico-chirurgici e diagnostici in vitro e biocidi;
- di principi di farmaco-economia e di economia sanitaria, di management in sanità, di comunicazione sanitaria e di gestione d'azienda;
- di informatica, anche con riferimento alle competenze relative alla sanità digitale, all'informatica sanitaria e all'informatica gestionale;
- multidisciplinari utili alla realizzazione di programmi di educazione sanitaria, all'espletamento di prestazioni analitiche di prima istanza e di interventi di primo soccorso, all'utilizzo di dispositivi strumentali per i servizi di secondo livello erogabili in farmacia. I curricula dei corsi della classe si possono differenziare tra loro per perseguire maggiormente alcuni obiettivi rispetto ad altri, o per approfondire particolarmente alcuni settori. In ogni caso, la

formazione dovrà enfatizzare aspetti metodologici atti ad evitare la obsolescenza delle competenze acquisite. In osservanza alle direttive Europee, i corsi di laurea magistrale della classe hanno la durata di cinque anni, e comprendono un periodo di sei mesi di tirocinio professionale pratico-valutativo (TPV) presso una farmacia aperta al pubblico, o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Tenendo conto degli obiettivi culturali della classe e della normativa comunitaria tutti i corsi di laurea magistrale della classe devono garantire:- conoscenze di base di informatica e fisica;

- conoscenze fondamentali di chimica generale, inorganica, di chimica organica, nonché elementi di chimica analitica;
- conoscenze fondamentali di biologia cellulare animale e delle strutture vegetali;
- principi di anatomia e fisiologia umana, nonché principi di patologia e di eziopatogenesi delle patologie umane e conoscenza della terminologia medica;
- elementi di microbiologia utili alla comprensione delle patologie infettive, alla loro terapia, nonché aspetti di igiene pubblica e ambientale;
- conoscenze fondamentali di biochimica generale, applicata e clinica;
- conoscenze avanzate di chimica farmaceutica e di analisi dei medicinali;
- conoscenze avanzate di farmacologia, farmacoterapia, tossicologia e farmacognosia;
- conoscenze avanzate della tecnologia farmaceutica anche correlate all'allestimento in farmacia delle terapie personalizzate;
- conoscenze fondamentali della normativa nazionale e comunitaria, nonché degli aspetti deontologici necessari all'esercizio dell'attività professionale, anche con riferimento alla disciplina dei servizi erogati in farmacia.

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

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di: - dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni efficaci;

- operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi;
- essere in grado di sviluppare sinergie con le altre professioni sanitarie;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie del mondo del farmaco;
- comunicare efficacemente i risultati delle analisi condotte, in forma scritta e orale;
- possedere autonomia di giudizio;
- dimostrare capacità relazionali e sapere interagire con il pubblico.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi di laurea magistrale della classe, in accordo con la citata normativa europea, potranno trovare impiego come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti, con ruoli tecnici e manageriali di elevata responsabilità all'interno di Farmacie di comunità e ospedalieri, nel servizio farmaceutico territoriale, in Enti pubblici e aziende private nei seguenti campi: - preparazione della forma farmaceutica dei medicinali;

- produzione e controllo di qualità dei medicinali, dispositivi medici e presidi medico-chirurgici;
- analisi e controllo dei medicinali;
- immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso;
- approvvigionamento, preparazione, controllo, immagazzinamento, distribuzione e dispensazione di medicinali sicuri e di qualità;
- diffusione di informazioni e di consigli sui medicinali in quanto tali, compreso il loro uso corretto, e accompagnamento personalizzato dei pazienti che praticano l'automedicazione;
- segnalazione alle autorità competenti degli effetti indesiderati dei prodotti farmaceutici;
- partecipazione a campagne istituzionali di sanità pubblica;
- diffusione di informazioni e consigli nel settore dei prodotti cosmetici, dietetici e nutrizionali, nonché erboristici per il mantenimento e la tutela dello stato di salute;
- formulazione, produzione, confezionamento, controllo di qualità e stabilità e valutazione tossicologica dei prodotti cosmetici;
- produzione di fitofarmaci, antiparassitari e presidi sanitari;
- analisi e controllo delle caratteristiche fisico-chimiche e igieniche di acque minerali;
- analisi e controllo di qualità di prodotti destinati all'alimentazione, ivi compresi i prodotti destinati ad un'alimentazione particolare e i dietetici;
- trasformazione, miscelazione, concentrazione e frazionamento di parti di piante e loro derivati, sia per uso terapeutico sia erboristico;
- ricerca e sviluppo negli ambiti di interesse della classe.

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

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

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

Sono richieste conoscenze di scienze di base, capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo come fornite dai percorsi formativi della Scuola Secondaria di secondo grado.

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

La prova finale deve comprendere la realizzazione e la discussione di una tesi, relativa ad un'attività di progettazione o di ricerca sperimentale o bibliografica, che dimostri la capacità dello studente di operare in modo autonomo, l'acquisizione delle competenze necessarie allo sviluppo del progetto e la padronanza degli argomenti trattati. L'esame finale per il conseguimento della laurea magistrale, ai sensi degli articoli 1 e 3 della legge n. 163/2021, comprende lo svolgimento di una prova pratica valutativa delle competenze professionali acquisite con il tirocinio interno ai corsi di studio, che precede la discussione della tesi di laurea; tale prova è volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione.

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

I corsi della classe devono prevedere attività pratiche di laboratorio nelle discipline caratterizzanti in modo da fornire adeguate conoscenze e competenze per operare nel mondo farmaceutico e della sanità e dei prodotti per la salute, dalla progettazione alla dispensazione e vigilanza nelle fasi post-marketing.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

In osservanza alle direttive Europee, i corsi di laurea magistrale della classe comprendono, anche ai sensi della legge n. 163/2021, un periodo di sei mesi di tirocinio professionale pratico-valutativo (TPV) presso una farmacia aperta al pubblico, o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico. L'attività di tirocinio deve essere svolta per non più di 40 ore a settimana, per un totale di 900 ore, di cui almeno 450 ore presso una farmacia aperta al pubblico, e corrisponde a 30 CFU. Il Tirocinio Pratico Valutativo costituisce parte integrante della formazione universitaria, si svolge attraverso la partecipazione assistita e verificata dello studente alle attività della struttura ospitante e deve comprendere contenuti minimi ineludibili di valenza tecnico-scientifica e pratico-operativa dell'attività del farmacista, compresi i seguenti ambiti: la deontologia professionale, la conduzione e lo svolgimento del servizio farmaceutico, la somministrazione/dispensazione, conservazione e preparazione dei medicinali, le prestazioni erogate nell'ambito del SSN, l'informazione ed educazione sanitaria della popolazione, la gestione imprenditoriale della farmacia e tutti i servizi previsti dalla normativa vigente e ss.mm.ii. Tali ambiti sono specificati e integrati in un apposito regolamento di tirocinio predisposto dalla Federazione degli Ordini dei Farmacisti Italiani d'intesa con la Conferenza dei Rettori delle Università Italiane, sentito il Consiglio Nazionale Universitario (CUN). I corsi della classe possono inoltre prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto che la modifica riguarda la revisione dell'intera struttura del corso e, rilevato che l'ordinamento proposto è congruente con gli obiettivi formativi, esprime parere favorevole.

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

Giorno 25 novembre 2022, alle ore 15.00, e giorno 16 dicembre 2022 alle ore 15:00 presso il Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute, si sono svolte le consultazioni delle Parti Sociali per discutere in merito alla trasformazione dei Corsi di Laurea Magistrale a ciclo unico del Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute ai sensi della nuova classe di Laurea Magistrale LM-13 in farmacia e farmacia industriale di cui al D.M. 1147/22.

Hanno preso parte alla consultazione: il componente del Consiglio Direttivo APRE (Agenzia per la Promozione della Ricerca europea) nonché Coordinatore del Settore "Ricerca Internazionale" UniCT, il Presidente CdA SOFAD srl; il Presidente dell'Ordine dei Farmacisti di Catania; il Presidente e il Vice-Presidente Fderfarm Catania, il Responsabile Scientifico Divisione Alta Natura (INALME, Catania), il Direttore Generale della Fondazione RIMED, il Presidente AGIFAR Catania, il Direttore ICB – CNR Catania.

Gli incontri hanno rappresentato un'importante occasione per confrontarsi sui cambiamenti più significativi avvenuti soprattutto negli ultimi anni nel mondo accademico, istituzionale e industriale, e sulle nuove conoscenze e competenze necessarie per assicurare al laureato un'adeguata preparazione in relazione alle nuove esigenze espresse dal mondo del lavoro.

Le organizzazioni consultate, pur ritenendo valido il percorso formativo e adeguata la preparazione del laureato in CTF, hanno proposto di integrare le conoscenze e le competenze dello studente relativamente alle tematiche attuali del settore farmaceutico.

Consultazioni precedenti

Il Presidente dell'Ordine dei Farmacisti della Provincia di Catania insieme con il Presidente della Federfarma, dopo aver riconosciuto la qualità e l'organizzazione del Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, ritiene necessario che vengano forniti agli studenti o nell'ambito delle materie a scelta e/o delle altre attività formative, delle conoscenze specifiche su argomenti di grande interesse professionale quali: a) aspetti relativi alla gestione economica della farmacia, b) farmacovigilanza, c) Farmacoeconomia, d) Pharmaceutical care.

Le suddette Organizzazioni saranno consultate prima della compilazione della scheda del riesame annuale.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche di durata quinquennale, appartenente alla classe LM-13, ha come obiettivo quello di formare un laureato capace di svolgere attività professionale nel settore industriale-farmaceutico oltre a garantire una preparazione essenziale per lo svolgimento della professione di farmacista. Il Corso di studi si propone di fornire ai propri laureati una solida preparazione di base nonché una preparazione scientifica avanzata mirata a formare un esperto del farmaco, capace di comprendere le proprietà chimiche e biologiche dei principi attivi, di correlarli alle caratteristiche farmacologiche, di comprendere l'evoluzione delle strutture dei farmaci di sintesi, di progettare nuovi principi attivi sulla base anche di considerazioni basate sulle proprietà chimiche di vari target biologici nonché di progettare nuove strategie terapeutiche avanzate basate sui prodotti cellulari e biotecnologici.

Per raggiungere tali obiettivi il corso di laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche si prefigge di fornire ai propri laureati competenze scientifiche multidisciplinari con un approccio interdisciplinare che coinvolga le diverse discipline di base, affini e caratterizzanti. Il laureato nel predetto corso di studi avrà dunque una solida preparazione nelle discipline delle scienze di base (informatiche, fisiche, chimiche, biologiche, mediche) in grado di garantire un approccio scientifico alla soluzione dei problemi e propedeutiche agli insegnamenti successivi; un'approfondita conoscenza delle caratteristiche chimico-farmaceutiche e biologiche necessarie per la progettazione di nuove molecole biologicamente attive; una solida preparazione utile alla progettazione, produzione e controllo del farmaco; la capacità di applicare le conoscenze scientifiche multidisciplinari acquisite alla sintesi e estrazione di nuovi principi attivi e alla preparazione di nutraceutici; la capacità di sviluppare e applicare protocolli per l'analisi dei principi attivi e il controllo di qualità di farmaci e prodotti per la salute; la capacità di applicare le conoscenze scientifiche e tecnologiche alla preparazione e controllo di formulazioni farmaceutiche anche avanzate; la conoscenza dei contesti normativi nazionali e sovranazionali utili all'immissione in commercio di materie prime, di medicinali e di prodotti per la salute e fondamenti di economia aziendale; le conoscenze e la capacità di apprendimento necessarie per affrontare i corsi di dottorato di ricerca inerenti le professioni di riferimento. Il laureato in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche potrà approfondire le sue conoscenze negli ambiti chimico, biologico e biotecnologico, di ricerca e sviluppo del farmaco e nella produzione industriale del farmaco e dei prodotti della salute. Il laureato in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche avrà inoltre competenze di metodi computazionali, di analisi di dati, di tecniche di sperimentazione farmacologica anche *in vivo* e di metodologie di screening di librerie di composti. Avrà preparazione pratica di analisi strumentale, di tecniche di separazione chromatografica, di preparazione del campione per l'analisi, di sintesi ed estrazione di principi attivi, di tecnologia farmaceutica e nell'ambito delle discipline biologiche e farmacologiche. A tale scopo sono previste sia conoscenze teoriche che esperienze di laboratorio individuali a posto singolo e in gruppi.

Descrizione del percorso formativo:

I primi due anni di corso prevedono principalmente attività formative di base matematiche, informatiche, fisiche, chimiche, biologiche e mediche, idonee a sviluppare una solida preparazione scientifica propedeutica alla comprensione ed approfondimento delle discipline sviluppate negli anni successivi ed indispensabile per la padronanza del metodo scientifico d'indagine.

Dal secondo anno sono previste attività laboratoriali a posto singolo.

Il percorso prosegue, al terzo e quarto anno, con attività formative caratterizzanti di tipo farmaceutico-alimentari, tecnologico-normative e economico-aziendali, biologico e farmacologico, necessarie ad acquisire la conoscenza delle caratteristiche chimiche e strutturali dei principi attivi, inclusi i radiofarmaci e i farmaci biotecnologici, delle forme farmaceutiche e delle materie prime utilizzate nelle formulazioni dei preparati medicinali, nonché delle basi biologiche e farmacologiche del loro meccanismo d'azione ivi inclusi gli aspetti farmaco-terapeutici, tossicologici e di farmacovigilanza. In questa fase il percorso formativo è caratterizzato da un'intensa attività laboratoriale a posto singolo e da attività formative affini e caratterizzanti tese ad approfondire le conoscenze nei settori chimico, biologico e biotecnologico, di ricerca e sviluppo del farmaco e nella produzione industriale del farmaco e dei prodotti della salute.

A completamento della formazione dello studente sono offerte attività inerenti l'analisi dei dati e i metodi computazionali in chimica farmaceutica.

Già nel corso del quarto anno il percorso formativo può prevedere inoltre attività di progettazione o di ricerca sperimentale utili per l'espletamento dell'elaborato finale.

Al quarto e quinto anno o solo al quinto anno sono previsti il Tirocinio Pratico-Valutativo (30 CFU) e l'attività di progettazione e ricerca e di stesura e preparazione dell'elaborato finale.

All'interno del corso di studi sono inoltre previsti insegnamenti a scelta tra quelli offerti dall'Ateneo, così da completare la formazione pratico-professionale dello studente e si potranno prevedere ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro inerenti la comunicazione e progettazione scientifica nonché tirocini formativi e di orientamento.

In linea con le Direttive europee, al fine di fornire ai laureati magistrali un addestramento professionale pratico, il Tirocinio Pratico-Valutativo è svolto in una farmacia aperta al pubblico (farmacia di comunità) o in un ospedale (farmacia ospedaliera), con cui siano attivate specifiche convenzioni, sotto la guida di un farmacista referente per almeno 6 mesi a tempo pieno. L'esame finale per il conseguimento della laurea magistrale, ai sensi degli articoli 1 e 3 della legge n. 163/2021, comprende lo svolgimento di una prova pratica valutativa delle competenze professionali acquisite con il Tirocinio Pratico-Valutativo interno al corso di studi, che precede la discussione della tesi sperimentale di laurea; tale prova è volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini e integrative sono riconducibili ad insegnamenti dei settori scientifico disciplinari già compresi nelle attività formative di base e caratterizzanti, accentuando in questo modo la focalizzazione del corso sull'equilibrio ottimale tra una profonda preparazione teorica e una solida caratterizzazione specialistica. Questo permette di acquisire competenze in discipline specifiche che avvicinano gli studenti alle possibili figure professionali in grado di operare in tutti i settori direttamente o indirettamente collegati all'area chimico-farmaceutica e della salute. Insegnamenti di altri settori possono essere utilizzati per offrire agli studenti competenze trasversali, tra loro interconnesse, ad integrazione e completamento delle conoscenze acquisite, per affrontare problematiche di carattere generale riscontrabili in contesti lavorativi diversificati. Si potranno approfondire gli studi inerenti l'analisi dei dati e la chimica dei sistemi nanostrutturati in ambito biomedico. Un approfondimento delle discipline chimico-farmaceutiche e tecnologiche riguarderà lo studio avanzato dei farmaci e la produzione industriale dei medicinali. Completeranno il quadro delle attività affini la farmacognosia e i metodi di determinazione della struttura di molecole organiche e bioorganiche, la biochimica clinica e la biologia sintetica e dei sistemi.

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)

I laureati in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche acquisiscono conoscenze e capacità di comprensione in tutti i settori oggetto della loro formazione con particolare riferimento agli aspetti legati alle seguenti discipline:

- aspetti della fisica, dell'informatica e della chimica utili ad acquisire familiarità con l'approccio scientifico alla base della risoluzione dei problemi;
- aspetti di biologia, biochimica, anatomia, fisiologia, patologia, farmacologia, chimica farmaceutica, nutraceutica e tecnologia farmaceutica utili per conoscere in maniera approfondita la ricerca e lo sviluppo anche industriale di farmaci e di prodotti per la salute e il benessere;
- principali tecniche analitiche;
- contesti normativi e economico-aziendali.

Inoltre, il laureato del Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche deve essere in grado di elaborare ed applicare idee, procedure e metodologie originali, nell'ambito della ricerca farmaceutica di base e applicata.

Il percorso formativo è principalmente mirato ad offrire al Laureato solide basi culturali utili per affrontare sia il III ciclo di studi universitari che l'inserimento nella professione farmaceutica in ambito territoriale, istituzionale ed industriale. Gli strumenti didattici elettivi per lo sviluppo di tali conoscenze ed abilità consistono in lezioni frontali e teorico-pratiche tenute dai docenti, supportate da una qualificata e incisiva attività di tutorato in itinere. Sequenzialità e correlazione tra i saperi propri delle attività formative di base, caratterizzanti e affini rappresentano il criterio per modulare il piano

formativo e conseguire quindi i risultati di apprendimento attesi. L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione desiderate viene stimolata e controllata all'interno dei corsi attivati e mediante prove in itinere e verificata a conclusione dei corsi mediante esame finale opportunamente organizzato che può svolgersi tramite prova orale, prova pratica di laboratorio e prova scritta.

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

I laureati del corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono dimostrare di saper applicare le conoscenze utili alla preparazione e studio di nuovi principi attivi, al controllo quantitativo e qualitativo dei farmaci e dei prodotti salutistici, all'allestimento e controllo di forme farmaceutiche.

Le attività formative qualificanti per questo obiettivo sono quelle caratterizzanti degli ambiti chimico farmaceutico, alimentare, tecnologico farmaceutico, normativo e economico-aziendale, farmacologico, biologico e biochimico, e biotecnologico anche attraverso un congruo numero di ore di esercitazioni di laboratorio come previsto dal D.M. 1147/22.

I Corsi saranno modulati sequenzialmente in modo che le conoscenze si integrino tra loro, diventando competenze specifiche, peculiari e caratterizzanti il profilo professionale.

Gli strumenti didattici utilizzati per raggiungere tali obiettivi includono, parallelamente alle lezioni frontali, le attività di laboratorio, anche in forma di esercitazioni pratiche a posto singolo, e le verifiche di esame di profitto scritto e orale. Una specifica forma di valutazione del livello di conoscenze raggiunte sarà la dimostrazione da parte del laureando di saper elaborare la tesi svolta in ambito universitario o in altre strutture pubbliche o private. Le conoscenze acquisite saranno utili all'espletamento della professione sia in ambito industriale, sia in tutti gli ambiti previsti per la professione del Farmacista e nell'interazione con le altre professioni sanitarie.

In conclusione, i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in contesti lavorativi e professionali multidisciplinari relativamente alle scienze farmaceutiche.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I Laureati del Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, grazie all'apprendimento critico supportato da evidenze sperimentali o dalla letteratura scientifica ed al corretto bilanciamento delle attività formative a carattere teorico e pratico-sperimentale che includono anche la tesi di laurea e il Tirocinio professionale pratico-valutativo (TPV), acquisiscono la capacità di raccogliere, elaborare ed interpretare dati scientifici, bibliografici e/o sperimentali in maniera autonoma connessi con le molteplici tematiche del settore farmaceutico anche sulla base di informazioni limitate o incomplete. La natura sperimentale dell'elaborato finale stimola e consolida la capacità di condurre progetti originali gestendone la complessità scientifica ed organizzativa, incrementa le abilità di lavoro personali e la propensione al lavoro di gruppo. La formazione culturale multidisciplinare e la propensione all'elaborazione critica rendono il laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche capace di formulare e proporre riflessioni autonome, non solo sulle problematiche tecnico-scientifiche, ma anche su temi sociali, etici ed organizzativi connessi all'uso dei farmaci.

Gli strumenti didattici individuati per il raggiungimento di questo obiettivo consistono nello svolgimento di esercitazioni teoriche e pratiche individuali e/o di gruppo e nella realizzazione di un progetto di tesi sperimentale, la cui valutazione concorre alla verifica del conseguimento dei risultati attesi.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono possedere la capacità di comunicare sia a livello scientifico che divulgativo le conoscenze apprese durante il percorso formativo sia all'interno che all'esterno del gruppo di lavoro.

La capacità di comunicare efficacemente idee e problematiche scientifiche è conseguita anche attraverso la preparazione e la discussione di elaborati individuali o di progress reports e della tesi sperimentale di laurea. Il Tirocinio Pratico-Valutativo consente allo studente di comunicare informazioni e idee non solo in ambito accademico, ma anche fra operatori degli specifici settori professionali.

L'acquisizione delle abilità comunicative, scritte ed orali, in inglese oltre che in italiano, sono verificate nel corso di tutte le attività formative, che prevedono anche la preparazione e l'esposizione di relazioni. L'acquisizione di tali abilità è, altresì, verificata sia durante lo sviluppo e la redazione della tesi di laurea sia durante lo svolgimento di attività professionalizzanti quali il Tirocinio Pratico-Valutativo in farmacia.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono aver sviluppato capacità di apprendimento utili per: l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze; proseguire con alto grado di autonomia nel terzo ciclo di istruzione superiore; condurre attività di progettazione, sintesi, sviluppo e sperimentazione di nuovi farmaci nell'industria farmaceutica.

Tutti gli insegnamenti, il Tirocinio Pratico-Valutativo, la realizzazione di un elaborato finale scritto su una tematica di ricerca originale, rappresentano le modalità e gli strumenti didattici idonei per perseguire i risultati attesi, il cui raggiungimento risulta verificabile anche attraverso la valutazione del grado di autonomia raggiunto nello svolgimento di tali attività formative.

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

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche occorre essere in possesso di un Diploma di Scuola Secondaria o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, e di adeguate conoscenze di scienze di base, capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo come fornite dai percorsi formativi della Scuola Secondaria di secondo grado.

Il livello di approfondimento delle conoscenze di base richiesto per ciascun argomento è quello previsto per le scuole secondarie superiori.

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

La prova finale comprende la realizzazione e la discussione di una tesi, relativa ad un'attività di progettazione o di ricerca sperimentale, svolta nell'ambito di laboratori di ricerca Universitari o di altre strutture pubbliche o private, che dimostri la capacità dello studente di operare in modo autonomo, l'acquisizione delle competenze necessarie allo sviluppo del progetto e la padronanza degli argomenti trattati.

L'esame finale per il conseguimento della laurea magistrale, ai sensi degli articoli 1 e 3 della legge n. 163/2021, comprende lo svolgimento di una prova pratica valutativa delle competenze professionali acquisite con il Tirocinio Pratico-Valutativo interno al corso di studi, che precede la discussione della tesi sperimentale di laurea; tale prova è volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Sono istituiti due corsi di laurea magistrale a ciclo unico, uno riferito alla preparazione del farmacista capace di allestire prodotti galenici, fornire informazione sul corretto uso del farmaco e dei prodotti della salute e delle potenziali interazioni con altri farmaci o alimenti. Inoltre il farmacista in campo sanitario è in grado di esercitare un ruolo di connessione tra paziente, medico e strutture sanitarie. L'altro corso di laurea è invece riferito alla preparazione del Chimico e Tecnologo Farmaceutico capace inoltre di progettare e sviluppare, anche dal punto di vista industriale, nuovi farmaci, sia di origine sintetica che biotecnologica, in un'ottica centrata sulla conoscenza chimica del principio attivo, sulle sue proprietà farmaco-biologiche e sulle sue correlazioni struttura attività.

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

I laureati in Chimica e Tecnologia farmaceutiche, in accordo con la citata normativa europea, potranno trovare impiego come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti, con ruoli tecnici e manageriali di elevata responsabilità all'interno di Farmacie di comunità e ospedalieri, nel servizio farmaceutico territoriale, in Enti pubblici e aziende private nei seguenti campi:

- preparazione della forma farmaceutica dei medicinali;
- produzione e controllo di qualità dei medicinali, dispositivi medici e presidi medico-chirurgici;
- analisi e controllo dei medicinali;
- immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso;
- approvvigionamento, preparazione, controllo, immagazzinamento, distribuzione e dispensazione di medicinali sicuri e di qualità;
- diffusione di informazioni e di consigli sui medicinali in quanto tali, compreso il loro uso corretto, e accompagnamento personalizzato dei pazienti che praticano l'automedicazione;
- segnalazione alle autorità competenti degli effetti indesiderati dei prodotti farmaceutici;
- partecipazione a campagne istituzionali di sanità pubblica;
- diffusione di informazioni e consigli nel settore dei prodotti cosmetici, dietetici e nutrizionali, nonché erboristici per il mantenimento e la tutela dello stato di salute;
- formulazione, produzione, confezionamento, controllo di qualità e stabilità e valutazione tossicologica dei prodotti cosmetici;
- produzione di fitofarmaci, antiparassitari e presidi sanitari;
- analisi e controllo delle caratteristiche fisico-chimiche e igieniche di acque minerali;
- analisi e controllo di qualità di prodotti destinati all'alimentazione, ivi compresi i prodotti destinati ad un'alimentazione particolare e i dietetici;
- trasformazione, miscelazione, concentrazione e frazionamento di parti di piante e loro derivati, sia per uso terapeutico sia erboristico;
- ricerca e sviluppo negli ambiti di interesse della classe.

competenze associate alla funzione:

- possiede competenze trasversali per condurre in ambito accademico, industriale e scientifico ricerche teoriche e sperimentali finalizzate ad ampliare e ad innovare la conoscenza scientifica o la sua applicazione in ambito produttivo;
- possiede competenze trasversali per incrementare la conoscenza scientifica in ambito farmaceutico, per utilizzare e trasferire tali conoscenze nell'industria, nella medicina, nella farmacologia e in altri settori della produzione;
- conosce la composizione, la struttura chimica, le attività farmacologiche, tossicologiche e tecnologiche dei principi attivi contenuti in medicinali di sintesi e di origine naturale e biotecnologica;
- possiede competenze trasversali per eseguire l'analisi qualitativa e quantitativa di farmaci;
- possiede competenze trasversali per eseguire il controllo chimico e biologico delle materie prime impiegate in campo farmaceutico e cosmetico;
- possiede competenze per eseguire e dispensare preparazioni magistrali e galeniche di medicinali;
- possiede competenze trasversali per la gestione della farmacovigilanza;
- possiede competenze trasversali per fornire informazioni e documentazione sui farmaci alla popolazione e al personale sanitario;
- possiede le competenze trasversali necessarie per acquisire la specializzazione post lauream in Farmacia Ospedaliera;
- possiede competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione;
- ha sviluppato capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo.

sbocchi occupazionali:

- Industrie del settore farmaceutico e biotecnologico, dietetico-alimentare, cosmetico
- Industrie di prodotti diagnostici e per la salute;
- Laboratori di controllo dei medicinali e dei prodotti per la salute
- Officine farmaceutiche;
- Clinical Research Organization (CRO);
- Erboristerie o aziende che preparano principi attivi di origine naturale;
- Enti e laboratori pubblici o privati che svolgono ricerca;
- Dipartimenti regolatori e brevettuali di aziende farmaceutiche, studi di consulenza, UIBM (Ufficio Italiano Brevetti e Marchi), EPO (European Patent Office), agenzie nazionali ed europee regolatorie sanitarie (AIFA, EMA), Contract Research Organizations;
- Strutture del servizio sanitario nazionale;
- Farmacie territoriali e/o ospedaliere;
- Depositi di distribuzione all'ingrosso di farmaci;
- Scuola media e secondaria (i laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno come previsto dalla legislazione vigente partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario).

Come proseguimento degli studi sono previsti:

- Dottorato di ricerca;
- Scuola di Specializzazione;
- Master di II livello.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Farmacologi - (2.3.1.2.1)
- Farmacisti - (2.3.1.5.0)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)
- Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)
- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)

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 FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa MED/01 Statistica medica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	18	10
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/05 Zoologia BIO/09 Fisiologia BIO/13 Biologia applicata BIO/15 Biologia farmaceutica BIO/16 Anatomia umana	16	24	12
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	30	40	22
Discipline Mediche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/19 Microbiologia MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/13 Endocrinologia MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia MED/42 Igiene generale e applicata MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	12	18	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 66:				-

Totale Attività di Base	70 - 100
--------------------------------	----------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline Farmaceutico-alimentari	BIO/15 Biologia farmaceutica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/10 Chimica degli alimenti	51	69	-
Discipline tecnologiche normative ed economico-aziendali	CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	30	36	-
Discipline Biologiche e Farmacologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/14 Farmacologia	36	48	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 117:				-

Totale Attività Caratterizzanti	117 - 153
--	-----------

Attività affini

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

Totale Attività Affini	18 - 30
-------------------------------	---------

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 22	30
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera 2	6
	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 0	3
	Abilità informatiche e telematiche 0	6
	Tirocini formativi e di orientamento 0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro 0	3
	Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	0
Tirocinio pratico-valutativo TPV	30	30

Totale Altre Attività	67 - 96
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	300
Range CFU totali del corso	272 - 379

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti