

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	LM-13. - Farmacia e farmacia industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Chimica e tecnologia farmaceutiche <i>modifica di: Chimica e tecnologia farmaceutiche (1409999)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	PHARMACEUTICAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	D09
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	20/12/2022
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	21/02/2023
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	25/10/2019 - 06/10/2022
<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="http://www.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali-a-ciclo-unico/1484046-chimica-e-tecnologia-farmaceutiche">http://www.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali-a-ciclo-unico/1484046-chimica-e-tecnologia-farmaceutiche</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Farmacia
<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>• Farmacia</li> </ul>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-13. 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 a 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 ed 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 medicinali 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 ed attività in rapporto alla interazione con le biomolecole a livello cellulare e sistemico, 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 e 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 ed 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 ad 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 farmacoeconomia 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

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 per laureati in 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 ospedaliere, 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, i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione europea, a livello QCER B2 o superiore, 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 36 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 ed 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 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**

Per il corso di laurea in Chimica e tecnologie farmaceutiche, proposto con la stessa denominazione dalla facoltà di Farmacia, alla luce dei criteri di valutazione delineati nella parte generale, il Nucleo, considerata l'aderenza alle disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, esprime parere positivo.

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

La fase di programmazione dell'Ordinamento Didattico è stata preceduta dalla costituzione di un Comitato di Indirizzo specifico per il CdS, allargando e ridefinendo il Comitato di Indirizzo unico di Dipartimento. Il nuovo Comitato di Indirizzo include rappresentanti delle professioni (Presidenti Ordini dei Chimici e dei Farmacisti, Presidente Camera di Commercio, ARPAC) e del mondo industriale, con i rappresentanti di 6 aziende farmaceutiche (DAMOR, Italfarmaco, Indena, Procos, Pierrel) attive a livello regionale, nazionale ed internazionale. Si sono tenute riunioni del comitato di Indirizzo il 25 Ottobre 2019 ed il 4 Giugno 2020, che hanno fornito preziose indicazioni sulle esigenze di aggiornamento del profilo formativo. In particolare, nella riunione del 25/10/19 è emersa: a) importanza della preparazione di base nella formazione del laureato e quindi opportunità di mantenere l'impianto formativo dei primi anni; b) necessità di un miglioramento qualitativo e quantitativo delle attività pratiche impartite nel corso di studi; c) necessità della introduzione di discipline vicine agli ultimi sviluppi nel mondo farmaceutico ed alla realtà industriale. Nella riunione del 04/06/2020 è stata presentata al Comitato di Indirizzo la bozza di nuovo Ordinamento e nuovo Regolamento preparato dal CdS. I membri del Comitato di Indirizzo hanno mostrato un generale apprezzamento per il lavoro svolto fornendo ulteriori suggerimenti per la definizione degli esami a scelta.

#### **ORGANIZZAZIONI CONSULTATE O DIRETTAMENTE O TRAMITE DOCUMENTI E STUDI DI SETTORE**

Consultazione delle parti sociali Ottobre 2019-Giugno 2020:

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania (Direttore)

Camera di Commercio di Napoli (Presidente)

Ordine dei Chimici della Campania (Presidente)

Ordine dei Farmacisti della Provincia di Napoli (Presidente)

Ordine dei Farmacisti della Provincia di Avellino (Presidente)

DAMOR srl (Responsabile Controllo di Qualità)

Pierrel SpA (Direttore Tecnico sede di Capua),

AFI (Associazione Farmaceutici dell'Industria)

Indena SpA (Responsabile Ricerca e sviluppo)

Italfarmaco SpA (Direttore Ricerca Preclinica)

Exiris (Responsabile Sicurezza Aziendale)

PROCOS SpA (Direttore Ricerca e Sviluppo)

Studio Torta SpA (Responsabile Brevetti Farmaceutici)

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

Il Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF), di durata quinquennale, fornisce le competenze scientifiche per operare nel settore industriale-farmaceutico, oltre alla preparazione essenziale allo svolgimento della professione di farmacista. Allo studente vengono trasmesse le conoscenze che permettono di affrontare l'intera sequenza del processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione, porta alla produzione, al controllo ed alla commercializzazione dei medicinali. Il corso di studio approfondisce in maniera particolare le discipline chimiche, biochimiche e chimico-farmaceutiche e particolare importanza è data alle attività pratiche di laboratorio. Questa formazione multidisciplinare consente al laureato di inserirsi in molti settori dell'industria farmaceutica, sia in ambito chimico (progettazione, produzione e controllo del farmaco) che in ambito biomedico. Oltre all'ambito industriale, gli obiettivi formativi ottemperano alle indicazioni della legislazione nazionale ed alla direttiva comunitaria 2013/55/CE, fornendo la preparazione essenziale a svolgere anche la professione di Farmacista in ambito territoriale e ospedaliero e più in generale l'attività di consulenza, divulgazione e distribuzione del farmaco.

Descrizione del percorso formativo:

Il primo biennio di corso prevede attività formative di base matematiche, informatiche, fisiche, chimiche, biologiche, microbiologiche e mediche, idonee alla formazione di una solida preparazione scientifica, propedeutica alla comprensione ed approfondimento delle discipline sviluppate negli anni successivi. Già nel corso del primo biennio sono previste attività laboratoriali, che introducano lo studente ai corsi di laboratorio caratterizzanti degli anni successivi. Le attività previste al terzo e quarto sono attività formative prevalentemente caratterizzanti di tipo chimico, farmaceutico e tecnologico, biologico e farmacologico, necessarie ad acquisire la conoscenza delle caratteristiche chimiche e strutturali dei principi attivi, delle forme farmaceutiche e delle materie prime utilizzate nelle formulazioni dei preparati medicinali, nonché delle basi farmacologiche del loro meccanismo d'azione, ivi inclusi gli aspetti farmaco-terapeutici e tossicologici. In questa fase il percorso formativo è caratterizzato da un'intensa attività laboratoriale a posto singolo. In questo ambito si inseriscono anche insegnamenti a scelta presenti nell'offerta dell'Ateneo, oltre agli 8 CFU di Altre Attività secondo il DM 270/04. Negli ultimi due anni sono previste le attività di tirocinio professionale (30 CFU) e la preparazione della prova finale. In linea con le Direttive europee, al fine di fornire ai laureati magistrali un addestramento professionale pratico, il tirocinio 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. La prova finale consiste nella discussione di una tesi scritta a carattere esclusivamente sperimentale.

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

Le attività formative affini-integrative hanno lo scopo di fornire allo studente la possibilità di completare la propria formazione con conoscenze finalizzate all'acquisizione abilità funzionalmente correlate al profilo culturale e professionale identificato dal CdS. Tutti gli insegnamenti delle discipline affini e integrative sono mirati a fornire informazioni e competenze aggiornate, teoriche e sperimentali, sulla ricerca nei vari settori, ben diverse da quanto può essere fornito nell'ambito degli insegnamenti di base/caratterizzanti.

Tale obiettivo viene raggiunto principalmente attraverso la presenza di insegnamenti afferenti ad SSD differenti da quelli base/caratterizzanti. Tuttavia, è stato ritenuto opportuno inserire diversi settori dell'area biologica e dell'area chimica, già presenti nelle discipline di base/caratterizzanti al fine di garantire un'offerta integrativa formativa congrua con il percorso formativo e con uno svolgimento ottimale della tesi sperimentale. L'attuale evolversi di particolari aspetti professionali richiede infatti conoscenze complementari agli aspetti tipici del farmaco che scaturiscono da contenuti multidisciplinari ed integrati comunque riconducibili a conoscenze nel campo della chimica, biologia, farmacologia e normativa legislativa. Si è scelto quindi di riproporre l'utilizzo nelle attività affini integrative di SSD già presenti nello spazio formativo delle materie di base e professionalizzanti, intesi questa volta però come

contenitori di conoscenze che ampliano il profilo professionale e soddisfano precise esigenze del singolo studente.

L'elenco dettagliato delle attività affini e integrative viene definito nel Regolamento Didattico del corso. Il Regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non siano già base/caratterizzanti.

### **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 conseguono conoscenze e capacità di comprensione nei settori chimico, biologico, farmaceutico, farmacologico e tecnologico. I laureati, tramite il supporto di testi scientifici e/o la consultazione della letteratura scientifica, sono in grado di apprendere argomenti avanzati riguardanti sviluppo, l'impiego, la fabbricazione e commercializzazione dei farmaci e di elaborare e/o applicare idee o procedure originali, anche in un contesto di ricerca.

Il percorso formativo in CdS prevede l'acquisizione della conoscenza:

- delle nozioni di matematica, di informatica e fisica finalizzate all'apprendimento delle discipline del corso;
- della biologia animale, di anatomia, fisiologia e patologia del corpo umano;
- di biologia vegetale, degli apparati e organi vegetali per lo studio delle piante medicinali e dei loro principi farmacologicamente attivi;
- di microbiologia, necessaria alla comprensione delle patologie infettive;
- di chimica generale e della chimica inorganica;
- dei principi di chimica analitica utili all'espletamento ed alla valutazione dei controlli di qualità dei medicinali;
- di chimica fisica;
- di chimica organica, inclusa la stereochimica;
- di biochimica generale ed applicata, al fine della comprensione dei processi metabolici e dei meccanismi molecolari associati all'azione dei farmaci;
- di biologia molecolare;
- di chimica farmaceutica, delle principali classi di farmaci, loro meccanismo di azione, delle relazioni struttura-attività e delle metodologie sintetiche per lo sviluppo di composti di interesse farmaceutico;
- di farmacologia, farmacognosia, farmacoterapia e tossicologia, al fine di una completa conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla loro somministrazione, metabolismo, azione, tossicità;
- di tecnologia farmaceutica;
- delle norme legislative e deontologiche utili nell'esercizio dell'attività professionale e degli aspetti normativi che regolamentano l'immissione in commercio dei medicinali;
- della produzione industriale dei farmaci.

Tali conoscenze sono conseguite mediante la partecipazione a lezioni frontali, corsi di laboratorio a posto singolo ed esercitazioni. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso le seguenti modalità: esami di profitto svolti in forma orale e/o scritta, relazioni, risultati di attività di laboratorio o di tirocinio e prova finale.

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

Il corso di studi, grazie anche ad esperienze di laboratorio a posto singolo, forma laureati in grado di applicare le conoscenze di tipo chimico, biologico e farmacologico e le capacità di comprensione dei sistemi chimici e biologici, in modo da affrontare in maniera professionale le problematiche nei diversi ambiti lavorativi. Inoltre, i laureati sono in grado di ideare e sostenere argomentazioni inerenti problematiche interdisciplinari connesse al mondo del farmaco.

Il laureato magistrale in Chimica e Tecnologia farmaceutiche:

- sa applicare le conoscenze della matematica, dell'informatica e della fisica alla comprensione delle discipline chimiche e biologiche che seguono nel percorso formativo;
- sa applicare le conoscenze della chimica organica e della chimica fisica nella progettazione, nella determinazione strutturale, nella sintesi e nella comprensione del meccanismo d'azione molecolare di nuovi principi attivi e nella tecnologia farmaceutica;
- sa applicare le conoscenze della chimica analitica e della chimica farmaceutica per eseguire e descrivere le analisi quantitative (dosaggio del farmaco) e qualitative dei farmaci (riconoscimento dei farmaci e saggi di purezza);
- sa applicare le conoscenze della chimica farmaceutica nella progettazione, sintesi ed estrazione di nuovi principi attivi;
- sa applicare le conoscenze della tecnologia e della normativa farmaceutica nella fabbricazione dei medicinali industriali, dei prodotti cosmetici e in generale dei prodotti per la salute;
- sa applicare le conoscenze di anatomia, biologia, biologia molecolare, biochimica, fisiologia, patologia, farmacologia e tossicologia per la corretta comprensione dell'interazione dei farmaci con gli organismi viventi;
- sa applicare le conoscenze di biologia farmaceutica e di microbiologia per la comprensione dell'azione dei farmaci di origine vegetale o di farmaci chemioterapici.

Tali capacità di applicare conoscenze e comprensione sono conseguite attraverso l'esperienza maturata nelle esercitazioni e nelle attività di laboratorio a posto singolo, nel tirocinio curriculare e nell'attività sperimentale finalizzata alla redazione della tesi.

Il conseguimento di tali capacità è accertato attraverso prove intermedie, relazioni sulle esercitazioni di laboratorio, discussione di articoli scientifici, e tramite gli esami di profitto orali e scritti, nonché la valutazione della attività di tirocinio e la prova finale.

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

I laureati in CTF acquisiscono, attraverso lo studio delle discipline a carattere sia teorico che laboratoriale, la capacità di raccogliere ed interpretare dati sperimentali connessi con le tematiche del settore farmaceutico, e, attraverso la tesi di laurea sperimentale, di lavorare in maniera autonoma a progetti originali, avendo acquisito la capacità di integrare le conoscenze multidisciplinari possedute e gestirne la complessità. Sono in grado di proporre riflessioni autonome sia su problemi scientifici che sociali ed etici connessi all'utilizzo dei farmaci. Questi risultati vengono verificati nel corso degli esami di profitto dell'esame di laurea.

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

I laureati in CTF imparano a comunicare conoscenze, problemi e soluzioni inerenti alle tematiche chimiche e biologiche relative ai farmaci, in modo chiaro, ad interlocutori specialisti e non specialisti.

Il laureato magistrale in CTF:

- comunica informazioni, idee e soluzioni progettuali pertinenti al contesto professionale di riferimento in modo chiaro e privo di ambiguità;
- sa divulgare i risultati dell'attività di ricerca svolta;
- ha capacità relazionali ed organizzative nella gestione della farmacia;
- comunica efficacemente, in forma scritta e orale. E' in grado di comunicare anche in inglese.

Lo studente matura le abilità comunicative durante tutto il suo percorso formativo, in particolare attraverso la consuetudine a relazionare in forma scritta e orale sulle attività di laboratorio e in funzione degli esami di profitto, nonché nella fase di preparazione della tesi e attraverso l'esperienza di tirocinio in una farmacia aperta al pubblico o ospedaliera.

La verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative avviene con la valutazione delle prove di esame e in particolare in occasione della redazione e discussione della tesi di laurea.

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

I laureati in CTF sviluppano le capacità di apprendimento necessarie per continuare a studiare in maniera autonoma e autogestita, per aggiornare in modo continuo le conoscenze sulle problematiche inerenti ai farmaci o per proseguire nel terzo ciclo di istruzione superiore.

Le capacità di apprendimento vengono stimolate durante tutto il percorso formativo, in particolare attraverso la preparazione di elaborati sulle recenti acquisizioni nell'ambito di diversi insegnamenti caratterizzanti ed affini-integrativi. La verifica di questa capacità avviene con la valutazione delle prove di esame e nella discussione della tesi di laurea.

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

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche richiede un diploma di scuola secondaria superiore o altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto equipollente ai sensi delle leggi vigenti. Per l'accesso sono richieste conoscenze relative alle scienze di base, capacità di ragionamento logico e di comprensione del testo come fornite dai percorsi formativi della Scuola Secondaria di secondo grado.

Il Corso di Laurea in CTF è ad accesso programmato. Il numero dei posti disponibili, i tempi, le modalità di svolgimento della selezione in ingresso e le modalità di assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sono indicati ogni anno sul bando pubblicato all'Albo di Ateneo, sul sito web di Ateneo e sul sito web del Dipartimento. Sul bando sono altresì indicate le scadenze e le modalità per l'immatricolazione al corso e le eventuali fasi di scorrimento della graduatoria.

Per gli studenti che, pur rientrando nel gruppo di quelli ammessi, siano al di sotto di una soglia di valutazione stabilita per discipline matematiche, chimiche e biologiche, con contenuti compatibili con i programmi ministeriali della scuola secondaria di secondo grado, vengono previsti OFA da assolvere entro il primo anno di corso.

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

Allo svolgimento della tesi sperimentale sono destinati 15-22 CFU, ripartiti tra lavoro sperimentale in laboratorio e la preparazione e discussione finale della tesi.

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche consisterà nella presentazione e nella discussione di un elaborato scritto relativo all'attività sperimentale svolta sotto la guida di un relatore. La dissertazione dovrà dimostrare la padronanza degli argomenti, capacità critica, l'attitudine a operare in modo autonomo ed una capacità di comunicazione di buon livello.

In base alla legge 163/2021 dell'08/11/2021 ("Disposizioni in materia di titoli universitari abilitanti"), l'esame finale per il conseguimento della laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche ABILITA all'esercizio della professione di farmacista.

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

Il Dipartimento di Farmacia dell'Università di Napoli Federico II, alla luce della riorganizzazione dei corsi di laurea magistrale secondo i dettami del DM 270/2004, ha previsto l'istituzione di due corsi di laurea nella classe LM-13: il corso di laurea magistrale in Farmacia e il corso di laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche.

Le due figure professionali previste, pur avendo acquisito entrambe le competenze necessarie allo svolgimento della professione di farmacista ai sensi della direttiva 85/432/CEE, seguono un percorso formativo diversificato.

Il laureato magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche acquisisce, in modo particolare, una preparazione scientifica adeguata ad operare nel settore della ricerca pubblica e privata e nel settore dell'industria farmaceutica, chimica, alimentare e dei prodotti per la salute, grazie all'insieme di più approfondite conoscenze teoriche e pratiche in campo chimico, biologico, farmaco-tossicologico e farmaceutico che permettono di affrontare l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione strutturale, porta alla produzione, controllo e valutazione dell'efficacia e sicurezza dei farmaci e dei prodotti per la salute.

Il profilo professionale del laureato magistrale in Farmacia rimane precipuamente quello di un operatore sanitario che nell'ambito delle sue competenze scientifiche e tecnologiche contribuisce al raggiungimento degli obiettivi posti dal servizio sanitario nazionale, per rispondere adeguatamente alle esigenze della società in campo sanitario.

Il curriculum del corso di laurea magistrale in Chimica e Tecnologia farmaceutiche si differenzia per più di 90 CFU dal curriculum del corso di laurea magistrale in Farmacia.

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

### **Farmacista Industriale; Farmacista**

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

Il Farmacista Industriale si occupa di:

- progettazione, sintesi e caratterizzazione chimico-fisica di sostanze medicinali;
- messa a punto e validazione di metodi analitici per il controllo di qualità dei principi attivi isolati, in formulazioni o in matrici complesse;
- controllo qualità dei prodotti per la salute, nonché dei prodotti cosmetici e dietetici;
- valutazione della stabilità e valutazione tossicologica dei medicinali, dei prodotti cosmetici e dietetici;
- ricerca e sviluppo di nuove forme farmaceutiche;
- processi di produzione industriale dei medicinali;
- preparazione di documenti regolatori;
- promozione dell'informazione e della documentazione sul farmaco.

Il Farmacista svolge le specifiche funzioni di:

- preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali nelle farmacie aperte al pubblico;
- immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso;
- preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali negli ospedali;
- preparazione e controllo dei medicinali e dei prodotti a valenza sanitaria;
- diffusione di informazioni e consigli sui medicinali e sui prodotti a valenza sanitaria;
- monitoraggio della prescrizione farmaceutica, del corretto svolgimento dei Servizi Farmaceutici territoriali e dell'assistenza farmaceutica da parte delle farmacie convenzionate.

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

- possiede le competenze per analizzare la composizione, la struttura chimica, le attività farmacologiche, tossicologiche e tecnologiche dei principi attivi contenuti in medicinali di sintesi o di origine naturale;
- possiede le competenze per progettare, sintetizzare e caratterizzare sostanze medicinali;
- possiede competenze per eseguire il controllo chimico e biologico delle materie prime impiegate in campo farmaceutico e cosmetico;
- possiede competenze per eseguire l'analisi qualitativa e quantitativa di farmaci;
- possiede competenze per eseguire e dispensare preparazioni magistrali e galeniche di medicinali;
- possiede competenze per condurre in ambito accademico o industriale ricerche teoriche e sperimentali finalizzate ad ampliare e ad innovare la conoscenza scientifica o la sua applicazione in ambito produttivo;
- possiede competenze per la gestione del processo di farmacovigilanza;
- possiede competenze per fornire informazioni e documentazione sui farmaci alla popolazione e al personale sanitario;
- possiede competenze che gli consentono di preparare documenti regolatori e procedere all'ispezione delle farmacie;

#### **sbocchi occupazionali:**

- Inserimento nell'industria farmaceutica, cosmetica ed alimentare.
- Inserimento nei laboratori di ricerca pubblici e privati e in Istituzioni di controllo pubbliche.
- Svolgimento della professione di farmacista (di comunità/ospedaliero/territoriale).
- Svolgimento della professione di chimico.

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

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

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

- chimico
- farmacista

**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 ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni 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	20	<b>10</b>
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	<b>12</b>
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	50	58	<b>22</b>
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/09 Medicina interna MED/13 Endocrinologia MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia MED/38 Pediatria generale e specialistica MED/42 Igiene generale e applicata MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	10	16	<b>10</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 66:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	<b>88 - 118</b>
--------------------------------	-----------------

**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	50	60	-
Discipline tecnologiche normative e economico-aziendali	CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	22	32	-
Discipline Biologiche e Farmacologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/14 Farmacologia	46	58	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 117:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	118 - 150
--	-----------

**Attività affini**

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

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 18
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU	CFU
		min	max
A scelta dello studente		8	10
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	15	22
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	4	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	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	4	8
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		4	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	5	
Tirocinio pratico-valutativo TPV	30	30	

<b>Totale Altre Attività</b>	61 - 81
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>300</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	279 - 367

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

**Note relative alle altre attività**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2023