

# Corso di Laurea Magistrale a Normativa UE in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Con il conseguimento della LM e della relativa abilitazione professionale, il laureato magistrale in CTF potrà svolgere la professione di farmacista a livello sia territoriale che ospedaliero e l'esercizio delle attività professionali connesse, oltre che la professione di chimico.

#### Funzione in un contesto di lavoro:

Il corso di LM in CTF mira principalmente a formare una figura professionale che operi: come esperto nella ricerca e sviluppo del farmaco e dei prodotti per la salute (erboristici, diagnostici e chimico-clinici, cosmetici, dietetici e nutrizionali, presidi medico-chirurgici, articoli sanitari, ecc.) a livello di industrie, centri pubblici e privati, Università; nella produzione a livello dell'industria farmaceutica, chimica, cosmetica, dietetico-alimentare; come esperto in controllo della qualità, stabilità e valutazione tossicologica di farmaci ed altri prodotti per la salute; come informatore scientifico sul farmaco e sui prodotti per la salute.

#### Competenze associate alla funzione:

La LM fornisce le competenze professionali relative a: preparazione della forma farmaceutica dei medicinali nell'industria; controllo dei medicinali in un laboratorio pubblico o privato di controllo dei medicinali; immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso; preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali nelle farmacie aperte al pubblico; preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali negli ospedali (farmacie ospedaliere pubbliche e private); diffusione di informazioni e consigli nel settore dei medicinali, dei prodotti cosmetici, dietetici e nutrizionali, nonché erboristici per il mantenimento e la tutela dello stato di salute; 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, ed i dietetici; produzione e controllo di dispositivi medici e presidi medico-chirurgici; trasformazione, miscelazione, concentrazione e frazionamento di parti di piante e loro derivati, sia per uso terapeutico che erboristico; formulazione, produzione, confezionamento, controllo di qualità e stabilità e valutazione tossicologica dei prodotti cosmetici; farmacovigilanza e controllo degli effetti avversi dei farmaci in uso nella popolazione; esperto di regulatory affairs nel settore farmaceutico industriale.

#### Sbocchi professionali:

Il conseguimento della LM in CTF offre i seguenti sbocchi occupazionali: industria farmaceutica; laboratori di analisi chimiche, tossicologiche, chimico-cliniche e biochimico-cliniche; laboratori di controllo di qualità pubblici e privati; strutture del Sistema Sanitario Nazionale; Scuola, Università e altri Enti pubblici e privati; distribuzione e commercializzazione del farmaco.

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

1. Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
2. Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)
3. Farmacisti - (2.3.1.5.0)

### Requisiti di ammissione

E' prevista l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche a tutti gli studenti in possesso delle conoscenze acquisite alla scuola secondaria superiore. Per l'accesso è richiesta la conoscenza della lingua inglese ad un livello di competenza almeno pari ad A2/2, così come definito dal quadro comune di riferimento delle lingue del Consiglio di Europa. La preparazione di base delle matricole è verificata all'inizio delle attività didattiche del primo anno tramite un test, obbligatorio ma non coercitivo ai fini dell'immatricolazione. Il test consiste in domande a risposta chiusa su argomenti di fisica, matematica, informatica, chimica, biologia e cultura generale. I docenti dei corsi di base del primo anno provvederanno al consolidamento delle conoscenze di base di ogni studente. Compatibilmente con le risorse messe a disposizione, le conoscenze di base degli studenti potranno essere incrementate mediante la frequenza di precorsi da tenersi prima dell'inizio dei corsi di insegnamento curricolari, i cui contenuti sono limitati alle informazioni pertinenti necessarie alla comprensione dei concetti fondamentali. Per gli studenti che non risultino in possesso delle competenze nella lingua inglese di cui sopra, saranno organizzati, di concerto con il Centro Linguistico di Ateneo, corsi di recupero da tenersi prima dell'inizio dei corsi ufficiali. Viene inoltre previsto un incremento dell'attività di tutorato e/o di sostegno da tenersi durante lo svolgimento delle lezioni previste al primo anno.

## Obiettivi formativi specifici del Corso

Le principali scelte progettuali su cui si basa l'ordinamento didattico del corso di studio hanno portato ad una riorganizzazione dei crediti dei primi anni per ottenere una distribuzione più razionale del carico didattico. Per quanto riguarda le attività formative caratterizzanti sono stati aumentati i CFU sia delle discipline chimiche, farmaceutiche e tecnologiche che di quelle biologiche e farmacologiche (128 CFU totali a fronte dei 117 CFU minimi previsti dal DM 16.3.2007), fino ad ottenere un bilanciamento ideale tra i due ambiti disciplinari. La laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche fornisce così un'adeguata preparazione scientifica di base, un supporto linguistico ed informatico, e un insieme di conoscenze necessarie ad affrontare l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione strutturale, sintesi, sviluppo, valutazione dell'attività biologica e/o farmacologica, e preparazione della forma farmaceutica, porta al controllo di qualità nella produzione del farmaco (secondo le norme codificate dalla Farmacopea) e dei prodotti per la salute (presidi medico-chirurgici, articoli sanitari, cosmetici, dietetici, prodotti erboristici, prodotti diagnostici e chimico-clinici) e alle procedure brevettuali e di registrazione. Il percorso formativo mira a formare una figura professionale in grado di operare in realtà complesse con adeguati strumenti di conoscenza critica, di analisi e con specifiche capacità progettuali. Con il conseguimento della laurea magistrale e della relativa abilitazione professionale il laureato magistrale in CTF potrà inoltre svolgere la professione di farmacista a livello sia territoriale che ospedaliero e l'esercizio delle attività professionali connesse, oltre che la professione di chimico. Il corso di laurea magistrale in CTF mira principalmente a formare una figura professionale che operi: nell'industria farmaceutica; nei laboratori di analisi chimiche, tossicologiche, chimico-cliniche e biochimico-cliniche; in laboratori di controllo di qualità pubblici e privati; in strutture del Sistema Sanitario Nazionale; nella Scuola, nell'Università ed in altri Enti pubblici e privati; nella distribuzione e commercializzazione del farmaco.

## Risultati di apprendimento attesi

### Conoscenza e comprensione

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

#### Area Generica

#### Conoscenza e comprensione

L'intero Corso di studi procede dalle discipline basilari e propedeutiche, verso quelle caratterizzanti ed affini. I laureati magistrali conseguono conoscenze e capacità di comprensione ed elaborazione dei concetti nei settori chimico, biologico, farmaceutico e farmacologico. In particolare, acquisiscono la conoscenza dell'approccio scientifico alla soluzione di problematiche inerenti la progettazione strutturale di molecole biologicamente attive, sintesi, sviluppo, valutazione dell'attività biologica e/o farmacologica, preparazione della forma farmaceutica, controllo di qualità nella produzione, procedure brevettuali e di registrazione del farmaco nonché le conoscenze dei contesti legislativi in cui operano le industrie farmaceutiche e le farmacie. Mediante la consultazione della letteratura scientifica, il laureato magistrale deve saper recepire prontamente le innovazioni scientifiche e tecnologiche che si stanno verificando con grande rapidità in questi ambiti ed essere in grado di elaborare ed applicare idee originali all'altezza dello stato dell'arte, anche in un contesto di ricerca. La verifica dell'apprendimento prevede esami tradizionali in cui il candidato dimostra ad una commissione di esperti della materia la propria capacità di assimilare ed integrare le conoscenze apprese e di comunicarle in modo chiaro e privo di ambiguità. Oltre agli esami, in funzione dell'accertamento e a giudizio dei docenti dei corsi, possono essere previste relazioni scritte e colloqui intermedi su specifici argomenti. Queste tipologie di accertamento delle conoscenze sono volte a verificare se lo studente è in grado di integrare e formulare giudizi sulle conoscenze apprese e sulla sua capacità di proseguire gli studi e di acquisire conoscenze specifiche in modo autonomo.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare le conoscenze apprese viene acquisita dallo studente durante la frequenza alle esercitazioni e ai corsi di laboratorio teorico-pratici che prevedono la soluzione di problematiche sperimentali, anche di tipo interdisciplinare e, come per gli esami di corsi teorici, il superamento di un esame finale. Nello specifico, il laureato magistrale è in grado di eseguire le analisi qualitative (riconoscimento dei farmaci e saggi di purezza), le analisi quantitative (dosaggio dei farmaci), la sintesi di nuovi principi attivi, la valutazione della loro attività biologica, l'allestimento delle preparazioni galeniche. Il laureato magistrale ha anche le competenze adeguate per la produzione e per i controlli tecnologici delle forme farmaceutiche come descritto nelle Farmacopee. Infine la capacità di applicare le conoscenze apprese si completa nello svolgimento della tesi di laurea magistrale che è obbligatoriamente sperimentale. Dovranno essere acquisite e dimostrate in particolare una buona conoscenza della lingua inglese, la padronanza di metodiche di laboratorio e di metodi di indagine di tipo chimico, farmaceutico, biologico e farmacologico, nonché statistico. L'applicazione delle conoscenze apprese è anche richiesta in sede di tirocinio dove il laureando magistrale svolge, come da normativa, un periodo di attività presso una Farmacia aperta al pubblico. In questo caso, la verifica dell'apprendimento è certificata dal Farmacista Tutor in un registro di tirocinio, vidimato dal Presidente dell'Ordine dei Farmacisti della Provincia in cui ha sede la Farmacia.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

ANATOMIA UMANA

BIOLOGIA ANIMALE  
CHIMICA ANALITICA  
CHIMICA GENERALE ED INORGANICA  
FISICA  
FISIOLOGIA GENERALE  
LABORATORIO DI INFORMATICA  
LINGUA INGLESE I MODULO: B1  
LINGUA INGLESE II MODULO: B2  
MATEMATICA  
STECIOMETRIA  
TUTELA DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO  
ANALISI CHIMICO-FARMACEUTICHE I  
ANALISI CHIMICO-FARMACEUTICHE II  
BIOLOGIA VEGETALE E FARMACOGNOSIA  
CHIMICA FISICA  
CHIMICA ORGANICA I - (PRIMO MODULO)  
CHIMICA ORGANICA I - (SECONDO MODULO)  
MICROBIOLOGIA  
PATOLOGIA GENERALE E TERMINOLOGIA MEDICA  
SCELTA STUDENTE  
SCELTA STUDENTE  
ANALISI CHIMICO-FARMACEUTICHE III  
BIOCHIMICA  
BIOCHIMICA APPLICATA  
CHIMICA DEGLI ALIMENTI E NUTRACEUTICA  
CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA I - (PRIMO MODULO)  
CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA I - (SECONDO MODULO)  
CHIMICA ORGANICA II  
METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA  
SCELTA STUDENTE  
TOSSICOLOGIA  
BIOLOGIA MOLECOLARE  
CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA II - (PRIMO MODULO)  
CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA II - (SECONDO MODULO)  
FARMACOLOGIA E FARMACOTERAPIA - (PRIMO MODULO)  
FARMACOLOGIA E FARMACOTERAPIA - (SECONDO MODULO)  
IMPIANTI DELL'INDUSTRIA FARMACEUTICA  
LABORATORIO DI PREPARAZIONE ESTRATTIVA E SINTETICA DEI FARMACI  
SAGGI E DOSAGGI FARMACOLOGICI url  
TECNOLOGIA, SOCIOECONOMIA E LEGISLAZIONE FARMACEUTICHE url  
CHIMICA FARMACEUTICA APPLICATA  
PROVA FINALE  
TIROCINIO

## **Autonomia di giudizio**

### **Abilità comunicative**

### **Capacità di apprendimento**

#### **Autonomia di giudizio**

L'autonomia di giudizio dello studente si sviluppa progressivamente nel corso degli studi, viene verificata da loro stessi e dal docente in ogni esame alla fine dei singoli corsi e arriva al suo completamento in sede di preparazione della tesi di laurea magistrale sperimentale. Questa consiste nella raccolta e in un'attenta analisi critica della letteratura scientifica internazionale, nell'impostare, applicare e sviluppare protocolli di ricerca, raccogliere ed interpretare dati, ricavarne spunti e soluzioni originali. Lo svolgimento di un lavoro di ricerca originale in laboratorio, completo di analisi e valutazione dei risultati ottenuti, pur sotto la supervisione del relatore, è compito del candidato e il grado di raggiungimento di tale autonomia contribuirà al voto finale di laurea magistrale assieme ad una valutazione complessiva del suo curriculum di studi.

#### **Abilità comunicative**

I laureati magistrali nel corso di studi acquisiscono le necessarie conoscenze, proprie dell'esperto del farmaco, per comunicare in modo chiaro e non ambiguo, utilizzando un lessico adeguato, con interlocutori specialisti e non specialisti

del settore nonché all'interno di gruppi di ricerca. Questo risultato, in accordo con le normative Europee, presuppone anche una buona conoscenza della lingua inglese, parlata e scritta. Tali caratteristiche vengono acquisite gradualmente (anche grazie ai programmi di mobilità studentesca promossi dalla Facoltà) e verificate progressivamente nel corso degli studi da docenti e cultori delle materie del corso. Le abilità comunicative raggiunte sono poi valutate alla conclusione degli studi durante l'esposizione orale con l'ausilio di strumenti multimediali del lavoro di tesi sperimentale.

#### Capacità di apprendimento

Il laureato magistrale ha sviluppato:

le capacità di apprendimento utili per aggiornare continuamente e autonomamente le proprie conoscenze;

le capacità di apprendimento utili per sviluppare le proprie capacità professionali in un ambito lavorativo, sia nazionale che internazionale;

le capacità di apprendimento utili per poter proseguire gli studi nelle Scuole di dottorato con un elevato grado di autonomia.

Al conseguimento di questi obiettivi concorrono le esperienze maturate nel corso del tirocinio professionale e della preparazione della tesi sperimentale e la partecipazione ad attività professionalizzanti come seminari su argomenti avanzati.

Strumenti principali per la verifica da parte dei docenti del raggiungimento di questo obiettivo sono gli esami di profitto, le prove in itinere, le prove intermedie e finali di laboratorio, con la presentazione di relazioni elaborate singolarmente ed in maniera autonoma dallo studente.

### Prova Finale

Le modalità ed i criteri per la valutazione conclusiva tengono conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di Studio, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei CFU, delle attività formative precedenti e della prova finale nonché di ogni elemento rilevante.

In particolare, a determinare il voto di LM in CTF, espresso in centodecimi (con eventuale lode), contribuiscono i seguenti parametri:

- la media pesata arrotondata dei voti conseguiti negli esami presenti nel piano di studi, compresi quelli a scelta dello studente che prevedano una prova finale con votazione espressa in trentesimi;
- la media dei punti attribuiti dalla commissione di laurea alla discussione della tesi, fino ad un valore massimo di dieci;
- periodi di studio trascorsi all'estero (fino ad un massimo di due punti);
- la durata del corso di studi, con un valore massimo di un punto per LM conseguita entro il quinto anno di corso tenendo presente la data di primo ingresso nel sistema universitario.

La lode può essere concessa solo con il giudizio unanime dei membri della Commissione di Laurea e se la media ponderata sui CFU degli esami sostenuti con votazione in trentesimi negli insegnamenti curriculari, inclusi i corsi di insegnamento universitario a scelta dello studente, risulta non inferiore a 100/110.

### Descrizione del percorso di formazione

#### Piano di Studi di CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

#### Classe LM-13

#### Coorte A.A. 2015/16

1° ANNO <i>1st YEAR</i>	SSD	CFU	Verifica	TAF	SEM	ORE
Matematica <i>Mathematics</i>	MAT/04	6	E	A	I	
Anatomia Umana e Biologia Animale <i>Human Anatomy and Animal Biology</i>	BIO/05 BIO/16	6 6	EI	A	I	

<b>I Modulo:</b> Biologia Animale <i>I Module: Animal Biology</i> <b>II Modulo:</b> Anatomia Umana <i>II Module: Human Anatomy</i>						
Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria <i>General and Inorganic Chemistry and Stoichiometry</i> <b>I Modulo:</b> Chimica generale ed inorganica <i>I Module: General and Inorganic Chemistry</i> <b>II Modulo:</b> Stechiometria <i>II Module: Stoichiometry</i>	CHIM/03	6 6	EI	A	I	
Tutela della Salute e della Sicurezza nei Luoghi di Lavoro <i>Health and Safety Safeguard in the Working Environment</i>		1	APV	F	I	
Chimica Analitica <i>Analytical Chemistry</i>	CHIM/01	6	E	A	II	
Fisica <i>Physics</i>	FIS/01	6	E	A	II	
Fisiologia Generale <i>General Physiology</i>	BIO/09	6	E	A	II	
Lingua Inglese <i>English</i> I Modulo: B1 <i>I Module: B1</i>		3	APV	E	II	
Lingua Inglese <i>English</i> II Modulo: B2 <i>II Module: B2</i>		3	APV	E	II	
Laboratorio di Informatica		3	APV	F	II	30

Laboratory of Computer Science						
<b>Totale CFU - Total CFU</b>		<b>58</b>				

<b>2° ANNO</b> <b>2nd YEAR</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Verifica</b>	<b>TAF</b>	<b>SEM</b>	<b>ORE</b>
Analisi Chimico-Farmaceutiche I <i>Chemical and Pharmaceutical Analysis I</i>	CHIM/08	8	E	B	I	80 (40 frontali + 40 lab)
Chimica Fisica <i>Physical Chemistry</i>	CHIM/02	6	E	C	I	
Chimica Organica I (primo Modulo) <i>Organic Chemistry I (First Module)</i>	CHIM/06	6	EI	B	I	
Biologia Vegetale e Farmacognosia <i>Plant Biology and Pharmacognosy</i>	BIO/15	6	E	B	I	
Scelta Studente <i>Optional course</i>		4		D	I	
Chimica Organica I (Secondo Modulo) <i>Organic Chemistry I (Second Module)</i>	CHIM/06	6	EI	A	II	
Patologia Generale e Terminologia Medica <i>General Pathology and Medical Terminology</i>	MED/04	6	E	A	II	
Analisi Chimico-Farmaceutiche II <i>Chemical and Pharmaceutical Analysis II</i>	CHIM/08	8	E	B	II	80 (40 frontali + 40 lab)
Microbiologia <i>Microbiology</i>	MED/07	6	E	A	II	60 (30 frontali + 30 lab)
Scelta Studente <i>Optional course</i>		4		D	II	
<b>Totale CFU - Total CFU</b>		<b>60</b>				

<b>3° ANNO</b> <b>3rd YEAR</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Verifica</b>	<b>TAF</b>	<b>SEM</b>	<b>ORE</b>
Biochimica <i>Biochemistry</i>	BIO/10	8	E	B	I	
Chimica Organica II <i>Organic Chemistry II</i>	CHIM/06	6	E	A	I	
Analisi Chimico-Farmaceutiche III <i>Chemical and Pharmaceutical Analysis III</i>	CHIM/08	8	E	B	I	80 (40 frontali + 40 lab)
Chimica Farmaceutica e Tossicologica I (Primo Modulo) <i>Medicinal and Toxicological Chemistry I (First Module)</i>	CHIM/08	6	EI	B	I	
Scelta Studente <i>Optional course</i>		2		D	I	
Chimica Farmaceutica e Tossicologica I (Secondo Modulo) <i>Medicinal and Toxicological Chemistry I (Second Module)</i>	CHIM/08	6	EI	B	II	
Metodi Fisici in Chimica Organica <i>Physical Methods in Organic Chemistry</i>	CHIM/06	6	E	C	II	
Biochimica Applicata <i>Applied Biochemistry</i>	BIO/10	8	E	B	II	80 (40 frontali + 40 lab)
Tossicologia <i>Toxicology</i>	BIO/14	6	E	B	II	
Chimica degli Alimenti e Nutraceutica <i>Food Chemistry and Nutraceuticals</i>	CHIM/10	6	E	B	II	
<b>Totale CFU - Total CFU</b>		<b>62</b>				

<b>4° ANNO</b> <b>4th YEAR</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Verifica</b>	<b>TAF</b>	<b>SEM</b>	<b>ORE</b>
Chimica Farmaceutica e Tossicologica II (Primo Modulo) <i>Medicinal and Toxicological Chemistry II (First Module)</i>	CHIM/08	6	EI	B	I	
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutiche <i>Pharmaceutical Technology, Socio-Economics and Law</i>	CHIM/09	8	E	B	I	80 (40 frontali + 40 lab)
Farmacologia e Farmacoterapia (Primo Modulo) <i>Pharmacology and Pharmacotherapy (First Module)</i>	BIO/14	6	EI	B	I	
Impianti dell'Industria Farmaceutica <i>Pharmaceutical Industry System</i>	CHIM/09	6	E	B	I	
Biologia Molecolare <i>Molecular Biology</i>	BIO/11	6	E	B	I	
Laboratorio di Preparazione Estrattiva e Sintetica dei Farmaci <i>Laboratory in Drug Extraction and Synthesis</i>	CHIM/08	8	E	B	II	80 (40 frontali + 40 lab)
Chimica Farmaceutica e Tossicologica II (Secondo Modulo) <i>Medicinal and Toxicological Chemistry II (Second Module)</i>	CHIM/08	6	EI	B	II	
Farmacologia e Farmacoterapia (Secondo Modulo) <i>Pharmacology and Pharmacotherapy (Second Module)</i>	BIO/14	6	EI	B	II	
Saggi e Dosaggi Farmacologici <i>Pharmacological Assays and Dosages</i>	BIO/14	6	E	B	II	60 (30 frontali + 30 lab)
<b>Totale CFU - Total CFU</b>		58				



<b>5° ANNO</b> <b>5th YEAR</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Verifica</b>	<b>TAF</b>	<b>SEM</b>	<b>ORE</b>
Chimica Farmaceutica Applicata <i>Applied Pharmaceutical Chemistry</i>	CHIM/09	6	E	B		
Tirocinio <i>Professional Training</i>		30	E	S		
Prova finale <i>Experimental Thesis</i>		26		E		
<b>Totale CFU - Total CFU</b>		62				

**Legenda SEM (Semestre):**

<b>I</b>	attività del I semestre
<b>II</b>	attività del II semestre
<b>I-II</b>	attività annuale

**Legenda TAF (Tipologia Attività Formativa):**

<b>A</b>	Attività di Base
<b>B</b>	Attività Caratterizzanti la Classe
<b>C</b>	Attività Affini o integrative
<b>D</b>	Attività a scelta dello studente
<b>E</b>	Prova finale e Lingua straniera
<b>F</b>	Tirocini, Laboratori di informatica o Altre Attività per ulteriori conoscenze linguistiche o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
<b>S</b>	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini