

Università: Università degli Studi di FIRENZE

Facoltà: FARMACIA

Classe: LM-13 Farmacia e farmacia industriale

Nome del corso: Chimica e tecnologia farmaceutiche

Nome inglese del corso: Pharmaceutical Chemistry and Technology

Il corso è trasformazione di: Chimica e tecnologia farmaceutiche (FIRENZE) (cod 4246)

Data di approvazione del consiglio di facoltà: 05/11/2008

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni: 04/11/2008

Modalità di svolgimento: convenzionale

Indirizzo internet del corso di laurea: <http://www.unifi.it/clscctf/index.html>

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-13

Dal 1970 la Facoltà di Farmacia offre due diversi corsi di laurea, Farmacia e Chimica e Tecnologia Farmaceutiche. Appartenendo alla stessa classe, i due corsi di laurea possono dare accesso agli stessi sbocchi professionali; tuttavia i due corsi si differenziano profondamente nel progetto formativo. Infatti, il corso di laurea in CTF prepara in maniera approfondita per una figura professionale che ha come applicazione elettiva il settore industriale farmaceutico: a tal fine nel corso di laurea in CTF viene dato maggiore risalto alle discipline chimiche (chimica fisica e chimica organica), biochimiche, e chimico-farmaceutiche, prevedendo nell'ordinamento un maggior numero di CFU nei settori scientifico-disciplinari CHIM/02, CHIM/06, CHIM/08, CHIM/09, BIO/10. Nel corso di laurea in Farmacia vengono maggiormente approfonditi gli aspetti medico-biologici e farmacologici, per fornire competenze specifiche in ambito sanitario: il farmacista è un operatore sanitario che, nell'ambito delle sue competenze multidisciplinari, è destinato ad operare nei diversi settori del Servizio Sanitario Nazionale. A tal fine, nell'ordinamento viene previsto un peso maggiore dei settori scientifico-disciplinari BIO/09, BIO/13, BIO/14, BIO/15, BIO/16, MED/04, MED/42.

Una ulteriore differenziazione tra i due corsi risiede nel fatto che, anche se la normativa europea prevede che entrambi i corsi di studio abbiano in comune 14 discipline, alcune di queste però, pur avendo un nome simile, si differenziano nell'approfondimento di alcuni contenuti.

I due corsi di laurea hanno avuto un elevato numero di matricole negli ultimi anni: a Farmacia, la media degli ultimi 3 anni (05/06-07/08) è 178, mentre a CTF è 102, giustificando così l'attivazione di corsi di laurea diversi (la numerosità massima prevista per questi corsi di laurea dal DM 544-31/10/07 è 100). Inoltre, i dati presenti nel database di AlmaLaurea testimoniano che c'è un'alta percentuale di laureati che trova lavoro in tempi brevi.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Studio in Chimica e Tecnologia farmaceutiche è la trasformazione di un corso di studi inserito nella classe LS14 (DM509/1999) avente la stessa denominazione, ed è la continuazione di un corso di studi istituito nel 1967 (DPR 1037/1967) e attivato 3 anni dopo (1970) nell'ateneo di Firenze. La trasformazione del corso ha previsto l'adeguamento dell'ordinamento alla nuova tabella della classe LM13, mantenendo al tempo stesso la conformità alle direttive europee (Direttiva 85/432/CEE - G.U. n. 241 bis del 12-10-1985) per la regolamentazione in ambito farmaceutico, ma non ha cambiato in maniera sostanziale la struttura del corso in quanto la figura professionale del laureato in CTF incontra la soddisfazione del mondo del lavoro, come testimoniano sia l'alta percentuale di laureati che trova lavoro in tempi brevi, sia il parere, più volte espresso, del comitato di indirizzo. Inoltre, il corso è inserito nel piano di qualità dell'Ateneo, e ha avuto la certificazione dal 2005.

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

I rappresentanti del comitato di indirizzo esprimono un giudizio positivo sulle nuove proposte di ordinamento. In particolare, viene apprezzata la profonda preparazione di base che viene data nelle lauree magistrali, che rende il laureato di questa classe una figura professionale in grado di affermarsi in diverse posizioni rilevanti nel mondo della sanità e nel mondo industriale, e l'introduzione di nuovi insegnamenti che forniscono conoscenze importanti richieste al giorno d'oggi dalla professione.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

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 esperto del farmaco e dei prodotti per la salute (cosmetici, dietetici e nutrizionali, erboristici, diagnostici e chimico-clinici, presidi medico-chirurgici, articoli sanitari, ecc.), nei relativi settori. Con il conseguimento della laurea magistrale e della relativa abilitazione professionale, il laureato della classe svolge ai sensi della direttiva 85/432/CEE, la professione di farmacista ed è autorizzato, tra l'altro, all'esercizio delle seguenti attività professionali: 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; 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 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. Il percorso formativo potrà considerare anche altre attività professionali, attualmente svolte nella Unione Europea dai possessori della predetta laurea, al fine di consentire pari opportunità professionali in ambito europeo. Il profilo professionale di farmacista è quello di un operatore dell'area sanitaria che, nell'ambito delle sue competenze scientifiche e tecnologiche multidisciplinari (chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche, legislative e deontologiche) contribuisce al raggiungimento degli obiettivi definiti dal servizio sanitario nazionale, per rispondere adeguatamente alle mutevoli esigenze della società in campo sanitario. In analogia ai processi formativi di altri paesi europei e, tenuto conto dell'insieme di conoscenze teoriche e pratiche in campo biologico e farmaceutico che permettono ai laureati della classe di affrontare l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che dalla progettazione strutturale, porta alla produzione ed al controllo del farmaco, secondo le norme codificate nelle farmacopee, i corsi di laurea magistrale della classe possono fornire anche una preparazione scientifica adeguata per operare in ambito industriale, determinando una figura professionale che ha come applicazione elettiva il settore industriale farmaceutico. In ogni caso, la formazione dovrà enfatizzare aspetti metodologici atti ad evitare la obsolescenza delle competenze acquisite. I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono aver acquisito: la conoscenza della metodologia dell'indagine scientifica applicata in particolare alle tematiche del settore; le conoscenze multidisciplinari fondamentali per la comprensione del farmaco, della sua struttura ed attività in rapporto alla loro interazione con le biomolecole a livello cellulare e sistemico, nonché per le necessarie attività di preparazione e controllo dei medicinali; le conoscenze chimiche e biologiche, integrate con quelle di farmacoeconomia e farmacoutilizzazione, nonché quelle riguardanti le leggi nazionali e comunitarie che regolano le varie attività del settore, proprie di una figura professionale che, nell'ambito dei medicinali e dei prodotti per la salute in generale, può garantire i requisiti di sicurezza, qualità ed efficacia, richiesti dalle normative dell'OMS e dalle direttive nazionali ed europee; le conoscenze utili all'espletamento professionale del servizio farmaceutico nell'ambito del servizio sanitario nazionale, nonché quelle necessarie ad interagire con le altre professioni sanitarie; una buona padronanza del metodo scientifico di indagine. Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono la conoscenza: degli elementi di matematica, informatica e fisica, finalizzati all'apprendimento delle discipline del corso; della chimica generale e della chimica inorganica; dei principi fondamentali della chimica organica, del chimismo dei gruppi funzionali, della stereochimica e dei principali sistemi carbociclici ed eterociclici; degli elementi fondamentali della chimica analitica, utili all'espletamento ed alla valutazione dei controlli dei medicinali, nonché di altre sostanze di interesse sanitario; della cellula animale e delle strutture vegetali, degli apparati ed organi animali; della morfologia del corpo umano in rapporto alla terminologia anatomica e medica; della fisiologia della vita di relazione e della vita vegetativa dell'uomo; della biochimica generale, della biochimica applicata e della biologia molecolare, ai fini della comprensione delle molecole di interesse biologico, dei meccanismi delle attività metaboliche e dei meccanismi molecolari dei fenomeni biologici, in rapporto all'azione dei farmaci,

nonché alla produzione e analisi di nuovi farmaci che simulino biomolecole o che antagonizzino la loro azione; della 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; delle materie prime impiegate nelle formulazioni dei preparati terapeutici; delle conoscenze di base e avanzate della tecnologia farmaceutica; delle norme legislative e deontologiche necessarie all'esercizio dei vari aspetti dell'attività professionale; della farmacologia, farmacoterapia e tossicologia, al fine di una completa conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla loro somministrazione, metabolismo, azione, tossicità ed interazioni; della analisi chimica dei farmaci, anche in matrici non semplici; della preparazione delle varie forme farmaceutiche e del loro controllo di qualità; degli elementi di microbiologia utili alla comprensione delle patologie infettive, alla loro terapia ed ai saggi di controllo microbiologico; dei principi di eziopatogenesi e di denominazione delle malattie umane, con conoscenza della terminologia medica; dei prodotti diagnostici e degli altri prodotti per il mantenimento dello stato di salute e di benessere e del loro controllo di qualità; delle piante medicinali e dei loro principi farmacologicamente attivi; delle conoscenze farmacologiche, su basi cliniche, applicative e tossicologiche, tali da consentire ai laureati della classe di prepararsi a svolgere un valido supporto nel consiglio e dispensazione dei farmaci senza obbligo di prescrizione. Tenendo presenti anche le possibilità occupazionali offerte in ambito comunitario, la formazione è completata con insegnamenti che sviluppano la conoscenza dei prodotti alimentari, dietetici e nutrizionali, cosmetici, diagnostici e chimico-clinici, dei presidi medico-chirurgici, nonché con opportune e finalizzate conoscenze nel campo della farmacovigilanza, farmaco-economia e gestione aziendale. I curricula dei corsi della classe, inoltre: si differenziano tra loro per perseguire maggiormente alcuni obiettivi rispetto ad altri, o per approfondire particolarmente alcuni settori; rispettano le direttive dell'Unione Europea che pongono le clausole determinanti per il riconoscimento dei titoli in ambito comunitario; prevedono negli specifici settori disciplinari attività pratiche di laboratorio; possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso strutture pubbliche o private, nonché soggiorni di studio all'estero secondo accordi internazionali o convenzioni stabilite dagli Atenei. I laureati nel corso di laurea magistrale della classe devono possedere la padronanza scritta e orale di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano.

In osservanza alle direttive Europee, i corsi di laurea magistrale della classe hanno la durata di cinque anni, e comprendono un periodo di almeno sei mesi di tirocinio professionale presso una farmacia aperta al pubblico, o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico, per non meno di 30 CFU.

Relativamente alla definizione di curricula preordinati alla esecuzione delle attività previste dalla direttiva 85/432/CEE, i regolamenti didattici di ateneo si conformano alle prescrizioni del presente decreto e degli art. 6, comma 3 e art. 10 comma 2 del D.M.270/2004.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in CTF conferisce una serie di conoscenze teoriche e pratiche nei settori chimico, biologico, farmacologico, farmaceutico e tecnologico-farmaceutico, che permetta al laureato di affrontare tutte le problematiche connesse con il farmaco. La preparazione è principalmente finalizzata all'inserimento del laureato in ambito industriale farmaceutico; a tal fine il corso di studi approfondisce in maniera particolare le discipline chimiche (chimica fisica e chimica organica), biochimiche, e chimico-farmaceutiche, e da particolare risalto alle attività pratiche di laboratorio. Data la sua formazione multidisciplinare, il laureato è preparato per inserirsi in molti settori dell'industria farmaceutica, non solo quelli di tipo prettamente chimico (progettazione, produzione e controllo) ma anche quelli che richiedono una formazione di tipo biomedico.

Il corso di studi è suddiviso in attività formative di base, caratterizzanti e affini e integrative. Le attività formative di base intendono fornire conoscenze di matematica, fisica e informatica; buone conoscenze di base di chimica (chimica generale e inorganica, chimica organica, chimica analitica), nonché una formazione di base in campo biologico, medico e morfologico. Le attività formative caratterizzanti danno nozioni approfondite di chimica farmaceutica e di tecnica farmaceutica, nonché buone conoscenze nel settore biochimico, farmacologico e tossicologico. Tra le attività affini e integrative sono inseriti insegnamenti di chimica fisica e della chimica organica che integrano e completano la formazione di questo tipo di laureato.

Sono previsti un tirocinio professionale presso una farmacia aperta al pubblico, o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico, per un periodo complessivo di 6 mesi (30 CFU), mentre per la tesi di laurea è previsto lo svolgimento di un lavoro sperimentale individuale, della durata di almeno 6 mesi a tempo pieno (27 CFU).

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati conseguono conoscenze e capacità di comprensione nei settori chimico, biologico, farmaceutico e farmacologico. I laureati, tramite il supporto di libri e/o la consultazione della letteratura scientifica, sono in grado di apprendere alcuni argomenti di avanguardia riguardanti le problematiche connesse con lo sviluppo, l'uso ed il controllo dei farmaci e di elaborare e/o applicare idee o procedure originali, anche in un contesto di ricerca.

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 loro conoscenze di tipo analitico, sintetico, biologico e farmacologico e la loro capacità di comprensione dei sistemi chimici e biologici, in modo da affrontare in maniera professionale le problematiche negli ambiti lavorativi industriale, farmaceutico, tecnologico, analitico, e altri. Inoltre i laureati sono in grado, in base alle competenze maturate, di ideare e sostenere argomentazioni inerenti le problematiche del farmaco e affrontare problemi relativi anche a tematiche nuove, inserite nei contesti interdisciplinari connessi al settore lavorativo o di ricerca.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I docenti stimolano gli studenti ad avere senso critico e a formulare giudizi; i laureati in CTF acquisiscono, attraverso le discipline a carattere sia teorico che di laboratorio, la capacità di raccogliere ed interpretare dati sperimentali connessi con le tematiche del settore farmaceutico, e, attraverso la tesi di laurea, 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.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in CTF imparano a comunicare conoscenze, problemi e soluzioni inerenti alle tematiche chimiche e biologiche relative ai farmaci e ai prodotti per la salute, ma sono in grado di esporre conclusioni e le motivazioni di queste, in modo chiaro e privo di ambiguità, ad interlocutori specialisti e non specialisti.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in CTF devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per continuare a studiare in maniera autonoma e autogestita per aggiornare le loro conoscenze in modo continuo, o per proseguire nel terzo ciclo di istruzione superiore.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un Diploma di scuola secondaria Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Sono richieste nozioni generali di matematica, fisica, chimica, biologia, informatica e lingua inglese. Il Corso di Studi prevede che per ogni studente in ingresso vengano accertate le conoscenze pregresse con particolare riferimento alle conoscenze delle materie di base (matematica, fisica, chimica). Ciò avviene in corrispondenza dell'inizio delle attività del primo anno per mezzo di test di valutazione a cui faranno seguito attività di tutoraggio e sostegno per il recupero di eventuali carenze, in osservanza alle politiche della Facoltà di Farmacia e dell'Ateneo.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella redazione e discussione di un elaborato scritto frutto di un lavoro sperimentale individuale della durata di almeno 6 mesi, compiuto presso una struttura universitaria o presso una struttura esterna all'Università, purché riconosciuta ai sensi del Regolamento. Alle attività formative relative alla preparazione della prova finale sono riservati 27 crediti. La votazione della prova finale è espressa in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è 66/110.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe posseggono le basi scientifiche e la preparazione teorica e pratica necessarie all'esercizio della professione di farmacista e per operare, quale esperto del farmaco e dei

prodotti per la salute (cosmetici, dietetici, nutrizionali, erboristici, diagnostici, presidi medico-chirurgici, ecc.), nei relativi settori. Il profilo professionale di farmacista é quello di un operatore dell'area sanitaria che, nell'ambito delle sue competenze scientifiche e tecnologiche multidisciplinari (chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche, legislative e deontologiche) contribuisce al raggiungimento degli obiettivi definiti dal servizio sanitario nazionale, per rispondere adeguatamente alle mutevoli esigenze della società in campo sanitario.

Con il conseguimento della laurea magistrale e della relativa abilitazione professionale, il laureato della classe svolge ai sensi della direttiva 85/432/CEE, la professione di farmacista ed è autorizzato all'esercizio di diverse attività professionali, tra cui la preparazione della forma farmaceutica dei medicinali nell'industria; il controllo dei medicinali in un laboratorio pubblico o privato di controllo dei medicinali; l'immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso; la preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali nelle farmacie aperte al pubblico, o nelle farmacie ospedaliere; la diffusione di informazioni e consigli nel settore dei prodotti per la salute; la produzione di presidi sanitari; l'analisi ed il controllo delle caratteristiche fisico-chimiche e igieniche di acque minerali; l'analisi ed il controllo di qualità di prodotti destinati all'alimentazione; la produzione ed il controllo di dispositivi medici e presidi medico-chirurgici.

Il corso prepara alle professioni di

Chimici

Chimici ricercatori

Farmacisti e professioni assimilate

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche

Tecnici del controllo della qualità industriale

<i>Ambito disciplinare</i>	SSD	CFU	Totale
Attività di base (minimo 66 CFU)			92
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche (minimo 12 CFU)	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	18	
Discipline biologiche (minimo 16 CFU)	BIO/09 Fisiologia BIO/13 Biologia applicata BIO/16 Anatomia umana	18	
Discipline chimiche (minimo 28 CFU)	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica	46	

	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica		
Discipline mediche (minimo 10 CFU)	BIO/19 Microbiologia generale MED/04 Patologia generale	10	
Attività caratterizzante (minimo 117 CFU)			124
Discipline chimico-farmaceutiche e tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	79	
Discipline biologiche e farmacologiche	BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia	45	
Attività affini o integrative (minimo 12 CFU)			13
	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo BIO/10 Biochimica	13	
Altre attività formative:			71
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		9	
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	per la prova finale	27	
	per la conoscenza di una lingua straniera	2	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	
	Abilità informatiche e telematiche		
	Tirocini formativi e di orientamento		
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		
per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		30	

Note relative alle altre attività: Le ulteriori conoscenze linguistiche che lo studente deve acquisire costituiscono un approfondimento della conoscenza della lingua inglese.

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe.

Il corso di studi ha ritenuto importante inserire in questo ambito i settori che costituiscono attività formative di elezione per la preparazione del laureato di un corso di laurea in CTF. Questa scelta è dettata dalla volontà di integrare, approfondire e completare le conoscenze in settori dove sono disponibili docenti altamente qualificati, e di differenziare ulteriormente la preparazione del laureato in CTF dal laureato in Farmacia.