

**Università degli Studi di Firenze**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale Ciclo Unico 5 anni**  
**in CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2014/2015**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
Denominazione del corso in inglese	PHARMACEUTICAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
Classe	LM-13 Classe delle lauree magistrali in Farmacia e farmacia industriale
Facoltà di riferimento	FARMACIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS
Altri Dipartimenti	Matematica e Informatica 'Ulisse Dini' Medicina Sperimentale e Clinica Neuroscienze, Area del Farmaco e Salute del Bambino (NEUROFARBA) Scienze Biomediche, Sperimentali e Cliniche 'Mario Serio'
Durata normale	5
Crediti	300
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
Titolo congiunto	No

CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	<a href="http://www.ctf.unifi.it/mdswitch.html">http://www.ctf.unifi.it/mdswitch.html</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	24/03/2014
Data di approvazione del senato accademico	25/03/2014
Data parere nucleo	09/01/2009
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	04/11/2008

Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	FARMACIA
Numero del gruppo di affinità	

**ART. 2 Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il corso è stato adeguato al DM17/2010 per quanto riguarda il numero minimo di CFU per corso/modulo. Il Corso di Studio in Chimica e Tecnologia farmaceutiche è la continuazione di un corso di studi istituito nel 1967 (DPR 1037/1967) e attivato 3 anni dopo (1970) nell'ateneo di Firenze. Il corso è stato successivamente adeguato alle varie normative (DM509/1999,DM270/2004) 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. Questi adeguamenti normativi non hanno 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 di Firenze.

**ART. 3 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il CdS deriva dalla trasformazione dell'omonimo corso di studio attivato nella classe LS/14 ex DM 509. Si tratta del secondo corso attivato nella classe LM – 13 per una motivazione non solo di carattere culturale e di professionalità attese ma anche dovuta al fatto che, negli ultimi 3 anni, il numero medio di immatricolati nella classe supera la numerosità massima prevista di 150. I criteri seguiti nella trasformazione si richiamano alle direttive europee in proposito, agli esiti del processo di certificazione di qualità secondo il modello CRUI ed alle

indicazioni generali fornite dal Comitato di indirizzo. Una eventuale riconsiderazione dei contenuti degli insegnamenti e delle modalità della didattica e degli accertamenti nella elaborazione definitiva del regolamento permetterà il raggiungimento di buoni indici di qualità relativi alla progressione nella carriera degli studenti.

La copertura degli insegnamenti con personale strutturato si adegua agli standard qualitativi fissati dal Senato Accademico, particolarmente per quanto riguarda la copertura del 70% degli insegnamenti con docenti di ruolo. Dai dati presentati risulta un indice qualitativo in termini di docenti equivalenti di 0,77. Le strutture didattiche a disposizione sono adeguate.

**ART. 4 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

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.

Data del 04/11/2008

**ART. 5 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 di 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 (23 CFU).

## **ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

### **6.1 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.

La verifica dell'autonomia di giudizio viene fatta dai docenti durante gli esami

## **ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

tradizionali; è competenza del relatore durante lo svolgimento della tesi, e della commissione di laurea nella discussione della tesi.

### **6.2 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.

La capacità di comunicare è conseguita attraverso la preparazione e la discussione di elaborati individuali, durante le esercitazioni, oppure durante le attività dei periodi di tirocinio e tesi. L'accertamento di queste caratteristiche avviene durante le prove di profitto e nella seduta di laurea.

### **6.3 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 in modo continuo le loro conoscenze in modo continuo, o per proseguire nel terzo ciclo di istruzione superiore.

Tali capacità sono verificate durante il corso di studi con le modalità precedentemente descritte.

## **ART. 7 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, di informatica e della 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, biologia, 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 dell'Ateneo, secondo le modalità riportate nel regolamento didattico.

**ART. 8 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 23 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.

**ART. 9 Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

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 (10/11-11/13) è 159, mentre a CTF è 57, 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.

## ART. 10 Quadro delle attività formative

LM-13 - Classe delle lauree magistrali in Farmacia e farmacia industriale					
Tipo Attività Formativa: <b>Base</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	15	18		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



CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

				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
Discipline Mediche	12	12		BIO/19	MICROBIOLOGIA GENERALE
				MED/04	PATOLOGIA GENERALE
Discipline Chimiche	42	48		CHIM/01	CHIMICA ANALITICA
				CHIM/02	CHIMICA FISICA
				CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA
				CHIM/06	CHIMICA ORGANICA
Discipline Biologiche	18	21		BIO/09	FISIOLOGIA
				BIO/13	BIOLOGIA APPLICATA
				BIO/16	ANATOMIA UMANA
<b>Totale Base</b>	<b>87</b>	<b>99</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Discipline Biologiche e Farmacologiche	45	45		BIO/10	BIOCHIMICA
				BIO/14	FARMACOLOGIA
Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche	78	84		CHIM/08	CHIMICA FARMACEUTICA
				CHIM/09	FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>123</b>	<b>129</b>			

CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

Tipo Attività Formativa: <b>Affine/Integrativa</b>			CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative			12	18		BIO/10	BIOCHIMICA
						BIO/14	FARMACOLOGIA
						CHIM/02	CHIMICA FISICA
						CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA
						CHIM/06	CHIMICA ORGANICA
						CHIM/08	CHIMICA FARMACEUTICA
						CHIM/09	FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO
						CHIM/10	CHIMICA DEGLI ALIMENTI
						IUS/14	DIRITTO DELL'UNIONE EUROPEA
						SECS-P/08	ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE
						SPS/08	SOCIOLOGIA DEI PROCESSI CULTURALI E COMUNICATIVI
<b>Totale Affine/Integrativa</b>			<b>12</b>	<b>18</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>A scelta dello studente</b>			CFU		GRUPPI	SSD	
A scelta dello studente			8	11			
<b>Totale A scelta dello studente</b>			<b>8</b>	<b>11</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Lingua/Prova Finale</b>			CFU		GRUPPI	SSD	
Per la prova finale			23	23			
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera			5	5			
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>			<b>28</b>	<b>28</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Altro</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche			0	3		
Abilità informatiche e telematiche			0	3		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			0	3		
<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>	<b>9</b>				

Tipo Attività Formativa: <b>Per stages e tirocini</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali			30	30		
<b>Totale Per stages e tirocini</b>	<b>30</b>	<b>30</b>				

<b>Totale generale crediti</b>	<b>291</b>	<b>324</b>
--------------------------------	------------	------------

## **ART. 11 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

Il settore CHIM/10 (Chimica degli alimenti), presente nella tabella ministeriale tra le attività caratterizzanti, è stato inserito tra le affini e integrative in quanto in grado fornire conoscenze nel campo degli alimenti, degli integratori alimentari e dei prodotti dietetici, che integrano le conoscenze del laureato agevolandone l'impiego nel settore dell'industria alimentare.

I settori scientifico-disciplinari BIO/10 (Biochimica), BIO/14 (Farmacologia), CHIM/02 (Chimica Fisica), CHIM/03 (Chimica Generale ed Inorganica), CHIM/06 (Chimica Organica), CHIM/08 (Chimica Farmaceutica), CHIM/09 (Farmaceutico tecnologico applicativo), già inseriti nelle attività di base e caratterizzanti, sono ripetuti nelle attività affini per dare la possibilità di sviluppare ulteriori aspetti legati alla professione. In particolare:

- il settore BIO/10 (Biochimica) perché può fornire conoscenze di tipo bioinformatico utili per lo studio strutturale del DNA e delle proteine che costituiscono importanti bersagli di farmaci;
- il settore BIO/14 (Farmacologia) perché può fornire conoscenze nell'ambito della farmacogenomica, della farmacovigilanza, nonché delle problematiche legate agli aspetti tossicologici dei farmaci o dei prodotti chimici più in generale. Questo tipo di conoscenze può essere molto utile al laureato in CTF alla luce della nuova normativa comunitaria sulla distribuzione e commercializzazione delle sostanze chimiche;
- il settore CHIM/02 (Chimica Fisica) perché questo settore fornisce un importante contributo per lo studio della struttura atomica e molecolare attraverso l'uso di metodi teorici di tipo computazionale, o della spettroscopia ottica applicata in particolare allo studio delle proteine e dell'interazione con i farmaci;
- il settore CHIM/03 (Chimica Generale ed Inorganica) perché può fornire conoscenze nel campo della struttura della materia attraverso metodiche di tipo spettroscopico e cristallografico;
- il settore CHIM/06 (Chimica Organica) perché approfondisce le conoscenze nell'ambito delle tecniche spettroscopiche (ad esempio di risonanza magnetica nucleare) che sono di uso comune nella pratica professionale per la determinazione strutturale dei composti chimici naturali e di sintesi;
- il settore CHIM/08 (Chimica Farmaceutica) perché dedica particolare attenzione alla progettazione dei farmaci e alla razionalizzazione delle relazioni struttura-attività attraverso l'applicazione delle tecniche di modellistica molecolare su cui si basa la ricerca industriale di tipo farmaceutico. Inoltre in questo settore vengono studiate e applicate le tecniche analitiche più utilizzate nell'industria farmaceutica;
- il settore CHIM/09 (Farmaceutico tecnologico applicativo) perché offre un contributo importante per studiare ed interpretare problematiche relative a formulazioni farmaceutiche innovative che permettano la veicolazione di farmaci vecchi e nuovi per migliorarne la biodisponibilità e l'efficacia terapeutica.

**ART. 12 Nota relativa ai crediti delle altre attività**

Le conoscenze linguistiche (art. 10 c. 5 lettera d) sono riferite alla lingua inglese.