

Università	Università di PISA
Facoltà	FARMACIA
Classe	LM-13 Farmacia e farmacia industriale
Nome del corso	Chimica e tecnologia farmaceutiche adeguamento di Chimica e tecnologia farmaceutiche (codice 1011433)
Nome inglese del corso	Pharmaceutical Chemistry and Technology
Il corso è	trasformazione di CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE (PISA) (cod 1787)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	08/05/2009
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	23/06/2009
Data di approvazione del consiglio di facoltà	01/04/2009
Data di approvazione del senato accademico	02/04/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	09/01/2009
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/01/2009
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	www.farm.unipi.it
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	20
Corsi della medesima classe	

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

La riprogettazione del corso di laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche corregge alcuni punti di debolezza del corso attuale, evidenziati sia dai parametri per la certificazione CRUI, sia da un'accurata analisi del progresso. Le modifiche introdotte sono state pianificate in accordo con le indicazioni provenienti sia dalla Conferenza dei Presidi della Facoltà di Farmacia, sia dal comitato di indirizzo istituito nel corso attuale allo scopo di:

- garantire una base comune di competenze disciplinari a tutti i laureati della Classe;
- individuare le competenze e le abilità pratiche in accordo ai descrittori di Dublino;
- assicurare il diritto di poter accedere ai gradi universitari superiori a livello europeo.

In quest'ambito, particolare attenzione è stata rivolta all'individuazione di una base formativa comune per i diversi corsi della classe, che consenta agli studenti una più agile mobilità e accesso al mondo del lavoro mediante riconoscimento dei crediti acquisiti che fornisce un più facile e sicuro criterio di valutazione.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, a numero programmato localmente, è stato riprogettato tenendo conto delle esigenze del mondo del lavoro, identificate nelle molte riunioni del Comitato di Indirizzo, delle linee guida della Conferenza Nazionale dei Presidi delle Facoltà di Farmacia tenutasi nell'aprile 2008 e dall'analisi del progresso e dei parametri per la certificazione CRUI. Le modifiche hanno comportato la riduzione del numero dei corsi, una base comune di competenze disciplinari a tutti i laureati della Classe, la possibilità di accedere ai gradi universitari superiori a livello europeo.

Sono da valutare positivamente:

- la collaborazione con la Facoltà di Medicina e Chirurgia e la Facoltà di Agraria nel definire le competenze interdisciplinari dei CdL triennali;
- gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo, coerenti con gli obiettivi di apprendimento (descrittori di Dublino);
- il percorso di eccellenza (39 CFU);
- il rispetto dei requisiti minimi;
- la coerenza dell'attività di ricerca svolta dai docenti del CdS con gli obiettivi formativi;
- il test di ammissione con precorsi nel mese di settembre e due sessioni di recupero;
- la compatibilità dell'offerta formativa con le strutture;

Il NVA esprime parere favorevole alla istituzione del CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, per le motivazioni sopra esposte.

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

La bozza dell'ordinamento didattico del corso di studi è stata presentata al CI nell'ultima riunione del 16 ottobre 2008.

Erano presenti docenti universitari della Facoltà di Farmacia, rappresentanti di aziende e enti che operano nel settore, di industrie farmaceutiche, di titolari di farmacie ed erboristerie, consulenti professionali e rappresentante dell'Ordine dei Chimici senior.

Sono stati analizzati nel dettaglio gli obiettivi formativi identificati e la loro distribuzione sul piano formativo del nuovo corso.

Nella riunione del comitato di indirizzo del 7 dicembre 2006, i rappresentanti del mondo del lavoro avevano evidenziato la necessità di fornire agli studenti adeguate competenze di base e di area chimica potendo loro iscriversi anche all'albo dei chimici senior.

Il piano formativo presentato mappa perfettamente le richieste del mondo del lavoro con un percorso siano ben definito, articolato e i risultati di apprendimento ben delineati. Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

### **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 medicamenti; 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 medicamenti, 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, farmacoeconomia 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 magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) ha l'obiettivo di fornire solide basi culturali teoriche ed applicative per una figura professionale capace di gestire l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione, porta alla produzione, formulazione e controllo del farmaco e dei prodotti per la salute. Il laureato in CTF acquisisce inoltre la preparazione necessaria all'esercizio della professione di farmacista e della professione di chimico senior.

Per tale finalità, il corso di laurea si prefigge di fornire un substrato armonico di conoscenze caratterizzanti in settori complessi ed eterogenei, ed in particolare:

- discipline chimico-farmaceutiche con particolare attenzione agli aspetti teorici ed applicativi necessari alla progettazione e sintesi di nuove molecole potenzialmente dotate di attività farmacologica o utilizzabili quali marker diagnostici.
- discipline biochimico-farmacologiche con particolare attenzione agli aspetti teorici ed applicativi necessari per progettazione e sintesi di nuove molecole potenzialmente dotate di attività farmacologica o utilizzabili quali marker diagnostici.
- discipline tecnologiche-farmaceutiche con particolare attenzione agli aspetti teorici ed applicativi necessari alla formulazione, allo sviluppo galenico dei farmaci; alla caratterizzazione e registrazione delle forme farmaceutiche; alla produzione al controllo e all'assicurazione di qualità delle forme farmaceutiche, dei prodotti medicali e cosmetici a livello industriale.

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

#### *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

Lo sviluppo di solidi strumenti di pensiero logico e razionale su cui fondare la preparazione scientifica degli studenti in CTF si avvarrà di materie atte all'approfondimento di conoscenze fisico-matematiche, chimiche e biologiche propedeutiche e di base.

Tale approfondimento permetterà inoltre di acquisire inoltre le basi culturali necessarie per una più efficace comprensione dell'ampio bagaglio scientifico e formativo previsto per il Corso di Laurea Magistrale in CTF. Tale bagaglio si muoverà tramite conoscenze di discipline più prettamente chimiche e biologiche necessarie alla sintesi, all'isolamento da sorgenti naturali di molecole capaci di interagire con i sistemi biologici e dotate di attività terapeutica e/o diagnostica.

Particolare attenzione sarà data all'acquisizione delle norme che regolano la produzione e il controllo dei farmaci e dei kit diagnostici vigenti sia a livello nazionale che internazionale.

Metodi di apprendimento: esami individuali per ogni corso di insegnamento, attività di laboratorio teorico e pratico guidate e individuali.

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

Le attività del Corso di Studi sono principalmente dedicate alla formazione di figure altamente professionali destinate a operare in campi specialistici relativi al mondo del farmaco che richiedono non solo una forte preparazione teorica, ma anche imprescindibili competenze tecniche e sperimentali.

A tale fine i metodi di apprendimento sono costituiti da insegnamenti affiancati da laboratori sperimentali nei quali gli studenti impareranno ad effettuare analisi chimiche di caratterizzazione sia qualitativa che quantitativa su sostanze semplici o complesse e apprenderanno i metodi biologici, biochimici e farmacologici indirizzati allo studio della potenziale attività terapeutica, diagnostica o integrativa.

Sono previsti laboratori sperimentali finalizzati alla formulazione e analisi dei preparati ad attività biologica.

Fondamentale tappa nella maturazione di una autonoma capacità di applicazione delle competenze acquisite è poi rappresentata dallo svolgimento della tesi di Laurea, di natura obbligatoriamente sperimentale e dall'attività di tirocinio pratico.

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

Le capacità acquisite durante il corso permetteranno al laureato un'autonomia professionale che lo renderà capace di muoversi come protagonista nel vasto e articolato processo multidisciplinare che origina dalla progettazione e dalla "nascita" di un farmaco, di un marker diagnostico o di un prodotto per la salute, transita attraverso il suo sviluppo chimico, bio-farmacologico e tecnologico e termina con la dispensazione del prodotto stesso.

Tale profilo professionale impone ovvie implicazioni relative alla maturazione di una capacità di giudizio autonomo da esercitare sia nei confronti delle problematiche tecniche che degli aspetti etici e normativi che la professione riserverà.

Saranno validi indicatori del livello di capacità di giudizio la valutazione delle attività di laboratorio, di tirocinio e di tesi di laurea con particolare riferimento alla capacità dimostrata di individuare soluzioni ai problemi sperimentali incontrati e all'elaborazione e presentazione dei risultati scientifici raggiunti.

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

Il percorso formativo è stato pianificato in modo da garantire ai laureati la capacità di discutere e divulgare in modo serio e competente su tutte le problematiche scientifiche nella sfera della sua professione ed in particolar modo nel campo del farmaco e dei prodotti della salute. Tali capacità consentiranno quindi una capacità di collaborazione e cooperazione in ambienti di lavoro che richiedono necessari e proficui scambi di informazioni e competenze (come ad esempio, laboratori di ricerca) e in ambienti professionali che vedono, nella corretta divulgazione scientifica, un aspetto importante e deontologicamente fondante (ad esempio, l'esercizio della professione in farmacia).

Metodi di apprendimento: esposizione agli esami orali, redazione di relazioni scritte per esami scritti o attività di laboratorio, preparazione della tesi di laurea e della sua esposizione orale.

Metodi di verifica: valutazione della capacità espositiva nelle prove orali e scritte dei vari esami, e della tesi di

laurea.

#### Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso si prefigge, attraverso i testi consigliati, quelli di approfondimento e le ricerche bibliografiche su banche dati e sul web, l'obiettivo di sviluppare capacità di apprendimento e aggiornamento sulle competenze richieste dal corso di studi e sulle innovazioni sia di carattere scientifico che strumentale e procedurale

Tali capacità saranno in particolare sviluppate:

- in specifici insegnamenti (durante il percorso formativo) i quali potranno prevedere ricerche bibliografiche complesse finalizzate alla stesura e presentazione mediante supporti informatici di progetti interdisciplinari
- durante il tirocinio pratico
- durante il lavoro di tesi.

#### Conoscenze richieste per l'accesso

Le modalità per la verifica del possesso di requisiti d'accesso è specificata nel regolamento didattico del corso di studi, che indica anche gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi previsti nel caso in cui la verifica non sia positiva.

#### Caratteristiche della prova finale

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche consiste nella discussione di un elaborato concernente relativo ad attività sperimentali o di ricerca bibliografica, inerenti tematiche proprie del corso di laurea magistrale in oggetto, svolte dal candidato presso strutture universitarie, aziende pubbliche o private, enti pubblici o altre strutture esterne nazionali o estere secondo modalità stabilite dal Consiglio di Corso di Studio e sotto la responsabilità di un relatore docente della Facoltà e di un correlatore.

Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea determina le modalità di esecuzione e la struttura dell'elaborato e i criteri per la definizione del voto di laurea, o li demanda ad apposito Regolamento stabilito dall'Organo Didattico Competente.

Il voto di laurea è espresso in cento-decimi con eventuale lode, e tiene conto dell'esito della prova finale, del percorso complessivo dello studente, della preparazione e maturità scientifica e/o professionale raggiunti.

Per quanto non previsto dal presente Ordinamento, si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo e alla legislazione vigente.

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

Il Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche ha lo scopo di formare una figura professionale in grado di inserirsi con successo nel mondo del farmaco. Le prospettive di inserimento professionale nel mondo del farmaco del laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche sono numerose ed interessanti:

- progettazione, ricerca e sviluppo
- analisi biologica, produzione e formulazione
- brevettazione, registrazione e marketing
- promozione, distribuzione e commercializzazione dei farmaci
- incarichi di direzione di laboratori.

Il laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche è in grado di esercitare la propria attività professionale presso:

- ° industrie chimico-farmaceutiche, alimentari e cosmetiche
- ° CRO (società monitoraggio ricerche cliniche)
- ° farmacie
- ° laboratori pubblici e privati di analisi chimico-tossicologiche, ambientali e biochimico cliniche
- ° industrie che operano in ambito tossicologico ambientale
- ° università e altri enti di ricerca pubblici e privati

#### Il corso prepara alle professioni di

- Direttori del dipartimento ricerca e sviluppo
- Chimici ricercatori
- Chimici informatori e divulgatori
- Biochimici
- Biotechnologi alimentari
- Farmacologi
- Farmacisti e professioni assimilate
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche

#### Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
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	12 - 15

	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	
Discipline Biologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/13 Biologia applicata BIO/15 Biologia farmaceutica BIO/16 Anatomia umana	16 - 21
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	33 - 39
Discipline Mediche	BIO/19 Microbiologia generale MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/42 Igiene generale e applicata	10 - 15

**Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 66)**

**71 - 90**

#### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti	81 - 87
Discipline Biologiche e Farmacologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/14 Farmacologia BIO/15 Biologia farmaceutica	45 - 51

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 117)**

**126 -  
138**

#### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari CHIM/06 Chimica organica ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica MED/42 Igiene generale e applicata MED/43 Medicina legale SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	12 - 18

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (CHIM/06, MED/42)*

*In funzione del carattere fortemente professionalizzante del corso di studi e in funzione dei suoi obiettivi specifici, si ritiene utile, sia didatticamente che culturalmente, proporre il settore CHIM/06 in quanto la conoscenza dei più importanti metodi spettroscopici e spettrometrici di indagine chimica costituisce un indispensabile completamento del processo formativo del laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche che acquisirà così la capacità di eseguire un riconoscimento strutturale di composti organici, di natura sintetica o naturale. Si ripone anche il settore MED/42 in modo da integrare le conoscenze sul tema dell'educazione alla salute e fornire elementi di comunicazione sanitaria.*

*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.*

#### Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	30
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	3

	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
<b>Totale crediti riservati alle altre attività formative</b>		<b>78</b>

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 287 - 324) 300**