

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN
CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE (CTF)
(*PHARMACEUTICAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY*)
CLASSE DELLE LAUREE MAGISTRALI IN
FARMACIA E FARMACIA INDUSTRIALE (LM-13)**

A.A. 2021/2022

Università	Università di Napoli Federico II
Classe	LM-13 Farmacia e Farmacia Industriale
Denominazione del Corso in Italiano	Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Denominazione del Corso in Inglese	Pharmaceutical Chemistry and Technology
Lingua in cui si tiene il Corso	Italiano
Durata del corso	5 anni (ciclo unico)
Crediti (CFU) totali	300
Titolo rilasciato	Dottore in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Modalità di svolgimento	a. Corso di Studio convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali-a-ciclo-unico/1484046-chimica-e-tecnologia-farmaceutiche
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi e didattici	Farmacia

1. Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (classe LM-13, DM 270), ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo ed in conformità con l'Ordinamento Didattico.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in CTF è a Ciclo Unico di durata quinquennale ed include 300 crediti formativi (CFU)
3. Il Corso di Laurea Magistrale in CTF ha come Dipartimento di riferimento il Dipartimento di Farmacia dell'Università di Napoli Federico II.
Sede Amministrativa e sedi didattiche: Via D. Montesano 49, Napoli
Indirizzo Internet: <http://www.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali-a-ciclo-unico/1484046-chimica-e-tecnologia-farmaceutiche>

Per l'espletamento delle proprie funzioni, il Corso di Studio (CdS) in CTF è in relazione con:

- Dipartimento di Farmacia
- Commissione Paritetica Docenti-Studenti del Dipartimento (CPDS)
- Presidio per la Qualità dell'Ateneo (PQA)
- Ufficio Management per la Didattica di Ateneo (UMD)
- Nucleo di Valutazione dell'Ateneo (NVA)

Articolo 1- Organi del CdS

a) Commissione di Coordinamento Didattico del CdS (CCD del CdS)

La CCD svolge le funzioni previste dall'art. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo "I Dipartimenti e le Commissioni di Coordinamento Didattico". Al fine di un miglioramento della gestione delle attività del CdS, la CCD si avvale di Gruppi di Lavoro con compiti specifici.

Presidente: Coordinatore del CdS; Componenti: Tutti i docenti e i ricercatori del CdS

b) Gruppo di Riesame (GRIE)

Il Gruppo di Riesame ha il compito di redigere il Rapporto di Riesame ed il Rapporto di Riesame Ciclico in accordo con le scadenze stabilite dalle linee guida ANVUR.

Il Rapporto di Riesame documenta, analizza e commenta gli effetti delle azioni correttive annunciate nei Rapporti di Riesame precedenti, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi dell'anno accademico in esame, gli interventi correttivi sugli elementi critici messi in evidenza, i cambiamenti ritenuti necessari in base a mutate condizioni e le azioni volte ad apportare miglioramenti con lo scopo di:

a) verificare l'adeguatezza e l'efficacia della gestione del corso di studio

b) ricercare le cause di eventuali risultati insoddisfacenti

c) adottare gli opportuni interventi di correzione e miglioramento

Coordinatore del CdS: Responsabile del Riesame (Presidente)

Componenti: Responsabile AQ del CdS; Docenti del CdS; Tecnico Amministrativo con funzione di Capo Ufficio Area Didattica; studente del CdS

c) Gruppo di Lavoro per la Didattica (GLD)

Il GLD ha i seguenti compiti: esaminare i piani di studio e le pratiche studenti, curare i rapporti con la Segreteria Studenti, monitorare l'offerta didattica e formulare proposte e pareri in merito all'Ordinamento e al Regolamento Didattico. Tutti i documenti prodotti sono trasmessi alla CCD per l'approvazione e la trasmissione agli organi competenti.

Coordinatore del CdS (Presidente); Componenti: docenti del CdS; studente del CdS

d) Gruppo di Lavoro per l'Orientamento e il Tutorato (GLOT)

Il GLOT ha i seguenti compiti: programmare le attività di orientamento in ingresso, in itinere ed in uscita, illustrare e promuovere l'offerta formativa del CdS, il percorso di formazione, la struttura e i servizi di cui dispone e gli sbocchi occupazionali presso gli istituti di istruzione di secondo grado e negli eventi pubblici organizzati dall'Ateneo, individuare i tutor per ogni singolo anno di corso, organizzare e migliorare l'attività di tirocinio curriculare, coordinare ed organizzare gli eventi della serie "CTF incontra le Aziende". Tutti i documenti prodotti sono trasmessi alla CCD per l'approvazione e la trasmissione agli organi competenti.

Componenti: Docenti del CdS

Articolo 2 - Obiettivi Formativi del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) fornisce le competenze scientifiche adeguate ad operare nel settore industriale-farmaceutico, oltre alla preparazione essenziale allo svolgimento della professione di farmacista. Allo studente vengono trasmesse le conoscenze che permettono di affrontare l'intera sequenza del processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione strutturale, porta alla produzione, al controllo ed alla commercializzazione dei medicinali.

Ai fini indicati, il Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

comprende la conoscenza:

- delle nozioni di matematica, di informatica e fisica finalizzate all'apprendimento delle discipline del corso;
- della biologia animale e di quella vegetale, degli apparati ed organi vegetali ed animali;
- della morfologia e della fisiologia del corpo umano in rapporto alla terminologia anatomica e medica;
- degli elementi di microbiologia utili alla comprensione delle patologie infettive con conoscenza della terminologia medica;
- della chimica generale e della chimica inorganica;
- della chimica fisica;
- dei principi fondamentali della chimica organica, del chimismo dei gruppi funzionali, della stereochimica e dei principali sistemi carbociclici ed eterociclici;
- dei principi di chimica analitica utili all'espletamento ed alla valutazione dei controlli di qualità dei medicinali;
- della biochimica generale ed applicata, al fine della comprensione dei processi metabolici e dei meccanismi molecolari associati all'azione dei farmaci e alla produzione e analisi di nuovi farmaci che simulano biomolecole o antagonizzano la loro azione;
- della biologia molecolare;
- delle piante medicinali e dei loro principi farmacologicamente attivi;
- della chimica farmaceutica, delle principali classi di farmaci, delle loro proprietà chimico-fisiche, del loro meccanismo di azione, nonché delle relazioni struttura-attività;
- delle nuove metodologie sintetiche per lo sviluppo di composti di interesse farmaceutico;
- della farmacologia, farmacoterapia e tossicologia, al fine di una completa conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla loro somministrazione, metabolismo, azione, tossicità;
- delle materie prime impiegate nella formulazione dei medicinali;
- delle nozioni di base della tecnologia farmaceutica;
- delle norme legislative e deontologiche utili nell'esercizio dell'attività professionale;
- degli aspetti normativi che regolamentano l'immissione in commercio dei medicinali;
- della produzione delle forme farmaceutiche e del loro controllo di qualità.

La formazione è completata con insegnamenti a scelta autonoma dello studente che consentono di approfondire le conoscenze negli ambiti di specifico interesse.

Il quadro delle conoscenze, competenze ed abilità da acquisire in accordo con i descrittori di Dublino è illustrato in dettaglio nell'Ordinamento Didattico e di seguito riportato in forma riassunta.

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

I laureati conseguono conoscenze e capacità di comprensione nei settori chimico, biologico, farmaceutico, farmacologico e tecnologico. I laureati, tramite il supporto di 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'impiego, la fabbricazione e la commercializzazione 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 conoscenze di tipo chimico, biologico e farmacologico, in modo da affrontare in maniera professionale le problematiche negli ambiti lavorativi industriale, farmaceutico, analitico. Inoltre, i laureati sono in grado di ideare e sostenere argomentazioni inerenti problematiche relative al farmaco ed affrontare anche 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, in modo chiaro e privo di ambiguità, ad interlocutori specialisti e non specialisti.

- Capacità di apprendimento (*learning skills*)

I laureati in CTF sviluppano quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per continuare a studiare in maniera autonoma e autogestita, per aggiornare in modo continuo le conoscenze sulle problematiche inerenti ai farmaci e, in generale, prodotti per la salute, o per proseguire nel terzo livello di istruzione superiore.

Articolo 3 - Profilo professionale e Sbocchi occupazionali

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

1. Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1) con competenze nella ricerca, sviluppo e produzione del farmaco (industria, centri pubblici e privati, Università);
2. Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)
3. Farmacologi (2.3.1.2.1)
4. Farmacisti - (2.3.1.5.0)
5. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)

Più in dettaglio, gli sbocchi professionali previsti per il laureato Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche sono:

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

Inoltre, il laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche ha la possibilità, a norma del D.P.R. 5.6.2001 N. 328, di sostenere l'esame di stato per l'iscrizione alla sezione A dell'Albo Professionale dei Chimici, che gli consente attività quali:

- analisi chimiche con qualunque metodo e a qualunque scopo destinate, su sostanze o materiali di qualsiasi provenienza anche con metodi innovativi e loro validazione. Relative certificazioni, pareri, giudizi o classificazioni;
- direzione di laboratori chimici la cui attività consista anche nelle analisi chimiche di cui sopra;
- studio e messa a punto di processi chimici;
- progettazione e realizzazione di laboratori chimici e di impianti chimici industriali, compresi gli impianti pilota, per la lavorazione di prodotti alimentari, di depurazione, di smaltimento rifiuti, antinquinamento;
- verifiche di pericolosità o non pericolosità di sostanze chimiche infiammabili, nocive, corrosive, irritanti, tossiche di qualsiasi tipo.

Articolo 4 - Orientamento e Tutorato

Per qualsiasi problema riguardante il proprio percorso formativo, gli studenti possono rivolgersi ad un apposito sportello attivato presso il Dipartimento di Farmacia. Il Dipartimento di Farmacia è, infatti, impegnato nel Progetto Ori.En.TA, Progetto di Orientamento, Tutorato e Avviamento al lavoro facente parte del SOF-Tel, strumento organizzato centralizzato d'Ateneo, che si propone i seguenti obiettivi fondamentali:

- riduzione degli abbandoni nei primi anni di corso;
- riduzione della differenza tra durata effettiva e durata nominale del corso di studi;
- riduzione del tempo di attesa di un impiego dopo il conseguimento del titolo di studio.

Per il perseguimento di questi obiettivi sono previste tre fasi distinte:

- *Orientamento in ingresso*. In Coordinamento con il servizio di Orientamento dell'Ateneo e con la Scuola di Medicina e Chirurgia, vengono organizzate giornate dedicate all'accoglienza delle matricole (*Open Day*) con illustrazione del percorso del CdS, degli obiettivi formativi e degli sbocchi professionali, oltre che dei servizi offerti dal Dipartimento.

- *Tutorato in itinere*. Questa attività si articola principalmente nei seguenti ambiti:

- a) assegnazione di un tutor (un docente o un ricercatore del Dipartimento) a tutti gli studenti che ne fanno richiesta;
- b) assistenza nella scelta del percorso di studi da seguire;
- c) guida per le richieste del tirocinio pratico professionale previsto dall'ordinamento didattico.

Tale attività è seguita dal Gruppo di Lavoro GLOT che si occupa anche di stabilire contatti con le aziende per lo svolgimento di tesi esterne, tirocini formativi, stage post-laurea ed eventuale inserimento post-laurea. Nell'ambito di questa attività, l'iniziativa "*CTF incontra le Aziende*" prevede seminari informativi tenuti da aziende operanti nel settore farmaceutico presso la sede del Dipartimento. In questa occasione gli studenti laureandi o appena laureati possono lasciare il proprio CV ai referenti dell'Azienda.

- *Orientamento in uscita*. Nell'ambito del progetto OriEnTA rientra la creazione di una banca dati a disposizione delle aziende per facilitare gli interscambi fra domanda e offerta lavorativa e la creazione di un osservatorio atto a monitorare i contenuti scientifici e culturali del corso di laurea allo scopo di adeguare la preparazione professionale del laureato in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche alle esigenze del mondo del lavoro.

Articolo 5 – Requisiti di Ammissione, conoscenze richieste e modalità per l'accesso

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) richiede un diploma di scuola secondaria superiore o altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto equipollente ai sensi delle leggi vigenti. Il Corso di Laurea in CTF è ad accesso programmato. Il numero dei posti disponibili, il contenuto, i tempi, le modalità di svolgimento della prova e le modalità di assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sono indicati ogni anno sul bando di concorso pubblicato all'Albo di Ateneo e sul sito web del Dipartimento. Nel bando di concorso sono altresì indicate le scadenze e le modalità per l'immatricolazione al corso e per le eventuali fasi di scorrimento della graduatoria.

La prova di ammissione, predisposta dal Dipartimento di Farmacia consiste nella soluzione di quesiti a risposta multipla. I quesiti vengono estratti a sorte da un elenco generale, contenente alcune migliaia di quesiti su argomenti di Chimica, Biologia, Fisica, Matematica e Cultura generale professionale, che viene aggiornato annualmente e

pubblicato con congruo anticipo sul sito web del Dipartimento di Farmacia.

Le modalità e la data di svolgimento del test di ammissione vengono adeguatamente pubblicizzate sul sito web www.farmacia.unina.it. e nelle bacheche del Dipartimento.

Per gli studenti che, pur rientrando nel gruppo di quelli ammessi, siano al di sotto di una soglia di valutazione stabilita per Matematica, Biologia o Chimica, vengono previsti OFA, da soddisfare entro il primo anno di corso.

Articolo 6 - Struttura del Corso

La durata legale del Corso di Laurea Magistrale a ciclo Unico in CTF è di **cinque anni**. L'attività didattico-formativa è organizzata sulla base di **27 insegnamenti** fondamentali, alcuni dei quali prevedono esercitazioni di laboratorio, sia di gruppo che a posto singolo. Lo studente avrà, inoltre, a disposizione 12 CFU (insegnamenti a scelta) + 8 CFU (Altre Attività DM 270/04) come crediti a scelta che potrà utilizzare per insegnamenti consigliati dal CdS o per qualsiasi altra attività formativa che egli ritenga utile alla sua formazione professionale. In conformità con la normativa nazionale e comunitaria, il corso di laurea magistrale in CTF prevede un periodo di sei mesi (30 CFU) di tirocinio professionale obbligatorio da svolgersi presso una farmacia aperta al pubblico o in una farmacia ospedaliera sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico. È, inoltre, obbligatorio lo svolgimento di una tesi sperimentale presso un laboratorio di ricerca del Dipartimento di Farmacia o di altre istituzioni scientifiche pubbliche o private, italiane o straniere, con le quali siano state stipulate apposite convenzioni.

L'organizzazione dei corsi è su base semestrale. Il primo semestre inizia, di norma, nella seconda metà di settembre e termina nella terza decade di dicembre. Il secondo semestre inizia di norma nella prima settimana di marzo per terminare nella prima decade di giugno. Il numero di ore settimanali e totali degli insegnamenti è proporzionale ai CFU assegnati a ciascun insegnamento.

Durante il primo anno è prevista una specifica attività formativa finalizzata all'apprendimento della lingua Inglese e dei principali strumenti informatici per l'analisi dei dati. Il livello di riferimento da raggiungere con l'insegnamento della lingua Inglese è B2. Gli studenti con una attestazione che certifichi la conoscenza della lingua Inglese al livello B2 (o superiori) potranno conseguire direttamente i CFU previsti per tale insegnamento.

Articolo 7 - Esami di Profitto

Il Corso di Studio, nell'ambito dei limiti normativi previsti, stabilisce il numero degli esami e le altre modalità di valutazione del profitto che determinano l'acquisizione dei crediti formativi universitari. Gli esami sono individuali e possono consistere in prove scritte e/o orali e/o pratiche, in tesine, in colloqui. Le modalità di svolgimento delle verifiche saranno rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni, anche tramite pubblicazione sul sito web del Dipartimento.

L'esame di profitto ha luogo per ogni insegnamento. Eventuali prove di verifica effettuate in itinere sono programmate ed inserite nell'orario delle attività formative; le prove in itinere si svolgono con modalità stabilite dal docente, secondo un calendario che sarà trasmesso con congruo anticipo al Coordinatore ed ai docenti coinvolti nella didattica dello stesso gruppo di allievi.

Al termine di ogni periodo didattico, il profitto è valutato sulla base dell'esito dell'esame e delle eventuali prove in itinere e, quando previste, dalla frequenza e partecipazione alle esperienze di laboratorio. Fermo restando l'obbligo di frequenza alle attività didattiche, la valutazione del profitto non sarà direttamente correlata ad indici della frequenza. In caso di valutazione negativa, lo studente potrà accedere ad ulteriori prove di esame nei successivi periodi previsti. La valutazione dell'esame finale è espressa in trentesimi. L'esame finale si intende superato se la votazione non è inferiore a 18/30. In tal caso, lo studente

acquisisce un numero di crediti pari a quello associato all'insegnamento. Il calendario degli esami di profitto è pubblicato con largo anticipo sul sito web del Dipartimento ed affisso nelle bacheche.

Articolo 8 - Piano degli Studi (Manifesto degli Studi)

Di seguito è riportato il piano di studio consigliato dal Dipartimento di Farmacia. Tale piano prevede lo svolgimento di attività didattiche di vario tipo, ad ognuna delle quali è associato un numero di crediti formativi universitari (CFU). Il numero totale di CFU da conseguire è **300**, distribuiti mediamente in numero di 60 per anno. Per convenzione, ad un credito formativo corrispondono 25 ore di attività che comprendono sia il lavoro svolto dallo studente presso la struttura didattica (es. lezione, esercitazione, tirocinio, preparazione della tesi, ecc.), sia il suo lavoro individuale. Così, un insegnamento dal valore di 10 CFU corrisponde a 250 ore di attività, di cui mediamente un terzo è riservato alle lezioni e due terzi allo studio individuale. Nel piano di studio sono presenti corsi integrati, costituiti, cioè, da due insegnamenti con verifica unitaria del profitto. La frequenza ai corsi è obbligatoria. La verifica della frequenza è affidata ai singoli docenti, secondo modalità definite dalla CCD e rese note sul sito web del Dipartimento.

È facoltà dello studente presentare un piano di studio alternativo a quello consigliato dal Dipartimento. Tale piano deve essere approvato dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD) che ne valuterà la coerenza con gli obiettivi formativi propri del corso di studio. Per la compilazione di un piano di studio individuale si consiglia, comunque, di avvalersi del supporto del tutor.

I ANNO (attivato a partire dall'A.A. 2021/22)

I Semestre		II Semestre	
Biologia Animale e Vegetale	10	Chimica Generale ed Inorganica	10
Matematica e statistica	8	Fisica	8
Strumenti informatici per l'analisi dei dati	5	Anatomia Umana	5
Inglese scientifico	4		

II ANNO (attivato a partire dall'A.A. 2022/23)

I Semestre		II Semestre	
Chimica Organica I con elementi di laboratorio	10	Chimica Fisica	8
Principi di Chimica Analitica	6	Chimica Organica II	10
Microbiologia	6	Analisi dei Medicinali I	10
Fisiologia e Patologia	10		

III ANNO (attivato a partire dall'A.A. 2023/24)

I Semestre		II Semestre	
Farmacologia Generale e Farmacognosia	10	Analisi dei Medicinali II	10
Biochimica Generale ed Applicata	10	Chimica Farmaceutica e Tossicologica I	10
Caratterizzazione strutturale di composti organici	10		

Attività a scelta autonoma dello studente **6**

IV ANNO (attivato a partire dall'A.A. 2024/25)

I Semestre		II Semestre	
Tecnologia e Legislazione Farmaceutiche	12	Sviluppo preclinico del farmaco	6
Farmacoterapia e Tossicologia	10	Chimica Farmaceutica e Tossicologica II	10
		Biologia Molecolare	6
Altre Attività DM 270/04		8	
Tirocinio 15			

V ANNO (attivato a partire dall'A.A. 2025/26)

I Semestre		II Semestre	
Fabbricazione Industriale dei Medicinali	10	Metodologie Sperimentali per la Preparazione dei Farmaci	10
Farmaci Biotecnologici	6		
Attività a scelta autonoma dello studente		6	
Tirocinio 15			
Tesi 20			

<u>Tipologia e SSD degli Insegnamenti presenti nel Piano di Studio</u>				
Insegnamento	Tipologia	Semestre	CFU	SSD
<u>Primo Anno</u>				
Biologia (moduli di Biologia Animale - Biologia Vegetale)	Base	Primo	10 (5 + 5)	BIO/13- BIO/15
Matematica e Statistica	Base	Primo	8	MAT/05
Strumenti informatici per l'analisi dei dati	Altre Attività	Primo	5	
Inglese scientifico	Altre Attività	Primo	4	
Chimica Generale ed Inorganica	Base	Secondo	10	CHIM/03
Fisica	Base	Secondo	8	FIS/02
Anatomia Umana	Base	Secondo	5	BIO/16
<u>Secondo Anno</u>				
Chimica Organica I con elementi di laboratorio	Base	Primo	10	CHIM/06
Principi di Chimica Analitica	Base	Primo	6	CHIM/01
Microbiologia	Base	Primo	6	MED/07
Fisiologia e Patologia	Base	Primo	10 (5 + 5)	BIO/09 MED/04
Chimica Fisica	Base	Secondo	8	CHIM/02
Chimica Organica II	Base	Secondo	10	CHIM/06
Analisi dei Medicinali I	Caratterizzanti	Secondo	10	CHIM/08
<u>Terzo Anno</u>				
Farmacologia Generale e Farmacognosia	Caratterizzanti	Primo	10	BIO/14
Biochimica Generale ed Applicata (moduli di Struttura e funzione delle biomolecole - Metabolismo cellulare)	Caratterizzanti	Primo	10 (5 + 5)	BIO/10 BIO/10
Caratterizzazione strutturale di composti organici	Base	Primo	10	CHIM/06

Analisi dei Medicinali II	Caratterizzanti	Secondo	10	CHIM/08
Chimica Farmaceutica e Tossicologica I	Caratterizzanti	Secondo	10	CHIM/08
Attività a scelta autonoma dello studente	Affini o Integrative		6	
Quarto Anno				
Tecnologia e Legislazione Farmaceutiche	Caratterizzanti	Primo	12	CHIM/09
Farmacoterapia e Tossicologia	Caratterizzanti	Primo	10	BIO/14
Sviluppo preclinico del farmaco	Caratterizzanti	Secondo	6	BIO/14
Chimica Farmaceutica e Tossicologica II	Caratterizzanti	Secondo	10	CHIM/08
Biologia Molecolare	Caratterizzanti	Secondo	6	BIO/11
Altre Attività DM 270/04	Altre Attività		8	
Tirocinio			15	
Quinto Anno				
Fabbricazione Industriale dei Medicinali	Caratterizzanti	Primo	10	CHIM/09
Farmaci Biotecnologici	Caratterizzanti	Primo	6	BIO/14
Metodologie Sperimentali per la preparazione di farmaci	Caratterizzanti	Secondo	10	CHIM/08
Attività a scelta autonoma dello studente	Affini o integrative		6	
Tirocinio			15	
Tesi			20	

Totale CFU Attività di Base: 101

Totale CFU Attività Caratterizzanti: 120

Totale CFU Attività Affini o Integrative: 12

Totale CFU Altre Attività: 17 - di cui 9 (abilità informatiche e lingua straniera) e 8 (Altre Attività DM 270/04)

Tirocinio: 30 CFU

Tesi e prova Finale: 20 CFU

Nell'**Allegato 1** al presente Regolamento sono riportati, per ciascun insegnamento:

a) il settore scientifico-disciplinare (SSD), b) la tipologia di attività formativa (TAF); c) gli obiettivi formativi, d) i CFU e l'eventuale articolazione in moduli.

Propedeuticità e sbarramenti:

Gli studenti devono sostenere in sequenza gli esami che hanno la stessa denominazione ma sono differenziati da I e II (es. Chimica Organica I e II). Valgono inoltre le propedeuticità riportate nella seguente Tabella delle Propedeuticità.

A	B
INSEGNAMENTO	PROPEDEUTICO PER:
CHIMICA GENERALE ED INORGANICA	Principi di Chimica Analitica Analisi dei Medicinali I Chimica Organica I con elementi di laboratorio Chimica Fisica
MATEMATICA	Principi di Chimica Analitica Chimica Fisica
BIOLOGIA	Fisiologia e Patologia Biochimica Generale e Applicata Farmacologia Generale e Farmacognosia Microbiologia
ANATOMIA UMANA	Fisiologia e Patologia Farmacologia Generale e Farmacognosia
PRINCIPI DI CHIMICA ANALITICA	Caratterizzazione strutturale di composti organici Metodologie Sperimentali per la Prep. Farmaci
CHIMICA ORGANICA I	Chimica Farmaceutica e Tossicologica I Caratterizzazione Strutturale di Composti organici Metodologie Sperimentali per la Prep. dei Farmaci
FISIOLOGIA e PATOLOGIA	Farmacoterapia e Tossicologia
FARMACOLOGIA GENERALE E FARMACOGNOSIA	Farmacoterapia e Tossicologia Sviluppo preclinico del farmaco
BIOCHIMICA GENERALE E APPLICATA	Farmacoterapia e Tossicologia Biologia Molecolare
ANALISI DEI MEDICINALI II	Metodologie Sperm. per la Prep. Farmaci
FARMACOTERAPIA E TOSSICOLOGIA	Farmaci Biotecnologici
TECNOLOGIA E LEGISLAZIONE FARMACEUTICHE	Fabbricazione Industriale dei Medicinali

E' fortemente consigliato che i crediti attribuiti alla conoscenza della lingua Inglese vengano acquisiti prima di sostenere gli esami del III anno.

Il Corso di Studio non prevede sbarramenti in termini di CFU da acquisire per l'iscrizione ad anni successivi al primo.

a) Attività a scelta:

In conformità con l'Ordinamento didattico, le attività a scelta autonoma dello studente previste al III e V anno di corso sono configurate come Attività Affini-Integrative (TAF-C). Per questi insegnamenti, la scelta va effettuata **esclusivamente tra gli insegnamenti attivati dal Corso di studio**.

La Commissione di Coordinamento Didattico (CCD) propone ed attiva, anno per anno, una serie di insegnamenti a scelta particolarmente adatti a completare la preparazione dello studente di CTF, ciascuno dei quali corrispondenti a 6 CFU.

Allo scopo di consentire allo studente la possibilità di sostenere esami tutti inerenti all'approfondimento di una particolare tematica, soprattutto in previsione dello svolgimento della tesi sperimentale, gli insegnamenti (ed i corrispondenti SSD) sono raccolti in gruppi nell'**Allegato 2** al presente regolamento. Si ribadisce la possibilità per lo studente di scegliere esami appartenenti a gruppi diversi.

Per quanto riguarda le Altre Attività previste dall'articolo 10 comma 5 del DM 270/04 e programmate al IV anno di corso (8 CFU), la destinazione va effettuata da parte dello studente in sede di formulazione del piano di studi da settembre a dicembre.

Per tali attività la CCD organizza anno per anno attività seminariali su tematiche generali e/o afferenti al ciclo "*CTF incontra le Aziende*". Frequentando tali seminari, che sono senza voto e con verifica finale, gli studenti possono acquisire 2 CFU. Per i restanti 6 CFU, gli studenti possono sostenere uno degli insegnamenti a scelta presenti nell'offerta completa del Dipartimento di Farmacia o dell'Ateneo (previa approvazione della CCD).

Rimane inteso che, su specifica richiesta formulata alla CCD, potrà essere attribuito fino ad un massimo di 8 CFU per il riconoscimento di attività esterne ufficialmente riconosciute dall'Università Federico II e dal Dipartimento di Farmacia, quali ad esempio il servizio civile.

Articolo 9 - Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale

Allo svolgimento della tesi sperimentale sono destinati 20 CFU, a loro volta così ripartiti: 17 CFU per il lavoro sperimentale in laboratorio e 3 CFU per la preparazione e discussione finale della tesi.

Il lavoro sperimentale implica la frequenza di circa 400 ore da distribuire in un periodo, di norma, di dodici mesi non a tempo pieno, presso un laboratorio di un Dipartimento dell'Ateneo in cui opera il relatore. In alternativa, una parte o l'intero periodo può essere svolto presso un'altra sede (laboratorio di altro Ateneo, di Ente pubblico di ricerca o di Azienda privata, italiano o straniero, operante nei settori farmaceutico, cosmetico o alimentare, con cui il Dipartimento abbia stipulato apposita convenzione), su proposta del relatore.

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche consisterà nella presentazione e nella discussione di un elaborato scritto relativo all'attività originale sperimentale svolta dallo studente presso un laboratorio di ricerca, preparato sotto la supervisione di un docente relatore. Il laureando potrà redigere il suo elaborato in italiano o in inglese. In caso di scelta diversa dall'italiano, il laureando deve acquisire il consenso del relatore della tesi ed informare il Coordinatore della CCD. L'elaborato scritto, in qualunque lingua redatto, deve essere accompagnato da un sommario in lingua italiana di 1-2 pagine. La valutazione conclusiva, espressa in centodecimi, sarà determinata dalla Commissione. Il voto di laurea sarà determinato dalla Commissione tenendo conto:

- del curriculum accademico dello studente (media ponderale delle votazioni conseguite nei singoli esami di profitto espressa in centodecimi);
 - della brillantezza dell'esposizione e l'impegno profuso nel lavoro scientifico svolto;
 - dell'eventuale partecipazione a programmi di mobilità internazionale nel periodo di tesi
- Per l'assegnazione della lode è necessaria l'unanimità della Commissione.

Articolo 10 - Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio della stessa classe

In accordo con l'Art. 16 del Regolamento Didattico di Ateneo, le strutture didattiche competenti assicurano il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti formativi universitari acquisiti dallo studente presso il corso di studio di provenienza, secondo i criteri di cui al successivo articolo 11. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Esclusivamente nel caso in cui il trasferimento dello studente sia effettuato tra Corsi di Studio appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti formativi universitari relativi al medesimo settore scientifico disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già conseguiti.

Art 11- Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa classe, presso università telematiche e in Corsi di Studio internazionali

I crediti formativi universitari acquisiti sono riconosciuti dalla struttura didattica competente sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma di insegnamento svolto
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dall'ordinamento didattico del corso di studio. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato.

Verranno convalidati come attività a scelta dello studente i crediti conseguiti in eccedenza rispetto a quelli richiesti nel vigente piano di studi, o attività già svolte, ma non riconoscibili per quelle previste nel vigente ordinamento. Allo studente verrà chiesto di integrare l'attività nelle discipline nelle quali ha conseguito un numero di crediti inferiore a quanto previsto dal vigente ordinamento.

Articolo 12 – Disposizioni Finali

1. Per quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento si applicano le disposizioni del vigente Regolamento Didattico di Ateneo
2. Il presente Regolamento entra in vigore dalla data stabilita nel Decreto Rettorale di emanazione ed è modificabile con la procedura riportata nel Regolamento di Ateneo.

ALLEGATO 1

DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI FORMATIVI PER GLI INSEGNAMENTI PRESENTI NEL PIANO DI STUDIO A.A. 2021/22

BIOLOGIA (10 CFU)

Esame integrato: Biologia Animale (BIO/13 - 5 CFU) e Biologia Vegetale (BIO/15 - 5 CFU)

Attività di Base – Primo Anno – Primo Semestre

L'insegnamento si propone di far acquisire allo studente le conoscenze di base in biologia animale e vegetale con particolare riguardo a: composizione, struttura e funzionalità della cellula procariota ed eucariota animale e vegetale; processi metabolici fondamentali della cellula eucariotica animale e vegetale; processi di trasmissione ed espressione dell'informazione genetica. Lo studente inoltre conoscerà la struttura dei tessuti e dei principali organi delle piante superiori e l'importanza degli organismi vegetali come fonte di molecole bioattive.

MATEMATICA E STATISTICA (8 CFU) (MAT/05)

Attività di Base – Primo Anno – Primo Semestre

Alla fine del percorso di insegnamento lo studente dovrà conoscere le definizioni ed i risultati fondamentali dell'analisi in una variabile, con particolare riferimento al calcolo differenziale ed integrale. Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi anche mediamente elaborati, e di applicare le tecniche analitiche alle altre discipline scientifiche. Inoltre, l'insegnamento include conoscenze di base sui metodi statistici

STRUMENTI INFORMATICI PER L'ANALISI DEI DATI (5 CFU) (ING-INF/05)

Altre Attività Formative – Primo Anno – Primo Semestre

L'insegnamento si pone l'obiettivo di fornire agli studenti un inquadramento generale delle tecnologie informatiche per la rappresentazione delle informazioni e della loro elaborazione insieme a strumenti software per l'analisi dei dati e la loro gestione.

FISICA (8 CFU) (FIS/02)

Attività di Base – Primo Anno – Secondo Semestre

Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente competenze su osservazioni sperimentali e descrizione teorica dei fenomeni meccanici, termodinamici ed elettromagnetici. Un secondo obiettivo del percorso formativo del corso di Fisica è quello di fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare e modellizzare qualunque fenomeno, anche complesso, con metodologia scientifica.

ANATOMIA UMANA (5 CFU) (BIO/16)

Attività di Base – Primo Anno – Secondo Semestre

Il corso intende fornire le basi dell'anatomia umana normale attraverso lo studio della struttura del corpo umano, a livello macroscopico e microscopico, mirando in particolare ad analizzare gli aspetti morfofunzionali e le relazioni tra la morfologia e la funzione delle varie componenti del corpo umano ai diversi livelli di organizzazione.

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA (10 CFU) (CHIM/03)

Attività di Base – Primo Anno – Secondo Semestre

Obiettivo del corso è trasferire all'allievo i principi fondamentali di quantizzazione della materia e della energia e renderlo consapevole delle potenzialità e dei limiti dei modelli che descrivono l'energia negli atomi e il legame chimico in molecole e composti. Il corso intende formare all'utilizzo della Tavola Periodica per la previsione delle formule di composti chimici e delle loro caratteristiche di legame, alla capacità di predire struttura, geometria e proprietà di interazione molecolare, alla capacità di distinguere tra proprietà di singola particella e proprietà di insieme, alla consapevolezza degli aspetti termodinamici e cinetici delle reazioni chimiche di equilibrio e no. Il corso promuove la capacità di formalizzare matematicamente e risolvere problemi stechiometrici relativi a relazioni ponderali, equilibrio chimico, solubilità ed elettrochimica.

MICROBIOLOGIA (6 CFU) (MED/07)

Attività di Base – Secondo Anno – Primo Semestre

Il corso si prefigge di far acquisire allo studente gli elementi di base della biologia delle varie classi di microrganismi, con particolare riferimento alla struttura, fisiologia, genetica, meccanismi molecolari di patogenicità delle principali classi di microrganismi patogeni e agenti infettivi dell'uomo. Argomenti specifici vengono affrontati dal punto di vista tecnico e sperimentale e le potenziali implicazioni scientifiche sono discusse anche attraverso la consultazione di articoli scientifici.

PRINCIPI DI CHIMICA ANALITICA (6 CFU) (CHIM/01)

Attività di Base – Secondo Anno – Primo Semestre

Il corso si propone di far acquisire allo studente i principi di base della chimica analitica per la comprensione e l'approfondimento degli argomenti che saranno affrontati nei corsi successivi. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze sulle tecniche di preparazione del campione, sulle diverse tecniche analitiche e sull'interpretazione dei risultati ottenuti. Il corso si propone di fare acquisire allo studente la consapevolezza dell'importanza della sicurezza in laboratorio, di conoscere le diverse tecniche di campionamento e preparazione del campione, di fornire gli strumenti necessari per la scelta del metodo di taratura e della tecnica analitica per soddisfare esigenze specifiche quali le caratteristiche chimico-fisiche degli analiti, la limitazione dei costi d'analisi e la strumentazione analitica disponibile.

CHIMICA ORGANICA I CON ELEMENTI DI LABORATORIO (10 CFU) (CHIM/06)

Attività di Base – Secondo Anno – Primo Semestre

Il corso intende fornire le conoscenze di base della chimica dei composti del carbonio che riguarderanno in particolare: a) la natura e le caratteristiche dei principali gruppi funzionali; b) la struttura e le proprietà degli idrocarburi alifatici ed aromatici, degli alogenocalcani, degli alcoli, degli eteri, degli epossidi, dei glicoli, degli acidi carbossilici e derivati; c) la reattività, i metodi di preparazione e le principali reazioni dei composti in esame. d) le basi teoriche e meccanicistiche della reattività dei composti organici studiati. e) I concetti fondamentali di stereochimica, ovvero gli aspetti tridimensionali che possono caratterizzare una molecola organica e la loro influenza sulla reattività.

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze teoriche sulla struttura e la reattività di molecole organiche e abilità pratiche di manipolazione dei composti organici mediante l'esecuzione di semplici operazioni di laboratorio. Queste conoscenze costituiranno gli strumenti di base per intraprendere percorsi successivi di ampliamento e approfondimento delle tematiche trattate.

FISIOLOGIA E PATOLOGIA (10 CFU)

Esame integrato: Fisiologia (5 CFU -BIO/09) e Patologia (5 CFU-MED/04)

Attività di Base – Secondo Anno – Primo Semestre

Per la parte di Fisiologia L'insegnamento si propone di far acquisire allo studente le conoscenze di base relative a: cellule nervose e comunicazione sinaptica, organizzazione funzionale del sistema nervoso centrale e periferico; funzioni e composizione del sangue, proprietà generali e funzioni del cuore, regolazione della gettata cardiaca e della pressione arteriosa, apparato circolatorio; proprietà e funzioni dei reni; organizzazione funzionale dell'apparato digerente e del fegato; il sistema endocrino: meccanismi d'azione e caratteristiche degli ormoni, ormoni ipofisari, tiroidei, pancreatici e surrenali. Particolare attenzione verrà posta sullo studio dei meccanismi di regolazione omeostatica e integrazione del funzionamento degli organi e sistemi oggetto di studio. Per la parte di Patologia, l'insegnamento si propone di far acquisire allo studente conoscenze relative a: concetto di eziologia e patogenesi delle malattie, fattori patogeni intrinseci ed estrinseci; adattamento cellulare, danno cellulare, necrosi, apoptosi; infiammazione acuta e cronica, manifestazioni sistemiche della risposta infiammatoria, guarigione e riparazione tissutale; immunità innata e specifica, reazioni di ipersensibilità e patologie correlate, tolleranza immunitaria, malattie autoimmuni; classificazione e stadiazione delle neoplasie, caratteristiche del fenotipo neoplastico, cause e meccanismi della cancerogenesi, oncogeni, geni oncosoppressori, cancerogenesi chimica, fisica e virale; patologia dell'emostasi e della coagulazione; aterosclerosi e dislipidemie; ipertensione; diabete mellito. Particolare attenzione verrà posta sullo studio delle basi molecolari delle manifestazioni patologiche umane.

CHIMICA FISICA (8 CFU) (CHIM/02)

Attività di Base – Secondo Anno – Secondo Semestre

Lo studente deve correlare, in un contesto unificante, gli aspetti microscopici e macroscopici dei differenti approcci e modelli utilizzati dalla chimica fisica per formulare teorie e principi derivanti dalle leggi che governano i sistemi molecolari in equilibrio e il loro contenuto energetico, con particolare riguardo alla termodinamica delle soluzioni. Ciò consentirà agli studenti di comprendere come le conoscenze chimico-fisiche siano rilevanti per la ricerca, la produzione e l'impiego dei farmaci

CHIMICA ORGANICA II (10 CFU) (CHIM/06)

Attività di Base – Secondo Anno – Secondo Semestre

Il corso, che costituisce la naturale continuazione ed integrazione dello studio iniziato con il Corso di Chimica Organica I e laboratorio, prevede un'analisi della struttura e reattività di alcune classi di composti organici. In particolare viene affrontato lo studio della chimica dei composti difunzionali, e dei sistemi aromatici e coniugati, dei composti azotati e dei derivati eterociclici. In tale ambito vengono analizzate con un certo dettaglio le strategie della sintesi organica in termini di scelta della sequenza sintetica, della compatibilità dei gruppi funzionali e dei criteri della retrosintesi. Inoltre vengono analizzate le proprietà dei composti eterociclici e di alcune classi di composti naturali quali carboidrati e amminoacidi.

ANALISI DEI MEDICINALI I (10 CFU) (CHIM/08)

Attività Caratterizzanti – Secondo Anno – Secondo Semestre

L'insegnamento ha come scopo l'approfondimento delle tecniche analitiche quantitative applicate all'analisi dei medicinali. Attraverso una serie di lezioni teoriche ed esercitazioni di laboratorio, si propone di mostrare le tecniche d'analisi più significative, riportate nella F.U., che

utilizzano metodi classici o strumentali. Lo studente dovrà, inoltre, imparare ad interpretare il testo della Farmacopea con particolare riguardo all'analisi quantitativa.

FARMACOLOGIA GENERALE E FARMACOGNOSIA (10 CFU) (BIO/14)

Attività Caratterizzanti – Terzo Anno – Primo Semestre

L'insegnamento si propone di fornire un'analisi approfondita: 1) dei concetti generali di farmacocinetica e farmacodinamica, come base per la comprensione dell'azione dei farmaci e 2) delle sostanze farmacologicamente attive di origine naturale, prevalentemente del mondo vegetale, in relazione alle loro fonti ed al loro utilizzo come farmaci, precursori per la sintesi di farmaci o in ambito fitoterapico.

BIOCHIMICA GENERALE ED APPLICATA (10 CFU)

Esame integrato: Struttura e funzione delle biomolecole (5 CFU -BIO/10) e

Metabolismo cellulare (5 CFU-BIO/10)

Attività Caratterizzanti – Terzo Anno – Primo Semestre

Il corso intende fornire agli studenti conoscenze sulla composizione, organizzazione strutturale e funzionale delle principali biomolecole (proteine, acidi nucleici, lipidi, carboidrati), sulle vie metaboliche principali e sui meccanismi di regolazione enzimatica ed ormonale di tali vie. Intende inoltre, far comprendere agli studenti i meccanismi principali attraverso i quali l'informazione genetica viene conservata, trasmessa e decifrata. Saranno inoltre presentate le principali metodiche di base per lo studio delle proteine e degli acidi nucleici.

CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DI COMPOSTI ORGANICI (10 CFU) (CHIM/06)

Attività di Base – Terzo Anno – Primo Semestre

Il Corso fornisce le basi teoriche e gli aspetti operativi delle principali tecniche spettrofotometriche, spettroscopie e della spettrometria di massa. Il corso si propone di fornire gli strumenti per permettere di identificare la struttura di molecole organiche di varia complessità tramite l'analisi combinata degli spettri ottenuti con le tecniche spettroscopiche più comunemente utilizzate a tal fine (UV, IR, NMR). Sarà oggetto di studio anche la spettrometria di massa, quale strumento utile nella determinazione strutturale di molecole organiche.

ANALISI DEI MEDICINALI II (10 CFU) (CHIM/08)

Attività Caratterizzanti – Terzo Anno – Secondo Semestre

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze teoriche e pratiche utili al riconoscimento e alla purificazione di molecole di interesse farmaceutico. Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito le basi delle principali metodiche dell'analisi qualitativa classica, basata sulla ricerca degli elementi e sull'identificazione dei gruppi funzionali presenti nelle molecole, e dei metodi strumentali utili a delineare il profilo analitico dei farmaci e verificarne la qualità e la purezza. Lo studente dovrà essere in grado, partendo dalle nozioni acquisite, di riconoscere i farmaci iscritti nella Farmacopea Ufficiale.

CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA I (10 CFU) (CHIM/08)

Attività Caratterizzanti – Terzo Anno – Secondo Semestre

L'obiettivo di questo corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze relative alle strategie di progettazione e sintesi di specifiche classi di medicinali. Il corso affronta gli aspetti chimico-farmaceutici ed i meccanismi d'azione che sono alla base dell'efficacia dei farmaci, le

relazioni struttura-attività, gli approcci sintetici, gli utilizzi terapeutici, nonché gli aspetti chimico-tossicologici. Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver acquisito una mentalità scientifica versatile che consenta loro di affrontare, in maniera rapida, efficace ed originale, i più svariati problemi connessi con la ricerca e sviluppo (R&D) dei farmaci. Il corso si suddivide in una parte generale che comprende che illustra i principi chimici della farmacocinetica ed in una parte speciale che tratta lo studio sistematico dei chemioterapici quali antibatterici, antivirali, antitumorali, antifungini, antimicotici, ed antiprotozoari.

TECNOLOGIA E LEGISLAZIONE FARMACEUTICHE (12 CFU) (CHIM/09)

Attività Caratterizzanti – Quarto Anno – Primo Semestre

L'obiettivo principale del corso è di fornire agli studenti i principi alla base della progettazione, della preparazione e del controllo di qualità di forme farmaceutiche convenzionali e innovative. In particolare, saranno forniti gli strumenti necessari alla comprensione delle relazioni esistenti tra le caratteristiche chimico-fisiche delle molecole attive, la via di somministrazione e la biodisponibilità. Saranno inoltre introdotti gli aspetti normativi fondamentali a garantire la qualità dei medicinali ed elementi di legislazione farmaceutica. Il corso comprenderà un percorso di esercitazioni a posto singolo.

FARMACOTERAPIA E TOSSICOLOGIA (10 CFU) (BIO/14)

Attività Caratterizzanti – Quarto Anno – Primo Semestre

Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti: a) le conoscenze di base sul meccanismo d'azione dei diversi gruppi di farmaci come base razionale del loro impiego nel trattamento delle malattie; b) le metodologie essenziali per distinguere, all'interno di una classe farmacologica, i diversi prototipi di farmaci in base alle differenze nelle proprietà farmacodinamiche e farmacocinetiche; c) di conoscere i principali effetti clinici e tossicologici sui vari organi indotti dai prototipi delle singole classi di farmaci.

SVILUPPO PRECLINICO DEL FARMACO (6 CFU) (BIO/14)

Attività Caratterizzanti – Quarto Anno – Secondo Semestre

L'insegnamento si propone di far acquisire allo studente le conoscenze relative alle varie fasi della sperimentazione preclinica farmacologica. In particolare, tali conoscenze riguarderanno la progettazione di uno studio sperimentale per dimostrare l'efficacia di un ipotetico farmaco in diversi ambiti terapeutici (scelta del miglior modello sperimentale); la conoscenza delle leggi attualmente in vigore che regolamentano l'utilizzo di animali da esperimento; l'elaborazione, la valutazione dei risultati e l'analisi critica da un punto di vista statistico. Inoltre, per tali finalità ci si avvarrà della consultazione di banche dati, di esercitazioni pratiche in vitro e dell'utilizzo di supporti audiovisivi.

CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA II (10 CFU) (CHIM/08)

Attività Caratterizzanti – Quarto Anno – Secondo Semestre

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze degli stati metabolici che determinano l'instaurarsi delle patologie a livello sistemico e del chimismo alla base di essi. Offre le conoscenze di base ed avanzate per la progettazione e sintesi di farmaci per ristabilire l'equilibrio omeostatico, utili a trattare o guarire le varie patologie metaboliche correlate. Inoltre, verranno esaminate le basi teoriche ed applicative finalizzate per l'ottimizzazione dei processi farmacodinamici, farmacocinetiche e tossicologici di questi farmaci. Tutte le proprietà delle molecole e dei targets biologici verranno esaminati in maniera esaustiva per garantire la

comprensione del loro meccanismo di azione / efficacia per ristabilire il corretto equilibrio omeostatico dell'organismo. Tali argomenti costituiranno nel loro complesso la base delle conoscenze della chimica farmaceutica per i farmaci sistemici.

BIOLOGIA MOLECOLARE (6 CFU) (BIO/11)

Attività Caratterizzanti – Quarto Anno – Secondo Semestre

L'insegnamento si propone di far acquisire allo studente le conoscenze di biologia molecolare con particolare riguardo a: caratteristiche biochimiche, evolutive e strutturali delle proteine e degli acidi nucleici; interazioni proteina-proteina e proteina-acidi nucleici in ambito funzionale e patologico; relazione tra struttura tridimensionale di proteine e funzioni biologiche; proteine disordinate; formazione di macchine molecolari complesse. Inoltre saranno illustrati i metodi strutturali di high-throughput per l'individuazione di molecole terapeutiche dall'analisi strutturale di proteine e dei loro complessi biologici.

FABBRICAZIONE INDUSTRIALE DEI MEDICINALI (10 CFU) (CHIM/09)

Attività Caratterizzanti – Quinto Anno – Primo Semestre

Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per la fabbricazione industriale dei medicinali alla luce del quadro normativo di riferimento. Lo studente acquisirà elementi relativi alla gestione ed organizzazione di un'officina farmaceutica (GMP), alle tecnologie di processo industriali, al controllo di qualità delle forme farmaceutiche ed all'iter per l'immissione in commercio dei medicinali.

FARMACI BIOTECNOLOGICI (6 CFU) (BIO/14)

Attività Caratterizzanti – Quinto Anno – Primo Semestre

L'insegnamento si propone di far acquisire allo studente la conoscenza delle principali classi di farmaci ottenuti attraverso la tecnica del DNA ricombinante, con particolare riguardo a: indicazioni terapeutiche, farmacodinamica, farmacocinetica, effetti collaterali. Il corso metterà a confronto la terapia biotecnologica con quella convenzionale evidenziandone potenzialità e limiti. Inoltre, saranno illustrate le associazioni più utilizzate ed innovative tra farmaci convenzionali e Biotech presenti in terapia.

METODOLOGIE SPERIMENTALI PER LA PREPARAZIONE DEI FARMACI (10 CFU) (CHIM/08)

Attività Caratterizzanti – Quinto Anno – Secondo Semestre

L'insegnamento si propone di fornire allo studente le basi teoriche e pratiche utili per la progettazione e la realizzazione di strategie sintetiche impiegate nella preparazione di molecole farmacologicamente attive. Saranno trattate le strategie impiegate per l'ottenimento di molecole peptidiche e peptidomimetiche, come esempio di building blocks polifunzionali. Saranno, inoltre, illustrati i principi della sintesi combinatoria, ampiamente utilizzata anche a livello industriale nella ricerca di nuovi farmaci. Una parte del percorso formativo sarà anche dedicato ai nuovi approcci sintetici, anche basati sui principi della Green Chemistry e sull'impiego di tecniche ed apparecchiature avanzate come le microonde e la chimica a flusso continuo

ALLEGATO 2

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI A SCELTA ATTIVATI (E DEI RISPETTIVI SSD)

- 1) Chimica Organica Avanzata (CHIM/06)
- 2) Metodi sperimentali nello studio della stereochimica e sintesi asimmetrica (CHIM/06)
- 3) Laboratorio di Spettroscopia Organica (CHIM/06)

- 4) Laboratorio di Biologia Applicata (BIO/13)
- 5) Metodologie biochimiche per la produzione di biomolecole di interesse farmacologico (BIO10)
- 6) Laboratorio di Biologia Molecolare (BIO/11)

- 7) Molecole Bioattive di Origine Naturale (BIO/15)
- 8) Ricerca e sviluppo farmacologico di farmaci naturali (BIO/14)
- 9) Studi spettroscopici di biomolecole (CHIM/06)

- 10) Immuno-oncologia (BIO/14)
- 11) Sviluppo clinico e monitoraggio post-marketing del farmaco (BIO/14)
- 12) Tossicologia degli inquinanti ambientali (BIO/14)

- 13) Metodi computazionali in chimica farmaceutica (CHIM/08)
- 14) Tecniche avanzate per la progettazione di farmaci (CHIM/08)
- 15) Processi chimico-farmaceutici eco-compatibili (CHIM/08)

- 16) Laboratorio di nanotecnologie farmaceutiche (CHIM/09)
- 17) Tecnologia dei polimeri di interesse farmaceutico (CHIM/09)
- 18) Affari regolatori e brevettistica farmaceutica (CHIM/09)

- 19) Metodiche biofisiche avanzate nelle scienze del farmaco (CHIM/02)
- 20) Tecniche di intelligenza artificiale nelle scienze del farmaco (ING-INF/05)

Gli studenti interessati ad approfondire le tematiche chimico-tossicologiche possono scegliere insegnamenti da 6 CFU del Corso di Laurea Magistrale in Tossicologia Chimica Ambientale (Chimica Tossicologica Ambientale; Analisi Chimica Tossicologica Ambientale)