

FACOLTÀ DI FARMACIA  
E MEDICINA



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

***Presidente: Prof. Vincenzo Vullo***

**Guida per lo Studente  
Corso di Laurea in  
Scienze Farmaceutiche Applicate**

***Presidente: Prof.ssa Luisa Mannina***

**anno accademico 2016/2017**

**<http://corsidilaurea.uniroma1.it/scienze-farmaceutiche-applicate/il-corso>**

A cura di  
Federica Tango

2016  
Università degli Studi di Roma *La Sapienza*  
<http://www.uniroma1.it>

# INDICE

<b>1. Organizzazione Generale del Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate</b>	<b>5</b>
1.1 Corso di Laurea in SFA: Organi e Funzionamento	6
1.2 Segreteria didattica	6
1.3 Informazioni Generali (Ateneo – Facoltà)	6
1.4 Garante degli studenti della Facoltà di Farmacia e Medicina	7
1.5 SOrT della Facoltà di Farmacia e Medicina – Area Farmacia: Servizio di Orientamento e Tutorato	7
1.6 Luoghi di Studio	7
1.7 Opportunità per gli studenti	8
1.7.1 Borse di Studio e Scambi Culturali	8
1.7.2 Attività Musicali	9
<b>2. Didattica: Ordinamento e Organizzazione dei Corsi</b>	<b>11</b>
Premessa	12
2.1 Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2016/2017: Piano degli Studi	13
2.1.1. Insegnamento opzionale	17
2.1.2. Attività formative a scelta dello studente	17
2.2. Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2016/2017	18
2.2.1 Programmi dei Corsi	20
2.3. Docenti: Elenco, Orario e Luogo di Ricevimento	50
<b>3. Regolamenti e Norme</b>	<b>53</b>
3.1 Manifesto e Regolamento Didattico del “CL in SFA” - a.a. 2016/2017	54
3.2 Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA)	65
3.3 Calendario didattico	65
3.4 Percorsi formativi	65
3.5 Esami di profitto	66
3.6 Tirocinio	66
3.7 Prova finale	68
<b>4. Appendice</b>	<b>70</b>
4.1 Cartina e Legenda dell'Università degli Studi <i>La Sapienza</i>	71
4.2 Cartina e Legenda del Policlinico <i>Umberto I</i>	76

Si rimanda alla “Offerta formativa e Manifesto generale degli studi” ed alla “Guida ai servizi per gli studenti” pubblicate dall'Area Offerta formativa e Diritto allo Studio per ciò che è relativo alle procedure amministrative, ai servizi e alle strutture dell'Università degli Studi di Roma *La Sapienza*.

Il contenuto della Guida relativa al Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate è riportato integralmente nel sito web del corso di laurea: <http://corsidilaurea.uniroma1.it/scienze-farmaceutiche-applicate/il-corso>



# **CAPITOLO 1**

## **Organizzazione Generale del Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate**

**1.1** - Corso di Laurea in SFA: Organi e Funzionamento

**1.2** – Segreteria didattica

**1.3** - Informazioni Generali (Ateneo-Facoltà)

**1.4** – Garante degli studenti della Facoltà di Farmacia e Medicina

**1.5** - SOrT della Facoltà di Farmacia e Medicina – Area di Farmacia: Servizio di Orientamento e Tutorato

**1.6** - Luoghi di Studio

**1.7** - Opportunità per gli studenti

**1.7.1** - Borse di Studio e Scambi Culturali

**1.7.2** - Attività Musicali

## 1.1 Corso di Laurea in SFA: Organi e Funzionamento

Il Consiglio di Corso di Studi in Scienze Farmaceutiche Applicate (CCS in SFA) è composto da:

- il Presidente
- tutti i docenti titolari di un incarico di insegnamento nel corso di laurea
- i rappresentanti degli studenti

Il CCS in SFA si riunisce periodicamente per discutere i problemi ed assumere tutte le decisioni atte a garantire il regolare svolgimento dell'attività didattica. Il Presidente ha la responsabilità complessiva del funzionamento del Consiglio e ne convoca le riunioni ordinarie e straordinarie.

Nell'ambito del CCS in SFA sono istituite commissioni con compiti di natura consultiva ed istruttoria: la commissione didattica, che cura gli aspetti riguardanti l'organizzazione e armonizzazione delle attività didattiche afferenti al corso stesso, la commissione pratiche studenti, che istruisce le pratiche studenti da esaminare in Consiglio, la commissione tirocini, che ha il compito di promuovere lo svolgimento dei tirocini all'esterno delle strutture universitarie, la commissione di gestione dell'AQ, che si occupa di predisporre i documenti relativi alle procedure di Accreditamento, Valutazione ed Autovalutazione del corso di laurea.

### Presidente del CCS in SFA

#### Prof.ssa Luisa Mannina

Edificio di Chimica Farmaceutica (CU019)  
dell'Università degli Studi di Roma *La Sapienza*, primo piano, stanza 114.

☎: 0649913735

*e-mail*: luisa.mannina@uniroma1.it

#### Orario di ricevimento

Mercoledì ore 14:00-15:00 e per appuntamento

## 1.2 Segreteria didattica

La **Segreteria didattica** del CL in SFA è situata presso la sede della ex-Presidenza della Facoltà di Farmacia (Edificio CU034) dell'Università degli Studi di Roma *La Sapienza*, adiacente all'Aula III ex-Ingegneria, primo piano.

### Referente per la didattica

#### Federica Tango

☎: 06.49694276

*Email*: federica.tango@uniroma1.it

#### Orario di ricevimento

Martedì, giovedì ore 10:00-11:30

#### Attività

Il Referente per la didattica del CL in SFA cura il regolare andamento dell'attività didattica (docenti, programmi, calendario esami, organizzazione delle sedute di laurea), l'orientamento e la divulgazione di ogni informazione utile agli studenti, anche tramite il sito web (<http://corsidilaurea.uniroma1.it/scienze-farmaceutiche-applicate/il-corso>). È inoltre referente Infostud, part-time, passaggi trasferimenti e percorsi formativi per i corsi di laurea dell'area farmaceutica di Facoltà e svolge attività di supporto al Consiglio di Corso di Studi in SFA e alle commissioni in esso istituite.

## 1.3 Informazioni Generali (Ateneo - Facoltà)

### Segreteria Amministrativa Studenti

#### Capo Settore

#### Dott.ssa Enia Libernini

☎: 06.49912180

#### Sede

Città Universitaria, Palazzo dei Servizi Generali (CU029), scala B, piano terra

#### Orario di ricevimento

Lunedì, mercoledì, venerdì ore 08:30-12:00

Martedì, giovedì ore 14:30-16:30

#### Email

[segrstudenti.farmacia@uniroma1.it](mailto:segrstudenti.farmacia@uniroma1.it)

#### Attività

La segreteria studenti svolge tutte le procedure amministrative inerenti la carriera dello studente, dall'immatricolazione alla laurea, nel rispetto delle norme indicate nel Manifesto Generale degli Studi. Istruisce le pratiche e divulga le informazioni su: domande di concorso per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, immatricolazioni, iscrizioni agli anni successivi, ricognizioni fuori corso, richieste di certificati di iscrizione ed esami sostenuti, tasse, trasferimenti da e verso altre sedi, passaggi ad altro corso di laurea o altra Facoltà, cambi di ordinamento. Tale ufficio, inoltre, riceve domande di laurea, rilascia diplomi di laurea, restituisce diplomi di maturità, rilascia fotocopie autenticate del diploma di maturità.

## Presidenza della Facoltà di Farmacia e Medicina

**Preside****Prof. Vincenzo Vullo***Luogo di ricevimento*Presidenza della Facoltà di Farmacia e Medicina, primo piano, Palazzina ex SCRE, Azienda Policlinico *Umberto I**Orario di ricevimento*

Lunedì 12:00-13:00

☎: 06.49970816

*E-mail:* vincenzo.vullo@uniroma1.it

## Manager Didattico di Facoltà

**Dott. Vincenzo Mancino***Sede*Presidenza della Facoltà di Farmacia e Medicina, piano terra, Palazzina ex SCRE, Azienda Policlinico *Umberto I**Orario di ricevimento*

Lunedì e mercoledì ore 09:30-11:00

☎: 06.49970836

*E-mail:* vincenzo.mancino@uniroma1.it*Attività*

Supervisione (piani di studio, change form erasmus, etc); informatizzazione esami; collaborazione in attività di valutazione della didattica, della sua efficacia, nell'individuazione strategica di fattori di implementazione e miglioramento della didattica come processo sistemico; controllo efficacia/efficienza informativa.

## 1.4 Garante degli studenti della Facoltà di Farmacia e Medicina

**Prof. Giuseppe Mennini***Luogo di ricevimento*VI Clinica Chirurgica – I piano, Azienda Policlinico *Umberto I**Attività*

Il Garante degli studenti è un'autorità indipendente, che interviene per segnalare disfunzioni e limitazioni dei diritti degli studenti garantiti dallo Statuto della Sapienza, sulla base di richieste motivate presentate dagli studenti stessi.

*Orario di ricevimento*

Lunedì, martedì e venerdì ore 11:00-13:00

☎: 3355762614

*E-mail:* giuseppe.mennini@uniroma1.it

## 1.5 SOrT della Facoltà di Farmacia e Medicina – Area di Farmacia: Servizio di Orientamento e Tutorato

Il Servizio di orientamento e tutorato offre agli studenti informazioni di natura didattica di carattere generale (corsi, orari, piani di studio, ecc...).

**Referente**

Dott.ssa Annalisa Pizzinga

*Sede*

Edificio di Chimica Farmaceutica (CU019), Atrio

☎: 06 4991 3066 - Fax 06 4991 3066

*E-mail:* sort\_frm@uniroma1.it*Orario di ricevimento*

lunedì, mercoledì, venerdì 10.00-12.00, martedì e giovedì 14.30-16.00.

## Biblioteche e sale di lettura e studio

La Sapienza offre a studenti, docenti, ricercatori e a tutta la comunità scientifica una vasta gamma di servizi forniti dalle 59 biblioteche del Sistema bibliotecario.

Presso le biblioteche è possibile prendere i libri in consultazione o in prestito. Nel caso in cui un testo non sia presente nel Catalogo di Ateneo, può essere chiesto in prestito ad altre biblioteche italiane e straniere attraverso il servizio di prestito interbibliotecario.

Da aprile 2015 sono inoltre attive due sale di lettura accessibili h24.

Per l'elenco completo delle biblioteche dell'Università "La Sapienza", per i servizi e il loro orario di apertura, è possibile consultare la pagina web <http://www.uniroma1.it/strutture/biblioteche> ed il Portale delle Biblioteche all'indirizzo <https://web.uniroma1.it/sbs/>.

Alcuni esempi:

**Biblioteca “Giordano Giacomello”**

*Sede* Città Universitaria, Edificio di Chimica Farmaceutica, 1° piano  
*Posti* postazioni lettura 85, postazioni internet 8  
*Orario* Lunedì -Venerdì ore 08:30-18:30  
*Servizi* Biblioteca con testi di natura specialistica di Chimica, Chimica Farmaceutica e tossicologica.  
*Sito web* <http://dctf.uniroma1.it/archivionotizie/biblioteca-giordano-giacomello>

**Biblioteca Dipartimento Scienze biochimiche “A. Rossi Fanelli”**

*Sede* Città Universitaria, Edificio di Fisiologia Umana-Chimica Biologica, 2° piano  
*Posti* 3 sale lettura, postazioni lettura 136, postazioni internet 10  
*Orario* Lunedì -Venerdì ore 07:30-19:30  
*Servizi* Biblioteca con testi di natura specialistica di Biochimica, Biologia Molecolare, Chimica, Chimica Farmaceutica, Farmacologia  
*Sito web* <http://dsb.uniroma1.it/archivionotizie/biblioteche>

**Auletta blu prefabbricato Chimica biologica**

*Sede* Città Universitaria dietro al Dipartimento di Scienze Biochimiche A. Rossi-Fanelli  
*Posti* Auletta di 20-30 posti  
*Orario* Lunedì-Venerdì aperta tutto il giorno

## 1.7 Opportunità per gli studenti

Coloro che studiano presso l'Università degli Studi di Roma “La Sapienza” possono usufruire di numerose opportunità grazie alle varie iniziative promosse sia dall'Ateneo stesso che da altri enti.

### 1.7.1 Borse di studio e scambi culturali

**Borse di studio** L'offerta riguardante le borse di studio (info: <http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio>) è estremamente ampia e articolata. Essa comprende:

- Borse di studio e posti alloggio Laziodisu (<http://www.laziodisu.it/>);
- Borse ed opportunità per gli studenti meritevoli (<http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio/borse-e-opportunit%C3%A0-gli-studenti-meritevoli>);
- Borse di studio all'estero: Borse mobilità extra UE, Borse per tesi all'estero, Tirocini all'estero (<http://www.uniroma1.it/internazionale/studiare-e-lavorare-allestero/borse-di-studio-allestero>);
- Borse di perfezionamento all'estero (<http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio/borse-di-perfezionamento-allestero>);
- Borse e premi di laurea (<http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio/premi-e-borse-tesi-di-laurea>);
- Borse della Fondazione Sapienza (<http://w3.uniroma1.it/fondazionesapienza/index.htm>).

**Borse di collaborazione** Tali borse sono state istituite per migliorare il funzionamento di alcune attività di servizio presso strutture dell'Università (biblioteche aperte agli studenti, laboratori didattici, strutture didattiche integrate), centri di accoglienza e informazione per gli studenti, servizi destinati alle esigenze di studenti disabili, attività di promozione di stage.

Per maggiori informazioni consultare il sito: <http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio/borse-di-collaborazione/bandi-borse-di-collaborazione>.

### Programmi Comunitari: Erasmus

Informazioni riguardanti le borse Erasmus sono consultabili sul sito: <http://www.uniroma1.it/internazionale/studiare-allestero>.

*Responsabile Scientifico* Prof. Luciano Saso  
*E-mail:* [luciano.saso@uniroma1.it](mailto:luciano.saso@uniroma1.it)

Per ottenere informazioni sugli aspetti amministrativi e tutto ciò che, in generale, riguarda il Bando Erasmus occorre fare riferimento al Responsabile Amministrativo Erasmus di Facoltà (RAEF). Per la Facoltà di Farmacia e Medicina:

### Area Farmacia

*Responsabile Amministrativo* Sig.ra Sabina Imbimbo  
 Città universitaria, sede della ex Presidenza della Facoltà di Farmacia (Edificio CU034), adiacente all'Aula III ex-Ingegneria, piano terra.  
*E-mail:* [sabina.imbimbo@uniroma1.it](mailto:sabina.imbimbo@uniroma1.it)  
*Orario di ricevimento* lun. 10.30-12.00, mer. 10.30-12.00, gio. 10.30-12.00.



### 1.7.2 Attività musicali

Alla pagina web <http://www.uniroma1.it/sapienza/musica-0> è possibile consultare tutte le relative informazioni.

#### Musica Sapienza (MuSa)

MuSa, acronimo di “*Musica Sapienza*”, significa fare, ascoltare, vivere la musica nell’ateneo più grande d’Europa.

Avviata nel 2006 per iniziativa dell’allora rettore Renato Guarini, MuSa opera col supporto di una Commissione ad hoc nominata dal Magnifico Rettore Luigi Frati e costituita attualmente dai docenti Franco Piperno (Presidente), Eugenio Gaudio, Piero Marietti, Paolo Camiz, Nicoletta Ricciardi, Antonio Rostagno, Donatella Carini (responsabile del Settore eventi celebrativi e culturali) e dai rappresentanti degli studenti, Pietro Lucchetti e Massimiliano Rizzo.

MuSa ha sette anni di vita, ricchi di intense attività e significativi risultati: con l’istituzione di orchestre dell’Ateneo, gruppi strumentali e altre formazioni musicali costituite da studenti, docenti e personale amministrativo si è voluto contribuire a promuovere conoscenza, cultura, formazione e solidarietà all’interno della comunità accademica della Sapienza.

MuSa è composta da:

**MuSa Classica:** orchestra e formazioni cameristiche dedite al repertorio comunemente definito ‘classico’; direttore M° Francesco Vizioli.

**MuSa Jazz:** Big Band e formazioni di solisti con repertorio tipico da orchestra - Ellington, Basie, Nestico, Hefti - e arrangiamenti originali di musica italiana, popolare e del pop internazionale; direttore M° Silverio Cortesi.

**MuSa Coro/Blues:** gruppi vocali dediti alla polifonia e alla coralità di ieri ed oggi; direttori prof. Paolo Camiz, M° Giorgio Monari.

**EtnoMuSa:** gruppo di musicisti e ballerini con repertorio tipico della musica tradizionale italiana, a cura di Letizia Aprile.

Partecipano al progetto persone dotate delle competenze tecniche più varie - dall’amatore orecchiante al diplomato di conservatorio - ma sorrette da una forte motivazione a investire in attività di musica d’insieme. Le orchestre suonano in occasioni ufficiali e protocolari, si esibiscono in manifestazioni pubbliche, partecipano ad importanti eventi cittadini. Dal 2011 l’orchestra MuSa Classica è membro dell’*European Network of University Orchestras* (ENUO) costituito da 110 orchestre partner provenienti da 16 Paesi Europei.

Coloro (studenti, docenti, amministrativi) che desiderassero partecipare al progetto e alle attività musicali di MuSa possono, in qualsiasi momento, contattare i responsabili, scrivendo all’indirizzo: [musica.sapienza@uniroma1.it](mailto:musica.sapienza@uniroma1.it)

#### Istituzione Universitaria dei Concerti (IUC)

La Sapienza ha una consolidata e prestigiosa tradizione di partnership con l’Istituzione Universitaria dei Concerti (Iuc) che in collaborazione con l’Ateneo e con il sostegno di altri importanti enti propone ogni anno alla comunità universitaria e al pubblico esterno una regolare stagione concertistica. Il cartellone Iuc, sempre di eccezionale livello artistico, porta nell’aula magna della Sapienza gli interpreti più prestigiosi presenti sulla scena internazionale, con un repertorio che propone i classici ma comprende anche le avanguardie, la musica da film, il jazz e altri generi musicali.

A studenti, neolaureati, professori, ricercatori e al personale della Sapienza sono riservate particolari condizioni di abbonamento.

Per maggiori informazioni sui concerti e sul costo dei biglietti, consultare il sito web della IUC: <http://www.concertiuc.it/>.



## **CAPITOLO 2**

### **Didattica: Ordinamento e Organizzazione dei Corsi**

Premessa

**2.1** - Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2016/2017: Piano degli Studi

**2.1.1** - Insegnamento opzionale

**2.1.2** - Attività formative a scelta dello studente

**2.2** – Programmazione didattica: Docenti - a.a. 2016/2017

**2.2.1** - Programmi dei Corsi

**2.3** - Docenti: Elenco, Orario e Luogo di Ricevimento

## Premessa

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate è stato istituito nell'a.a. 2009/2010. Da allora, nel corso degli anni, il corso ha subito alcune modifiche volte a razionalizzarne maggiormente e ampliarne l'offerta formativa, oltre che mirate a mantenere sempre attuale, rispetto alla domanda di formazione del mondo lavorativo, il profilo professionale del laureato. Tutto ciò si riflette nella successione di diversi ordinamenti avvenuta nel tempo (ord. 2010, ord. 2012 e ord. 2017) e, nei Manifesti degli studi dei vari anni accademici, in alcune differenze rispetto a quello iniziale.

Per questo motivo è necessario sottolineare che gli studenti immatricolati in un determinato anno accademico devono obbligatoriamente seguire, per tutta la durata della loro carriera, il piano di studi previsto dal Manifesto pubblicato in quell'anno e divulgato attraverso il relativo ordine degli studi o guida per lo studente.

Nel presente capitolo, il primo paragrafo è dedicato al piano di studi relativo al Manifesto pubblicato nell'a.a. 2016/2017.

Gli studenti iscritti ad anni successivi al primo devono fare riferimento, per quel che riguarda il loro piano di studi, alla guida pubblicata nell'anno della loro iscrizione.

Gli studenti che, a seguito di passaggio, trasferimento o cambio di ordinamento, vengono ammessi ad un determinato anno di corso, seguono il Manifesto che ha dato origine a quell'anno di corso: per esempio, gli studenti che, nell'a.a. 2016/2017, vengono ammessi al secondo anno di corso devono sostenere tutti gli esami compresi nel piano di studi previsto dal Manifesto dell'a.a. 2015/2016.

Gli studenti fuori corso iscritti a tempo pieno al vecchio ordinamento del Corso di Laurea in SFA (14455-SCIENZE FARMACEUTICHE APPLICATE [L (DM 270/04) - ORDIN. 2010]), ormai disattivato, possono continuare a sostenere gli esami fino al conseguimento del titolo purché completino la propria carriera entro un termine pari alla somma della durata legale del corso più il doppio della durata normale del Corso di Studio: 3 anni (durata normale del Corso) + 6 anni fuori corso.

Per ulteriori informazioni si rimanda al Manifesto Generale degli Studi, pubblicato sul sito web d'Ateneo, nella sezione "Didattica" > "Regolamenti" (<http://www.uniroma1.it/didattica/regolamenti/manifesto-degli-studi-regole-procedure-scadenze>).

Il secondo paragrafo indica, invece, i docenti che terranno i corsi nell'a.a. 2016/2017 e i programmi d'esame e riguarda, pertanto, gli studenti iscritti a tutti e tre gli anni di corso, ciascuno per il proprio anno di corso.

## 2.1 Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2016/2017: Piano degli Studi

### Codice e denominazione Infostud

**28678** - SCIENZE FARMACEUTICHE APPLICATE [L (DM 270/04) - ORDIN. 2017] - L-29

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate (SFA) nasce come trasformazione ed unione dei due Corsi di Laurea in Scienze e Tecnologie dei Prodotti Erboristici e Informazione Scientifica sul Farmaco (ex DM509/99, classe 24) ed è stato progettato in conformità alla nuova tabella della classe L-29.

La struttura del Corso di Laurea è articolata in due curricula: Scienze Erboristiche e Informazione Scientifica sul Farmaco i cui rispettivi piani di studio prevedono, in parte, insegnamenti comuni ad entrambi ed in parte insegnamenti specifici del singolo curriculum. Lo studente sceglie quale curriculum seguire e comunica la propria scelta attraverso la compilazione del proprio percorso formativo sul sistema Infostud (v. Percorsi formativi a pag. 65).

### Nell'a.a. 2016/2017 viene attivato il I anno di corso in base al presente Manifesto.

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate prevede che il totale di 180 CFU sia distribuito come segue:

- Attività formative per insegnamenti che comportano didattica frontale (comprensivi di esercitazioni numeriche e/o di laboratorio): 150 CFU
- Lingua Inglese: 3 CFU
- Attività formative autonomamente scelte dallo studente: 12 CFU
- Tirocini: 6 CFU
- Attività formative relative alla preparazione della prova finale: 9 CFU

In base all'art. 23 del Regolamento didattico d'Ateneo ex D.M. 270/04 ad ogni CFU (credito formativo universitario) corrisponde un impegno-studente pari a 25 ore, di cui di norma 8 ore di lezione frontale, oppure 12 ore di laboratorio o esercitazione guidata, oppure 20 ore di formazione professionalizzante (con guida del docente su piccoli gruppi) o di studio assistito (esercitazione autonoma di studenti in aula/laboratorio, con assistenza didattica). Le restanti ore, fino al raggiungimento delle 25 ore totali, rappresentano il tempo da dedicare allo studio e all'impegno personale necessario per la preparazione alle prove di valutazione.

## Piano degli Studi

## Curriculum in INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

## PRIMO ANNO

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	1	1052250 - Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	6+3	6 cfu in A MAT/04 3 cfu in A INF/01
I	2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	6 cfu in A CHIM/03 3 cfu in B CHIM/03
I	3	1052163 - Biologia*	9	9 cfu in A BIO/15
II	4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	6 cfu in A CHIM/06 3 cfu in B CHIM/06
II	5	1035933 - Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
II	6	1052178 - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*	6	6 cfu in B CHIM/08
II	idoneità	AAF1101 - Lingua inglese*	3	3 cfu in E
	6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

## SECONDO ANNO

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	7	1035942 - Biochimica*	9	6 cfu in A BIO/10, 3 cfu in B BIO/10
I	8	1035947 - Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
I	9	1026848 - Fisiologia*	6	3 cfu in A BIO/09, 3 cfu in C BIO/09
I	10	1052165 - Nutraceutici e prodotti dietetici*	6	6 cfu in B CHIM/10
II	11	1052164 - Farmacologia generale e farmacoterapia*	12	12 cfu in B BIO/14
II	12	1022641- Chimica farmaceutica e tossicologica I	9	9 cfu in B CHIM/08
II	13	1019206 - Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
II	14	1052202 - Ricerca e sviluppo del farmaco e aspetti regolatori	9	9 in C CHIM/08
	8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

## TERZO ANNO

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	15	1052166 - Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	9	9 cfu in B BIO/14
I	16	1022642 - Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	9 in B CHIM/08
I	-	AAF1044 - Tirocinio	6	6 cfu in F

II	17	Insegnamento opzionale (1 esame a scelta tra i seguenti):	6	6 in C
		1023363 - Biotecnologie molecolari*	6	BIO/10
		1035962 - Botanica farmaceutica applicata*	6	BIO/15
		1052176 - Produzione trasformazione e tipologia dei prodotti erboristici*	6	BIO/15
		1025123 - Farmacognosia applicata*	6	BIO/15
		1052177 - Farmacologia sperimentale*	6	BIO/14
		1035961 - Integratori alimentari di origine vegetale*	6	CHIM/10
		1035965 - Patologia clinica*	6	MED/05
		1019205 - Patologia vegetale*	6	AGR/12
		1035964 - Microbiologia medica*	6	MED/07
II	18	1052170 - Farmacovigilanza e tossicologia	9	3 in B BIO/14 6 in C BIO/14
II	19	1052169 - Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*	6	6 in B CHIM/09
II	20	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 cfu o 2 esami da 6 cfu)	12	12 cfu in D
II	-	AAF1007 - Prova finale	9	9 cfu in E
	6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\*Corso comune ai due curricula.

### Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

#### PRIMO ANNO

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	1	1052250 - Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	6+3	6 cfu in A MAT/04 3 cfu in A INF/01
I	2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	6 cfu in A CHIM/03 3 cfu in B CHIM/03
I	3	1052163 - Biologia*	9	9 cfu in A BIO/15
II	4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	6 cfu in A CHIM/06 3 cfu in B CHIM/06
II	5	1035933 - Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
II	6	1052178 - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*	6	6 cfu in B CHIM/08
II	idoneità	AAF1101 - Lingua inglese*	3	3 cfu in E
	6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

---

**SECONDO ANNO**

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	7	1035942 - Biochimica*	9	6 cfu in A BIO/10, 3 cfu in B BIO/10
I	8	1035947 - Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
I	9	1026848 - Fisiologia*	6	3 cfu in A BIO/09, 3 cfu in C BIO/09
I	10	1052165 – Nutraceutici e prodotti dietetici*	6	6 cfu in B CHIM/10
II	11	1052164 - Farmacologia generale e farmacoterapia*	12	12 cfu in B BIO/14
II	12	1023019 - Chimica fitoterapeutica	9	6 cfu in B CHIM/08, 3 cfu in C CHIM/08
II	13	1019206 - Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
II	14	1023017 – Botanica farmaceutica	9	9 cfu in C BIO/15
	8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Seme- stre	Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
I	15	1052166 - Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	9	9 cfu in B BIO/14
I	-	Laboratorio di estrazione di composti naturali ( <i>modulo di 1052186 - Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )	6	6 cfu in B CHIM/08
I	16	1052171 - Fitochimica	6	6 cfu in C BIO/15
I	-	AAF1044 - Tirocinio	6	6 cfu in F
II	17	Insegnamento opzionale (1 esame a scelta tra i seguenti):	6	6 in C
		1023363 - Biotecnologie molecolari*	6	BIO/10
		1035962 - Botanica farmaceutica applicata*	6	BIO/15
		1052176 – Produzione trasformazione e tipologia dei prodotti erboristici*	6	BIO/15
		1025123 - Farmacognosia applicata*	6	BIO/15
		1052177 - Farmacologia sperimentale*	6	BIO/14
		1035961 - Integratori alimentari di origine vegetale*	6	CHIM/10
		1035965 - Patologia clinica*	6	MED/05
		1019205 - Patologia vegetale*	6	AGR/12
1035964 – Microbiologia medica*	6	MED/07		



II	18	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche ( <i>modulo di 1052186 - Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )	6	6 cfu in B CHIM/08
II	19	1052169 - Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*	6	6 in B CHIM/09
II	20	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 cfu o 2 esami da 6 cfu)	12	12 cfu in D
II	-	AAF1007 - Prova finale	9	9 cfu in E
	6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\* Corso comune ai due curricula.

### 2.1.1 Insegnamento opzionale

Lo studente, indipendentemente dal curriculum scelto, è tenuto ad individuare un corso opzionale tra quelli compresi nel gruppo denominato "Insegnamento opzionale", comunicandolo al Consiglio di Corso di Studio in SFA (Classe L-29) e Classe 24 tramite la compilazione del proprio percorso formativo sul sistema Infostud (v. Percorsi formativi a pag. 65).

### 2.1.2 Attività formative a scelta dello studente

Oltre agli insegnamenti obbligatori, gli studenti devono conseguire 12 CFU in attività formative autonomamente da scegliere all'interno di tutta l'offerta formativa dell'Ateneo (purché coerenti con gli obiettivi formativi di SFA), che possono essere utilizzate per completare e ampliare la preparazione personale. Gli studenti possono acquisire tali CFU scegliendo al massimo due insegnamenti.

Gli esami a scelta possono essere individuati anche tra i corsi presenti nel gruppo degli insegnamenti opzionali (v. paragrafo 2.1.1).

Nel caso in cui la scelta ricada su insegnamenti offerti da altri corsi di laurea di questo Ateneo, essa sarà valutata dal Consiglio di Corso di Studio in SFA (Classe L-29) e Classe 24.

Anche per quanto riguarda gli esami a scelta dello studente, la comunicazione al Consiglio avviene mediante compilazione del percorso formativo sul sistema Infostud (v. Percorsi formativi a pag. 65).

## 2.2 Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2016-2017

La programmazione didattica comprende tutti i corsi che vengono impartiti nell'a.a. 2016/2017, i quali provengono dai Manifesti di più anni accademici (il I anno dal Manifesto 2016/2017, il II anno dal Manifesto 2015/2016, il III anno dal Manifesto 2014/2015). Ogni studente, quindi, considererà gli insegnamenti previsti per il proprio anno di corso.

**N.B.** Negli insegnamenti costituiti da corsi integrati o in caso di codocenza, il Presidente di commissione d'esame è evidenziato in grassetto.

### I ANNO

#### I semestre

Insegnamento	Docente
Fondamenti di matematica e statistica - Informatica* - Fondamenti di matematica e statistica (MAT/04) - Informatica (INF/01)	<b>Antonio Siconolfi</b> (3 cfu), Mauro Tomassetti (3 cfu) Irene Finocchi
Chimica generale e inorganica*	Barbara Chiavarino
Biologia *	Sebastiano Foddai

#### II semestre

Insegnamento	Docente
Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	Alessia Ciogli
Anatomia umana*	Romina Mancinelli
Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*	Mariangela Biava
Lingua inglese*	Claudia Tomaciello

\* Insegnamento comune ai due curricula

### II ANNO

#### I semestre

Insegnamento	Docente
Biochimica*	Paola Pietrangeli
Integratori e alimenti dietetici ( <i>modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico</i> ) ( <i>curriculum in ISF</i> )	<b>Luisa Mannina</b>
Fitochimica ( <i>modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive - Fitochimica</i> ) ( <i>curriculum in SE</i> )	<b>Lamberto Tomassini</b>
Fisiologia*	Giovanni Mirabella
Microbiologia*	Francesca Scazzocchio

**II semestre**

Insegnamento	Docente
Patologia generale*	Orietta Gandini
Farmacologia*	Caterina Scuderi
Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico (modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico) (curriculum in ISF)	Mariangela Biava
Laboratorio di preparazioni estrattive (modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive – Fitochimica) (curriculum in SE)	Rino Ragno
Farmacovigilanza (curriculum in ISF)	Silvana Gaetani

\* Insegnamento comune ai due curricula

**III ANNO****I semestre**

Insegnamento	Docente
Farmacognosia-Tossicologia* - Farmacognosia - Tossicologia	<b>Annabella Vitalone</b> Caterina Scuderi
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici* - Tecnica e legislazione farmaceutiche - Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici	<b>Franco Alhaique</b> Adriana Memoli
Chimica terapeutica I (curriculum in ISF)	Roberta Costi
Chimica fitoterapeutica (curriculum in SE)	Nicoletta Desideri

**II semestre**

Insegnamento	Docente
Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche (curriculum in SE)	<b>Roberta Costi</b> (7 cfu), Rossella Fioravanti (2 cfu)
Chimica terapeutica II (curriculum in ISF)	Romano Silvestri
Biotecnologie molecolari*	Stefano Gianni
Botanica farmaceutica applicata*	Marcello Nicoletti
Farmacognosia applicata*	Antonella Di Sotto
Farmacologia applicata e fitovigilanza*	Caterina Scuderi
Integratori alimentari di origine vegetale*	Stefania Cesa
Patologia clinica*	Stefania Vaglio
Patologia vegetale*	Corrado Fanelli
Ricerca e sviluppo del farmaco e documentazione scientifica*	Roberto Di Santo

\* Insegnamento comune ai due curricula

## 2.2.1 Programmi dei Corsi

### **1 – ANALISI DEI PRINCIPI ATTIVI DELLE PIANTE MEDICINALI E AROMATICHE (9 CFU)**

#### **Obiettivi formativi**

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per l'analisi di principi attivi di piante medicinali ed aromatiche e di loro derivati.

#### **Roberta Costi (7 cfu), Rossella Fioravanti (2 cfu)**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

#### **Programma**

##### *Analisi qualitativa inorganica*

Principi attivi estratti da piante di interesse farmaceutico. Controllo qualità. Specifiche. Validazione dei metodi analitici. Codici di purezza. La F.U. e sua descrizione.

Determinazioni qualitative. Considerazioni introduttive. Stato fisico. Forze intermolecolari (Van der Waals, idrogeno, ioniche). Solubilità. Termini convenzionali. Solventi, legame idrogeno, potere dissociante. Relazioni struttura-solubilità. Solubilità e carattere acido-base. Saggi di solubilità. Saggio della combustione. Costanti fisiche. Punto d'ebollizione. Punto di fusione. Effetto delle impurezze. Densità: picnometro e densimetri. Rifrattometria. Rifrattometro di Abbe. Polarimetria. Polarimetro. Potere rotatorio specifico. Purezza ottica.

##### *Analisi qualitativa organica*

Riconoscimento delle principali funzionalità organiche: acidi carbossilici e derivati (esteri, anidridi, ammidi, nitrili); aldeidi e chetoni, zuccheri riducenti e non riducenti, metilchetoni; ammine alifatiche ed aromatiche; amminoacidi; composti fenolici; alcaloidi.

Principali classi chimiche dei metaboliti primari e secondari delle piante di interesse farmaceutico e relativi metodi di riconoscimento. Carboidrati. Glicosidi o eterosidi. Flavonoidi. Derivati cumarinici. Chinoni e naftochinoni. Alcaloidi: non-eterociclici ed eterociclici (piridinici e piperidinici, tropanici, chinolinici, benzilisoquinolinici, fenantrenici, indolici, b-carbolinici, imidazolici, xantinici). Olii essenziali/essenze: terpenoidi (monoterpeni e sesquiterpeni), derivati fenilpropanici. Diterpeni, triterpeni, steroidi, saponine triterpeniche e steroideiche. Lipidi. Amminoacidi proteinogenici e non proteinogenici. Proteine. Composti fenolici (semplici, tannini, lignani, etc.).

##### *Analisi quantitativa*

Classificazione dei metodi quantitativi. Stadi di un'analisi chimica: scelta del metodo di analisi, campionamento (campioni multipli e replicati), solubilizzazione, eliminazione delle interferenze, calibrazione e misura, calcolo dei risultati e valutazione dell'attendibilità dei risultati analitici ottenuti.

VOLUMETRIA: normalità e peso equivalente, titolazione, soluzione standard, standard primario, curve di titolazione, punti finali. Classificazione dei metodi volumetrici. Tecniche e strumenti

*Titolazione di neutralizzazione:* equilibrio acido-base, calcolo del pH (acidi e basi forti, acidi e basi deboli, acidi poliprotici soluzione tampone)

Indicatori acido-base: scelta dell'indicatore, indicatori misti e schermati

Curve di titolazione: acidi e basi forti, acidi e basi deboli, miscele di acidi forti e deboli, di acidi e basi polifunzionali, di sali di acidi deboli o di base debole.

CROMATOGRAFIA: considerazioni introduttive, gascromatografia, cromatografia liquida. Principi di analisi quantitativa: detectors, metodi, standards. Analisi dei principi attivi e delle impurezze: drug substance, drug product, Il certificato di analisi

#### **Testi di riferimento**

Per quanto riguarda le esercitazioni pratiche sono fornite dispense dal docente.

### **2 – ANATOMIA UMANA (6 CFU)**

#### **Obiettivi formativi**

Gli obiettivi del Corso di Anatomia Umana sono quelli di fornire allo studente la conoscenza della terminologia anatomica, dell'organizzazione topografica e strutturale del corpo umano, delle caratteristiche morfologiche essenziali dei sistemi, degli apparati e degli organi, utilizzando un'adeguata terminologia nonché di stabilire una correlazione tra struttura e funzione. Tutto ciò al fine di acquisire le adeguate nozioni di base per la comprensione delle discipline di corsi integrati successivi.

#### **Mancinelli Romina**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

**Programma**

## Introduzione

- generalità sulla cellula e componenti citoplasmatici, classificazione dei vari tessuti, cenni di microscopia ottica, elettronica e a fluorescenza.

## Anatomia generale

- livelli di organizzazione del corpo umano; i sistemi e gli apparati; struttura degli organi.

## Apparato locomotore

- generalità sulle ossa, articolazioni e muscoli con elementi di anatomia topografica e radiologica. Caratteri morfologici generali del cranio. Tronco: colonna vertebrale, gabbia toracica e pelvi. Arto superiore e arto inferiore.

## Apparato cardiovascolare

- macroscopica del cuore (morfologia, sede, orientamento, rapporti, configurazione esterna ed interna, valvole cardiache, sistema di conduzione, vascolarizzazione, pericardio) e dei grossi vasi. Generalità di anatomia microscopica degli organi dell'apparato cardio-circolatorio. Circolazione generale e polmonare.

## Apparato circolatorio linfatico ed organi linfoidi

- significato funzionale dei vasi linfatici. Cenni sui principali tronchi linfatici e raggruppamenti linfonodali. Timo, milza, linfonodo, tonsilla: cenni ed aspetti funzionali.

## Apparato respiratorio

- aspetti macroscopici e microscopici delle vie aeree superiori. Polmoni: forma, posizione, rapporti; struttura microscopica. Pleure.

## Mediastino.

## Apparato digerente

- caratteri generali della morfologia e struttura di: cavità buccale, lingua, ghiandole salivari. Macroscopica e microscopica con riferimenti funzionali di: faringe, esofago, stomaco, intestino tenue e crasso, fegato e vie biliari, pancreas. Aspetti generali del rapporto degli organi con il peritoneo.

## Apparato urinario

- caratteri generali della morfologia e struttura di: reni, calici e pelvi renale, uretere, vescica, uretra.

## Apparato genitale maschile e femminile

- Caratteri generali della morfologia e struttura di: testicolo, epididimo, condotto deferente, condotto eiaculatore, vescichette seminali e prostata. Caratteri generali della morfologia e struttura di: ovaio, tuba uterina, utero e vagina.

## Apparato endocrino

- anatomia macroscopica e microscopica dell'ipofisi ed epifisi, tiroide e paratiroidi, timo, pancreas endocrino, ghiandole surrenali, componenti endocrine del testicolo e dell'ovaio.

## Sistema Nervoso Centrale

- anatomia macroscopica e microscopica del midollo spinale, tronco encefalico, cervelletto, diencefalo e telencefalo con elementi di anatomia clinica. Organizzazione funzionale generale, sede, rapporti e morfologia. Organizzazione della sostanza grigia e sostanza bianca. Significato di vie afferenti e vie efferenti.

## Sistema Nervoso Periferico

- generalità nervi spinali ed encefalici; sistema nervoso autonomo.

Recettori e organi e apparati di senso

- recettori di senso; apparato uditivo e vestibolare;

- apparato della vista: bulbo oculare, muscoli estrinseci ed intrinseci dell'occhio, annessi oculari.

**Testi di riferimento**

Anatomia dell'uomo – Ambrosi et al. – Edi Ermes

Anatomia Umana e Istologia - Carinci et al. – Elsevier

Principi di Anatomia Umana - Artico et al. - Edi Ermes

Elementi di Anatomia, Istologia e Fisiologia - Martini/Bartholomew – Edises

Anatomia & Fisiologia – Saladin - PICCIN

**3 – BIOCHIMICA (9 CFU)****Obiettivi formativi**

Analisi della struttura molecolare e della funzione delle macromolecole e comprensione dei meccanismi biochimici che regolano le attività metaboliche cellulari.

**Pietrangeli Paola****Modalità di esame**

Prova orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Conoscenza della struttura e funzione delle macromolecole biologiche. Conoscenza dell'organizzazione del metabolismo: vie metaboliche cellulari e loro regolazione.

**Competenze acquisite**

Analizzare i processi metabolici e la loro regolazione ai fini della comprensione di meccanismi molecolari dei fenomeni biologici e patologici in rapporto all'azione ed all'impiego terapeutico dei farmaci.

**Programma**

Architettura cellulare: l'organizzazione delle cellule eucariotiche e procariotiche. Ruolo funzionale degli organelli subcellulari.

Acqua: Proprietà chimico-fisiche dell'acqua: legami deboli, proprietà colligative, osmosi, diffusione, ionizzazione. Chimica acido-base, pH, pK, sistemi tamponi; tamponi biologici del fosfato e del carbonato.

Coenzimi e vitamine: struttura e funzione del NAD e NADP, FMN, FAD (nelle forme ossidate e ridotte) vitamina A, C, D, E, K, acido lipoico, piridossal fosfato, tiamina pirofosfato, biotina, acido pantotemico.

Proteine: Proprietà acido-base degli amminoacidi. Struttura delle proteine. Cheratina, fibroina, collagene, immunoglobuline. Struttura e funzione della mioglobina e dell'emoglobina. Struttura dell'eme. Curve di legame dell'ossigeno alla mioglobina e alla emoglobina. Proprietà generali degli enzimi. Energia di attivazione. Meccanismi di catalisi enzimatica. Equazione di Michaelis-Menten. Grafico dei doppi reciproci. Inibizione enzimatica. Meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica. Digestione delle proteine ed assorbimento degli amminoacidi. Catabolismo degli amminoacidi (deaminazione, transaminazione, transdeaminazione, decarbossilazione). Escrezione dell'azoto e ciclo dell'urea. Caratteristiche generali e significato clinico delle proteine del plasma.

Carboidrati: struttura e funzione dei monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi e glicoconjugati. Glicoproteine, glicolipidi. Ruolo degli oligosaccaridi nel riconoscimento ed adesione cellulare. Glicolisi. Fermentazione alcolica e lattica. Via dei pentoso fosfati. Gluconeogenesi. Glicogenosintesi e glicogenolisi. Destino metabolico dell'acido piruvico, piruvato deidrogenasi, ciclo degli acidi tricarbossilici, Regolazione ormonale del livello di glucosio ematico. Diabete. Ciclo di Calvin.

Lipidi: struttura e funzione degli acidi grassi, triacilgliceroli, glicerofosfolipidi, sfingolipidi, prostaglandine, steroli. Lipoproteine. Ossidazione degli acidi grassi. Metabolismo dell'acetil CoA. Corpi chetonici, chetogenesi e chetosi. Biosintesi degli acidi grassi. Regolazione ormonale del metabolismo lipidico. Struttura ed organizzazione delle membrane. Micelle e doppi strati lipidici. Zattere lipidiche. Meccanismi generali della fusione di membrane. Proteine di membrana. Meccanismi di trasporto attraverso le membrane: ionofori, canali, pompe. Trasportatori del glucosio, ATPasi di tipo P, F, trasportatori ABC.

Biosegnalazione: recettori accoppiati a proteine G e a secondi messaggeri: AMP ciclico, Ca<sup>2+</sup>, fosfolipasi c. Recettori enzimatici.

Trasduzione del segnale per adrenalina, insulina. Canali ionici controllati: canali ionici controllati dal voltaggio per il K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>; canale ionico del recettore dell'acetil colina. Meccanismo della visione. Meccanismo generale di regolazione dell'espressione genica da parte degli ormoni steroidei

Nucleotidi ed acidi nucleici: struttura e funzione dei nucleotidi. Struttura del DNA, tRNA, rRNA, mRNA. Modificazioni dei nucleotidi. Nucleotidi ciclici. Cromatina e suoi livelli di organizzazione strutturale. Replicazione e trascrizione del DNA. DNA- e RNA-polimerasi e loro substrati. Struttura e funzione dell'mRNA, del tRNA e dell'rRNA ribosomiale. Maturazione. Ribozimi. Ribosomi e sintesi proteica. Riparazione del DNA. Sintesi delle proteine. Linee generali della sintesi e della degradazione dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Gotta.

Bioenergetica. Ruolo dell'ATP. Catena respiratoria e suoi componenti. Fosforilazione ossidativa. Meccanismo chemiosmotico. Fotosintesi. Clorofilla e pigmenti accessori.

**Testi di riferimento**

I Principi di Biochimica di Lehninger, D.L. Nelson, M.M. Cox, Zanichelli.

**4 – BIOLOGIA (9 CFU)****Obiettivi formativi**

Si tratta di un corso a carattere principalmente propedeutico; tenendo in particolare conto il livello di preparazione con il quale gli studenti approdano all'università, l'obiettivo che si intende raggiungere è quello di mettere lo studente in grado di seguire con le necessarie conoscenze di base i corsi degli anni successivi e conoscere gli aspetti principali dello studio della biologia farmaceutica. Per questo si seguirà un percorso che a partire dalla chimica della vita, e approfondendo successivamente la composizione dei viventi a livello cellulare, con accenni ai meccanismi biochimici e genetici di base, porti alla comprensione dei livelli organizzativi superiori fino ad arrivare a livello organismico della Biologia, sia per la parte vegetale che per quella animale, tenendo conto delle peculiarità evoluzionistiche, e con accenni anche alla parte ecologica. Lo studio della Biologia vegetale sarà incentrato sulle peculiarità dei vegetali, da quelle metaboliche fino a quelle morfo-funzionali, al fine di fornire le principali nozioni utili per il proseguimento del corso di laurea, con riferimento particolare agli argomenti che saranno in seguito approfonditi nei corsi di Farmacognosia e Botanica Farmaceutica. Obiettivo principale dello studio biologia animale sarà l'acquisizione delle conoscenze di base sulle strutture e funzioni animali ai diversi livelli di complessità, con particolare enfasi sul loro significato adattativo. Si intende evidenziare sia l'universalità delle soluzioni evolutive, sia le principali soluzioni alternative a problemi generali di funzionalità dei sistemi organici complessi nell'Uomo e nei principali Phyla dei Metazoi. Si tratterà anche dei principali tipi di relazione fra viventi, con cenni particolari alla parassitologia.

**Foddai Sebastiano****Modalità di esame**

Prova scritta

**Programma**

INTRODUZIONE

Introduzione al corso. Articolazione e scopi della biologia. Cenni storici e modalità di studio.

#### PARTE 1. LA CHIMICA DELLA VITA

Atomi, elementi, molecole e legami chimici. L'acqua. La chimica del carbonio. Struttura e funzione delle macromolecole: le proteine, i lipidi, i glicidi, gli acidi nucleici. Dalle molecole inorganiche ai biopolimeri. Concetto di organismo vivente, la logica molecolare dei viventi. L'origine della vita sulla terra. I regni dei viventi. I Protisti e l'origine degli Eucarioti.

#### PARTE 2. BIOLOGIA DELLA CELLULA

La teoria cellulare. La cellula procariota: generalità, parete cellulare, flagelli, fimbrie, membrana plasmatica, citoplasma, materiale genetico. La cellula eucariota: confronto con quella procariota; la compartimentazione come elemento strutturale e funzionale. Struttura e funzione delle membrane. Il citoscheletro. Il nucleo. Il reticolo endoplasmatico. I lisosomi. L'apparato del Golgi. I mitocondri. Confronto tra cellula animale e vegetale. Riproduzione, aggregazione e differenziamento cellulare. La mitosi e la meiosi. Introduzione allo studio del metabolismo. La cellula e l'energia. Il flusso di energia. ATP e lavoro cellulare. Fermentazione, respirazione aerobica ed anaerobica. Gli enzimi. Le principali vie metaboliche e il loro controllo.

#### PARTE 3. ELEMENTI DI GENETICA FORMALE E MOLECOLARE

Riproduzione sessuata e asessuata. La meiosi. Gametogenesi e determinismo del sesso. Le leggi di Mendel. Il quadrato di Punnett. Le basi cromosomiche e molecolari dell'ereditarietà. Il concetto di allele; alleli multipli; pleiotropia. Genotipo, fenotipo e loro interazioni. L'ereditarietà legata al sesso. Il codice genetico. La sintesi delle proteine. Processi di sintesi, riparo e ricombinazione del DNA. Cenni di genetica virale. Sintesi di RNA e controllo genico nei procarioti. Cenni di organizzazione ed espressione del genoma negli eucarioti. Sintesi e maturazione di RNA negli eucarioti. I cromosomi e il controllo genico negli eucarioti. Genetica molecolare: cenni su mappe cromosomiche e sulle malattie genetiche umane più diffuse.

#### PARTE 4. BIOLOGIA VEGETALE

Le strutture tipiche della cellula vegetale. Sistema plastidiale, cloroplasti, cromoplasti, amido. Il sistema vacuolare (inclusioni solide). Struttura, funzione e modificazioni della parete cellulare. La fotosintesi C3, C4, CAM. Metabolismo speciale: i cammini biosintetici, le principali vie biosintetiche speciali.

Istologia vegetale: poliplasti e tessuti. I tessuti meristemati e i tessuti definitivi: meristemi apicali e cellule derivate. Crescita e differenziamento. Meristemi secondari; cambio e fellogeno. Organizzazione interna del corpo di una pianta: tessuti fondamentali: parenchimi, tessuti tegumentali epidermide e periderma. Strutture epidermiche; peli tettoni e ghiandolari: stomi; peli radicali; collenchima e sclerenchima. Tessuti vascolari: xilema e floema. Legno omoxilo e eteroxilo. Sistema secretore, tubi laticiferi, canali schizogeni, tasche lisigene.

Anatomia vegetale: Il concetto di simmetria: organismi raggiati e bilaterali. Foglia: struttura della foglia: mesofillo, epidermide, tessuti componenti il mesofillo (palizzata e spugnoso); foglie bifacciali (dorso ventrali e isolaterali). Nervature, forma, lamine. Fillotassi. Radice: morfologia (radici fascicolate e a fittone). Struttura primaria e secondaria. Origine delle radici laterali. Radici aeree. Adattamenti per la riserva di sostanze nutritive. Metamorfosi. Fusto: morfologia, strutture I e II. Metamorfosi del fusto. Organografia comparata dei vegetali: Tallo e Tallofite, Cormo e Cormofite. Riproduzione vegetativa e sessuale. Funzione e morfologia del fiore e delle infiorescenze, nomenclatura; il frutto e sua morfologia. Frutti veri e frutti falsi; frutti secchi e carnosissimi. Frutti deiscenti e indeiscenti.

#### PARTE 5. BIOLOGIA ANIMALE

Concetto di organismo vivente, la logica molecolare dei viventi.

Gametogenesi e determinismo del sesso. Le leggi di Mendel. Il quadrato di Punnett. Le basi cromosomiche e molecolari dell'ereditarietà. Il concetto di allele; alleli multipli; pleiotropia. Genotipo, fenotipo e loro interazioni. L'ereditarietà legata al sesso. Il codice genetico. La sintesi delle proteine. Processi di sintesi, riparo e ricombinazione del DNA. Sintesi di RNA e controllo genico nei procarioti. Cenni di organizzazione ed espressione del genoma negli eucarioti. Evoluzione e Darwinismo. Le prove dell'evoluzione. Microevoluzione. La genetica di popolazioni. La variabilità genetica e fenotipica. Cenni sulla speciazione animale e vegetale e sui meccanismi di isolamento riproduttivo. Il concetto biologico di specie. Elementi di tassonomia e classificazione biologica. Le categorie tassonomiche nelle piante, negli animali e nei microrganismi. La nomenclatura linneana. Elementi di ecologia. Elementi di embriologia. Foglietti embrionali e origine dei diversi tessuti, organi e sistemi. Generalità sullo sviluppo e la riproduzione dei Metazoi. Protostomi e Deuterostomi. Cenni sui principali phyla dei Metazoi e sulle classi dei Vertebrati. Cenni di anatomia comparata nello studio degli Invertebrati e dei Vertebrati. Esoscheletro ed endoscheletro; il rapporto superficie/volume. Cenni di metabolismo animale. Tasso metabolico. Animali eterotermi ed omeotermi. Omeostasi. Principi e metodi della parassitologia umana. Cenni su alcune parassitosi umane di maggior rilievo socio-economico e sanitario; aspetti generali di prevenzione, diagnosi e terapia. Elementi di tossicologia animale; Metaboliti secondari dei Protisti. Cenni su alcuni principi attivi di origine protistica e animale di uso farmacologico.

Apparati e sistemi organici: cenni sulla loro struttura, morfologia ed evoluzione nei principali phyla dei Metazoi. Comunità animali e principi di Ecologia. Il concetto di diversità biotica e andamento della biodiversità. Le curve di accrescimento delle popolazioni. Cenni di biogeografia: biomi e regioni biogeografiche. Cenni sulle società animali, colonie e sincizi. Predazione, simbiosi, inquilinismo, parassitismo e iperparassitismo; le interazioni parassita-ospite.

#### Testi di riferimento

##### Libri Consigliati

Nicoletti – Biologia Vegetale per le facoltà di Farmacia (EDISES)

Solomon – Biologia (ultima edizione) (EDISES)

Nicoletti- Foddai - Atlante di Biologia vegetale e delle piante officinali (EDISES)

Nicoletti - Eserciziario (EDISES)

## **5 – BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Lo scopo del corso è di fornire elementi su strategie e processi biotecnologici con diretti riferimenti ad applicazioni pratiche nel campo biomedico, farmaceutico, industriale e vegetale. Verranno pertanto affrontati argomenti riguardanti la produzione biotecnologica di prodotti farmaceutici con particolare attenzione rivolta alle problematiche riguardanti l'uso delle cellule e delle molecole del sistema immune come prodotti biotecnologici. Si parlerà: 1) della costruzione degli anticorpi ricombinanti e del loro uso, 2) delle piante come biofabbriche di anticorpi e vaccini, 3) di immunoterapia con cellule dendritiche e linfociti, 4) di biotecnologie vaccinali profilattiche e terapeutiche e 5) di biotecnologie immunologiche per lo studio, la diagnosi e la terapia delle neoplasie umane. Il corso inoltre offrirà gli approfondimenti sulle più moderne biotecnologie vegetali applicabili sia al miglioramento genetico di specie di importanza agronomica che alla salvaguardia dell'ambiente.

### **Gianni Stefano**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti posseggono le conoscenze relative ai principi e alle tecniche del DNA ricombinante che sono attualmente utilizzate nel campo biomedico, farmaceutico, industriale e agricolo.

##### *Competenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti sono in grado di comprendere e disegnare reazioni di PCR e clonaggi di geni procariotici.

#### **Programma**

Parte I: I fondamenti della biotecnologia molecolare. La rivoluzione della biotecnologia molecolare; Sistemi biologici della biotecnologia molecolare; Tecnologia del DNA ricombinante; Sintesi chimica, sequenziamento e amplificazione del DNA; Manipolazione dell'espressione genica nei procarioti; Produzione di proteine ricombinanti nelle cellule eucariotiche; Mutagenesi mirata e manipolazione delle proteine.

Parte II: La biotecnologia molecolare dei sistemi microbici. Diagnostica molecolare; Produzione di agenti terapeutici; Vaccini; Sintesi di prodotti commerciali mediante microrganismi ricombinanti; Biocorrezione e utilizzazione della biomassa; Batteri che promuovono la crescita delle piante; Insetticidi microbici; Produzione in larga scala di proteine da microrganismi ricombinanti.

Parte III: I Sistemi eucariotici. Ingegneria genetica delle piante: metodologie e applicazioni; Sviluppo e uso di animali transgenici; Diagnosi di malattie genetiche e terapia genica applicata all'uomo.

#### **Testi di riferimento**

Biotecnologie Molecolari. Glick B.E. & Pasternak J.J. Zanichelli 1999

## **6 – BOTANICA FARMACEUTICA APPLICATA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Questo corso del III anno intende affrontare alcuni aspetti relativi alla professione dell'erborista che non sono affrontati negli anni precedenti, con specifico riferimento alla preparazione professionale. L'erborista deve svolgere mansioni e operazioni precise che richiedono una specifica preparazione che non può essere ottenuta solo mediante lo studio teorico. Per questa ragione gran parte del corso sarà dedicata alle operazioni principali pratiche che l'erborista si trova a svolgere durante la sua professione. Inoltre si intende fornire una serie di informazioni specifiche della professione, quali come operare nell'ambito delle utilizzazioni delle droghe vegetali, anche in relazione alla normativa esistente, come orientarsi rispetto alle organizzazioni di categoria, come comportarsi rispetto al ruolo che la società richiede all'erborista. Esplorare la figura e le responsabilità dell'erborista nelle varie attività, dalla produzione fino alla vendita, dalla caratterizzazione del prodotto fino alla commercializzazione diretta, dai rapporti con il cliente/consumatore/naturalista fino alla presenza sul territorio come conoscitore delle piante officinali.

Si intende fornire allo studente una serie di informazioni strettamente legate alla professione di erborista. L'erborista è chiamato a svolgere una serie di operazioni specifiche nell'utilizzazione delle piante officinali che necessitano di una preparazione specifica. Inoltre è importante che partecipi alla vita del settore attivando un legame con le associazioni di categoria.

### **Nicoletti Marcello**

#### **Modalità di esame**

Prova orale



**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

La possibilità di operare consapevolmente le attività precipue dell'erborista e quelle che la professione stessa permette alla luce anche della attuale produzione di nuovi prodotti nell'ambito degli integratori alimentari.

*Competenze acquisite*

La professione dell'erborista per legge richiede una buona conoscenza delle piante officinali, ma questa deve essere poi applicata con successo per poter ottenere positivi risultati nella professione. Il corso fornirà le adeguate conoscenze complessive per svolgere l'ampio raggio di attività possibili utilizzando in modo corretto e piante officinali.

**Programma**

La professione dell'erborista e le conoscenze richieste dalla normativa vigente.

Il corredo di professionalità necessario per un moderno erborista

I principali e tipici prodotti erboristici.

Le operazioni tipiche per ottenere un prodotto erboristico di vendita e/o commerciabile

Le principali specie di tipico impiego erboristico che non hanno un particolare interesse farmaceutico

Il controllo di qualità della droga vegetale e dei prodotti da essa derivati

Le principali associazioni erboristiche italiane, il loro ruolo, la loro importanza.

**Testi di riferimento**

Marco Silano, Vittorio Silano, Prodotti di origine vegetale, alimentazione, erboristeria e cosmetica. Aspetti normativi, scientifici e tecnici relativi a qualità, sicurezza ed efficacia dei diversi usi delle piante officinali in Italia e nell'Unione Europea. Edizioni Tecniche Nuove

Alessandro Bruni Marcello Nicoletti, Dizionario ragionato di Fitoterapia ed Erboristeria. Piccin

**7 – CHIMICA FITOTERAPEUTICA (9 CFU)****Obiettivi formativi**

Acquisizione di conoscenze chimico-farmaceutiche di carattere generale e sui farmaci di origine vegetale.

**Desideri Nicoletta****Modalità di esame**

Prova orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

I meccanismi d'azione a livello molecolare, il metabolismo e le relazioni struttura-attività dei farmaci, con particolare attenzione a quelli di origine vegetale.

*Competenze acquisite*

Capacità di valutare l'attività e la stabilità chimica e metaboliche delle molecole bioattive in funzione della loro struttura, intesa come somma delle caratteristiche elettroniche, steriche e di liposolubilità.

**Programma***Parte generale*

Momenti d'azione dei farmaci. Fase farmaceutica. Fase farmacocinetica. Assorbimento dei farmaci. Membrane biologiche. Passaggio dei farmaci attraverso le membrane: diffusione passiva, legge di Fick, influenza della ionizzazione, diffusione facilitata e trasporto attivo. Distribuzione ed escrezione dei farmaci. Metabolismo dei farmaci. Reazioni metaboliche della fase I: ossidazioni e riduzioni microsomiali e non microsomiali, reazioni idrolitiche. Reazioni metaboliche della fase II: glicuronazione, solfoconiugazione, coniugazione ippurica, sintesi mercapturica, acetilazione e metilazione. Farmacodinamica. Definizione e natura dei recettori dei farmaci. Concetti di agonista ed antagonista. Superfamiglie recettoriali. Meccanismi di trasduzione del segnale. Legami farmaco-recettore: legami covalenti, interazioni elettrostatiche, legami idrofobico ed a trasferimento di carica. Inibitori enzimatici: inibitori reversibili, marcatori per affinità, inibitori basati sul meccanismo. Stereochimica ed attività farmacologica: concetti di eutomero e distomero, rapporto eudismico, modello di Easson-Stedman, conformazione farmacofora. Genesi, sviluppo, classificazione e nomenclatura dei farmaci. Farmaci orfani. Brevetti sui farmaci.

*Parte sistematica*

FARMACI ATTIVI SULLA NEUROTRASMISSIONE COLINERGICA. Recettori colinergici: tipologia, localizzazione e funzionamento dei recettori nicotinici e muscarinici. Biosintesi, rilascio e biodegradazione della ACh. Farmaci ad azione diretta e indiretta. Pilocarpina. Agenti colinomimetici ad azione indiretta: AChE e suo meccanismo di idrolisi enzimatica. Inibitori reversibili della AChE: fisostigmina, neostigmina, piridostigmina. Antagonisti muscarinici. Alcaloidi del tropano e loro derivati: atropina, iosciamina, ioscina, omatropina, omatropina metil bromuro, scopolamina butil bromuro, ipratropio. Studi SAR sull'atropina e farmaci da essi derivati: propantelina, clidinio bromuro, flavoxato, prociclidina, triesifenidile, orfenandrina. Antagonisti nicotinici: ganglioplegici (esametonio), bloccanti neuromuscolari depolarizzanti (decametonio) e non-depolarizzanti: d-tubocurarina, pancuronio, atracurio. FARMACI ATTIVI SULLA NEUROTRASMISSIONE ADRENERGICA. Recettori adrenergici: tipologia e localizzazione. Principali effetti farmacologici derivanti dalla stimolazione dei vari sottotipi recettoriali. Biosintesi, immagazzinamento, rilascio e catabolismo della nor-adrenalina (NA). Farmaci ad azione diretta e indiretta. Principali impieghi terapeutici dei farmaci agenti sul sistema adrenergico. Agonisti ad azione mista: efedrina, pseudo-efedrina. Yoimbina. Alcaloidi dell'ergot: ammidati semplici (ergometrina, me-

tilergometrina, metisergide, LSD); derivati peptidici: ergotamina, ergocristina, ergocriptina, ergocorniina, bromocriptina. Principali impieghi terapeutici.

**ANESTETICI LOCALI.** Cocaina: caratteristiche strutturali, chimiche e suoi derivati.

**ANALGESICI OPIOIDI.** Alcaloidi dell'oppio a struttura fenantrenica e benzilisoquinolinica. Morfina: caratteristiche strutturali e farmacologiche. Recettori degli oppioidi: classificazione, localizzazione e caratteristiche biochimiche e farmacologiche. Oppioidi endogeni: encefaline, endorfine, dinorfine. Dipendenza e sistema dopaminergico di autogratificazione. Studi SAR sulla morfina e suoi derivati. Codeina. Oppiacei derivanti da semplificazioni molecolari. Modelli recettoriali per i recettori mu: Beckett-Casy, Portoghesi, modello recettoriale per endorfine ed oppiacei.

**FARMACI A STRUTTURA STEROIDICA.** Introduzione. Nomenclatura e struttura degli steroidi. Principali ormoni steroidei e loro biosintesi. Ottenimento di farmaci steroidei. Diosgenina. Fitoestrogeni.

**GLICOSIDI CARDIACI:** digitossina, digossina, medigossina. Studi SAR. Caratteristiche farmacocinetiche. Meccanismo d'azione ed attività farmacologiche.

**ANTIMALARICI:** generalità. Alcaloidi della china e derivati.

**ANTINEOPLASTICI.** Generalità e classificazione. Farmaci antimitotici: alcaloidi della Vinca, taxani (paclitaxel e docetaxel).

#### Testi di riferimento

Greco Giovanni. Farmacocinetica e farmacodinamica su basi chimico-fisiche. Ed. Loghia;

David A. Williams, Thomas L. Lemke: Foye's principi di chimica farmaceutica. 6° ed, Piccin Ed.;

A. Gurib-Fakim "Medicinal plants: tradition of yesterday and drugs of Tomorrow" Molecular Aspects of Medicine 2006, 27, 1-93.

## **8 – CHIMICA GENERALE E INORGANICA (9 CFU)**

#### Obiettivi formativi

Padronanza dei concetti generali di base della chimica e loro applicazioni; nomenclatura chimica inorganica; esecuzione di calcoli stechiometrici.

### **Chiavarino Barbara**

#### Modalità di esame

Prova scritta e prova orale.

#### Risultati di apprendimento attesi

##### Conoscenze acquisite

Nomenclatura chimica, struttura e proprietà della materia e sue trasformazioni chimiche, equilibri, soluzioni, cinetica.

##### Competenze acquisite

Applicare i concetti di chimica di base e le capacità di calcolo acquisiti per seguire e comprendere i contenuti dei corsi di materie chimiche negli anni successivi.

#### Programma

Introduzione: proprietà della materia e trasformazioni; miscele, sostanze, atomi, molecole, formule; nuclidi, isotopi, elementi; composizione elementare.

Struttura atomica: struttura elettronica dell'atomo, orbitali e loro energia; configurazione elettronica degli elementi (aufbau); tavola periodica e proprietà degli elementi.

Legami chimici e geometria delle molecole. Stati di aggregazione della materia. Proprietà delle soluzioni. Equilibrio chimico: acidi e basi; solubilità. Cinetica chimica.

Programma dettagliato anche su: <http://elearning2.uniroma1.it/course/view.php?id=973>

#### Testi di riferimento

A scelta tra i seguenti testi:

"Chimica Generale ed Inorganica" M. Speranza - Edi Ermes

"Chimica Generale" Whitten; Davis; Peck; Stanley - Piccin editore

"Chimica Moderna" - Oxtoby ; Gillis; Campion - EdiSES

"Chimica Generale" Petrucci, Herring, Madura, Bissonette - Editore Piccin

"Chimica" J. Burdge - Casa Editrice Ambrosiana

"Fondamenti di Chimica" M. Schiavello, L. Palmisano - EdiSES

"Istituzioni di Chimica" F. Cacace, U. Croatto - Bulzoni Editore

"Chimica Generale per le scienze Biomediche" A. Raggi - Edizioni ETS

"Chimica" Kotz , Treichel, Townsend- EdiSes

e per la parte di stechiometria:

"Stechiometria" F. Cacace - M. Schiavello - Bulzoni Editore.

## **9 – CHIMICA ORGANICA E CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI** **(9 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Fornire agli studenti i concetti principali della chimica organica necessari sia per la conoscenza della struttura, sia per la comprensione della reattività dei principali gruppi funzionali.

Introdurre i concetti base di stereochimica ed i concetti base sui meccanismi di reazione in chimica organica.

### **Ciogli Alessia**

#### **Modalità di esame**

Prova scritta e prova orale.

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di comprendere i principi fondamentali della chimica organica, la disposizione spaziale delle strutture carboniose e di assegnare alle più semplici il nome in base alla nomenclatura IUPAC. Sapranno rappresentare graficamente le strutture mediante le convenzioni più comunemente usate ed assegnare la configurazione assoluta ai centri stereogenici. Saranno in grado di conoscere la reattività dei gruppi funzionali in accordo allo schema generale dei principali meccanismi di reazione.

##### *Competenze acquisite*

Dato il tipo d'attività formativa di base di questo modulo, gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di poter intraprendere lo studio delle altre attività formative di base e caratterizzanti comprese nel corso di laurea.

#### **Programma**

Struttura e legame. La tavola periodica. Il legame. Strutture di Lewis. Risonanza. La forma delle molecole. Rappresentazione di strutture organiche. Ibridazione. Etano, etilene, acetilene. Lunghezza di legame e forza di legame. Elettronegatività e polarità del legame. Polarità delle molecole

Acidi e basi. Acidi e basi di Brønsted-Lowry. Reazioni di acidi e basi di Brønsted-Lowry. Forza acida e pKa. Previsione dell'equilibrio. Fattori che determinano l'acidità. Acidi e basi di Lewis.

Molecole organiche e gruppi funzionali. Gruppi funzionali. Forze intermolecolari. Proprietà fisiche. Gruppi funzionali e reattività. Alcani e cicloalcani. Introduzione. Nomenclatura per alcani e cicloalcani. Nomi comuni. Proprietà fisiche. Conformazione degli alcani aciclici (etano, butano). Cicloalcani. Cicloesano (conformazione a sedia, inversione dell'anello) Cicloalcani sostituiti (mono- e di-sostituiti). Ossidazione e riduzione di alcani (combustione).

Stereochimica. Le due principali classi di isomeri. Molecole chirali e achirali. Centri stereogenici. Configurazione assoluta R/S. Diastereoisomeri. Composti con due o più centri stereogenici. Forme meso. Proprietà fisiche degli enantiomeri (attività ottica, miscele racemiche, rotazione specifica, eccesso enantiomerico) e dei diastereoisomeri. Proprietà chimiche degli enantiomeri.

Reazioni organiche. Equazioni delle reazioni organiche. Tipologia di reazioni organiche (sostituzione, eliminazione, addizione). Rotura e formazione di legami (radicali, carbocationi, carbanioni). Energia di dissociazione di legame. Termodinamica (costante di equilibrio e cambiamenti di energia libera). Entalpia ed entropia. Diagrammi di energia. Cinetica (energia di attivazione, equazione di velocità). Catalizzatori.

Alogenuri alchilici e reazioni di sostituzione. Introduzione. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Polarità del legame C-alogeno. Sostituzione nucleofila (alogenuro, gruppo uscente, nucleofilo, effetto del solvente). Meccanismo SN2 e SN1 (cinetica, stereochimica, natura dell'alogenuro, effetto del solvente). Stabilità dei carbocationi. Fattori determinanti il meccanismo SN2 o SN1. Alogenuri vinilici ed arilici.

Alogenuri alchilici e reazioni di eliminazione. Caratteristiche generali dell'eliminazione. Gli alcheni (legame C=C, isomeri cis/trans, stabilità). Meccanismo di eliminazione E2 e E1 (cinetica, natura dell'alogenuro). Regola di Zaitsev (reazioni regio selettive e stereoselettive). Fattori determinanti il meccanismo E2 o E1. E2 nella sintesi di alchini. Competizione sostituzione/eliminazione

Alcooli, eteri ed epossidi. Struttura, Nomenclatura, Proprietà fisiche. Preparazioni. Reattività degli alcoli: disidratazione, reazione con HX. Reattività degli eteri con acidi forti. Reazione degli epossidi con nucleofili e con acidi.

Alcheni. Nomenclatura (uso dei prefissi cis/trans e E/Z). Proprietà fisiche. Preparazione degli alcheni. Reazioni di addizione: idroalogenazione (regola di Markovnikov, stereochimica); idratazione; alogenazione (stereochimica).

Alchini. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Preparazione. Reattività: alchini terminali come acidi; idroalogenazione; alogenazione; idratazione (tautomeria cheto-enolica). Reazioni degli anioni acetiluro

Ossidazioni e riduzioni. Agenti riducenti. Riduzione degli alcheni e degli alchini. Agenti ossidanti. Epossidazione, diidrossilazione, scissione ossidativa degli alcheni e degli alchini. Ossidazione degli alcoli

Reazioni radicaliche. Introduzione. Caratteristiche generali. Alogenazione degli alcani: meccanismo. Addizione radicalica ai doppi legami.

Coniugazione, risonanza e dieni. Coniugazione. Risonanza e carbocationi allilici. L'ibrido di risonanza. Delocalizzazione degli elettroni, ibridazione e geometria. Dieni coniugati. Addizione elettrofila 1,2 e 1,4. Controllo cinetico e termodinamico.

Benzene e composti aromatici. La struttura del benzene. Nomenclatura. Stabilità del benzene. Regola di Hückel. Composti aromatici policiclici. Eterocicli aromatici (piridina, pirrolo). Composti aromatici carichi (anione ciclopentadienile e catione tropilio).

Sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo generale. Alogenazione. Nitrazione e solfonazione. Alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. Sostituzione elettrofila aromatica ai benzeni sostituiti (effetto dei sostituenti sulla velocità e sull'orientamento).

Acidi carbossilici e l'acidità del legame O-H. Struttura e nomenclatura. Preparazione. Acidità. Effetti induttivi negli acidi alifatici ed aromatici. Acidi solfonici.

Introduzione alla chimica del carbonile; reagenti organometallici, ossidazioni e riduzioni. Reattività generale dei carbonili: addizione nucleofila alle aldeidi e chetoni, sostituzione nucleofila di RCOZ. Riduzione delle aldeidi e dei chetoni (stereochemica). Riduzione di acidi carbossilici e loro derivati. Ossidazione di aldeidi. Reagenti organometallici del litio, magnesio e rame (come basi e come nucleofili); reazioni con aldeidi e chetoni e con derivati degli acidi carbossilici. Composti carbonilici  $\alpha$ ,  $\beta$ -insaturi: addizione 1,2 e 1,4. Aldeidi e chetoni -Addizione nucleofila. Nomenclatura. Preparazione. Reattività: addizione nucleofila di H- e R-, di -CN, di ammine 1e e 2e, di acqua, di alcoli (acetali). Emiacetali ciclici.

Acidi carbossilici e loro derivati - Sostituzione nucleofila acilica. Struttura e legame. Nomenclatura. Sostituzione nucleofila acilica: reazione dei cloruri acidi, delle anidridi, degli acidi, degli esteri, delle ammidi.

Sostituzioni dei composti carbonilici al C in  $\alpha$ . Enoli ed enolati. Alchilazione diretta di enolati. Sintesi malonica. Sintesi acetacetica. Condensazione dei composti carbonilici. La reazione aldolica. La reazione di Claisen. La reazione di Michael.

Ammine. Struttura e legami. Nomenclatura. Preparazione mediante sostituzione nucleofila diretta, mediante riduzione di gruppi funzionali contenenti azoto (stereochemica); idratazione; alogenazione (stereochemica).

Metabolismo secondario: introduzione e classificazione delle principali vie metaboliche.

#### Testi di riferimento

1- Gorzynski Smith J.: Fondamenti di Chimica Organica, McGraw-Hill, 2009. ISBN 978 88 386 6488-5.

2- Botta B., a cura di: Chimica Organica Essenziale, Edi-Ermes, 2012. ISBN 978-88-08-7051-354-7.

3- Paul M. Dewick: Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali (II ed. Italiana), Piccin. ISBN: 978-88-299-2234-5

## 10 – CHIMICA TERAPEUTICA I (9 CFU)

### Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di indirizzare gli studenti verso un apprendimento razionale della Chimica Farmaceutica, fornendo loro, dopo alcune considerazioni generali sulla materia, un'adeguata preparazione relativa: a) ai principi di farmacocinetica e farmacodinamica, compresi i vari tipi di bersagli molecolari dei farmaci, le interazioni coinvolte e le conseguenze di tali interazioni; b) ai principi generali e alle strategie di scoperta e progettazione dei farmaci c) ad alcune classi di farmaci, in particolare alle varie categorie di farmaci antifettivi e ai farmaci antiulcera. Nell'ambito di ogni gruppo di farmaci verrà dato particolare rilievo all'invenzione, alla scoperta, alla progettazione, all'identificazione e alla preparazione dei farmaci, allo studio del loro metabolismo, alla interpretazione del loro meccanismo d'azione a livello molecolare ed alla costruzione delle relazioni struttura-attività.

### Costi Roberta

#### Modalità di esame

Prova orale

#### Risultati di apprendimento attesi

##### Conoscenze acquisite

- a) principi di farmacocinetica e farmacodinamica e delle strategie coinvolte nella scoperta e nella progettazione di nuovi farmaci;
- b) classi di farmaci elencate nella parte sistematica del programma, in particolare conoscenze relative alla progettazione, alla preparazione, al metabolismo, al meccanismo d'azione a livello molecolare, alle relazioni struttura-attività, alle caratteristiche farmacologiche ed agli impieghi terapeutici dei singoli farmaci.

##### Competenze acquisite

Possedere adeguate conoscenze riguardanti i principi generali di azione dei farmaci, la progettazione, i meccanismi d'azione a livello molecolare, le relazioni struttura-attività e le caratteristiche farmacologiche di alcune classi di farmaci, in particolare delle varie categorie di farmaci antifettivi e dei farmaci antiulcera.

#### Programma

##### PARTE GENERALE

Genesi, sviluppo, classificazione e nomenclatura dei farmaci. Farmacocinetica. Assorbimento dei farmaci. Membrane biologiche. Passaggio dei farmaci attraverso le barriere di membrana: trasporto convettivo, diffusione passiva, legge di Fick, influenza della ionizzazione, diffusione facilitata e trasporto attivo. Distribuzione ed escrezione dei farmaci. Metabolismo dei farmaci. Reazioni metaboliche della fase I: ossidazioni e riduzioni microsomiali e non microsomiali, reazioni idrolitiche. Reazioni metaboliche della fase II: glicuronazione, solfoconiugazione, coniugazione ippurica, sintesi mercapturica, acetilazione e metilazione. Farmacodinamica. Definizione e natura dei recettori dei farmaci. Concetti di agonista ed antagonista. Superfamiglie recettoriali. Meccanismi di trasduzione del segnale. Legami farmaco-recettore: legami covalenti, interazioni elettrostatiche, legami idrofobici e a trasferimento di carica. Inibitori enzimatici: inibitori reversibili, marcatori per affinità, inibitori basati sul meccanismo. Stereochemica e attività farmacologica: concetti di eutomero e distomero, rapporto eudismico, modello di Easson-Stedman, conformazione farmacofora. Relazioni qualitative struttura-attività. Modificazioni molecolari. Gruppi farmacofori. Semplificazione e complicazione molecolari. Replicazione, ibridazione ed addizione molecolari. Profarmaci: carrier pro-drugs e bioprecursori. Omologia lineare e ciclica. Isosteria e bioisosteria: bioisosteri classici e non classici. Cenni sulle relazioni quantitative struttura-attività.

##### PARTE SISTEMATICA

Per tutte le classi di farmaci della parte sistematica: proprietà generali, classificazione, meccanismo d'azione, relazioni struttura-attività, principali proprietà farmacologiche.

**FARMACI ANTIINFETTIVI**

Generalità e classificazione.

**CHEMIOTERAPICI**

Antibatterici. Generalità sui batteri. Meccanismi generali d'azione antibatterica. Batteriostatici e battericidi. Resistenza antibatterica. Biosintesi del peptidoglicano e della sintesi proteica nei batteri ed effetti su di esse degli antibiotici antibatterici.

Sulfamidici. Sulfafiazolo, sulfametiltiazolo, sulfacetamide, sulfadiazina, sulfametoxazolo, sulfadimetoxina, sulfalene, sulfasalazina. Associazioni sulfamidiche: cotrimoxazolo.

Chinoloni. Acidi nalidixico e pipemidico, cinoxacina, norfloxacin, pefloxacin, ciprofloxacina, ofloxacina e levofloxacina, moxifloxacina, rufloxacina, lomefloxacina, prulifloxacina.

Penicilline. Penicilline a spettro ristretto e sensibili alle beta-lattamasi: benzilpenicillina. Penicilline a spettro ristretto e resistenti alle beta-lattamasi: oxacillina, flucloxacillina. Penicilline ad ampio spettro: ampicillina, amoxicillina, bacampicillina, piperacillina, ticarcillina.

Inibitori delle beta-Lattamasi. Acido clavulanico, sulbactam, tazobactam, sultamicillina

Cefalosporine. Cefalosporine di 1a generazione: cefalexina, cefalotina, cefazolina. Cefalosporine di 2a generazione: cefoxitina, cefuroxima, cefamandolo, cefacloro, cefonicid. Cefalosporine di 3a generazione: cefotaxima, ceftazidima, ceftriazone, cefixima, cefpodoxima. Cefalosporine di 4a generazione: cefepime.

Monobattami. Aztreonam.

Carbapenemi. Meropenem, imipenem, ertapenem.

Tetracicline. Tetraciclina, clortetraciclina, metaciclina, meclociclina, doxiciclina, minociclina, rolitetraciclina, limeciclina, tigeciclina.

Amfenicoli. Cloramfenicolo, tiamfenicolo.

Macrolidi. Eritromicina, roxitromicina, azitromicina, claritromicina, fluritromicina, troleandomicina, midecamicina, josamicina, miocamicina, rokitamicina, spiramicina.

Lincosamidi. Clindamicina, lincomicina.

Aminoglicosidi. Streptomicina, tobramicina, gentamicina, amikacina, netilmicina, kanamicina, neomicina.

Glicopeptidi. Vancomicina, teicoplanina.

Polipeptidi. Bacitracina, gramicidina, tirotricina, polimixina B, colistina.

Antibatterici diversi. Fosfomicina, linezolid, acido fusidico, retapamulina.

Antimicobatterici. Generalità sulle infezioni da micobatteri.

Antitubercolari. Isoniazide. Rifamicine [rifamicina SV, rifampicina, rifabutina]. Etambutolo. Pirazinamide.

Antiprotozoari. Generalità sui protozoi.

Antimalarici. Ciclo biologico dei parassiti della malaria. Alcaloidi della corteccia di china. Artemisinina e suoi derivati. Atovaquone.

Derivati chinolinometanolici: meflochina. Derivati fluorenemetanolici: lumefantrina. Derivati della 8-aminochinolina: primachina.

Derivati della 4-aminochinolina: cloroquina. Antifolici: proguanile, pirimetamina, trimetoprim.

Antivirali. Generalità sui virus. Vaccini, immunoglobuline, sostanze immunomodulanti (cenni). Interferoni. Amantadina. Zanamivir ed oseltamivir. Idoxuridina. Trifluridina. Brivudin. Ribavirina. Entecavir e telbivudina. Aciclovir e valaciclovir. Penciclovir e famciclovir. Ganciclovir e valganciclovir. Foscarnet. Adefovir. Terapia antiretrovirale: inibitori nucleosidici e non-nucleosidici della trascrittasi inversa [zidovudina, didanosina, stavudina, lamivudina, abacavir, emtricitabina, tenofovir, nevirapina, efavirenz, etravirina]; inibitori dell'HIV proteasi (saquinavir, ritonavir, indinavir, fosamprenavir, lopinavir, atazanavir, tipranavir, darunavir); inibitori della fusione (enfuvirtide); CCR5 antagonisti (maraviroc); inibitori dell'integrasi (raltegravir).

Antifungini. Generalità sulle micosi. Antibiotico-terapia: antibiotici polienici (amfotericina, nistatina); echinocandine (caspofungin, anidulafungina, micafungin); griseofulvina. Antifungini imidazolici: clotrimazolo, bifonazolo, econazolo, miconazolo, isoconazolo, tioconazolo, fenticonazolo, sertaconazolo, chetoconazolo. Antifungini triazolici: itraconazolo, fluconazolo, voriconazolo. Antifungini a struttura varia: flucitosina, terbinafina, ciclopirox.

**FARMACI ANTINEOPLASTICI**

Generalità sulle neoplasie e sulle terapie delle malattie neoplastiche

Citotossici. Agenti alchilanti: bendamustina, ciclofosfamide, carmustina, temozolomide. Antimetaboliti: metotrexato, citarabina, fluorouracile, fludarabina. Alcaloidi della vinca: vinblastina, vincristina, vinorelbina. Derivati della podofillotossina: etoposide. Taxani: paclitaxel, docetaxel, cabazitaxel. Antibiotici citotossici: antracicline (daunorubicina, doxorubicina, epirubicina, idarubicina, mitoxantrone), bleomicina, mitomicina. Citotossici vari: cisplatino, carboplatino, oxaliplatino, trabectedina, camptotecine (irinotecano e topotecano).

Terapia endocrina. Ormoni ed agenti correlati: medrossiprogesterone, analoghi ed antagonisti dell'ormone GnRH (buserelina, leuprorelina, goserelina, triptorelina, ganirelix, degarelix). Antagonisti ormonali e sostanze correlate: tamoxifene, fulvestrant, exemestane, anastrozolo, flutamide, bicalutamide.

Terapia Biologica. Inibitori di protein chinasi: Imatinib, gefitinib, erlotinib, sunitinib, sorafenib, dasatinib, nilotinib, lapatinib, pazopanib. Modificatori della risposta biologica: Interferoni. Aldesleuchina (cenni). Anticorpi monoclonali (cenni).

**FARMACI DELL'APPARATO DIGERENTE**

Generalità sulla secrezione gastrica ed i suoi meccanismi.

Antiulcera. Antisecretori: antiistaminici H2 [cimetidina, ranitidina, famotidina, nizatidina, roxatidina]; inibitori dell'H<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPasi [omeprazolo, lansoprazolo, pantoprazolo, rabeprazolo, esomeprazolo]. Prostaglandine: misoprostolo. Antiulcera vari: sucralfato.

**Testi di riferimento**

M. Artico: Chimica Farmaceutica, Vol II, Cisu

W.O. Foye, T.L. Lemke, D.A. Williams: Principi di Chimica Farmaceutica, Piccin

R. B. Silverman: The Organic Chemistry of Drug Design, Elsevier – Academic Press

G. L. Patrick: An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford University Press

## **11 – CHIMICA TERAPEUTICA II (9 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Il corso si propone di fornire allo studente le basi chimico farmaceutiche per la comprensione del meccanismo d'azione e delle relazioni struttura-attività dei farmaci trattati dal corso.

### **Silvestri Romano**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

#### **Programma**

Farmaci del Sistema Nervoso Centrale. Deprimenti non selettivi del SNC. Anestetici generali. Ipnotici e sedativi. Analgesici narcotici. Recettori oppioidi. Analgesi non-narcotici. Deprimenti selettivi del SNC. Neurolettici. Ansiolitici. Stimolanti del SNC. Analettici. Antidepressivi. Farmaci del Sistema Nervoso Autonomo. Colinergici. Adrenergici. Alcaloidi dell'ergot. Istamina ed antiistaminici. Anestetici locali. Ormoni steroidei. Corticosteroidi. Ormoni sessuali. Androgeni. Anabolizzanti. Inibitori PDE Estrogeni. Progestinici. Progesterone. Anticoncezionali. Farmaci cardiovascolari. Analettici. Eterosidi cardiocinetici. Antiaritmici. Vasodilatatori delle coronarie. Ipodipemizzanti. Inibitori ACE. Diuretici.

#### **Testi di riferimento**

David A. Williams, Thomas L. Lemke, Foye's principi di chimica farmaceutica. 6° ed, Piccin Ed.

John M. Beale, Jr, John H. Block, Wilson & Givolds Chimica farmaceutica, 1a Ed. italiana, Casa Ed. Ambrosiana

A. Gasco, F. Gualtieri, C. Melchiorre, Chimica Farmaceutica, 1a Ed, CEA Ed. (esce il 9 marzo).

E. Stevens, Chimica farmaceutica, Ed. Piccin.

## **12 – FARMACOGNOSIA APPLICATA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Fornire allo studente conoscenze specifiche sulle droghe vegetali necessarie a:

- riconoscimento
- valutazione della qualità
- impiego clinico.

Il corso prevede esercitazioni di laboratorio obbligatorie.

### **Di Sotto Antonella**

#### **Modalità di esame**

Prova orale e prova pratica

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

- Riconoscimento e identificazione di prodotti naturali, in particolare delle droghe vegetali.
- Metodi di valutazione della qualità e della sicurezza del preparato a base di piante medicinali.
- Favorire il corretto impiego del prodotto naturale.

##### *Competenze acquisite*

- Identificare le droghe vegetali mediante diversi metodi analitici.
- Utilizzare correttamente la Farmacopea, come supporto per definire gli standard di qualità dei prodotti naturali.
- Valutare criticamente i preparati vegetali, sulla base delle tecniche di preparazione e del contenuto in principi attivi.
- Dare informazioni sull'efficacia e sulla sicurezza dei prodotti a base di piante medicinali e loro derivati.

#### **Programma**

Parte introduttiva

Definizione di Farmacognosia e di Farmacognosia applicata. Storia della Farmacognosia e campi di interesse. Cenni di Farmacognosia animale, minerale e di medicina termale. Acque minerali naturali: caratteristiche e proprietà.

Definizione di prodotto naturale, pianta medicinale, droga, tempo balsamico, principio attivo e fitocomplesso. Preparato totale e principi purificati: differenze (biodisponibilità, attività farmacodinamica, vie di somministrazione e dosaggi).

Bioequivalenza di prodotti naturali. Standardizzazione e titolazione mediante markers.

Controllo di qualità

Definizione e applicazioni. Cause di alterazione della qualità della droga.

Saggi di purezza: elementi estranei e contenuto di ceneri. Analisi chimico- fisiche: determinazione umidità, viscosità, indice stomatico, analisi essenze, potere amaricante. Controllo contaminanti: pesticidi, metalli pesanti, contaminazione microbica, micotossine.

Tecniche di decontaminazione delle coltivazioni: phytoremediation e biofumigazione.

Riconoscimento ed identificazione delle droghe vegetali: controllo morfologico, analisi macro- e microscopica, esame organolettico.

Questa parte prevede le esercitazioni di laboratorio riportate di seguito.

Analisi microscopica di droghe vegetali:

- amidi (riso, patata, mais, frumento)
- radici e rizomi (rabarbaro, valeriana, genziana, ipecacuana, scilla liquirizia)
- cortecce (frangula, cascara, china)
- foglie (amamelide, boldo, digitale, melissa, senna, stramonio, verga aurea)
- fiori (calendula, camomilla, malva, lavanda).

#### Analisi dei principi attivi

Metaboliti primari e secondari e vie biosintetiche.

Saggi chimici di riconoscimento.

Alcaloidi: caratteristiche generali e reazione di identificazione (reazione di Mayer).

Glicosidi: caratteristiche generali. Identificazione degli antrachinoni (reazione di Borntraeger).

Mucillagini: caratteristiche generali e indice di rigonfiamento.

Saponine: caratteristiche generali e reazione di identificazione (Emolisi e indice di schiuma).

Tannini: caratteristiche generali e reazione di identificazione (reazione della gelatina-sale e precipitazione con ioni ferrici).

Cenni di cromatografia e spettroscopia.

Determinazione spettrofotometrica di polifenoli totali, tannini e flavonoidi.

#### Studi di attività biologica delle droghe vegetali

Determinazione dell'attività antiossidante di una droga vegetale mediante saggi colorimetrici e spettrofotometrici: attività scavenger dei radicali DPPH e ABTS (TEAC), ORAC, inibizione della perossidazione lipidica mediante il metodo del TBARS.

Saggio e dosaggio biologico.

Definizione e aspetti generali degli studi in vitro, ex vivo ed in vivo.

Tecniche in vitro di colture cellulari: coltivazione cellule, crioconservazione, sterilizzazione, applicazioni, studi attività citotossica ed antiproliferativa.

Studi in vitro di genotossicità: test di Ames e del micronucleo.

Determinazione in vitro dell'attività ipoglicemizzante: test di inibizione dell' $\alpha$ -amilasi e della glucosidasi.

Studi in vitro ed ex vivo su organi isolati: atrio, trachea e ileo di cavia.

Studi in vivo: animali da laboratorio, normativa europea sulla sperimentazione animale, stabulazione, vie di somministrazione.

Valutazione della tossicità generale mediante test di Irwin.

Modelli animali: xenograft, allograft, ortotopici e transgenici.

Modelli animali per lo studio di alcune attività biologiche:

- attività antidiabetica
- attività antinfiammatoria (metodo dell'edema podalico nel ratto)
- attività analgesica (metodo del pinzamento della coda e della piastra riscaldata).

#### Testi di riferimento

- Materiale didattico fornito dal docente.

- Capasso F., Borrelli F., Longo R. (2007). Farmacognosia applicata. Controllo di qualità delle droghe vegetali. Springer, Milano.

Testi di consultazione per parti specifiche

- Heinrich M., Barnes J., Gibbons S., Williamson E.M. – Edizione italiana a cura di Galeotti N., Mazzanti G., Serafini M. (2015). FONDAMENTI DI FARMACOGNOSIA E FITOTERAPIA. Edra S.p.a., Milano.

- Capasso F. (2011). FARMACOGNOSIA Botanica, chimica e farmacologia delle piante medicinali. Springer, Milano.

- Ragazzi E., Dorigo P. (1999). Droghe Animali ed Enzimi. Casa Editrice CEDAM, Padova.

- Farmacopea Europea 8a Edizione

## **13 – FARMACOGNOSIA - TOSSICOLOGIA (12 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

*Farmacognosia:* Fornire allo studente le conoscenze di base sulle droghe vegetali e i loro principi attivi, utili al loro impiego in campo farmaceutico e/o erboristico.

*Tossicologia:* Il corso ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze fondamentali sui principi di base della tossicologia. Tali conoscenze permetteranno allo studente di acquisire capacità professionali specifiche utili in laboratori di indagine sperimentale ed analitica e di svolgere attività professionale nell'ambito farmaco-tossicologico a tutela della sicurezza dell'ambiente, degli alimenti, dei prodotti cosmetici e soprattutto dei farmaci sia di sintesi che di origine naturale.

## **FARMACOGNOSIA (6 CFU)**

### **Vitalone Annabella**

#### **Modalità di esame**

Prova orale. La prova orale verificherà le conoscenze acquisite nell'ambito della farmacognosia generale e della tossicologia. L'esame, sebbene distinto in due moduli, è unico.

#### **Risultati di apprendimento attesi**

**Conoscenze acquisite**

Composizione chimica ed effetti biologici di farmaci a base di piante medicinali. Usi attuali di piante medicinali e dei loro componenti chimici. Metodi di valutazione di efficacia e sicurezza dei preparati vegetali.

**Competenze acquisite**

Capacità di descrivere le principali droghe vegetali e loro relativi campi di utilizzo. Valutare criticamente le preparazioni contenenti piante medicinali e distinguere tra uso empirico e l'uso evidence-based. Sapere fornire informazioni sull'efficacia e la sicurezza di prodotti a base di piante officinali e loro derivati.

**Programma**

Introduzione

**Testi di riferimento**

- Farmacognosia – Botanica, chimica e farmacologia della piante medicinali. Capasso F. II° Ed. Springer-Verlag (2011).
- Fitoterapia – Impiego razionale delle droghe vegetali. Capasso F., Grandolini G., Izzo A.A. Ed. Springer (2006).

Altre FONTI CONSIGLIATE:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

[http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/herb\\_All.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/herb_All.html)

- TOSSICOLOGIA GENERALE E APPLICATA AI FARMACI. Balduini W., Costa Lucio G. Ed. EDRA (2015)

- Fondamenti di farmacognosia e fitoterapia. Heinrich M., Barnes J., Gibbons S., Williamson E.M. Traduzione a cura di N. Galeotti, G. Mazzanti, M. Serafini. Ed. Edra (2015)

**TOSSICOLOGIA (6 CFU)****Scuderi Caterina****Modalità di esame**

Prova orale

**Programma**

Principi generali di tossicologia

Meccanismi di tossicità

Metodi degli studi tossicologici e valutazione del rischio

Idiosincrasia e ADR

Cancerogenesi

Tossicità dello sviluppo

Genotossicità

Esempi di tossicità d'organo

Tossicità ambientale ed ecotossicologia

Tossicità alimentare

Tossicologia clinica

Tossicologia delle sostanze d'abuso

**Testi di riferimento**

Casarett & Doull "Elementi di Tossicologia", 2013 casa editrice Ambrosiana

Lu & Kacew "Elementi di Tossicologia", 2005 EMSI Roma

Appunti delle lezioni. Materiale didattico messo a disposizione dal docente

**14 – FARMACOLOGIA (9 CFU)****Obiettivi formativi**

L'obiettivo di base del corso è quello di fornire un'articolata conoscenza circa l'origine dei farmaci (prodotti di sintesi, prodotti estrattivi da piante, prodotti estrattivi da animali, prodotti biotecnologici e biologici) e sullo sviluppo dei nuovi farmaci ("Drug Discovery"), nonché un'adeguata comprensione delle proprietà farmacocinetiche e farmacodinamiche delle principali classi di farmaci attualmente in uso, degli effetti avversi e delle loro interazioni.

**Scuderi Caterina****Modalità di esame**

Prova orale

**Programma**

Introduzione alla Farmacologia

Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci

Sperimentazione clinica del farmaco

Principi di Farmacocinetica

Assorbimento e vie di somministrazione dei farmaci



Distribuzione, metabolismo ed eliminazione dei farmaci  
Interazioni tra farmaci  
Variabilità nella risposta ai farmaci  
Risposte abnormi ai farmaci  
Principi di Farmacodinamica  
Recettori e modulazione delle risposte recettoriali  
Farmaci attivi sul Sistema Nervoso Autonomo  
Farmaci attivi sul Sistema Nervoso Centrale

- Anestetici generali e locali
- Ipnotici e sedativi
- Farmaci per il trattamento dei disordini psichiatrici
- Farmaci attivi nella terapia dell'epilessia
- Farmaci utilizzati nel trattamento dei disordini degenerativi del SNC
- Analgesici ad azione centrale

Farmaci attivi nell'infiammazione

- Agenti analgesico-antipiretici
- Agenti antinfiammatori
- Farmaci impiegati nel trattamento della gotta

Farmaci attivi sul sistema respiratorio

- Farmaci impiegati nel trattamento dell'asma
- Stimolanti respiratori e surfattanti polmonari
- Farmaci utilizzati nel trattamento della tosse

Farmaci che influenzano la funzione renale e cardiovascolare

- Diuretici
- Farmaci usati per il trattamento dell'ischemia miocardica
- Antiipertensivi
- Farmaci utilizzati nel trattamento dell'insufficienza cardiaca
- Farmaci antiaritmici
- Farmaci utilizzati nel trattamento delle dislipidemie

Farmaci che influenzano la funzione gastrointestinale

- Agenti usati per il controllo dell'acidità gastrica e trattamento dell'ulcera peptica
- Agenti procinetici, antiemetici, antidiarroici, lassativi

Farmaci utilizzati nelle malattie croniche infiammatorie

- Aminosalicilati
- Inibitori delle citochine

Ormoni e loro antagonisti  
Insulina, agenti ipoglicemizzanti, farmacologia del pancreas endocrino  
Farmaci che agiscono sul sangue e sugli organi ematopoietici  
Chemioterapia delle infezioni microbiche e parassitarie  
Farmaci immunomodulatori: immunostimolanti e immunosoppressori

#### **Testi di riferimento**

Goodman & Gilman "Le Basi Farmacologiche della Terapia. Il Manuale", Mc Graw-Hill, 2015 (II edizione italiana)  
Michelle A. Clark, Richard Finkel, Jose A. Rey, Karen Whalen "Le basi della farmacologia", seconda edizione italiana condotta sulla quinta edizione americana, Zanichelli 2013  
F. Rossi, V. Cuomo, C. Riccardi "Farmacologia. Principi di base e applicazioni Terapeutiche" Ed. Minerva Medica, Torino 2011 (II edizione)  
Katzung B.C. "Farmacologia Generale e Clinica" Ed. Piccin-Nuova Libreria, Padova 2011  
F. Clementi, G. Fumagalli "Farmacologia generale e molecolare", Ed. UTET 2012 (IV edizione)

## **15 – FARMACOLOGIA APPLICATA E FITOVIGILANZA (6 CFU)**

#### **Obiettivi formativi**

Fornire le conoscenze di alcune delle principali metodiche applicative della farmacologia sperimentale.  
Fornire le conoscenze sugli effetti avversi da prodotti di origine naturale, con particolare riferimento a quelli di origine vegetale.

#### **Scuderi Caterina**

##### **Modalità di esame**

Prova orale

##### **Programma**

Il ruolo della farmacologia nel processo di ricerca e sviluppo dei farmaci.  
Principali tecniche sperimentali che trovano impiego nei laboratori di farmacologia (saggi spettrofotometrici, immunologici, elettroforesi, PCR, Western blot).

Test in vitro per la caratterizzazione dell'attività di composti biologicamente attivi di origine naturale e/o sintetica (colture organotipiche, colture cellulari primarie, linee cellulari finite e immortalizzate).

Utilizzo degli animali da laboratorio nella sperimentazione farmaco-tossicologica.

Test in vivo per la valutazione dell'attività farmacologica e della tossicità di composti biologicamente attivi di origine naturale e/o sintetica (test comportamentali).

Cenni di statistica applicata ai test farmacologici.

Principali cause di evento avverso da prodotti a base di piante medicinali.

Sorveglianza sugli effetti avversi da prodotti naturali.

#### **Testi di riferimento**

Appunti delle lezioni.

Materiale didattico messo a disposizione dal docente.

## **16 – FARMACOVIGILANZA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Attraverso questo corso lo studente acquisirà piena consapevolezza che i principali obiettivi della Farmacovigilanza sono quelli di valutare il rischio connesso all'assunzione dei farmaci e di stimare l'incidenza delle loro reazioni avverse.

### **Gaetani Silvana**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

#### **Programma**

Le fasi della Sperimentazione clinica dei Farmaci; Valutazione etica e scientifica dei protocolli sperimentali; Disegno sperimentale; Rapporto tra rischio e beneficio; Significato etico del Consenso Informato; Arruolamento dei soggetti; Comitati etici

Definizione e compiti della Farmacovigilanza

Organizzazione della Farmacovigilanza in Italia e nel Mondo

Definizioni delle ADR; Sovradosaggio, Farmaco-intolleranza, Farmaco-allergia, Idiosincrasia, Effetto collaterale, Reazione avversa, Reazione avversa inattesa, Evento avverso, Reazione avversa o evento avverso serio

Classificazione delle ADR

Come indicare una reazione avversa da farmaco; Algoritmo di Naranjo

Metodi in Farmacovigilanza; Segnalazione spontanea, Scheda Unica di Segnalazione di sospetta ADR, Case report e Case series

Studi epidemiologici; Studi caso-controllo, Studi di coorte, Metanalisi, Randomized Controlled Trial (RCT), Prescription Event Monitoring (PEM), Schema organizzativo del PEM

Banche dati; General Practice Research Database (GPRD)

#### **Testi di riferimento**

Farmacologia. Principi di base e applicazioni terapeutiche, Autori: Francesco Rossi, Vincenzo Cuomo, Carlo Riccardi, Editore: Minerva Medica, Edizione: 2, Data di Pubblicazione: 2016

LINK a siti web di riferimento:

<http://www.agenziafarmaco.gov.it/it/content/la-sicurezza-dei-farmaci>

<http://www.farmacovigilanzasif.org/>

## **17 – FISILOGIA (9 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Al termine del corso lo studente dovrà conoscere le strutture principali del corpo umano, i tipi diversi di cellule e le loro caratteristiche morfo-funzionali, la struttura generale dei diversi tipi di tessuto, il funzionamento dei diversi apparati e il loro ruolo fisiologico integrato. Il principale obiettivo formativo consiste nel fornire ai futuri farmacisti-erboristi le competenze della fisiologia umana necessarie per svolgere in modo consapevole il loro lavoro.

### **Mirabella Giovanni**

#### **Modalità di esame**

Prova scritta

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Una conoscenza approfondita della fisiologia dei principali apparati dell'uomo e delle loro interazioni.

*Competenze acquisite*

Devono essere in grado di comprendere (almeno grossolanamente) a quale apparato possono riferirsi i sintomi.

**Programma**

- Omeostasi: meccanismi omeostatici (feedback positivo e negativo) sia a livello cellulare che a livello sistemico
- Biofisica della membrana: la membrana plasmatica, forze che guidano il trasporto attraverso la membrana, potenziale di riposo di membrana, potenziale di equilibrio, trasporti di membrana passivi e attivi, osmosi. Endocitosi e esocitosi.
- Endocrinologia: natura e meccanismi d'azione degli ormoni. - Meccanismi di controllo ipotalamo-ipofisario. Ormoni tiroidei. Ormoni corticosurrenali. Ormoni pancreatici: insulina e glucagone. Ormone paratiroideo e calcitonina: il metabolismo del calcio e del fosfato. Ormoni sessuali.
- Sistema nervoso:
  - a. Livello cellulare: struttura delle cellule nervose, genesi dei segnali elettrici (potenziale di riposo, potenziale di azione), funzioni della mielina, sinapsi e trasmissione sinaptica, neurotrasmettitori.
  - b. Livello di sistemi: Cenni sull'organizzazione anatomica del sistema nervoso. Organi di senso e sistemi sensoriali (sistema somatosensitivo, visivo, uditivo) - Sistema motorio: 1) vie e centri per il controllo volontario e riflesso del movimento; 2) postura corporea: recettori muscolari; tono muscolare; riflessi spinali semplici e polisinpatici. – Cenni su funzioni cognitive superiori (memoria, apprendimento, attenzione)
  - c. Sistema Nervoso Autonomo: i neurotrasmettitori, i recettori, gli effetti sugli organi bersaglio
- Muscolo scheletrico: anatomia macroscopica, struttura cellulare e molecolare, sarcomero, contrazione muscolare, accoppiamento eccitazione-contrazione (giunzione neuromuscolare)
- Sistema cardiocircolatorio:
  - a. Cuore: muscolo cardiaco, eccitazione del miocardio e conduzione dell'impulso (cellule pacemaker) ciclo cardiaco, gittata cardiaca, controllo nervoso della gittata cardiaca
  - b. Sistema circolatorio: forze che regolano il flusso del sangue, funzioni del sistema arterioso e venoso, ritorno venoso, funzioni dei capillari (forze di Starling, filtrazione e assorbimento). Pressione arteriosa, controllo nervoso della pressione arteriosa
  - c. Le funzioni generali del sangue. I costituenti del sangue: plasma, eritrociti, leucociti, piastrine. L'emostasi.
- Sistema respiratorio: anatomia funzionale e fisiologia della respirazione. Vie aeree. Volumi e capacità polmonari, pressioni polmonari. Legge di Boyle, inspirazione, espirazione, ventilazione alveolare. Composizione dell'aria, Legge di Dalton, scambi gassosi tra alveoli e tessuti.
- Sistema urinario: principali funzioni renali, il nefrone, filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezioni tubulari. Regolazione del sodio e bilancio idrico. Concentrazione dell'urina (ormone antidiuretico), sistema renina-angiotensina
- Sistema riproduttivo (cenni)

**Testi di riferimento**

Cindy Stanfield, FISILOGIA Editore: Edises (4a edizione)

Sherwood Lauralee, FONDAMENTI DI FISILOGIA UMANA; Editore: Piccin Editore (4 a edizione)

D.U. Silverthorn, FISILOGIA – UN APPROCCIO INTEGRATO, Editore: Pearson (6a edizione)

**18 – FONDAMENTI DI MATEMATICA E STATISTICA - INFORMATICA (9 CFU)****Obiettivi formativi**

*Fondamenti di matematica e statistica:* Sviluppare competenze nella raccolta e rappresentazione di dati sia in forma numerica che in forma grafica, nella elaborazione statistica, nell'uso di tecniche probabilistiche.

*Informatica:* Fondamenti di Informatica: architettura del calcolatore, algoritmi, linguaggi. Conoscenza dei principi di organizzazione di un foglio elettronico.

**FONDAMENTI DI MATEMATICA E STATISTICA (6 CFU)****Siconolfi Antonio (3 CFU)****Modalità di esame**

Prova scritta

**Programma**

Generalità su insiemi e numeri, notazioni e terminologia. Numeri decimali, approssimazioni e troncature. Proporzioni, percentuali, rapporti e tassi.

Il piano Cartesiano. Funzioni lineari. Equazione di una retta nel piano, coefficiente angolare ed intercetta.

Cenni di calcolo combinatorio. Il fattoriale di un numero naturale. Permutazioni, disposizioni, combinazioni. Coefficienti binomiali.

Funzioni, grafici di funzioni. Funzioni potenza. Il numero e. Funzioni logaritmiche, esponenziali.

Limiti e comportamenti asintotici.

Derivate, Crescite logaritmiche, lineari, esponenziali.

Integrali. Significato geometrico dell'integrale.

Il ragionamento statistico. Inferenza statistica.

Produzione di dati tramite campionamento, esperimenti, studi d'osservazione, studi sul campo. Campionamento casuale semplice. Variabili statistiche quantitative e qualitative. Rappresentazione grafica e numerica di distribuzioni statistiche. Indici di posizione. Funzione di ripartizione empirica, dispersione. Varianza. Deviazione standard. Distribuzioni Poissoniane e binomiali. Distribuzioni normali ed esponenziali. Indice di asimmetria. La standardizzazione, le unità standard. Tabelle per la distribuzione normale standard. Relazioni tra variabili statistiche. Variabile esplicativa e di risposta. Indice di correlazione. La regressione lineare.

#### Testi di riferimento

Moore D. S. Statistica di base, Apogeo, Milano (2005)

### Tomassetti Mauro (3 CFU)

#### Modalità di esame

Prova scritta

#### Programma

(Brevi richiami al precedente Modulo)

Il gergo statistico

Popolazione, campione, elemento (individuo).

Carattere (attributo, variabile).

Dati ed errore

Tipi di dati.

Variazione ed errore

Errori sistematici, errori accidentali.

Accuratezza.

Precisione (ripetibilità e riproducibilità).

Istogramma e poligoni delle frequenze

Densità della frequenza, curve di frequenza, curva di frequenza della legge normale, curva di distribuzione normale (o gaussiana).

Valori caratteristici delle distribuzioni statistiche

Valori caratteristici di tendenza centrale.

Media, moda, Mediana. Esempi.

Valori caratteristici di dispersione.

Scarto medio, Campo di variazione, Coefficiente di variazione, Deviazione Standard, Varianza.

Considerazioni sui valori caratteristici di tendenza centrale e di dispersione.

#### Programma Presente Modulo

Distribuzioni statistiche

Raccolta dei dati sperimentali, loro organizzazione, sistemazione dei risultati in una distribuzione statistica (tabulazione). Esempi.

Variabile ed effettivo.

Distribuzione statistica di una variabile continua.

Raggruppamento dei dati in classi, intervallo di classe, tabulazione dei dati per classe di appartenenza, centro di classe, estremi, effettivo, frequenza. Esempi.

Errore Standard.

Legge di propagazione degli errori.

Dal Campione alla Popolazione

Stime dei valori caratteristici di una popolazione.

Stima della medie, Stima della deviazione standard. Esempi.

Stimatori, criteri di identificazione di un buon stimatore.

Curva di distribuzione normale espressa in unità di deviazione standard.

Gradi di libertà, precisazioni sulla stima del valore centrale.

Limiti di confidenza, limiti fiduciali, coefficiente fiduciale, intervallo di confidenza.

Intervallo fiduciale.

$t$  – di Student, intervallo fiduciale della media.

Esempi di calcolo.

Metodi semplificati, per campioni di piccole dimensioni, facendo uso del campo di variazione. Esempi.

Errori sistematici. Distorsione della misura. Materiali di Riferimento.  $t$ -Test.

Valori estremi e valori anomali (outliers). Test di Dixon (basato sul campo di variazione).

Esempi di calcolo.

Scelta del metodo analitico più appropriato. Sensibilità. Limite di rivelabilità. Selettività.

#### Analisi dei dati sperimentali

Test di confronto. Significato dei test di confronto, schema dei test di confronto: ipotesi nulla ed ipotesi alternativa, funzione caratteristica, calcolo del suo valore, delimitazione della regione critica, valore critico, decisione.

Confronto di due varianze, Test di Snedecor, Test basato sul campo di variazione.

Esempi di calcolo con questi metodi.

Confronto di due medie, Test basato sulla legge di Student, Test basato sul campo di variazione.

Esempi di calcolo con questi metodi.

Analisi della Varianza (ANOVA)

Verifica dell'eventuale influenza su dati sperimentali di "fattori controllati".

Analisi della varianza ad una dimensione, schema di esecuzione del Test, uso delle tavole di Snedecor, "decisione".

Esempi di calcolo.

Elementi di algebra delle Matrici

Vettori e Matrici.

Cosa è una matrice, cosa è un vettore, dimensioni di una matrice.

Matrice trasposta.

Matrice quadrata.

Matrici simmetriche.

Matrice diagonale.

Matrice triangolare.

Matrice nulla.

Matrice Identità.

Operazioni con matrici e vettori: Eguaglianza, addizione, sottrazione, moltiplicazione per uno scalare, moltiplicazione di matrici, matrici conformi.

Prodotto interno di vettori, o di due matrici.

moltiplicazione a destra, moltiplicazione a sinistra. Esempi.

Interpretazioni geometriche di matrici e di vettori; lunghezze, normalizzazioni, Esempi,

Coseni direttori.

Determinante di una matrice quadrata.

"Minori", "complementi algebrici".

Calcolo di Determinanti. Esempi.

Regola di Sarrus per determinanti di 3° ordine.

Matrice Inversa,

Rango di una matrice.

Sistemi di Equazioni scritti in forma matriciale.

Esempi di calcolo di sistemi omogenei, o non omogenei molto semplici.

Vettori e Matrici Ortogonali.

Elementi di Analisi Multivariata

Covarianza.

Eigenvectors ed Eigenvalues.

Elementi di Principal Components Analysis.

Significato e possibili impieghi.

Principal Components in two dimensions.

#### Testi di riferimento

-Statistica (Seconda ed.) Murray R. Spiegel; Mg Graw – Hill, Milano.

-Elaborazione Statistica dei dati Sperimentali. Hugh D. Young; Veschi (Ed.) Roma.

-Lezioni di Analisi Matematica Vol. I. A. Ghizzetti; V. Veschi (Ed.) Roma.

-Metodi di Analisi Statistica Multivariata. D.F. Morrison; (Cap. 2). Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

-Chimica Analitica (una Introduzione). Skoog, West Holler (Terza Ed.); (Cap. 4° e 5°). EdiSES, Napoli.

-Evaluation and Optimization of laboratory methods and Analytical procedures. D.L. Massart, A. Dijkstra and L. Kaufman; (Parte III, Cap. 17). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.

-Chemometrics a Textbook. D.L. Massart, B.G.M. Vandergiste, S.N. Deming, Y. Michotte, L. Kaufman; (Cap. 20 e 21). Elsevier, Amsterdam.

## INFORMATICA (3 CFU)

### Obiettivi formativi

Fondamenti di Informatica: architettura del calcolatore, algoritmi, linguaggi. Conoscenza dei principi di organizzazione di un foglio elettronico.

### Finocchi Irene

#### Modalità di esame

Prova orale

#### Programma

Il corso fornisce i concetti fondamentali di programmazione e di uso di software statistici (quali Excel) che consentano allo studente di leggere un insieme di dati, analizzarli, interpretarli, e comunicare in modo appropriato le informazioni riguardanti i dati stessi.

#### Testi di riferimento

Lucidi distribuiti a lezione

## **19 – INTEGRATORI ALIMENTARI DI ORIGINE VEGETALE (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Conoscere le principali classi di integratori alimentari e le problematiche legislative. Conoscere le principali tecniche di estrazione di fitochimici e di preparazione di un integratore alimentare di origine vegetale.

### **Cesa Stefania**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

Fabbisogni di macro e micronutrienti.

Cenni sulla composizione chimica degli alimenti.

Alimenti di origine vegetale: componenti principali e complesso fitochimico.

Classificazione degli integratori in base all'effetto fisiologico svolto.

Preparazione di estratti a base vegetale su basi scientifiche.

Legislazione degli integratori alimentari di origine vegetale.

##### *Competenze acquisite*

Saper valutare gli integratori alimentari dal punto di vista dell'efficacia e della sicurezza.

Saper formulare integratori alimentari a base vegetale.

Saper presentare integratori alimentari.

#### **Programma**

Classi di nutrienti: acqua, sali minerali, vitamine idrosolubili. Zuccheri, proteine, grassi, vitamine liposolubili

Composizione chimica degli alimenti con particolare riferimento agli alimenti di origine vegetale. Sicurezza: additivi e contaminanti.

Complesso fitochimico: glicosidi, flavonoidi e non flavonoidi, acidi cinnamici, terpeni, composti solforati. Autossidazione e ruolo protettivo svolto dagli alimenti di origine vegetale

Classificazione degli integratori alimentari in base agli effetti fisiologici sugli apparati cardiovascolare, locomotore, respiratorio, riproduttivo, tegumentario, urinario; sui sistemi digerente, immunitario, nervoso; sul metabolismo.

Principali tecniche di preparazione degli estratti: scelta e preparazione della droga; macerazione, distillazione, altre tecniche di estrazione e parametri di influenza.

Aspetti regolatori degli alimenti, degli integratori alimentari e degli integratori alimentari di origine vegetale.

#### **Testi di riferimento**

Leuzzi, Bellocco, Barreca: Biochimica della nutrizione, Ed. Zanichelli, 2013

In: Evangelisti, Restani: Prodotti dietetici, chimica tecnologia ed impiego, seconda edizione, Cap. 23 (Alimenti funzionali, Cinzia Ballabio) e cap.24 (I prodotti di interesse dietetico in erboristeria, Raffaella Boggia e CLaudio Calcagno) ed.Piccin 2011.

In: Colombo, Catellani, Gazzaniga, Menegatti, Vidale: Principi di tecnologie farmaceutiche Cap. 11 (Preparati ottenuti da droghe vegetali) Ed. Ambrosiana, 2004.

De Iuri, Floridi, Baccari, Rolfo, Cesa: Integratori Alimentari a Base Vegetale, effetti sulla salute e guida all'utilizzo. Ed. Aracne, 2015.

Sito del Ministero della Salute: <http://www.salute.gov.it>, riferimenti alla normativa

Sito della Società italiana di fitoterapia: [http://www.sifit.org/r/pdf/elenco\\_piante\\_ammesse.pdf](http://www.sifit.org/r/pdf/elenco_piante_ammesse.pdf)

## **20 – INTEGRATORI E ALIMENTI DIETETICI-MARKETING E TECNICHE DI ACCESSO AL MERCATO FARMACEUTICO (12 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

*Integratori e alimenti dietetici:* Fornire adeguate conoscenze sulle proprietà nutrizionali e sulla composizione chimica prodotti dietetici destinati ad individui in particolari condizioni fisiologiche o con disturbi metabolici e di integratori.

*Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico:* Nell'ambito del corso in oggetto si vuole introdurre lo studente agli aspetti regolatorio-economici del settore sanitario preparandolo ad operare in due interessanti aree di potenziale sbocco professionale in ambito farmaceutico, il market access (ovvero tutto il percorso valutativo, autorizzativo e di comunicazione che segue la sperimentazione di un prodotto e arriva fino alla commercializzazione dello stesso) ed il marketing (che realizza la commercializzazione stessa).

## **INTEGRATORI E ALIMENTI DIETETICI (6 CFU)**

### **Mannina Luisa**

#### **Modalità di esame**

Prova orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Le più importanti categorie di prodotti destinati ad una alimentazione particolare, alimenti funzionali e integratori.

*Competenze acquisite*

- Capire le necessità alimentari di individui in particolari condizioni fisiologiche o con disordini metabolici.
- Leggere con spirito critico le etichette dei prodotti destinati ad una alimentazione particolare.
- Capire il ruolo degli integratori alimentari nella dieta

**Programma**

- 1) Principi di nutrizione umana (Alimenti e nutrienti. Nutrienti essenziali. Classificazioni dei nutrienti. Equilibrio alimentare. Calcolo del fabbisogno calorico Educazione alimentare. Fabbisogno energetico. Fabbisogno calorico Indice di massa corporea. Metabolismo basale. Linee guida alimentari, i livelli di assunzione raccomandata dei diversi nutrienti per le diverse fasce di età. Macro e micronutrienti)
- 2) Sostanze a sapore dolce: potere dolcificante e cenni sulle teorie ricettoriali. Edulcoranti naturali e di sintesi. Maltodestrine. Fibra dietetica e integratori di Fibra. Proprietà funzionali di alimenti prebiotici. Alimenti probiotici. Alimenti simbiotici
- 3) Prodotti Alimentari destinati ad una alimentazione particolare. Inquadramento normativo. I prodotti dietetici destinati a soggetti in particolari condizioni fisiologiche: prodotti dietetici destinati a soggetti obesi o con disordini del comportamento alimentare; prodotti per sportivi; prodotti per la prima infanzia.
- 4) Prodotti dietetici destinati a soggetti con disordini metabolici: prodotti dietetici per la malattia celiaca (prodotti privi di glutine); disordini del metabolismo di amminoacidi (iperfenilalaninemie, ipertirosinemie); la dieta nel diabete (prodotti per diabetici, edulcoranti artificiali); disordini del metabolismo dei carboidrati (galattosemia, fruttosemia, deficit di lattasi)
- 5) La nutrizione artificiale (prodotti per la nutrizione enterale e parenterale)
- 6) Integratori alimentari.

**Testi di riferimento**

F.Evangelisti e P.Restani: Prodotti Dietetici: chimica, tecnologia e impiego (Ed Piccin).

**MARKETING E TECNICHE DI ACCESSO AL MERCATO FARMACEUTICO (6 CFU)****Biava Mariangela****Modalità di esame**

Prova scritta e orale separate

**Programma**

- basi di economia sanitaria
- sistema sanitario nazionale e regionale e di
- politica del settore farmaceutico
- processo decisionale sul farmaco
- tecniche di analisi farmacoeconomica ed outcome research
- marketing applicato al farmaco

Market access nell'industria farmaceutica (tecniche di analisi e classificazione dello stakeholder istituzionale, comunicazione istituzionale, lobbying valorizzazione della progettualità sociale d'impresa e messa in opera di strategie win-win).

**Testi di riferimento**

Marketing per la Sanità, logiche e strumenti. Philip Kotler. Ed. McGraw-Hill

Marketing farmaceutico. Fabrizio Gianfrate. Ed. Tecniche Nuove

Il sistema dei prontuari in Italia 2. Mauro de Rosa. Ed. AboutPharma

Fare Lobby. Cattaneo & Zanetto. Ed. Etas

**21 – LABORATORIO DI PREPARAZIONI ESTRATTIVE - FITOCHIMICA (6+6 CFU)****Obiettivi formativi**

*Laboratorio Di Preparazioni Estrattive:* L'obiettivo principale del corso è quello di dare una preparazione di base, teorica e pratica, volta all'ottenimento di molecole biologicamente attive di interesse farmaceutico attraverso l'estrazione da fonti naturali.

*Fitochimica:* L'obiettivo che si intende raggiungere è quello di mettere lo studente in grado di conoscere gli aspetti principali dello studio della chimica delle piante medicinali con particolare riferimento ai metodi di estrazione, alla biogenesi, alle caratteristiche chimiche ed alle eventuali relazioni struttura-attività delle sostanze naturali di origine vegetale.

**LABORATORIO DI PREPARAZIONI ESTRATTIVE (6 CFU)****Ragno Rino**

**Modalità di esame**

Prova scritta + orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Come affrontare l'isolamento di composti naturali da diverse fonti sia dal punto di vista teorico che pratico.

*Competenze acquisite*

Utilizzare diversi strumenti presenti nei laboratori di estrattiva ed organizzare un'estrazione di un composto di origine naturale.

**Programma**

Come si fa un'estrazione (Metodi generali e concetti).

Estrazione iniziale e cattura dei prodotti.

Metodi estrazione in fase supercritica.

Metodi di purificazione mediante cromatografia.

Cristallizzazione e fasi finali della purificazione.

Dereplicazione e parziale riconoscimento di un composto naturale.

Purificazione di composti idrosolubili.

Problemi nell'estrazione da piante.

Isolamento di composti da organismi marini.

Nella parte pratica di laboratorio verranno effettuate delle esperienze di laboratorio volte all'isolamento di principi attivi mediante diverse tecniche estrattive.

**Testi di riferimento**

Natural Products Isolation Edited by Richard J. P. Cannell e dispense di lezione.

**FITOCHIMICA (6 CFU)****Tomassini Lamberto****Modalità di esame**

Prova orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di affrontare la maggior parte dei successivi esami con una solida preparazione di base relativa alla conoscenza delle caratteristiche chimiche delle sostanze naturali, in grado quindi di comprendere gli aspetti più specialistici della fitochimica e le sue applicazioni.

*Competenze acquisite*

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di gestire con una certa autonomia alcuni aspetti della propria futura attività professionale. Il corso, oltre a fornire le conoscenze propedeutiche da integrare nei successivi esami porterà gli studenti a conoscere gli aspetti principali dello studio della fitochimica in relazione alle altre discipline ad essa correlate (come biochimica, farmacognosia e botanica farmaceutica).

**Programma****INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEL METABOLISMO**

Gli scambi energetici fra gli organismi vegetali e l'ambiente.

Le principali vie metaboliche e il loro controllo.

Anabolismo e catabolismo.

Enzimi e coenzimi.

**METABOLISMO SECONDARIO**

I cammini biosintetici.

Le vie dell'acido acetico e dell'acido mevalonico.

La via dell'acido scichimico.

Metabolismo misto.

I principali gruppi di molecole biologiche.

**PRODOTTI DEL METABOLISMO PRIMARIO****- Carboidrati**

Monosaccaridi.

Il glucosio.

Ciclodestrine.

Polisaccaridi omogenei: amido e cellulosa.

Polisaccaridi eterogenei: mucillagini e gomme.

**- Protidi**

Enzimi.



Oligoproteine.  
Prodotti derivati direttamente da aminoacidi.

- *Lipidi*  
Lipidi semplici e lipidi complessi.  
Oli fissi.  
Burri vegetali.  
Cere vegetali.

#### PRODOTTI DEL METABOLISMO SECONDARIO

- *Terpenoidi*  
Monoterpeni.  
Sesquiterpeni.  
Oli essenziali.  
Diterpeni.  
Triterpeni.  
Steroidi.  
Poliisopreni.  
Iridoidi.
- *Alcaloidi*  
Classificazione degli alcaloidi.  
Alcaloidi derivati da ornitina e lisina.  
Alcaloidi derivati da fenilalanina e tirosina.  
Alcaloidi derivati dal triptofano.  
Alcaloidi purinici.
- *Fenoli*  
Fenoli semplici.  
Fenilpropanoidi e sostanze correlate.  
Cumarine.  
Antranoidi.  
Flavonoidi.  
Tannini.
- *Glicosidi*  
Glicosidi cianogenetici.  
Glicosinolati.  
Saponine.  
Glicosidi cardiotonici.

#### Testi di riferimento

Dispense fornite dal docente.

Leporatti M.L., Foddai S., Tomassini L. - Testo Atlante di Anatomia Vegetale e delle Piante Officinali - Piccin Editore, Pavia.

## **22 – LINGUA INGLESE (3 CFU)**

#### Obiettivi formativi

Fornire agli studenti le basi linguistiche più comuni per orientarsi nell'ambito della comunicazione scientifica scritta.

#### Tomaciello Claudia

#### Modalità di esame

Prova scritta

#### Programma

Il corso si concentra sul lessico specifico dell'inglese medico, insistendo sull'ampliamento del vocabulary tecnico-scientifico. Gli studenti verranno messi a contatto con la realtà medico-ospedaliera in lingua inglese attraverso unità tematiche differenti, anche con l'ausilio di mezzi audiovisivi, per sottolineare l'importanza della lingua utilizzata da parlanti nativi in contesti contemporanei.

#### Testi di riferimento

Le slide e dispense del corso sono disponibili sulla pagina moodle e-learning relative all'anno corrente

E. Glendinning, H. Howard, Professional English in Use: Medicine, Cambridge: Cambridge University Press, 2007

Units 1,2,3,4, 14, e 16.

R. Wyatt, Check Your English Vocabulary for Medicine, London: A&C Black Publishers Ltd, 2006

(del quale verranno fornite dispense on-line sul moodle e-learning)

R. Murphy, English Grammar in Use, Fourth Edition (with answers), Cambridge: Cambridge University Press, 2012

## **23 – MARKETING E TECNICHE DI ACCESSO AL MERCATO FARMACEUTICO (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Nell'ambito del corso in oggetto si vuole introdurre lo studente agli aspetti regolatorio-economici del settore sanitario preparandolo ad operare in due interessanti aree di potenziale sbocco professionale in ambito farmaceutico, il market access (ovvero tutto il percorso valutativo, autorizzativo e di comunicazione che segue la sperimentazione di un prodotto e arriva fino alla commercializzazione dello stesso) ed il marketing (che realizza la commercializzazione stessa).

### **Biava Mariangela**

#### **Modalità d'esame**

Prova scritta e orale separate

#### **Programma**

Basi di economia sanitaria

Sistema sanitario nazionale e regionale e di

Politica del settore farmaceutico

Processo decisionale sul farmaco

Tecniche di analisi farmacoeconomica ed outcome research

Marketing applicato al farmaco

Market access nell'industria farmaceutica (tecniche di analisi e classificazione dello stakeholder istituzionale, comunicazione Istituzionale, lobbying valorizzazione della progettualità sociale d'impresa e messa in opera di strategie win-win).

#### **Testi consigliati**

Marketing per la Sanità, logiche e strumenti. Philip Kotler. Ed. McGraw-Hill

Marketing farmaceutico. Fabrizio Gianfrate. Ed. Tecniche Nuove

Il sistema dei prontuari in Italia 2. Mauro de Rosa. Ed. AboutPharma

Fare Lobby. Cattaneo & Zanetto. Ed. Eta

## **24 – MICROBIOLOGIA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Acquisizione delle conoscenze fondamentali su: batteri, miceti, e virus; interazioni ospite-parassita e meccanismi di induzione delle malattie da infezione; modalità d'azione ed utilizzazione dei principali farmaci antimicrobici, antivirali ed antifungini. Risposta dell'ospite alle infezioni: immunità cellulo-mediata ed umorale. Modalità di prevenzione delle malattie da infezione.

### **Scazzocchio Francesca**

#### **Modalità d'esame**

Prova orale

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

Biologia, fisiologia, genetica dei batteri, funghi, virus. Conoscenza dei meccanismi di trasmissione e diffusione di molte malattie.

Conoscenze relative alla risposta dell'ospite contro i microrganismi infettanti, e conoscenze sui principali farmaci antimicrobici e loro meccanismo di azione. Profilassi e terapia vaccinale.

##### *Competenze acquisite*

Distinguere i diversi microrganismi: batteri, funghi, virus in base alle diverse caratteristiche, morfologiche e funzionali. Conoscerne il loro potenziale grado di patogenicità in relazione all'organismo ospite ed al suo stato immunitario.

#### **Programma**

##### **INTRODUZIONE ALLA MICROBIOLOGIA**

Le scoperte più importanti in campo microbiologico.

Definizione e classificazione generale dei microrganismi.

La diversità microbica.

##### **LA CELLULA BATTERICA**

Dimensioni, forma, struttura.

Principali differenze strutturali e funzionali tra cellule procariote ed eucariote.

Differenze strutturali tra Gram positivi e Gram negativi.

Strutture di superficie e loro caratteristiche funzionali.

Capsula, glicocalice, fimbrie, pili, flagelli.

Il movimento nei batteri.

##### **METABOLISMO BATTERICO**

Reazioni redox e produzione di energia.

Meccanismi per la produzione di energia: glicolisi.

Respirazione cellulare: aerobiosi, anaerobiosi; fermentazione, fotosintesi.

Nutrizione e crescita dei batteri.

Metabolismo assimilativo e biosintetico: biosintesi macromolecolari nei batteri.

#### COLTIVAZIONE ED ESAME DEI BATTERI

Caratteristiche dei terreni di coltura, fattori di accrescimento e metaboliti essenziali.

Effetti di parametri ambientali sulla crescita microbica.

#### ESAME MICROSCOPICO DEI MICRORGANISMI

Tecniche di microscopia preparazioni a fresco e colorati.

Colorazione di Gram.

#### DIFFERENZIAMENTO CELLULARE

Divisione cellulare, misurazione della crescita batterica, curva di crescita batterica.

Strategie di sopravvivenza nei batteri: spore, fase L, formazione di biofilm.

#### GENETICA DEI MICROORGANISMI

Generalità, variabilità, mutazioni, ricombinazione genetica, meccanismi di trasferimento genetico nei batteri, plasmidi, elementi trasponibili, batteriofagi, trasduzione, conversione fagica.

#### AZIONE PATOGENA DEI BATTERI

Flora batterica normale dell'organismo, malattie da infezione, il processo infettivo, patogenicità degli agenti infettanti, danno ai tessuti dell'ospite.

#### FARMACI ANTIBATTERICI

Classificazione degli antibiotici e generalità sui loro meccanismi di azione.

Resistenze batteriche ai farmaci.

#### VIROLOGIA GENERALE

Caratteristiche, classificazione e replicazione dei virus, coltivazione dei virus, rapporto virus-ospite, patogenesi virale, chemioterapici antivirali: generalità.

#### MICOLOGIA GENERALE

Cellula fungina: struttura, riproduzione, nutrizione, tossicologia dei funghi.

Agenti antifungini: generalità.

#### CONTROLLO DELLA CRESCITA MICROBICA

Sterilizzazione: metodi fisici, chimici.

Applicazione della sterilizzazione in campo farmaceutico.

Disinfezione e principali disinfettanti.

Valutazione dell'attività "in vitro" di agenti antimicrobici: metodi.

#### PRINCIPI DI IMMUNOLOGIA

Immunità innata.

Immunità adattativa: antigeni, anticorpi, immunità umorale, immunità cellulo-mediata.

Immunizzazione attiva naturale ed artificiale: vaccini.

Immunizzazione passiva naturale ed artificiale: sieri immuni, immunoglobuline, anticorpi monoclonali.

#### BATTERIOLOGIA

*S. aureus*.

*S. epidermidis*.

*Streptococcus pyogenes*.

*Streptococcus agalactiae*.

*Streptococcus pneumoniae*.

*E. faecalis*.

*E. faecium*.

Haemophilus gruppo b.

*Corynebacterium diphtheriae*.

*Mycobacterium tuberculosis*.

Anaerobi:

*B. anthracis*.

*C. tetani*.

*C. botulinum*.

*Neisseriae*.

*N. meningitidis*.

*N. gonorrhoeae*.

Enterobacteriaceae.

*E. coli*.

*Salmonella typhi*.

Shigella dysenteriae.  
V.cholera.

#### MICOLOGIA

Candida spp., Aspergillus spp.

#### VIROLOGIA

Herpes virus.  
H.simplex1, 2.  
Herpes zoster- virus.  
Citomegalovirus.  
Virus Influenza.  
Papilloma virus.  
Virus epatite.  
Virus HIV.

#### Testi di riferimento

MICROBIOLOGIA FARMACEUTICA seconda edizione EDISES A cura di N. Carlone, R. Pompei.

## **25 - PATOLOGIA CLINICA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi dell'insegnamento sono: l'acquisizione delle basi metodologiche e culturali per decidere sull'opportunità di esami o analisi speciali la valutazione critica, sulla base delle conoscenze ed esperienze acquisite, dei risultati ottenuti applicando le specifiche metodiche di laboratorio l'interpretazione dei risultati ottenuti.

## **Vaglio Stefania**

### **Modalità d'esame**

Prova orale

### **Risultati di apprendimento attesi**

#### *Conoscenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito la capacità di accedere al dato di laboratorio come strumento diagnostico

*Competenze acquisite* Al termine del corso gli studenti saranno in grado di pianificare e realizzare le attività tecnico-diagnostiche relative alle patologie trattate.

### **Programma**

Il laboratorio clinico

Patologia clinica e medicina laboratoristica: obiettivi e applicazioni pratiche

Principi di strumentazione

Interpretare i risultati di laboratorio: valori di riferimento e criteri decisionali

Controlli di qualità

Organizzazione e gestione del laboratorio clinico

Esami di laboratorio eseguiti in routine e in regime d'urgenza

Chimica clinica

I marcatori di danno miocardico

Valutazione della funzionalità renale e del bilancio idrico, elettrolitico ed acido-base

Carboidrati

Lipidi e dislipidemie

Valutazione della funzionalità epatica

I marcatori molecolari delle neoplasie maligne

Valutazione della funzione endocrina

Metabolismo del ferro

Le proteine della fase acuta e la VES

Diagnosi di laboratorio delle affezioni del tratto gastrointestinale e del pancreas

Microscopia medica

Esame delle urine

Liquido cerebrospinale e altri liquidi biologici

Esame del liquido amniotico

Esame per liquido seminale

Espettorato

Ematologia e coagulazione

Emocromo

Alterazioni degli eritrociti

Alterazioni dei leucociti

Alterazioni delle piastrine

Le anemie  
Le leucemie  
Coagulazione e fibrinolisi  
Esame del midollo osseo  
HLA  
Autoimmunizzazione  
Medicina trasfusionale  
La donazione di sangue ed i criteri di selezione dei donatori  
Qualificazione biologica  
Lavorazione del sangue  
Conservazione del sangue  
Gli emoderivati  
Cenni di terapia trasfusionale  
I test pre-trasfusionali  
Gli altri emocomponenti  
Le reazioni trasfusionali  
Le malattie trasmissibili  
Immunoematologia  
Antigeni ed anticorpi in immunoematologia  
Sistema ABO ed Rh  
Gli altri sistemi gruppo-ematici  
Test di Coombs diretto ed indiretto  
Ricerca ed identificazione anticorpi eritrocitari irregolari  
L'autoimmunità in immunoematologia  
L'incompatibilità materno-fetale  
Microbiologia medica  
Cenni di batteriologia  
Micobatteri  
Spirochete  
Miceti  
Parassiti  
Virus  
Controllo delle infezioni ospedaliere

**Testi di riferimento**

Italo Antonozzi, Elio Gulletta. Medicina di laboratorio. Logica e Patologia clinica. Ed. Piccin

**26 - PATOLOGIA GENERALE (6 CFU)****Obiettivi formativi**

Fornire le conoscenze delle principali patologie dei diversi organi e apparati e dei meccanismi patogenetici che ne sono alla base, indispensabili al laureato per la comprensione dei meccanismi d'azione dei farmaci e per l'acquisizione della capacità di dialogare efficacemente con i medici e gli altri operatori sanitari.

**Gandini Orietta****Modalità d'esame**

Prova orale

**Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Le conoscenze delle principali patologie dei diversi organi e apparati e dei meccanismi patogenetici che ne sono alla base, indispensabili al laureato per la comprensione dei meccanismi d'azione dei farmaci.

*Competenze acquisite*

Acquisizione della capacità di dialogare efficacemente con i medici e gli altri operatori sanitari.

**Programma****EZIOLOGIA GENERALE**

Stato di salute, concetto di malattia e patogenesi. Fattori patogeni intrinseci ed estrinseci.

**PATOLOGIA CELLULARE**

Atrofia, ipertrofia e iperplasia, metaplasia, displasia. Necrosi e apoptosi.

**INFIAMMAZIONE**

Eziologia e classificazione. Infiammazione acuta: modificazioni vascolari, mediatori cellulari e molecolari dell'angioflogosi, caratteristiche dell'essudato, la fagocitosi. Manifestazioni sistemiche della risposta infiammatoria. La febbre. Infiammazione cronica: classificazione, aspetti citologici, i granulomi. Guarigione e riparazione tissutale.

**IMMUNOLOGIA E IMMUNOPATOLOGIA**

Immunità innata e specifica. Cellule e organi del sistema immunitario. Reazioni antigene-anticorpo  
Antigeni del complesso maggiore di istocompatibilità. Meccanismi della risposta specifica umorale e cellulo-mediata. Reazioni di ipersensibilità e patologie correlate. Malattie autoimmuni.

**ONCOLOGIA**

Tumori benigni e maligni. Classificazione delle neoplasie. Caratteristiche del fenotipo neoplastico. Il processo di cancerogenesi. Cause e meccanismi della cancerogenesi. Oncogeni e geni oncosoppressori. Effetti sistemici della malattia neoplastica. Marcatori tumorali.

**FISIOPATOLOGIA E TERMINOLOGIA MEDICA**

Fisiopatologia del sangue e dell'emostasi: Anemie. Malattie emorragiche. Coagulazione intravascolare disseminata. Trombosi.  
Fisiopatologia dell'apparato cardiocircolatorio: Aterosclerosi, aneurismi, embolia. Ipertensione e ipotensione. Alterazioni del ritmo cardiaco. Pericarditi, miocarditi, endocarditi. Cardiopatia ischemica: angina pectoris, infarto del miocardio. Insufficienza cardiaca.  
Fisiopatologia dell'apparato respiratorio: Alterazioni della ventilazione polmonare. Insufficienza respiratoria. Principali entità morbose: polmonite, asma bronchiale, bronchite cronica, enfisema polmonare, edema polmonare, malattie interstiziali del polmone, atelettasia, malattie granulomatose del polmone.  
Fisiopatologia dell'apparato urinario: Sindrome nefritica. Sindrome nefrosica. Patologie infettive delle vie urinarie. Nefrolitiasi. Insufficienza renale acuta e cronica.  
Fisiopatologia epatica: epatiti virali acute e croniche, cirrosi epatica, itteri, calcolosi delle vie biliari, colecistite acuta e cronica. Fisiopatologia del pancreas: pancreatite acuta e cronica, insufficienza pancreatica.  
Fisiopatologia dell'apparato endocrino:  
Fisiopatologia della tiroide: gozzo, ipertiroidismo, ipotiroidismo. Fisiopatologia della corticale del surrene: insufficienza corticosurrenale, iperfunzione corticosurrenale. Fisiopatologia della midollare del surrene: feocromocitoma. Fisiopatologia del pancreas endocrino: diabete mellito.

**Testi di riferimento**

G.M Pontieri, Patologia Generale e Fisiopatologia Generale Piccin.  
F. Celotti, Patologia generale de fisiopatologia Edi SES.

**27 - PATOLOGIA VEGETALE (6 CFU)****Obiettivi formativi**

Conoscere alcuni esempi epidemiologici delle più importanti malattie delle piante causate da batteri, funghi, fitoplasmi e virus. Principali metodi per controllare le principali malattie delle piante. Controllo biologico. Pesticidi sistemici e da contatto. Meccanismi di azione dei principali composti chimici impiegati per controllare le malattie delle piante. Controllo integrato. Fattori ambientali responsabili di alterazioni del metabolismo delle piante: stress ossidativo, acqua libera, effetto delle alte e basse temperature.

**Fanelli Corrado****Modalità d'esame**

Prova orale

**Programma**

Parassitismo e sviluppo della malattia.  
Fenomeni di pre-penetrazione. Penetrazione. Infezione. Disseminazione del patogeno.  
Superamento di condizioni di stress estive ed invernali.  
Strutture di difesa della pianta, difesa chimica.  
Strutture di difesa indotte.  
Produzione di sostanze antimicrobiche da parte delle strutture attaccate.  
SAR: risposta sistemica acquisita.  
Effetti della temperatura, umidità, luce, pH e degli inquinanti atmosferici sullo sviluppo delle malattie biotiche e abiotiche. Metodi per ridurre l'inoculo dei patogeni.  
Controllo biologico e chimico delle infezioni microbiche.  
Selezione di alcune infezioni causate da batteri, funghi e virus.

**Testi**

Agrios G.N. Plant Pathology (fifth editino) Elsevier  
Belli G. Elementi di Patologia Vegetale Piccin

## **28 - RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO E DOCUMENTAZIONE SCIENTIFICA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Il corso si prefigge di fornire una visione completa dei processi che portano alla creazione di un nuovo farmaco a partire dalla ricerca di base, la ricerca applicata, lo sviluppo fino all'immissione in commercio. Inoltre verranno approfondite le linee guida, le normative e le complesse procedure cui deve sottoporsi il candidato farmaco per soddisfare i requisiti di sicurezza ed efficacia che le Agenzie Regolatorie nazionali ed Europee pongono prima di autorizzare nuovi prodotti.

### **Di Santo Roberto**

#### **Modalità d'esame**

Prova orale

#### **Risultati di apprendimento attesi**

##### *Conoscenze acquisite*

Nozioni generali sul processo di drug discovery, di sviluppo pre-clinico e sperimentazione clinica dei candidati farmaci.

Conoscenza delle linee guida internazionali, normative italiane e comunitarie per la richiesta di autorizzazione alla sperimentazione clinica ed all'immissione in commercio e delle attività svolte dalle Autorità regolatorie.

##### *Competenze acquisite*

Orientarsi nei diversi ambiti del mondo della ricerca e sviluppo del farmaco e nelle procedure e normative relative ai processi regolativi nazionali ed internazionali.

#### **Programma**

##### **RICERCA DI BASE E APPLICATA**

Definizione del target - identificazione del composto hit – identificazione e ottimizzazione del lead – identificazione del farmaco candidato.

##### **CHIMICA COMPUTAZIONALE**

Criteri di sviluppabilità di un farmaco. ADME (absorption, distribution, metabolism, excretion). Proprietà chimico fisiche - Caratterizzazione stato solido – studi di polimorfismo. Brevetti – forme cristalline – 'ciclo di vita del farmaco'. Tecniche analitiche avanzate a supporto della drug discovery, HTS (high throughput screening).

##### **SVILUPPO – SPERIMENTAZIONE PRECLINICA**

Sperimentazione preclinica: Tossicologia, farmacodinamica, farmacocinetica e metabolismo, farmacologia, – Norme di buona pratica di laboratorio (GLPs) . Studi di Genotossicità

Caratterizzazione analitica: principio attivo e impurezze. Studi di pre-formulazione. Studi di stabilità – definizione della data di scadenza e condizioni di conservazione. Documentazione: Investigator Brochure, Investigational Medicinal Product Dossier (IMPD), sezione di 'Quality' (CMC).

##### **SPERIMENTAZIONE CLINICA**

La biometria nei processi di ricerca, cenni di statistica applicata alla sperimentazione clinica: valutazione dell'effetto di un trattamento, metodologie, scelta e ampiezza del campione. fasi I, II, III, IV – tipologie di disegno degli studi clinici sperimentali.

##### **NORME DI BUONA PRATICA CLINICA (GCPS)**

##### **NORMATIVA/DOCUMENTAZIONE**

Clinical trial application (CTA)

Scale-up del processo produttivo. Tracciabilità dei farmaci sperimentali IMPS

Good Manufacturing Practices: Storia – struttura - principi generali

Ruoli e responsabilità di: Qualified Person (QP), Quality Assurance (QA), Quality Control (QC). Normative riguardanti i farmaci sperimentali (IMPs) - Annex 13.

##### **LINEE GUIDA INTERNAZIONALI**

ICH – storia – struttura.

I processi regolativi.

##### **NORMATIVE EUROPEE**

Struttura e funzioni agenzie e comitati (EMA, CHMP,...).

Procedure regolatorie per la marketing authorization (MAA): decentrata, mutuo riconoscimento-centralizzata. Normativa italiana per la richiesta di Autorizzazione all'Immissione in Commercio (AIC).

##### **CODICE FARMACEUTICO (DL 219/2006):**

Normative speciali/semplificate per farmaci omeopatici, di origine vegetale di uso tradizionale, farmaci generici – etichettatura e foglio illustrativo – distribuzione all'ingrosso - Pubblicità: presso il pubblico, operatori sanitari, congressi, campioni gratuiti – Vigilanza e sanzioni. Riassunto caratteristiche del prodotto (RCP).

Common Technical Document (CTD) – struttura - contenuto modulo 3 'Quality' – requisiti specifici e medicinali particolari (medicinali di origine biologica, vaccini, radio farmaci, omeopatici, a base di erbe, medicinali per terapie avanzate, terapia genica, terapia cellulare somatica).

**Testi**

Carlo Tomino: Alla ricerca del farmaco perduto –Medi service 2011

Dondio GM: From drug design to drug development <http://www.ion-project.net/img/mailnews/131020052191/nkr5.pdf>

<http://www.iss.it>

<http://www.agenziafarmaco.it>

EUDRALEX [http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index_en.htm)

ICH <http://www.ich.org>

**29 – TECNICA E LEGISLAZIONE FARMACEUTICHE -TECNOLOGIE E LEGISLAZIONE DEI PRODOTTI ERBORISTICI (12 CFU)****Obiettivi formativi**

Fornire allo studente le nozioni di base della tecnologia e della legislazione per svolgere l'attività di erborista preparatore e di esperto in informazione scientifica sul farmaco.

**TECNICA E LEGISLAZIONE FARMACEUTICHE (6 CFU)****Alhaique Franco****Modalità di esame**

Prova orale

**Programma**

Cenni di Biofarmaceutica e Farmacocinetica.

Le forme farmaceutiche: classificazione e saggi e procedimenti tecnologici previsti dalla F.U. per le forme farmaceutiche più comuni.

Cenni sulle forme farmaceutiche innovative

Fenomeni superficiali: tensione superficiale e tensioattivi; bagnabilità e spandibilità; micelle e fenomeni correlati.

Sistemi Dispersi.

Isoosmia e isosotonia.

Cenni di reologia.

La liofilizzazione.

La sterilizzazione.

Scadenza dei farmaci.

Definizione di medicinale e classificazioni. Medicinali equivalenti e loro tipologie; criteri di rimborsabilità. Farmacopee; regimi di dispensazione dei medicinali.

Tutela della proprietà industriale e brevetti. Comunicazione pubblicitaria, pubblicità ingannevoli ed etiche.

**Testi di riferimento**

F.U. XII Edizione, Istituto Poligrafico dello Stato, 2008 e successivi aggiornamenti.

P. Colombo, F. Alhaique, C. Caramella, B. Conti, A. Gazzaniga, E. Vidale "Principi di tecnologia farmaceutica", Casa Editrice Ambrosiana, seconda edizione.

M. E. Aulton e K.M.G. Taylor "Tecnologie Farmaceutiche – progettazione e allestimento dei medicinali", edizioni EDRA.

M. Marchetti, P. Minghetti "Legislazione Farmaceutica", Casa Editrice Ambrosiana, ultima edizione

Aggiornamenti normativi presenti in G.U.

<http://www.ministerosalute.it>

<http://www.agenziafarmaco.it>

<http://www.ema.europa.eu>

Materiale didattico messo a disposizione dal docente.

**TECNOLOGIE E LEGISLAZIONE DEI PRODOTTI ERBORISTICI (6 CFU)****Memoli Adriana****Modalità di esame**

Prova orale

**Programma**

Preparazioni estrattive: liquidi miscibili, parzialmente miscibili e immiscibili. Macerazione. Percolazione. Purificazioni e stabilità delle soluzioni estrattive. Estratti fluidi, estratti molli, Estratti secchi, Tinture, tinture madri, macerati glicerici. Tisane e decotti.

Alcol, gradazione alcolica, diluizione dell'alcol.

Distillazione semplice, distillazione frazionata; estrazione in corrente di vapore; Soxhlet; distillazione di miscele azeotropiche. Estrazione con CO2 supercritica

Produzione e controlli di oli essenziali



Preparazioni a base di piante e loro derivati: le forme farmaceutiche più comuni.

Cenni sulle preparazioni omeopatiche.

Normativa nazionale e sovranazionale dei prodotti erboristici;

Normativa dei prodotti biologici e dei probiotici.

Normativa dei prodotti cosmetici, con particolare riferimento ai cosmetici naturali.

Utilizzazione di prodotti erboristici, fitoterapici, alimenti ed integratori alimentari di origine vegetale: aspetti culturali, economici e sociali.

#### **Testi di riferimento**

F.U. XII Edizione, Istituto Poligrafico dello Stato, 2008 e successivi aggiornamenti.

P. Colombo, F. Alhaique, C. Caramella, B. Conti, A. Gazzaniga, E. Vidale "Principi di tecnologia farmaceutica", Casa Editrice Ambrosiana, seconda edizione.

M. E. Aulton e K.M.G. Taylor "Tecnologie Farmaceutiche – progettazione e allestimento dei medicinali", edizioni EDRA.

M. Marchetti, P. Minghetti "Legislazione Farmaceutica", Casa Editrice Ambrosiana, ultima edizione

Aggiornamenti normativi presenti in G.U.

<http://www.ministerosalute.it>

<http://www.agenziafarmaco.it>

<http://www.ema.europa.eu>

Materiale didattico messo a disposizione dal docente.

### 2.3 Docenti: Elenco, Orario e Luogo di Ricevimento

Si precisa che, oltre alle informazioni qui di seguito riportate, si può consultare il sito e-learning del corso di laurea all'indirizzo <https://elearning2.uniroma1.it/course/index.php?categoryid=296>.

**ALHAIQUE FRANCO** (*Esperto Alta Qualificazione*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano II, stanza 259.

☎ 0649913605; *E-mail:* franco.alhaique@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* previo appuntamento via mail

**BIAVA MARIANGELA** (*P.A. CHIM/08 Chimica Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano I, stanza 111.

☎ 0649913812; *E-mail:* mariangela.biava@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Martedì 11.00-13.00

**CESA STEFANIA** (*R.U. CHIM/10 Chimica degli Alimenti*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano rialzato, stanza 013, VECF.

☎ 0649913198, int.23198; *E-mail:* cesa.stefania@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* per appuntamento.

**CHIAVARINO BARBARA** (*R.U. CHIM/03 Chimica Generale e Inorganica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano terra (nuovo edificio di Chimica Farmaceutica), stanza 1.

☎ 0649913634; *E-mail:* barbara.chiavarino@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Mercoledì 11.00-13.00

**CIOGLI ALESSIA** (*R.U. CHIM/06 Chimica Organica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano terra, stanza 3.

☎ 0649912799; *E-mail:* alessia.cioqli@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Lunedì 10.00-12.00

**COSTI ROBERTA** (*P.A. CHIM/08 Chimica Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, stanza 152b.

☎ 0649693742; *E-mail:* roberta.costi@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Mercoledì 10.00-12.00

**DESIDERI NICOLETTA** (*P.A. CHIM/08 Chimica Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano II, stanza 202.

☎ 0649913892; *E-mail:* nicoletta.desideri@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Lunedì 15.00-17.00

**DI SANTO ROBERTO** (*P.A. CHIM/08 Chimica Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano I, stanza 150.

☎ 0649923150; *E-mail:* roberto.disanto@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Venerdì 11.00-12.00

**DI SOTTO ANTONELLA** (*R.T.D. BIO/15 Biologia Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia "Vittorio Ersparmer", piano III, stanza 2.

☎ 0649912904; *E-mail:* antonella.disotto@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* tutti i giorni previo appuntamento via e-mail.

**FANELLI CORRADO** (*P.O. AGR/12 Patologia Vegetale*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Biologia Ambientale, piano I, stanza 123.

☎ 0649912417; *E-mail:* corrado.fanelli@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Lunedì, Mercoledì, Venerdì 10.00 – 13.00

**FINOCCHI IRENE** (*P.A. INF/01 Informatica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Informatica, stanza 345/a.

☎ 0649918426; *E-mail:* irene.finocchi@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Martedì 10.00 – 12.00, su appuntamento da concordare via email

**FIORAVANTI ROSSELLA (R.U. CHIM/08 Chimica Farmaceutica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco.

☎ 0649693259; *E-mail:* rossella.fioravanti@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* gli studenti si ricevono tutti i giorni previo appuntamento via mail

**FODDAI SEBASTIANO (R.U. BIO/15 Biologia Farmaceutica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Biologia Ambientale, piano III, stanza 320.

☎ 0649912518; *E-mail:* sebastiano.foddai@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* da Lunedì a Venerdì 10.00 – 16.00

**GAETANI SILVANA (P.A. BIO/14 Farmacologia)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia “V. Erspamer”, Edificio di Farmacologia, piano III, stanza 11.

☎ 0649912520; *E-mail:* silvana.gaetani@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* tutti i giorni, previo appuntamento fissato per email.

**GANDINI ORIETTA (T.L. MED/46 Scienze Tecniche di Medicina e di Laboratorio)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento Medicina Molecolare, piano terra, edificio di Patologia Generale, Laboratorio Cellule Tumorali Circolanti, Policlinico Umberto I.

☎ 0649973336-064451286; *E-mail:* orietta.gandini@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* su appuntamento telefonando allo 0649973336.

**GIANNI STEFANO (P.A. BIO/10 Biochimica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Scienze Biochimiche “Alessandro Rossi Fanelli”, piano terra, stanza T9.

☎ 0649910548; *E-mail:* stefano.gianni@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Mercoledì e Venerdì 10.00-12.00

**MANCINELLI ROMINA (R.U. BIO/16 Anatomia Umana)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento Scienze Anatomiche, Istologiche, Medico Legali e dell’Apparato Locomotore (sezione di Anatomia Umana, via A. Borelli, 50), piano II.

☎ 0649918063; *E-mail:* romina.mancinelli@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Lunedì 13.00-14.00 - Giovedì 11.00-12.00

**MANNINA LUISA (P.A. CHIM/10 Chimica degli Alimenti)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano I, stanza 114.

☎ 0649913735; *E-mail:* luisa.mannina@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Mercoledì 14.00-15.00 e per appuntamento

**MEMOLI ADRIANA (Esperto Alta Qualificazione)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano II, stanza 260.

☎ 06449913600; *E-mail:* adriana.memoli@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* previo appuntamento via mail

**MIRABELLA GIOVANNI (R.U. BIO/09 Fisiologia)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Fisiologia e farmacologia “V. Erspamer”, piano II, edificio 26 (fisiologia generale), stanza 225.

☎ 0649912312; *E-mail:* giovanni.mirabella@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Lunedì 10.00-11.00

**NICOLETTI MARCELLO (P.O. BIO/15 Biologia Farmaceutica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Biologia Ambientale, piano III, stanza 326.

☎ 0649922195; *E-mail:* marcello.nicoletti@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Lunedì e Martedì 10.00-13.00

**PIETRANGELI PAOLA (R.U. BIO/10 Biochimica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Scienze Biochimiche “A. Rossi Fanelli”, piano II, stanza 212.

☎ 0649910837; *E-mail:* paola.pietrangeli@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Martedì 11.00-13.00

**RAGNO RINO (P.A. CHIM/08 Chimica Farmaceutica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano II, stanza 258.

☎ 0649913937; *E-mail:* rino.ragno@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* tutti i giorni con appuntamento

**SCAZZOCCHIO FRANCESCA** (R.U. MED/07 Microbiologia e Microbiologia Clinica)

Sede di ricevimento: Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive - Microbiologia, piano II, stanza 28.

☎ 0649914640; E-mail: francesca.scazzocchio@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: qualunque giorno previo appuntamento

**SCUDERI CATERINA** (R.U. BIO/14 Farmacologia)

Sede di ricevimento: Dipartimento Fisiologia e Farmacologia "Vittorio Erspamer", piano III, stanza 10.

☎ 0649912713; E-mail: caterina.scuderi@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: tutti i giorni previo appuntamento via e-mail

**SICONOLFI ANTONIO** (P.A. MAT/05 Analisi Matematica)

Sede di ricevimento: Dipartimento di Matematica, edificio "G. Castelnuovo", primo I, stanza 124.

☎ 0649913940; E-mail: antonio.siconolfi@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: Mercoledì 11.00

**SILVESTRI ROMANO** (P.O. CHIM/08 Chimica Farmaceutica)

Sede di ricevimento: Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano I, stanza 151.

☎ 0649913800; E-mail: romano.silvestri@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: Mercoledì 14.00-17.00

**TOMACIELLO CLAUDIA** (Docente a contratto)

E-mail: claudia.tomaciello@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: Su richiesta tramite e-mail

**TOMASSETTI MAURO** (Docente a contratto)

E-mail: mauro.tomassetti@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: al termine di ogni lezione. Nella stessa aula dove si è svolta la lezione.

**TOMASSINI LAMBERTO** (R.U. BIO/15 Biologia Farmaceutica)

Sede di ricevimento: Dipartimento di Biologia Ambientale, piano III, stanza 319.

☎ 0649922198; E-mail: lamberto.tomassini@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: Lunedì e Giovedì 10.00-12.00

**VAGLIO STEFANIA** (R.U. MED/05 Patologia Clinica)

Sede di ricevimento: Medicina Clinica e Molecolare, Servizio Trasfusionale AO Sant'Andrea, piano -3.

☎ 063377768; E-mail: stefania.vaglio@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: tutti i giorni previo appuntamento telefonico

**VITALONE ANNABELLA** (R.U. BIO/14 Farmacologia)

Sede di ricevimento: Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia "V. Erspamer", piano terzo, stanza 2 (L010).

☎ 0649912904; E-mail: annabella.vitalone@uniroma1.it

Giorno ed ora di ricevimento: tutti i giorni, previo appuntamento via e-mail

# **CAPITOLO 3**

## **Regolamenti e Norme**

- 3.1** – Manifesto e Regolamento Didattico del “CL in SFA” – a.a. 2016/2017
- 3.2** – Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA)
- 3.3** – Calendario didattico
- 3.4** – Percorsi formativi
- 3.5** – Esami di profitto
- 3.6** – Tirocinio
- 3.7** – Prova finale

### 3.1 Manifesto e Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate – a.a. 2016/2017



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

*Facoltà di Farmacia e Medicina*

## Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate

Classe L-29  
(Scienze e Tecnologie Farmaceutiche)

ex D.M. 270/2004

### Manifesto degli Studi e Regolamento didattico per l'anno accademico 2016/17

#### Iscrizione al corso

Per l'immatricolazione al corso in Scienze Farmaceutiche Applicate si richiede il possesso di un Diploma di Scuola Media Superiore o altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto equipollente o idoneo.

Il corso di laurea non prevede un numero programmato. Ai fini dell'immatricolazione, gli studenti devono sostenere una prova, obbligatoria ma non selettiva, di ingresso per la verifica delle conoscenze.

La prova consiste in 60 domande a risposta multipla, su tre argomenti di base, suddivise nel seguente modo: 20 quesiti di biologia, 20 quesiti di chimica e 20 quesiti di logica matematica. Le domande sono basate sui programmi delle materie predette in uso nelle scuole secondarie superiori.

La preparazione iniziale viene considerata adeguata nel caso in cui il candidato fornisca almeno 8 risposte esatte per ciascuno dei tre argomenti di base. La verifica non positiva comporterà l'attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi (OFA) relativi all'argomento o agli argomenti di base in cui si sia conseguito un punteggio inferiore a 8.

Gli studenti cui sono stati attribuiti obblighi formativi aggiuntivi sono tenuti a seguire un corso di. Il recupero degli OFA sarà condizione indispensabile per la regolare iscrizione al secondo anno. Gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi si intendono comunque assolti in caso di superamento, entro il I anno di corso, dei seguenti esami:

- Biologia, in caso di OFA in biologia;
- Chimica generale e inorganica, in caso di OFA in chimica;
- Fondamenti di matematica e statistica - Informatica, in caso di OFA in logica matematica.

Le modalità d'iscrizione, di svolgimento e di valutazione della prova di ingresso per la verifica delle conoscenze, nonché i casi di esenzione dal sostenimento della prova, sono definiti dal bando annuale pubblicato dall'Ateneo e consultabile in rete all'indirizzo <http://corsidilaurea.uniroma1.it/scienze-farmaceutiche-applicate/isciversi>.

## 1) Introduzione

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate (SFA) nasce come trasformazione ed unione dei due Corsi di Laurea in Scienze e Tecnologie dei Prodotti Erboristici e Informazione Scientifica sul Farmaco (ex DM 509/99, classe 24) ed è stato progettato in conformità alla tabella della classe L-29. Al fine di rendere più attuale il profilo del laureato in SFA, nell'a.a. 2016/2017, si è proceduto ad apportare alcune modifiche all'ordinamento del Corso. La progettazione del nuovo Corso di Studio è stata realizzata tenendo conto delle indicazioni provenienti dalle consultazioni con le parti sociali. La struttura del Corso di Laurea è articolata in due curricula: Scienze Erboristiche e Informazione Scientifica sul Farmaco i cui rispettivi piani di studio prevedono, in parte, insegnamenti comuni ad entrambi ed in parte insegnamenti specifici del singolo curriculum. La presenza dei due curricula permette di mantenere la gamma degli sbocchi professionali precedentemente offerta dai due Corsi ex DM 509/99.

## 2) Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate

### 2.1) Obiettivi formativi profili professionali e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate ha la finalità di formare professionisti che abbiano un'adeguata conoscenza di contenuti e metodi culturali e scientifici per il conseguimento del livello formativo richiesto dall'area professionale della classe L-29.

A tale scopo, il Corso di Laurea propone un'offerta formativa tale da consentire un'appropriata conoscenza delle problematiche connesse all'allestimento e all'uso di prodotti farmaceutici, naturali, biologici e di sintesi, nonché le fondamentali normative del settore.

Il percorso formativo, articolato in due *curricula*, è multidisciplinare e strutturato in modo da costruire, mediante il conferimento di conoscenze nelle discipline di base, un substrato idoneo all'acquisizione, consolidamento e sviluppo di competenze teoriche ed applicative nelle discipline caratterizzanti.

Le attività formative di base intendono fornire conoscenze basilari di matematica e fondamenti d'informatica e statistica e buone conoscenze di base nelle discipline chimiche, nonché un'appropriata formazione di base in campo biologico e morfologico.

Le attività formative caratterizzanti sono organizzate in modo da offrire adeguate conoscenze di chimica farmaceutica, tecnica farmaceutica, farmacologia, farmacognosia, nutraceutica, nonché appropriata formazione nei settori biochimico, biologico, della patologia e della microbiologia.

Tra le attività affini e integrative sono previste discipline che consentiranno al laureato di integrare in maniera ottimale una solida preparazione di base con qualificate e più approfondite competenze anche di tipo applicativo.

È inoltre prevista l'acquisizione di conoscenze che consentiranno l'uso dell'inglese scientifico.

È previsto, infine, lo svolgimento di un tirocinio presso strutture esterne convenzionate (aziende, enti pubblici) o laboratori universitari, con l'obiettivo di dotare il laureato di esperienze utili ad affrontare l'ingresso nel mondo del lavoro.

Il Corso di Laurea si articola in due curricula per garantire che il profilo occupazionale del laureato in Scienze Farmaceutiche Applicate sia differenziato, consentendo l'approfondimento di particolari ambiti produttivi, il raggiungimento di uno specifico profilo professionale ed un maggior numero di sbocchi occupazionali.

### CURRICULUM IN INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

Il curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco è finalizzato alla formazione di un laureato che abbia acquisito e sappia integrare competenze di tipo chimico e biologico per svolgere il ruolo di informatore scientifico nel settore del farmaco, della farmacovigilanza, dei prodotti diagnostici, biotecnologici, nutrizionali e dietetici, cosmetologici, dei dispositivi medici ed in generale dei prodotti della salute.

Il curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco forma il profilo professionale in Informatore Scientifico del Farmaco e, come tale, il laureato potrà espletare la sua attività professionale nei settori della promozione e pubblicizzazione di prodotti a base di materie prime di origine vegetale o sintetiche e dei presidi sanitari e diagnostici. In particolare la figura professionale formata sarà in grado di presentare ai medici, ai farmacisti e ai veterinari nuove tipologie di prodotti fornendo elementi riguardanti gli aspetti regolatori, il corretto impiego e gli effetti terapeutici e collaterali, nonché svolgere attività di farmacovigilanza.

Il laureato potrà svolgere la propria attività sia presso le strutture pubbliche che presso quelle private, o come libero-professionista o come dipendente, assumendo anche ruoli di responsabilità.

In particolare, gli sbocchi occupazionali previsti sono:

- Aziende farmaceutiche che operino nella produzione di fitoterapici, prodotti omeopatici e integratori alimentari a base di piante officinali;

- Industrie chimico-farmaceutiche, di prodotti diagnostici, di prodotti delle biotecnologie, di prodotti nutrizionali e dietetici, di prodotti cosmetici, di presidi medico-chirurgici e dispositivi medici;
- Aziende di promozione e pubblicizzazione di prodotti per la salute;
- Strutture del Servizio Sanitario Nazionale e regionali;
- Centri di studio per la rilevazione post-marketing sull'attività ed effetti indesiderati dei farmaci.

Ai sensi del DPR 3285 del 5 Giugno 2001, i laureati della classe L-29 hanno accesso all'esame di stato per l'iscrizione alla sez. B dell'Albo professionale dei Chimici, (chimico junior).

## CURRICULUM IN SCIENZE ERBORISTICHE

Il curriculum in Scienze Erboristiche è finalizzato alla formazione di un laureato che possieda le basi scientifiche e la preparazione teorico-pratica necessaria all'esercizio delle attività proprie dell'operatore professionale nel campo delle piante officinali e dei loro derivati, quale esperto nei settori del riconoscimento, lavorazione, trasformazione, conservazione, formulazione, confezionamento, commercializzazione, controllo di qualità, informazione e fitovigilanza dei prodotti a base di piante officinali e loro derivati per uso erboristico o salutistico.

Il curriculum in Scienze Erboristiche forma il profilo professionale in Tecnico Erborista e, come tale, il laureato sarà in grado di operare nei settori della trasformazione, formulazione, confezionamento, commercializzazione e controllo dei prodotti per la salute a base di piante officinali, garantendone la sicurezza d'uso a tutela della salute del consumatore. In particolare la figura professionale formata sarà in grado di seguire le diverse fasi della filiera del prodotto erboristico che vanno dal riconoscimento della pianta officinale, all'organizzazione di attività di laboratorio che prevedano metodiche estrattive, alla formulazione dei prodotti erboristici e allo svolgimento di attività di informazione sanitaria.

Il laureato in Scienze Farmaceutiche Applicate potrà svolgere la propria attività sia presso le strutture pubbliche che presso quelle private, o come libero-professionista o come dipendente, assumendo anche ruoli di responsabilità.

In particolare, gli sbocchi occupazionali previsti sono:

- Erboristerie e farmacie o parafarmacie con settore erboristico;
- Aziende di produzione, di commercio all'ingrosso e di importazione di piante officinali e loro derivati;
- Imprese e laboratori di estrazione, trasformazione e controllo di materie prime di origine vegetale;
- Industrie alimentari e cosmetiche che utilizzino materie prime di origine vegetale;
- Aziende farmaceutiche che operino nella produzione di fitoterapici, prodotti omeopatici e integratori alimentari a base di piante officinali;
- Aziende di promozione e pubblicizzazione di prodotti per la salute a base di sostanze naturali;
- Imprese pubbliche e private della comunicazione e dell'informazione interessate alle piante officinali.

Ai sensi del DPR 3285 del 5 Giugno 2001, i laureati della classe L-29 hanno accesso all'esame di stato per l'iscrizione alla sez. B dell'Albo professionale dei Chimici, (chimico junior).

### 2.2) Conoscenze propedeutiche richieste

Con riferimento alle conoscenze propedeutiche, necessarie per il superamento della prova di ingresso per la verifica delle conoscenze e per la fruizione degli insegnamenti impartiti nel corso, sono richieste:

- padronanza della lingua italiana scritta e parlata;
- nozioni di aritmetica (le quattro operazioni fondamentali, elevamento a potenza, estrazione di radice, equivalenze);
- nozioni elementari di algebra (gerarchia delle diverse operazioni in un'espressione algebrica; relazioni segno algebrico-operazione algebrica);
- nozioni elementari di analisi matematica (concetti di proporzionalità, proporzionalità diretta e inversa, equazione analitica di una retta);
- nozioni base di biologia (caratteristiche della cellule animali e vegetali);
- nozioni base di chimica (unità di misura, stati fisici della materia, concetti di atomo, molecola e mole);
- conoscenze elementari di informatica, equivalenti a quelle previste dal livello 1 ECDL
- conoscenza base della lingua inglese, equivalente a quella prevista dal diploma PET.

## 3) Offerta formativa

Globalmente il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate prevede che il totale di 180 CFU sia distribuito, in ciascun curriculum, come segue:



**SCIENZE ERBORISTICHE****Attività formative di base:**

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>Settore</b>	<b>CFU</b>
Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	MAT/04 Matematiche complementari INF/01 Informatica	<b>9</b>
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	<b>12</b>
Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/15 Biologia farmaceutica BIO/16 Anatomia umana	<b>24</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività di base</b>		<b>45</b>

**Attività formative caratterizzanti:**

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>Settore</b>	<b>CFU</b>
Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	<b>30</b>
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/10 Chimica degli alimenti	<b>12</b>
Discipline Biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia	<b>24</b>
Discipline Mediche	MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	<b>12</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti</b>		<b>78</b>

**Attività affini ed integrative:**

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>Settore</b>	<b>CFU</b>
Attività formative affini o integrative	AGR/12 Patologia vegetale BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia BIO/15 Biologia farmaceutica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/10 Chimica degli alimenti MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	<b>27</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività affini ed integrative</b>		<b>27</b>

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

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>CFU</b>
A scelta dello studente	<b>12</b>
Per la prova finale	<b>9</b>
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	<b>3</b>
Tirocini formativi e di orientamento	<b>6</b>
<b>Totale crediti altre attività</b>	<b>30</b>

**Totale CFU per il conseguimento del titolo: 180.**

**INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO****Attività formative di base:**

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>Settore</b>	<b>CFU</b>
Discipline Matematiche, Fisiche, Infor-	MAT/04 Matematiche complementari	<b>9</b>

matiche e Statistiche	INF/01 Informatica	
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	<b>12</b>
Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/15 Biologia farmaceutica BIO/16 Anatomia umana	<b>24</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività di base</b>		<b>45</b>

**Attività formative caratterizzanti:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	<b>30</b>
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti	<b>12</b>
Discipline Biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia	<b>27</b>
Discipline Mediche	MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	<b>12</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti</b>		<b>81</b>

**Attività affini ed integrative:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Attività formative affini o integrative	AGR/12 Patologia vegetale BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia BIO/15 Biologia farmaceutica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/10 Chimica degli alimenti MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	<b>24</b>
<b>Totale crediti riservati alle attività affini ed integrative</b>		<b>24</b>

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

Ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente	<b>12</b>
Per la prova finale	<b>9</b>
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	<b>3</b>
Tirocini formativi e di orientamento	<b>6</b>
<b>Totale crediti altre attività</b>	<b>30</b>

**Totale CFU per il conseguimento del titolo: 180.**

## 4) Manifesto degli studi del Corso di laurea per l'a.a. 2016/2017

Il piano degli studi del Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate prevede insegnamenti comuni ai due curricula e insegnamenti specifici del singolo curriculum. I corsi sono caratterizzati da un numero di CFU pari a 6, 9 o 12 e possono essere monodisciplinari o integrati e prevedere lo svolgimento di attività teoriche e di laboratorio. Ogni anno di corso viene articolato in periodi didattici semestrali.

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate prevede i seguenti insegnamenti:

### Curriculum in INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

**PRIMO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
1	Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	6+3	6 in A MAT/04 3 in A INF/01
2	Chimica generale e inorganica*	9	6 in A CHIM/03 3 in B CHIM/03
3	Biologia*	9	9 in A BIO/15
4	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	6 in A CHIM/06 3 in B CHIM/06
5	Anatomia umana*	6	6 in A BIO/16
6	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*	6	6 in B CHIM/08
idoneità	Lingua inglese*	3	3 in E
6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

**SECONDO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
7	Biochimica*	9	6 in A BIO/10 3 in B BIO/10
8	Microbiologia*	6	6 in B MED/07
9	Fisiologia*	6	3 in A BIO/09 6 in C BIO/09
10	Nutraceutici e prodotti dietetici*	6	6 in B CHIM/10
11	Farmacologia generale e farmacoterapia*	12	12 in B BIO/14
12	Chimica farmaceutica e tossicologica I	9	9 in B CHIM/08
13	Patologia generale*	6	6 in B MED/04
14	Ricerca e sviluppo del farmaco e aspetti regolatori	9	9 in C CHIM/08
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	9	9 in B BIO/14
16	Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	9 in B CHIM/08
-	Tirocinio	6	6 in F
17	Esame opzionale	6	6 in C
18	Farmacovigilanza e tossicologia	9	3 in B BIO/14 6 in C BIO/14
19	Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*	6	6 in B CHIM/09
20	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 o 2 esami da 6)	12	12 in D
-	Prova finale	9	9 in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\*Corso comune ai due curricula.

**Totale 19 esami, 1 idoneità e 12 CFU a scelta dello studente.**

La didattica dei corsi si articola in semestri secondo quanto riportato:

### I ANNO

I semestre	II semestre
Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*
	Inglese*

### II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia generale e farmacoterapia*
Microbiologia*	Chimica farmaceutica e tossicologica I
Fisiologia*	Patologia generale*
Nutraceutici e prodotti dietetici*	Ricerca e sviluppo del farmaco e aspetti regolatori

### III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	Esame opzionale
Chimica farmaceutica e tossicologica II	Farmacovigilanza e tossicologia
Tirocinio	Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*
	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 o 2 esami da 6)

## Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

### PRIMO ANNO

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
1	Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	6+3	6 in A MAT/04 3 in A INF/01
2	Chimica generale e inorganica*	9	6 in A CHIM/03 3 in B CHIM/03
3	Biologia*	9	9 in A BIO/15
4	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	6 in A CHIM/06 3 in B CHIM/06
5	Anatomia umana*	6	6 in A BIO/16

6	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*	6	6 in B CHIM/08
idoneità	Lingua inglese*	3	3 in E
6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

**SECONDO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
7	Biochimica*	9	6 in A BIO/10 3 in B BIO/10
8	Microbiologia*	6	6 in B MED/07
9	Fisiologia*	6	3 in A BIO/09 6 in C BIO/09
10	Nutraceutici e prodotti dietetici*	6	6 in B CHIM/10
11	Farmacologia generale e farmacoterapia*	12	12 in B BIO/14
12	Chimica fitoterapeutica	9	6 IN B CHIM/08 3 IN C CHIM/08
13	Patologia generale*	6	6 in B MED/04
14	Botanica farmaceutica	9	9 IN C BIO/15
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	9	9 in B BIO/14
16	Laboratorio di estrazione di composti naturali ( <i>modulo di Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )	6	6 cfu in B CHIM/08
17	Fitochimica	6	6 cfu in C BIO/15
-	Tirocinio	6	6 in F
18	Esame opzionale	6	6 in C
19	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche ( <i>modulo di Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )	6	6 cfu in B CHIM/08
-	Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*	6	6 in B CHIM/09
20	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 o 2 esami da 6)	12	12 in D
-	Prova finale	6	6 cfu in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\* Corso comune ai due curricula.

**Totale 19 esami, 1 idoneità e 12 CFU a scelta dello studente.**

La didattica dei corsi si articola in semestri secondo quanto riportato:

### Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

#### I ANNO

I semestre	II semestre
Fondamenti di matematica e statistica - Informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia*	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*
	Lingua inglese*

## II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia generale e farmacoterapia*
Microbiologia*	Chimica fitoterapeutica
Fisiologia*	Patologia generale*
Nutraceutici e prodotti dietetici*	Botanica farmaceutica

## III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia fitoterapia e fitovigilanza*	Esame opzionale
Laboratorio di estrazione di composti naturali ( <i>modulo di Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche ( <i>modulo di Laboratorio di estrazione di composti naturali - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche</i> )
Fitochimica	Tecnologia e normativa dei medicinali e dei prodotti cosmetici e salutistici*
Tirocinio	Esame a scelta dello studente (1 esame da 12 o 2 esami da 6)
	Prova finale

\* Corso comune ai due curricula.

### 4.1) Corsi opzionali

Nelle tabelle precedenti è citato un corso opzionale per ciascun curriculum. Lo studente è tenuto a scegliere tale corso opzionale nella lista degli insegnamenti contenuti nella tabella riportata di seguito.

Tabella degli insegnamenti opzionali

Insegnamento	CFU	SSD
Biotecnologie molecolari	6	6 cfu in C BIO/10
Botanica farmaceutica applicata	6	6 cfu in C BIO/15
Produzione, trasformazione e tipologia dei prodotti erboristici	6	6 CFU IN C BIO/15
Farmacognosia applicata	6	6 cfu in C BIO/14
Farmacologia sperimentale	6	6 CFU IN C BIO/14

Integratori alimentari di origine vegetale	6	6 cfu in C CHIM/10
Patologia clinica	6	6 cfu in C MED/05
Patologia vegetale	6	6 cfu in C AGR/12
Microbiologia medica	6	6 CFU IN C MED/07

#### 4.2) CFU a scelta dello studente

Oltre agli insegnamenti obbligatori gli studenti hanno a disposizione 12 CFU per attività formative autonomamente scelte che possono essere utilizzati per completare la propria preparazione. Gli studenti possono acquisire tali CFU scegliendo due insegnamenti tra i corsi descritti al paragrafo 4.1) non già sostenuti come corso opzionale. Diversamente, la scelta dello studente sarà valutata dal Consiglio.

#### 4.3) Calendario didattico e crediti

Il primo semestre inizia di norma il 1 ottobre e finisce il 15 gennaio, mentre il secondo semestre inizia il 1 marzo e termina il 15 giugno. L'attività didattica dei corsi si svolge per un numero di ore diverso in funzione del numero di crediti assegnati al corso e in funzione dell'eventuale presenza di esercitazioni numeriche e/o di laboratorio.

Ad ogni CFU (credito formativo universitario) corrisponde un impegno-studente di 25 ore, di cui di norma, in base all'art. 23 del Regolamento didattico d'Ateneo ex D.M. 270/04, 8 ore di lezione frontale, oppure 12 ore di laboratorio o esercitazione guidata, oppure 20 ore di formazione professionalizzante (con guida del docente su piccoli gruppi) o di studio assistito (esercitazione autonoma di studenti in aula/laboratorio, con assistenza didattica).

#### 4.4) Tirocinio e prova finale

Per tutti gli studenti è previsto un tirocinio da svolgersi sotto la guida di un tutor dell'azienda/ente presso il quale si intende effettuare tale attività e sotto la supervisione di un tutor interno facente parte della Commissione tirocinio, per un periodo complessivo di almeno un mese (6 CFU), al termine del quale sarà presentata una relazione scritta sull'attività svolta, approvata dai suddetti tutors.

In alternativa il tirocinio può consistere nella preparazione di una relazione scritta (tesi in sostituzione del tirocinio) sotto la guida ed approvazione di un tutor del Corso di Laurea per un periodo complessivo di almeno 1 mese (6 CFU), inerente agli obiettivi formativi del Corso.

La prova finale, necessaria al conseguimento del titolo di dottore in Scienze Farmaceutiche Applicate, consiste nella presentazione e discussione di un elaborato scritto, preparato sotto la guida di un relatore. Tale prova è volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi formativi previsti dal corso. L'esposizione orale dell'elaborato potrà riguardare le attività di documentazione bibliografica coerente con gli obiettivi formativi del corso ovvero attività sperimentali svolte in laboratorio o presso strutture pubbliche e private.

Per poter iniziare la preparazione della prova finale, lo studente presenterà alla Segreteria Studenti apposita domanda di assegnazione tesi, firmata dal docente presso il quale intende preparare la prova finale e dal Presidente del CCS.

Lo svolgimento della prova finale si terrà in seduta pubblica. Il candidato dovrà esporre il proprio elaborato alla Commissione che nell'attribuzione della votazione finale terrà conto del curriculum e della qualità della prova finale. Il voto di partenza sarà determinato dalla media aritmetica dei voti degli esami sostenuti, riportata in centodecimi.

Alla media, espressa in centodecimi, vengono aggiunti:

1. 0,33/110 di voto per ogni esame di profitto superato con lode;
2. 1/110 di voto se la laurea è conseguita nei tre anni del corso (entro la sessione di marzo) a partire dalla prima iscrizione al corso di laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate o a qualsiasi altro corso di laurea la cui carriera sia stata convalidata, anche parzialmente, all'atto dell'iscrizione.

La Commissione di laurea potrà attribuire un ulteriore punteggio, massimo 7 punti nel caso di una tesi compilativa e massimo 11 punti nel caso di una tesi sperimentale, sulla base dei seguenti elementi:

- a) curriculum accademico dello studente (media delle votazioni conseguite nei singoli esami espressa in centodecimi e conseguimento del titolo nei tempi previsti);
- b) giudizio espresso dal tutor aziendale e/o dal relatore del Corso di Laurea;

c) chiarezza e completezza dell'esposizione e impegno profuso nella preparazione del lavoro di tesi. La votazione di 110/110 può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione.

Ai fini della prova finale lo studente presenterà alla Segreteria Studenti apposita domanda di assegnazione tesi, firmata dal docente presso il quale intende preparare la prova finale e dal Presidente del CCS.

#### 4.5) Modalità di frequenza

La frequenza alle lezioni ed alle attività di laboratorio è obbligatoria in quanto elemento fondamentale ai fini dell'acquisizione delle competenze previste dagli obiettivi formativi del corso di laurea.

La frequenza sarà verificata secondo modalità stabilite dai singoli docenti in base alle caratteristiche del corso.

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate non prevede propedeuticità.

#### 4.6) Modalità di verifica

La verifica del profitto avviene per mezzo di un'ideale prova di esame che può comprendere l'uso di colloqui e di prove scritte consistenti nella stesura di elaborati. Nel corso dell'anno possono essere utilizzate forme di verifica integrative.

Oltre all'acquisizione dei crediti, ciascun esame dà luogo a una valutazione espressa in trentesimi. Il voto va da un minimo, pari a 18/30, a un massimo, corrispondente a 30/30; in casi di particolare merito al voto massimo viene aggiunta la "lode".

Per la prova di Inglese, invece, la valutazione non si esprime con un voto, ma solo con un giudizio di idoneità; in questo caso la valutazione non contribuisce al calcolo della media complessiva dei voti.

Le prove d'esame si svolgono nei periodi stabiliti dal regolamento didattico di Ateneo e vengono pubblicate dai docenti tramite le pagine del sito web del Corso di Laurea. L'ammissione agli appelli d'esame avviene a seguito di una prenotazione da effettuare nell'area Infostud del sito d'Ateneo.

#### 4.7) Orientamento e tutorato

Il Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate diffonde, attraverso l'attività di tutorato dei docenti, informazioni sul percorso formativo. L'attività di orientamento e tutorato è rivolta ad aiutare gli studenti nel corretto svolgimento del loro processo di formazione e favorire la mobilità internazionale nell'ambito dei programmi promossi dall'Ateneo. L'attività di tutorato è coordinata dal Presidente del Corso di Laurea e i nominativi dei docenti che svolgono attività di tutorato sono annualmente disponibili sul sito web del corso.

#### 4.8) Passaggi da altri corsi di studio e trasferimenti

In caso di passaggio da altri corsi di studio o trasferimento da altri atenei le domande di convalida degli esami sostenuti saranno accettate previa valutazione da parte del CCS sulla congruità con gli insegnamenti presenti nel piano di studi di SFA. Gli esami sostenuti nella precedente carriera, potranno essere convalidati fino al massimo di crediti previsti per lo specifico esame nel piano di studi di SFA, se similari per dizione e/o per contenuto, per numero di cfu e settore scientifico disciplinare. Nel caso in cui non sia possibile riconoscere per intero l'esame, lo studente dovrà sostenere una prova integrativa.

Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente regolamento si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo consultabile sul sito web della Sapienza.

## 5) Requisiti necessari di docenza

Il numero degli studenti iscrivibili al primo anno del CdL in Scienze Farmaceutiche Applicate è di 220. Considerando che la numerosità massima della classe L-29 è pari a 150, sono necessari 13 docenti di riferimento.



### 3.2 Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA)

Se uno studente durante la prova di ingresso ha ottenuto un punteggio inferiore a 8 in una o più materie oggetto della prova, la sua preparazione non viene considerata adeguata e gli vengono attribuiti Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). Gli studenti con OFA in una o più materie sono tenuti a recuperarli entro il primo anno di corso, pena l'impossibilità nell'anno accademico successivo di iscriversi al secondo anno e l'obbligo di iscriversi come ripetenti al primo anno.

L'Ateneo ha messo a disposizione degli interessati, corsi di recupero on line svolti in collaborazione con Unitelma Sapienza, che invia a tutti gli studenti destinatari degli OFA una e-mail con le credenziali d'accesso.

Alla fine di tali corsi, viene rilasciato un attestato di frequenza e prevista la possibilità di sostenere una prova specifica di recupero degli OFA, con certificazione dell'eventuale superamento. Tale certificazione è valida per l'assolvimento degli OFA.

Un altro modo per recuperare gli OFA è superare, sempre entro il I anno di corso, l'esame curriculare (cioè previsto dal piano di studi del corso di laurea) corrispondente all'OFA:

- Biologia, in caso di OFA in biologia;
- Chimica generale e inorganica, in caso di OFA in chimica;
- Fondamenti di matematica e statistica - Informatica, in caso di OFA in logica matematica.

### 3.3 Calendario didattico

L'organizzazione didattica del corso di studi è strutturata in semestri. Il primo semestre inizia di norma il 1° ottobre e finisce il 15 gennaio, mentre il secondo semestre inizia il 1° marzo e termina il 15 giugno.

In genere l'inizio della singole lezioni cade nel primo giorno utile, a partire dalla data di inizio del semestre, rispetto all'orario delle lezioni. I docenti, comunque, pubblicano l'inizio delle lezioni sulla propria pagina di corso presente sulla piattaforma e-learning (<https://elearning2.uniroma1.it/course/index.php?categoryid=296>).

L'orario delle lezioni, invece, viene pubblicato sul sito istituzionale del corso di laurea (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2016/scienze-farmaceutiche-applicate>), nella sezione "Frequentare".

### 3.4 Percorsi formativi

Dall'anno accademico 2011/2012 tutti coloro che si immatricolano ad un corso di laurea sono tenuti a presentare il proprio piano di studi compilandolo in via telematica.

Accedendo alla propria pagina personale sul sistema **INFOSTUD**, infatti, ogni studente trova attiva la funzione "**PERCORSI FORMATIVI**" che gli consente, in primo luogo, di scegliere il curriculum desiderato, in secondo luogo, di progettare il proprio piano di studi ed, infine, di sottoporlo all'approvazione del Consiglio didattico competente.

La mancata presentazione del piano di studi impedirà la prenotazione ad esami che non siano previsti come obbligatori dal proprio corso di laurea.

Pertanto, sia per quanto riguarda gli insegnamenti specifici di un determinato curriculum, sia per quanto riguarda la scelta dell'esame opzionale (III anno), sia per quanto riguarda gli esami a scelta libera dello studente, la mancata presentazione o la mancata approvazione del piano di studi comporterà l'impossibilità di prenotarsi ad esami diversi da quelli obbligatori.

Ai fini dell'individuazione degli esami a scelta libera, si ricorda che il Consiglio di Corso di Studio in SFA (Classe L-29 e Classe 24) valuterà la congruità degli insegnamenti scelti con gli obiettivi formativi del corso di laurea, salvo il caso in cui la scelta ricada tra i corsi compresi tra quelli **preapprovati** (ovvero gli esami opzionali non già scelti).

Ogni anno accademico è possibile modificare il proprio percorso formativo, compilandone uno nuovo in Infostud.

Per quanto riguarda, invece, gli studenti che intendono modificare il proprio piano di studi nello stesso anno accademico in cui è già stato approvato, è necessario che essi inviino una richiesta per e-mail ad uno dei seguenti indirizzi: [stefano.gianni@uniroma1.it](mailto:stefano.gianni@uniroma1.it), [alessia.ciogli@uniroma1.it](mailto:alessia.ciogli@uniroma1.it), [federica.tango@uniroma1.it](mailto:federica.tango@uniroma1.it), e dopo l'annullamento procedano all'inserimento di quello nuovo.

Si sottolinea, infine, che è indispensabile presentare il proprio piano di studi entro le scadenze di seguito indicate per evitare spiacevoli inconvenienti legati alla prenotazione agli esami.

### Periodi e scadenze

Per poter presentare il proprio piano di studi occorre rispettare le scadenze a tal fine previste, poiché Infostud permetterà l'accesso alla funzione “**PERCORSI FORMATIVI**” solo all'interno di determinati periodi temporali.

Per l'a.a. 2015/2016 sono stati programmati due periodi:

1. dal 1 novembre 2016 al **31 maggio 2017**;
2. dal 1 settembre 2017 al **7 ottobre 2017**.

### 3.5 Esami di profitto

In ciascun anno accademico sono previsti tre periodi ordinari per il sostenimento degli esami:

- I periodo ordinario: nei mesi di gennaio e febbraio. Lo studente immatricolato al I anno può sostenere solo gli esami di cui ha seguito le lezioni nel I semestre, mentre quello iscritto agli anni di corso successivi al primo può sostenere, oltre agli esami dei corsi del I semestre, anche quelli previsti dal piano di studi negli anni di corso precedenti, non ancora sostenuti;
- II periodo ordinario: nei mesi di giugno e luglio. Lo studente immatricolato al I anno può sostenere tutti gli esami del I anno, mentre quello iscritto agli anni di corso successivi al primo può sostenere gli esami relativi all'anno di corso cui è iscritto e quelli previsti dal piano di studi negli anni di corso precedenti, non ancora sostenuti;
- III periodo ordinario: nei mesi di settembre e ottobre, comunque prima dell'inizio delle lezioni. Valgono le stesse previsioni del II periodo ordinario.

Ogni docente può istituire, al di fuori dei tre periodi ordinari, appelli d'esame riservati a studenti laureandi, fuori corso o che abbiano completato la frequenza a tutti i corsi (ovvero studenti iscritti al terzo anno che hanno completato la frequenza delle lezioni del II semestre). Tali appelli straordinari possono essere istituiti fino al 31 gennaio dell'anno solare successivo al termine dell'anno accademico di riferimento. Per esempio un esame sostenuto in un appello straordinario fissato il 10 gennaio 2017 sarà di pertinenza dell'a.a. 2015/2016. Infatti il mese di gennaio è l'unico in cui possono coesistere appelli del precedente anno accademico (appelli straordinari) e appelli del I periodo ordinario del nuovo anno accademico. Bisogna dunque prestare attenzione, quando ci si prenota, all'anno accademico di riferimento dell'appello.

La prenotazione agli appelli d'esame deve essere effettuata sul sistema Infostud, controllando sempre che, sia il codice del corso di laurea, che quello dell'insegnamento al cui appello ci si sta iscrivendo, corrispondano esattamente a quelli riportati nel piano di studi previsto dal proprio Manifesto. Al termine della prenotazione è necessario stampare la ricevuta di prenotazione, che deve essere portata con sé, insieme ad un documento d'identità valido, in sede d'esame e sulla quale il docente annoterà l'esito e apporrà la propria firma.

### 3.6 Tirocinio

Per tutti gli studenti è previsto un tirocinio professionale da svolgersi sotto la guida di un tutor dell'azienda/ente presso il quale si intende effettuare tale attività e sotto la supervisione di un tutor del Corso di Laurea, per un periodo complessivo di almeno un mese (6 CFU), al termine del quale sarà presentata una relazione scritta sull'attività svolta, approvata dai suddetti tutors.

In alternativa il tirocinio può consistere nella preparazione di una relazione scritta (tesi in sostituzione del tirocinio) sotto la guida ed approvazione di un tutor del Corso di Laurea per un periodo complessivo di almeno 1 mese (6 CFU), inerente agli obiettivi formativi del Corso.

La domanda di inizio tirocinio, il cui modulo è scaricabile dalla pagina dedicata ai tirocini sul sito web del corso di laurea (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2016/scienze-farmaceutiche-applicate/frequentare/pages/193190>), indirizzata al Presidente del CCS in SFA (Classe L-29 e Classe 24), va consegnata in Segreteria Amministrativa Studenti. Acquisita l'autorizzazione del Consiglio, gli studenti che intendono svolgere il tirocinio presso strutture esterne alla Sapienza devono seguire una procedura di attivazione attraverso il sistema gestionale SOUL. In questo caso è importante verificare che l'ente o l'azienda prescelti siano convenzionati con La Sapienza, consultando l'elenco disponibile sul sito web SOUL (<http://www.jobsoul.it>). In caso contrario l'ente o l'azienda deve procedere ad iscriversi al portale SOUL e a richiedere la stipula della convenzione.

Informazioni relative alle modalità di tale attivazione sono riportate nella pagina web: <http://www.uniroma1.it/didattica/placement/stage-e-tirocini>, nonché sul sito web del corso di laurea all'indirizzo [http://sfa.frm.uniroma1.it/cgi-bin/campusnet/home.pl/View?doc=SFA\\_tirocini.html](http://sfa.frm.uniroma1.it/cgi-bin/campusnet/home.pl/View?doc=SFA_tirocini.html).

Al termine dell'attività di tirocinio gli studenti devono consegnare la relazione o la tesi in sostituzione del tirocinio, debitamente firmata dai tutors e dal Presidente del CCS in SFA (Classe L-29 e Classe 24), in Segreteria Studenti al fine di acquisirne i relativi CFU.

La procedura del tirocinio è oggetto di uno specifico regolamento, che viene riportato di seguito.

## **REGOLAMENTO PER LO SVOLGIMENTO DEL TIROCINIO CURRICULARE PER IL CORSO DI STUDIO IN SCIENZE FARMACEUTICHE APPLICATE**

Regolamento per lo svolgimento del tirocinio curriculare degli studenti iscritti al corso di studio in Scienze Farmaceutiche Applicate (Classe L-29) ed ai corsi di laurea della Classe 24, adottato in conformità alle disposizioni previste dal "Regolamento per lo svolgimento dei tirocini curricolari" (DR n. 1031 del 12/01/2015). Per finalità e definizioni si rimanda agli Art. 1 e Art.2 del DR n. 1031 del 12/01/2015.

### **Art. 1 - Modalità di svolgimento del tirocinio.**

Il tirocinio dovrà essere svolto dallo studente durante il terzo anno del corso di laurea ed è subordinato al superamento di almeno due dei seguenti esami previsti per i *curricula*:

*Curriculum SCIENZE ERBORISTICHE*

Patologia generale, Farmacologia, *Chimica fitoterapeutica*.

*Curriculum INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO*

Patologia generale, Farmacologia, *Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico*.

Il tirocinio sarà svolto presso una struttura esterna alla Sapienza (azienda od ente convenzionato). Lo studente avrà due tutor: un tutor esterno (o referente) nella struttura ospitante ed un tutor interno scelto tra i docenti del corso di laurea. Al tirocinio vengono attribuiti sei crediti formativi universitari (6 CFU) che corrispondono ad un periodo complessivo di almeno 1 mese, previa verifica finale del profitto mediante breve relazione scritta.

In alternativa, il tirocinio può consistere nella preparazione di una relazione scritta (tesi in sostituzione del tirocinio) sotto la guida ed approvazione di un tutor del Corso di laurea per un periodo complessivo di almeno 1 mese (6 CFU), inerente agli obiettivi formativi del Corso.

### **Art. 2 - Ammissione al tirocinio.**

La domanda di inizio tirocinio, indirizzata al Presidente del CCS in SFA (Classe L-29 e Classe 24), va consegnata alla Segreteria Amministrativa Studenti. La domanda di tirocinio deve indicare il tipo di tirocinio. Se presso una struttura esterna, la sede dove verrà svolto ed i nomi dei tutor (referente e tutor interno). Alternativamente deve indicare il docente con cui si intende svolgere la relazione in sostituzione del tirocinio.

Acquisita l'autorizzazione dalla Commissione Tirocinio, gli studenti del III anno che intendono svolgere il tirocinio presso strutture esterne alla Sapienza devono seguire una procedura di attivazione attraverso il sistema gestionale SOUL. In questo caso è importante verificare che l'ente o l'azienda prescelti siano convenzionati con La Sapienza, consultando l'elenco disponibile sul sito web SOUL.

### **Art. 3 - Commissione per il tirocinio.**

Il Consiglio di Corso di Laurea definisce la composizione della Commissione di tirocinio costituita da tre docenti, alla quale sono affidati i seguenti compiti:

- a) compiti istruttori per la presentazione della domanda;
- b) adoperarsi per reperire l'azienda disponibile ad accogliere gli studenti che non sono stati in grado di individuare la struttura presso la quale svolgere il tirocinio;
- c) coadiuvare i tirocinanti nella scelta dei tutori didattici;
- d) espletare, se necessario, il ruolo di tutor per gli studenti che svolgono il tirocinio in una struttura esterna.

**Art. 4 – Tutori e Referenti**

Nel caso di tirocinio svolto presso una struttura esterna, lo studente si avvarrà di un Referente esterno, ed un tutor interno scelto tra i docenti del Corso di laurea. In caso di vacanza di tutor interno, i membri della Commissione tirocinio ne svolgeranno le funzioni. Nel caso di tesi in sostituzione del tirocinio, tutti i docenti con incarico didattico nel corso di studio in Scienze Farmaceutiche Applicate possono essere scelti dallo studente come tutor.

Il tutor (e/o il referente) segue lo studente nel tirocinio; ne concorda le modalità pratiche di svolgimento tenendo conto del programma di massima; cura, e se ne accerta, che il tirocinio sia svolto in modo appropriato.

**Art. 5 - Assenze ed interruzioni del tirocinio.**

Durante il tirocinio gli studenti svolgono le mansioni loro affidate quale adempimento dei propri obblighi di iscritti al corso di studio in Scienze farmaceutiche Applicate. In caso di assenza il tirocinante è tenuto ad avvertire il tutor ed il referente dell'azienda e/o dell'ente convenzionato e a recuperare le ore mancanti.

**Art. 6 - Valutazione del tirocinio.**

Per ottenere l'acquisizione dei crediti formativi attribuiti dall'ordinamento didattico del corso di laurea (6CFU), gli studenti devono consegnare la relazione o la tesi in sostituzione del tirocinio, debitamente firmata dai tutor e dal Presidente di CCS in Segreteria Studenti per l'accreditamento dei 6CFU.

**3.7 Prova finale**

La Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate si consegue dopo aver superato una prova finale consistente nella presentazione e discussione di un elaborato scritto, preparato sotto la guida di un relatore.

Per il curriculum in Scienze Erboristiche, l'esposizione orale dell'elaborato potrà riguardare le attività, inerenti ai diversi aspetti scientifici relativi alle piante officinali ed al settore erboristico, svolte in laboratorio ovvero le attività svolte presso strutture pubbliche e private, oppure le attività di documentazione bibliografica sul settore.

Per il curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco l'esposizione orale dell'elaborato riguarderà le attività di tirocinio/stage svolte presso Enti/Aziende farmaceutiche convenzionate operanti nell'ambito dell'informazione scientifica, inerenti ai diversi aspetti scientifici e tecnici relativi alla professione di informatore e/o all'informazione scientifica sul farmaco, oppure le attività di documentazione bibliografica sul settore.

Per iniziare la preparazione della prova finale lo studente deve consegnare in Segreteria Studenti il modulo di "assegnazione tesi", firmato dal relatore, eventuale correlatore e Presidente del CCS in SFA (Classe L-29 e Classe 24). Solo per gli studenti che intendessero svolgere la preparazione della tesi in struttura esterna alla Sapienza, è necessario che, dopo aver acquisito l'autorizzazione dal consiglio, vengano seguite tutte le procedure, già illustrate in merito allo svolgimento del tirocinio all'esterno (paragrafo 3.6), legate al sistema di gestione SOUL.

Le date delle sedute di laurea previste per ciascun anno accademico vengono rese note mediante avviso pubblicato sul sito web del corso di laurea, nella sezione "Laurearsi". Contestualmente vengono divulgate anche le due scadenze, legate ad ogni sessione di laurea, per la presentazione in Segreteria Studenti della domanda di laurea (momento in cui non possono mancare più di due esami da sostenere) e per la consegna della tesi, nonché acquisizione di tutti i CFU ad eccezione di quelli attribuiti alla prova finale.

In particolare, per la consegna della domanda di laurea, lo studente dovrà scaricare dal portale Sapienza (<http://www.uniroma1.it/modulisticastudenti>) tutta la documentazione necessaria.

Entro le scadenze pubblicate sul sito web del corso di laurea, il laureando dovrà caricare on line il riassunto della tesi ed il powerpoint di cui intende avvalersi durante la discussione, seguendo le istruzioni rese note attraverso il relativo tutorial.

Il voto di partenza sarà determinato dalla media aritmetica dei voti degli esami sostenuti, riportata in centodecimi.

Alla media, espressa in centodecimi, vengono aggiunti:

1. 0,33/110 di voto per ogni esame di profitto superato con lode;

2. 1/110 di voto se la laurea è conseguita nei tre anni del corso (entro la sessione di marzo) a partire dalla prima iscrizione al corso di laurea in SFA o a qualsiasi altro corso di laurea la cui carriera sia stata convalidata, anche parzialmente, all'atto dell'iscrizione a SFA.

La commissione di laurea potrà attribuire un ulteriore punteggio, massimo 7 punti nel caso di una tesi compilativa e massimo 11 punti nel caso di una tesi sperimentale, sulla base dei seguenti elementi:

- a) curriculum accademico dello studente (media delle votazioni conseguite nei singoli esami espressa in centodecimi e conseguimento del titolo nei tempi previsti);
- b) giudizio espresso dal tutor aziendale e/o dal relatore del Corso di Laurea;
- c) chiarezza e completezza dell'esposizione e impegno profuso nella preparazione del lavoro di tesi.

La votazione di 110/110 può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione.

# **CAPITOLO 4**

## *Appendice*

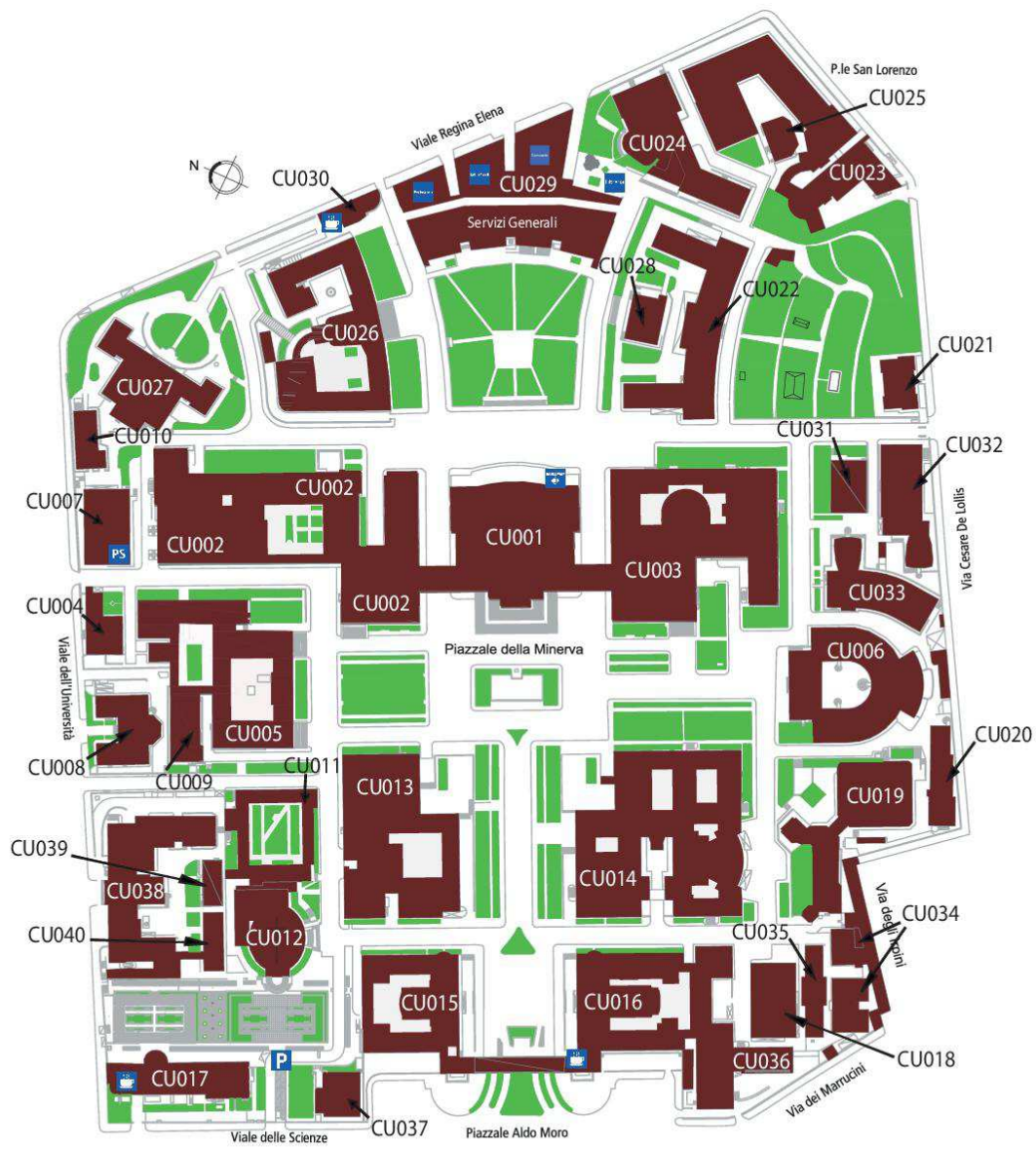
- 4.1 - Cartina e Legenda dell'Università degli Studi *La Sapienza*
- 4.2 - Cartina e Legenda del Policlinico *Umberto I*

### 4.1 Cartina e Legenda dell'Università degli Studi La Sapienza



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

#### Mappa città universitaria



### LEGENDA MAPPA EDIFICI CITTA' UNIVERSITARIA

CODICE	DIPARTIMENTI	MUSEI	FACOLTA'	ALTRO
CU001		Laboratorio di Arte Contemporanea  Vicino Oriente		Rettorato  (Aula Magna, Biblioteca Alessandrina)
CU002	Scienze giuridiche  Studi Penalistici, Filosofico - Giuridici e Canonistici  Scienze politiche  Scienze sociali ed economiche  Scienze statistiche		Giurisprudenza  Scienze politiche Sociologia Comunicazione  Ingegneria dell'informazione, Informatica e Statistica	
CU003	Scienze dell'antichità  Scienze documentarie, linguistico-filologiche e geografiche  Storia dell'arte e dello spettacolo  Storie, Culture, Religione  Studi greco-latini, italiani, scenico-musicali	Arte Classica  Origini  Antichità Etrusche e Italiane	Lettere e Filosofia	
CU004		Storia della Medicina	Farmacia e Medicina	Storia della Medicina
CU005	Scienza della Terra	Geologia  Paleontologia  Mineralogia	Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU006	Matematica		Scienze matematiche, fisiche e naturali	



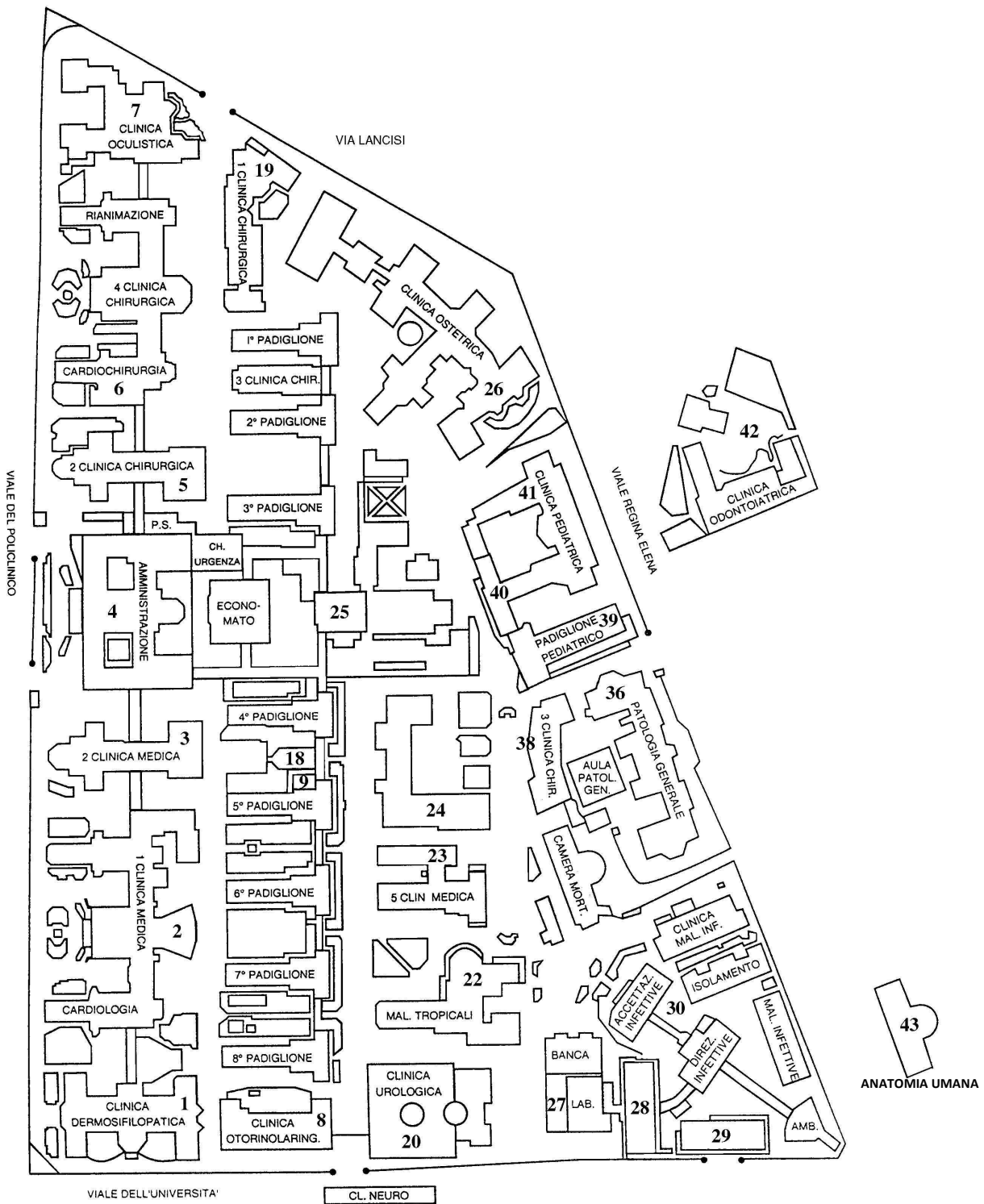
CU007	Scienze sociali ed economiche  Scienze statistiche  Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura	Area Internazionaliz.ne  International Office  ERASMUS Office	Scienze Politiche, Sociologia e Comunicazione  Ingegneria dell'informazione, informatica e statistica  Architettura	(Commisariato – P.S)
CU008	Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin"		Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU009	Scienze della Terra		Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU010				Aule
CU011				Asilo Nido
CU012				Chiesa Divina Sapienza
CU013	Fisica		Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU014	Chimica	Chimica	Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU015	Sanità Pubblica e Malattia Infettive		Farmacia e Medicina	
CU016	Scienze anatomiche, istologiche, medico-legali e dell'apparato locomotore		Farmacia e Medicina	
CU017				Centro Teatro Ateneo  (Bar)
CU018				Aule
CU019	Chimica e Tecnologie del Farmaco		Farmacia e Medicina	
CU020	Chimica e Tecnologie del Farmaco		Farmacia e Medicina	
CU021				Alloggi Custodi

CU022	Biologia ambientale	Erbario	Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU023	Scienze anatomiche, istologiche, medico-legali e dell'apparato locomotore		Farmacia e Medicina	
CU024	Fisiologia e farmacologia "Vittorio Erspamer"		Farmacia e Medicina	
CU025	Chimica e Tecnologie del Farmaco		Farmacia e Medicina	
CU026	Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin"  Neurologia e psichiatria		Scienze matematiche, fisiche e naturali  Medicina e Odontoiatria	
CU027	Scienze biochimiche "Alessandro Rossi Fanelli"		Farmacia e Medicina	
CU028				Aule
CU029				Servizi Generali  (Uffici -Segreterie-PT-Banca)
CU030				Bar
CU031	Fisica		Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU032	Chimica		Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU033	Fisica	Fisica	Scienze matematiche, fisiche e naturali	
CU034				Aule (Uffici Presidenza Farmacia e Medicina)
CU035				Aule
CU036			Scienze matematiche, fisiche e naturali	Studi Docenti

CU037				Aule
CU038	Neurologia e psichiatria (corpo centrale)		Medicina e Odontoiatria	
CU039	Neurologia e psichiatria (ambulatori)		Medicina e Odontoiatria	
CU040	Neurologia e psichiatria (ambulatori)		Medicina e Odontoiatria	

### 4.2 Cartina e Legenda del Policlinico Umberto I

**CARTINA DEL POLICLINICO UMBERTO I**



**LEGENDA CARTINA POLICLINICO UMBERTO I**

<b>1</b>	Clinica Dermosifilopatica
<b>2</b>	I Clinica Medica
<b>3</b>	II Clinica Medica
<b>4</b>	Pal. Amministrazione e Pronto Soccorso
<b>5</b>	II Clinica Chirurgica
<b>6</b>	I Clinica Chirurgica Rep. B - IV Cl. Chirurgica
<b>7</b>	Clinica Oculistica
<b>8</b>	Clinica Otorinolaringoiatrica
<b>9 - 18</b>	(escluso 14) Padiglioni ed ex padiglioni
<b>14</b>	Cucina centrale
<b>19</b>	I Clinica Chirurgica
<b>20 - 21</b>	Dipartimento di Scienze Urologiche (ex Clinica Urologica)
<b>22</b>	Clinica Malattie Tropicali
<b>23</b>	V Clinica Medica e Biologia Generale
<b>24</b>	Clinica Radiologica
<b>25</b>	Palazzine ex SCRE: Presidenza di Facoltà, Segreterie CLMMC "A", "D", CL Professioni Sanitarie, Day Hospital Oncologico
<b>26</b>	Clinica Ostetrica e Ginecologica
<b>27</b>	Banca e Fisica Sanitaria
<b>28</b>	VI Clinica Medica
<b>29</b>	III Clinica Medica
<b>30 - 35</b>	Clinica Malattie Infettive
<b>36</b>	Patologia Generale ed Anatomia Patologica
<b>37</b>	Laboratorio Centrale di Analisi
<b>38</b>	III Clinica Chirurgica
<b>39 - 41</b>	Clinica Pediatrica
<b>42</b>	Clinica Odontoiatrica
<b>43</b>	Anatomia Umana