

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 2015/2016**

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

A cura di  
Federica Tango

2015  
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 dall'a.a. 2014/2015 all'a.a. 2015/2016: Piano degli Studi	13
2.1.1 Organizzazione in Semestri dei Corsi	18
2.1.2 Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2015/2016	20
2.1.3 Programmi dei Corsi	22
2.2 Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2013/2014: Piano degli Studi	43
2.2.1 Organizzazione in Semestri dei Corsi	47
2.2.2 Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2015/2016	49
2.2.3 Programmi dei Corsi	50
2.3 Docenti: Elenco, Orario e Luogo di Ricevimento	68
<b>3. Regolamenti e Norme</b>	<b>71</b>
3.1 Manifesto e Regolamento Didattico del “CL in SFA” - a.a. 2015/2016	72
3.2 Percorsi formativi	84
3.3 Esami di profitto	84
3.4 Tirocinio	85
3.5 Prova finale	85
<b>4. Appendice</b>	<b>87</b>
4.1 Cartina e Legenda dell'Università degli Studi <i>La Sapienza</i>	88
4.2 Cartina e Legenda del Policlinico <i>Umberto I</i>	93

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, 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](mailto: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](mailto: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, orario, 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

*Ubicazione*

Città Universitaria, Palazzo delle Segreterie - Servizi Generali, V.le Regina Elena, Scala B - Piano Terra

*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 ad 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.

**Caposettore**

Dott.ssa Enia Libernini

*Orario di ricevimento*

Lunedì, Mercoledì, Venerdì ore 08:30-12:00

Martedì, Giovedì ore 14:30-16:30

☎: 06.49912180

*Email*

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

## Presidenza della Facoltà di Farmacia e Medicina

**Preside** Prof. Vincenzo Vullo

*Luogo di ricevimento* Presidenza Facoltà di Farmacia e Medicina (Policlinico Umberto I), primo piano  
*Orario di ricevimento* Lunedì 12:00-13:00  
 ☎: 06.49970816  
*E-mail:* vincenzo.vullo@uniroma1.it

## Manager Didattico di Facoltà

**Dott. Vincenzo Mancino**

*Ubicazione* Palazzina della ex Presidenza della Prima Facoltà di Medicina e Chirurgia, Piano terra  
 Palazzina ex SCRE, Azienda Policlinico *Umberto I*

*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.

*Orario di ricevimento* Lunedì e Mercoledì ore 09:30-11:00  
 ☎: 06.49970836  
*E-mail:* vincenzo.mancino@uniroma1.it

## 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, anche sulla base di richieste motivate presentate dagli studenti stessi.

*Orario di ricevimento* Lunedì, Martedì e Venerdì ore 11:00-13:00  
 ☎: 335. 5762614  
*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 (Corsi, orari, piani di studio, ecc...).

**Referente** Dott.ssa Annalisa Pizzinga  
*Ubicazione* Edificio di Chimica Farmaceutica (CU019), Atrio  
 ☎: (+39) 06 4991 3066 - F (+39) 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.

## 1.6 Luoghi di Studio

### 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.

Per l'elenco completo delle biblioteche dell'Università "La Sapienza" 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**

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

**Auletta blu prefabbricato Chimica Biologica**

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

**Biblioteca Universitaria Alessandrina**

<i>Sede</i>	Città Universitaria, al 4° piano del Palazzo del Rettorato.
<i>Posti</i>	Sala di lettura generale con 150 posti (di cui 8 con presa elettrica) nei quali è consentita la lettura dei testi propri.
<i>Orario</i>	Lunedì-Venerdì ore 08:30-19:30, sabato ore 08:30-13:30

**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 dall'a.a. 2014/2015 all'a.a. 2015/2016: Piano degli Studi
  - 2.1.1** - Organizzazione in Semestri dei Corsi
  - 2.1.2** – Programmazione didattica: Docenti - a.a. 2015/2016
  - 2.1.3** - Programmi dei Corsi
- 2.2** - Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2013/2014: Piano degli Studi
  - 2.2.1** - Organizzazione in Semestri dei Corsi
  - 2.2.2** – Programmazione didattica: Docenti - a.a. 2015/2016
  - 2.2.3** - 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, è stato necessario apportarvi alcune modifiche per permetterne l'adeguamento all'evolversi della normativa vigente e per razionalizzarne maggiormente e ampliarne l'offerta formativa. Ciò ha prodotto, nei Manifesti degli studi degli anni accademici successivi, 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 sono riportati i piani di studio relativi ad alcune delle varie tappe che si sono succedute nel percorso evolutivo del corso di laurea in SFA. Ogni studente deve quindi far riferimento al piano di studi presente nel Manifesto pubblicato nell'anno della propria immatricolazione.

Gli studenti che, a seguito di passaggio, trasferimento o cambio di ordinamento effettuato in un determinato anno accademico, 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. 2015/2016, vengono ammessi al secondo anno di corso devono sostenere tutti gli esami compresi nel piano di studi (pubblicato nel capitolo 2.1 della presente guida, a pag. 13) previsto dal Manifesto dell'a.a. 2014/2015; gli studenti che, nell'a.a. 2015/2016, vengono ammessi al terzo anno di corso devono sostenere tutti gli esami compresi nel piano di studi (pubblicato nel capitolo 2.2 della presente guida, a pag. 43) previsto dal Manifesto dell'a.a. 2013/2014.

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>).

## **2.1 Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni dall'a.a. 2014/2015 all'a.a. 2015/2016: Piano degli Studi**

### **Codice e denominazione Infostud**

**16071 - SCIENZE FARMACEUTICHE APPLICATE - SEDE DI ROMA [L (DM 270/04) - ORDIN. 2012] - 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.

### **Nell'a.a. 2015/2016 vengono attivati il I e il II 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): 147 CFU
- Lingua Inglese: 3 CFU
- Attività formative autonomamente scelte dallo studente: 18 CFU (tre insegnamenti)
- Tirocini: 6 CFU
- Attività formative relative alla preparazione della prova finale: 6 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**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
1	1025526 - Matematica e informatica*	6	3 cfu in A MAT/04 - 3 cfu in A INF/01
2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	9 cfu in A CHIM/03
3	1023326 - Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	6 cfu in A BIO/05 – 6 cfu in A BIO/15
4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	5 cfu in A CHIM/06, 4 cfu in B CHIM/06
5	1035933 - Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
idoneità	AAF1101 – Lingua inglese*	3	3 cfu in E
6	Attività a scelta	6	6 cfu in D
6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

**SECONDO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
7	1035942 - Biochimica*	9	3 cfu in A BIO/10, 6 cfu in B BIO/10
8	1035915 - Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico	6+6	6 cfu in B CHIM/10 – 6 cfu in B CHIM/08
9	1019206 - Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
10	1035948 - Fisiologia*	9	3 cfu in A BIO/09, 6 cfu in C BIO/09
11	1022653 - Farmacologia*	9	9 cfu in B BIO/14
12	1035947 - Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
13	1035951 - Farmacovigilanza	6	6 cfu in C BIO/14
14	Attività a scelta	6	6 cfu in D
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	1023504 - Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	6 cfu in B BIO/15 – 3 cfu in B BIO/14, 3 cfu in C BIO/14
16	1035914 - Tecnica e legislazione farmaceutiche - Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	6+6	6 cfu in B CHIM/09 – 6 cfu in B CHIM/09
17	1023021 - Chimica terapeutica I	9	2 cfu in A CHIM/08, 7 cfu in B CHIM/08
18	1023022 - Chimica terapeutica II	9	6 cfu in B CHIM/08, 3 cfu in C CHIM/08

19 (1 esame a scelta tra gli opzionali)	1 Corso opzionale (v. tabella insegnamenti opzionali pag. 16)	6	6 cfu in C AGR/12 o BIO/10 o BIO/14 o BIO/15 o CHIM/08 o CHIM/10 o MED/05
20	Attività a scelta	6	6 cfu in D
-	AAF1044 - Tirocinio	6	6 cfu in F
-	AAF1004 - Prova finale	6	6 cfu in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\*Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità.**

### Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

#### PRIMO ANNO

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
1	1025526 - Matematica e informatica*	6	3 cfu in A MAT/04 - 3 cfu in A INF/01
2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	4 cfu in A CHIM/03, 5 cfu in B CHIM/03
3	1023326 - Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	6 cfu in A BIO/05 - 6 cfu in B BIO/15
4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	4 cfu in A CHIM/06, 5 cfu in B CHIM/06
5	1035933 - Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
6	1026163 - Botanica farmaceutica	6	4 cfu in B BIO/15, 2 cfu in C BIO/15
idoneità	AAF1101 - Lingua inglese*	3	3 cfu in E
6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

#### SECONDO ANNO

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
7	1035942 - Biochimica*	9	9 cfu in A BIO/10
8	1035916 - Laboratorio di preparazioni estrattive - Fitochimica	6+6	4 cfu in A CHIM/08, 2 cfu in B CHIM/08 - 6 cfu in C BIO/15
9	1019206 - Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
10	1035948 - Fisiologia*	9	9 cfu in A BIO/09
11	1022653 - Farmacologia*	9	9 cfu in B BIO/14
12	1035947 - Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
13 - 14	Attività a scelta	12	6 cfu in D, 6 cfu in D
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	1023504 - Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	6 cfu in C BIO/15 – 6 cfu in B BIO/14
16	1035914 - Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	6+6	6 cfu in B CHIM/09 –6 cfu in B CHIM/09
17	1023019 - Chimica fitoterapeutica	9	9 cfu in B CHIM/08
18	1022988 - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche	9	5 cfu in B CHIM/08, 4 cfu in C CHIM/08
19 (1 esame a scelta tra gli opzionali)	1 Corso opzionale (v. tabella insegnamenti opzionali)	6	6 cfu in C AGR/12 o BIO/10 o BIO/14 o BIO/15 o CHIM/08 o CHIM/10 o MED/05
20	Attività a scelta	6	6 cfu in D
-	AAF1044 - Tirocinio	6	6 cfu in F
-	AAF1004 - Prova finale	6	6 cfu in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\* Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità.**

**Corsi opzionali**

Lo studente, indipendentemente dal curriculum scelto, è tenuto ad individuare il corso opzionale nella lista degli insegnamenti contenuti nella tabella riportata di seguito, 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. 84).

**Tabella degli insegnamenti opzionali**

Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
1023363 - Biotecnologie molecolari	6	BIO/10
1035962 - Botanica farmaceutica applicata	6	BIO/15
1025123 - Farmacognosia applicata	6	BIO/15
1035963 - Farmacologia applicata e fitovigilanza	6	BIO/14
1035961 - Integratori alimentari di origine vegetale	6	CHIM/10
1035965 - Patologia clinica	6	MED/05
1019205 - Patologia vegetale	6	AGR/12
1023444 - Ricerca e sviluppo del farmaco e documentazione scientifica	6	CHIM/08

**Attività formative a scelta dello studente**

Oltre agli insegnamenti obbligatori, gli studenti devono conseguire 18 CFU in attività formative autonomamente scelte 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 non più di tre insegnamenti.

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.



Gli esami a scelta possono essere individuati anche tra i corsi descritti nella tabella degli insegnamenti opzionali (v. pag. 16).

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. 84).

### 2.1.1 Organizzazione in Semestri dei Corsi

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.

Lo svolgimento delle diverse attività formative segue lo schema seguente:

#### Curriculum in INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

##### I ANNO

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia animale - Biologia vegetale*	Lingua inglese*
	Attività a scelta

##### II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
Integratori e alimenti dietetici <i>(modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico)</i>	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico <i>(modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico)</i>
Fisiologia*	Patologia generale*
Microbiologia*	Farmacovigilanza
	Attività a scelta

##### III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia-Tossicologia*	Chimica terapeutica II
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	1 Corso opzionale
Chimica terapeutica I	Attività a scelta
	Tirocinio

\* Corso comune ai due curricula.

## Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

## I ANNO

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia animale - Biologia vegetale*	Botanica farmaceutica
	Lingua inglese*

## II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
Fitochimica (modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive-Fitochimica)	Laboratorio di preparazioni estrattive (modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive-Fitochimica)
Fisiologia*	Patologia generale*
Microbiologia*	Attività a scelta
	Attività a scelta

## III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia - Tossicologia*	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	1 Corso opzionale
Chimica fitoterapeutica	Attività a scelta
	Tirocinio

\* Corso comune ai due curricula.

### 2.1.2 Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2015-2016

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

## I ANNO

### I semestre

Insegnamento	Docente
Matematica e informatica* - Matematica e informatica (MAT/04) - Matematica e informatica (INF/01)	<b>Antonio Siconolfi</b> Adolfo Piperno
Chimica generale e inorganica*	Barbara Chiavarino
Biologia animale - Biologia vegetale* - Biologia animale - Biologia vegetale	Maria Cristina Angelici <b>Sebastiano Foddai</b>

### II semestre

Insegnamento	Docente
Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	Alessia Ciogli
Anatomia umana*	Romina Mancinelli
Botanica farmaceutica ( <i>curriculum in SE</i> )	Marcello Nicoletti
Lingua inglese*	Matthys P. Van Huyssteen

## 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 ( <i>modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico</i> ) ( <i>curriculum in ISF</i> )	Mariangela Biava
Laboratorio di preparazioni estrattive ( <i>modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive – Fitochimica</i> ) ( <i>curriculum in SE</i> )	Rino Ragno
Farmacovigilanza ( <i>curriculum in ISF</i> )	Silvana Gaetani

\* Insegnamento comune ai due curricula

### 2.1.3 Programmi dei Corsi

#### 1 – 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**

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

###### *Conoscenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti posseggono le conoscenze relative alla struttura tridimensionale del corpo umano, le sue caratteristiche di superficie e la sua organizzazione interna. L'approccio sarà prevalentemente di tipo sistematico, basato cioè sullo studio dei singoli apparati e sistemi in cui può essere suddiviso il corpo umano e quindi degli organi e dei visceri che li costituiscono. Organi e visceri verranno considerati nelle loro caratteristiche strutturali macroscopiche e microscopiche. Quando necessario verranno presi anche in considerazione gli aspetti ultrastrutturali. Le acquisizioni verranno infine integrate con elementi di anatomia funzionale e di anatomia clinica per creare un quadro d'insieme più omogeneo.

##### **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 cardiocircolatorio.

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.

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

Anatomia Umana e Istologia, Carinci et al. Elsevier.

Elementi di Anatomia, Istologia e Fisiologia, Martini/Bartholomew, Edises.

Anatomia & Fisiologia, Saladin, Piccin.

**2 – 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****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 pantotenico.

**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 Michelis-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 glicconiugati.

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'RNA 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.

**3 – BIOLOGIA ANIMALE - BIOLOGIA VEGETALE (6 + 6 CFU)****Obiettivi formativi**

*Biologia animale:* Il primo obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze di base della biologia con particolare riferimento agli argomenti che riguardano le applicazioni farmacologiche. Obiettivo principale del modulo di biologia animale è l'acquisizione delle conoscenze di base sulle strutture e funzioni animali ai diversi livelli di complessità (cellulare, tissutale, sistemico, organismico, popolazionistico e specifico) con particolare enfasi sul loro significato adattativo. Si intende porre l'accento sulla conoscenza comparata tra i vari organismi viventi, sottolineando la complessità del mondo animale. Sono evidenziati i metodi con cui l'uomo interagisce con la natura imitandone gli schemi per generare tecnologie che gli consentano di combattere le malattie e migliorare la propria sopravvivenza. In tal senso sono illustrati anche principi e metodologie dell'ingegneria genetica utilizzate per applicazioni in campo farmacologico (genomiche, vaccini, farmaci). Sono condotti esempi specifici, per migliorare la memorizzazione degli argomenti trattati, vengono affrontati argomenti nel campo della protistologia, che esula da quello della zoologia in senso stretto, nel campo della parassitologia, che si sviluppa nell'area medica, e i modelli sperimentali normalmente utilizzati per le ricerche in campo biomedico e farmacologico.

*Biologia vegetale:* Corso a carattere principalmente propedeutico; l'obiettivo che si intende raggiungere è mettere lo studente in grado di seguire con le necessarie conoscenze di base di biologia i corsi degli anni seguenti, e conoscere gli aspetti principali dello studio della biologia farmaceutica vegetale con riferimento particolare agli argomenti che riguardano la biochimica, la farmacognosia e la botanica farmaceutica.

**Biologia animale (6 CFU)****Angelici Maria Cristina****Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di affrontare la maggior parte dei successivi esami di area biologica del proprio corso di Laurea con una solida preparazione di base, in grado quindi di comprendere e integrare con sufficiente autonomia gli aspetti più specialistici della biochimica, della genetica, della fisiologia, dell'anatomia, della microbiologia, della patologia umana e della tossicologia, e le loro applicazioni in campo farmacologico. Le conoscenze parassitologiche di base sono più direttamente finalizzate alla costruzione del bagaglio culturale per lo svolgimento della propria attività professionale.

*Competenze acquisite*

Pur trattandosi di un insegnamento propedeutico del primo anno di corso, gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di gestire con una certa autonomia alcuni aspetti della propria futura attività professionale inerenti ad esempio la parassitologia umana e animale, l'utilizzo di animali quali modelli sperimentali in attività di ricerca biomedica e le problematiche connesse agli impatti sull'ambiente dei processi produttivi delle industrie chimico-farmaceutiche. Il corso, oltre a fornire le conoscenze propedeutiche per da integrare nei successivi esami porterà gli studenti a conoscere gli aspetti principali dello studio della biologia farmaceutica con riferimento particolare agli argomenti che riguardano la biochimica, la farmacognosia e la botanica farmaceutica.

**Programma****BIOLOGIA DELLA CELLULA**

Morfologia, metabolismo e riproduzione in cellule Procariotiche ed Eucariotiche.

**GENETICA MOLECOLARE E FORMALE**

Elementi di base relativi al flusso dell'informazione genetica dagli acidi nucleici fino ai prodotti funzionali e al suo controllo sia in organismi Procarioti che Eucarioti. Elementi di base relativi all'analisi genetica formale e alle sue implicazioni per la genetica umana.

**BIOLOGIA ANIMALE**

Elementi di base di embriologia e Anatomia Comparata dei Metazoi. Elementi di classificazione biologica (in particolare animale). Apparati e sistemi organici dei Metazoi. Metabolismo animale. Riproduzione animale. Elementi di Parassitologia Umana e animale. Elementi di biologia evolutiva e di genetica di popolazioni. Elementi di ecologia e principi di demografia delle popolazioni animali.

**Testi di riferimento**

Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W. - Biologia, 5a edizione - Edises Editore, Napoli.

Campbell N.A., Reece J.B. - Biologia, 8a edizione - Pearson Paravia Bruno Mondadori, Milano.

Sadava D., Heller C.H., Orians G.H., Purves W.K., Hillis D.M. - Biologia: La cellula; L'ereditarietà e il genoma; L'evoluzione e la biodiversità; La biologia degli animali; L'ecologia. Zanichelli editore, Bologna

Audisio P., De Biase A., Nicoletti M., Serafini M. - Eserciziario di Biologia animale e vegetale - Edises Editore, Napoli

## **Biologia vegetale (6 CFU)**

### **Foddai Sebastiano**

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

##### *Conoscenze acquisite*

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di affrontare la maggior parte dei successivi esami di area biologica del proprio corso di Laurea con una solida preparazione di base, in grado quindi di comprendere e integrare con sufficiente autonomia gli aspetti più specialistici della biochimica, della genetica, della fisiologia, dell'anatomia vegetale, della microbiologia, della tossicologia, e le loro applicazioni in campo farmacologico.

##### *Competenze acquisite*

Pur trattandosi di un insegnamento propedeutico del primo anno di corso, 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 per da integrare nei successivi esami porterà gli studenti a conoscere gli aspetti principali dello studio della biologia farmaceutica con riferimento particolare agli argomenti che riguardano la biochimica, la farmacognosia e la botanica farmaceutica.

#### **Programma**

##### **CHIMICA DELLA VITA**

Importanza di alcuni elementi chimici nella composizione e nella struttura della materia organica.

Studio delle principali classi di sostanze naturali con riferimento alla loro importanza nel metabolismo cellulare vegetale.

##### **I REGNI DEI VIVENTI**

Definizione delle caratteristiche delle principali forme di vita attualmente esistenti sul pianeta.

##### **LA CELLULA VEGETALE**

Caratteristiche e peculiarità della cellula vegetale: parete cellulare, plastidi, vacuolo, inclusioni solide.

##### **ISTOLOGIA**

Morfologia e funzione dei tessuti vegetali.

##### **ORGANOGRAFIA**

Nello studio dei tre membri del corno viene evidenziato il binomio Forma-Funzione, tipico di ogni organismo vivente, ma che nel regno vegetale si evidenzia con particolari adattamenti tesi ad ovviare alla mancanza di motilità delle piante.

##### **RIPRODUZIONE NEI VEGETALI**

Riproduzione gamica ed agamica.

##### **TASSONOMIA e SISTEMATICA**

La classificazione, le categorie tassonomiche, i principali taxa delle Angiosperme, in particolare.

Biologia della cellula: morfologia, metabolismo e riproduzione in cellule Procariotiche ed Eucariotiche.

#### **Testi di riferimento**

Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W. *Biologia*, ultima edizione, Edises Editore, Napoli.

Campbell N.A., Reece J.B. *Biologia*, 8a edizione, Pearson Paravia Bruno Mondadori, Milano.

David Sadava, Craig H Heller, Gordon H Orians, William K Purves, David M. Hillis *BIOLOGIA*. La biologia delle piante, Terza edizione italiana condotta sulla ottava edizione americana, 2009, Zanichelli.

Leporatti M.L., Nicoletti M. *Biologia vegetale*, Japadre Editore, L'Aquila.

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

*Eserciziario di Biologia Vegetale*. Chessa, Genovese, Maggi, Menghini, Nicoletti, Poli, Edises, 2013.

*Eserciziario di Biologia Animale*. Audisio, De Biase, Nicoletti, Scari, Edises, 2013.

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

#### **Obiettivi formativi**

Si forniranno le informazioni e le competenze professionali relative alle principali specie botaniche utilizzate per la preparazione di prodotti erboristici e farmaceutici, secondo il programma successivamente riportato.

### **Nicoletti Marcello**

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

##### *Conoscenze acquisite*

Caratteristiche botanico-farmaceutiche delle principali droghe di interesse botanico-farmaceutico.

##### *Competenze acquisite*

Lo studente sarà in grado di riconoscere, sulla base delle caratteristiche morfologiche le principali specie di interesse botanico-farmaceutico, con particolare riferimento alle specie presenti e disponibili nel Mediterraneo, avere una conoscenza delle principali classi di principi attivi in esse contenuti e sarà in grado di correlare questi ultimi con le relative principali utilizzazioni.

**Programma**

**PRODOTTI NATURALI DI NATURA GLICIDICA**

Rosa.  
Agrumi.  
Canna da zucchero.  
Barbabietola.  
Laminaria.  
Fucus.  
Cotone.  
Carrubo.  
Plantago.  
Psillio.  
Malva.  
Altea.  
Tiglio.  
Ananas.  
Papaia.  
Fico.  
Amanita.  
Aglio.

**PRINCIPALI FONTI DI LIPIDI, OLI FISSI E CERE**

Olivo.  
Noce moscata.  
Ricino.  
Alloro.

**PRINCIPALI FONTI DI TERPENOIDI**

Canforo.  
Lavanda.  
Rosmarino.  
Menta.  
Salvia.  
Timo.  
Melissa.  
Arancio.  
Limone.  
Camomilla.  
Calendula.  
Eucalipto.  
Mirto.  
Chiodi di garofano.  
Anice verde.  
Anice stellato.  
Pinus.  
Ginepro.  
Assenzio.  
Gingko.  
Serenoa.  
Zafferano.  
Capsicum.  
Hevea.

**DROGHE CONTENENTI IRIDOIDI ARPAGOFITO.**

Valeriana.  
Genziana.

**DROGHE CONTENENTI ALCALOIDI**

Patata.  
Belladonna.  
Giusquiamo.  
Stramonio.  
Segale cornuta.  
Tasso.  
Efedra.  
Cicuta.  
Passiflora.

Rauvolfia.  
Catharanthus.  
Noce vomica.  
China.  
Fava del Calabar.  
Boldo.

#### DROGHE CONTENENTI PRINCIPI ATTIVI CON FUNZIONALITÀ FENOLICA

Salice.  
Uva ursina.  
Vaniglia.  
Luppolo.  
Lichene d'Islanda.  
Rabarbaro.  
Corteccia sagrada.  
Sena.  
Aloe.  
Iperico.  
Ruta.  
Cardo mariano.  
Carciofo.  
Tarassaco.  
Biancospino.  
Mirtillo nero.  
Quercia.

#### DROGHE CONTENENTI GLICOSIDI

Mandorlo.  
Ippocastano.  
Centella asiatica.  
Strofanto.  
Oleandro.  
Scilla.  
Digitale purpurea.  
Digitale lanata.

#### PIANTE DI IMPIEGO VOLUTTUARIO AD ATTIVITÀ PSICOGENA

Papavero da oppio.  
Coca.  
Canapa.  
Tabacco.  
Caffè.  
Cacao.  
Thè.

#### DROGHE VEGETALI AD ATTIVITÀ ADATTOGENA ED IMMUNOSTIMOLANTE

Ginseng.

#### Testi di riferimento

M. Nicoletti Botanica Farmaceutica. Edises.  
M. Nicoletti e F. Maggi Eserciziario di Botanica Farmaceutica. Edises.

## **5 – 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**

#### **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.

Per la parte di stechiometria: "Stechiometria" F. Cacace, M. Schiavello, Bulzoni Editore.

## **6 – 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****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).  
Rottura 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 tropylio).

#### 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 (stereochimica).

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  $\text{H}^-$ , di  $-\text{CN}$ , 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

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

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

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

## **7 – FARMACOLOGIA (9 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

Il corso di Farmacologia e Farmacoterapia è finalizzato allo studio del meccanismo d'azione dei farmaci e quindi degli effetti collaterali al fine di fornire le basi razionali per il loro corretto impiego in terapia.

### **Scuderi Caterina**

#### **Programma**

##### **INTRODUZIONE ALLA FARMACOLOGIA**

Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci.

Sperimentazione clinica del farmaco.

##### **FARMACI ATTIVI SUL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO**

##### **FARMACI ATTIVI SUL SISTEMA NERVOSO CENTRALE**

Anestetici generali e locali.

Ipnotici e sedativi.

Farmaci per il trattamento dei disturbi psichiatrici.

Farmaci attivi nella terapia dell'epilessia.

Farmaci utilizzati nel trattamento dei disturbi 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 ORALI, FARMACOLOGIA DEL PANCREAS ENDOCRINO****FARMACI UTILIZZATI NELLA DISFUNZIONE ERETTILE****FARMACI CHE AGISCONO SUL SANGUE E SUGLI ORGANI EMATOPOIETICI****CHEMIOTERAPIA DELLE INFEZIONI MICROBICHE E PARASSITARIE****FARMACI ANTITUMORALI****FARMACI IMMUNOMODULATORI: IMMUNOSTIMOLANTI E IMMUNOSOPPRESSORI****RISPOSTE ABNORMI AI FARMACI****PRINCIPI DI TERAPIA GENICA****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.

**8 – 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****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 (RTC).  
 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: 2011.

## **9 – 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**

#### **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**

- Livello cellulare: struttura delle cellule nervose, genesi dei segnali elettrici (potenziale di riposo, potenziale di azione), funzioni della mielina, sinapsi e trasmissione sinaptica, neurotrasmettitori.

- Livello di sistemi: Cenni sull'organizzazione anatomica del sistema nervoso.

Organi di senso e sistemi sensoriali (sistema somatosensitivo, visivo, uditivo)

*Sistema motorio*

- Vie e centri per il controllo volontario e riflesso del movimento.
  - Postura corporea: recettori muscolari; tono muscolare; riflessi spinali semplici e polisinaptici.
- Cenni su funzioni cognitive superiori (memoria, apprendimento, attenzione)*
- 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

- Cuore: muscolo cardiaco, eccitazione del miocardio e conduzione dell'impulso (cellule pacemaker) ciclo cardiaco, gittata cardiaca, controllo nervoso della gittata cardiaca.

- 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

- 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).

## **10 – INTEGRATORI E ALIMENTI DIETETICI-MARKETING E TECNICHE DI ACCESSO AL MERCATO FARMACEUTICO (6+6 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**

##### **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 disturbi 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

#### Risultati di apprendimento attesi

##### Conoscenze acquisite

Funzionamento del Sistema sanitario Nazionale e regionale, Farmacoeconomia, processi di marketing e market access.

##### Competenze acquisite

Capacità di comprendere le dinamiche del sistema sanitario. Capacità di costruire e realizzare un piano di marketing farmaceutico.

Capacità di comprendere ed utilizzare un'analisi farmaco-economica. Capacità di costruire e realizzare un piano di market access.

#### Programma

Il corso sarà organizzato nei moduli sotto riportati. Sono previsti anche seminari che verranno tenuti da esperti del settore coinvolti nel marketing e nell'informazione del farmaco.

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.

## **11 – LABORATORIO DI PREPARAZIONI ESTRATTIVE-FITOCHIMICA (6+6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

*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:* 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.

### **Laboratorio Di Preparazioni Estrattive (6 CFU)**

#### **Ragno Rino**

##### **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**

##### **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.

**12 – LINGUA INGLESE (3 CFU)****Obiettivi formativi**

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

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

- \* Vocaboli essenziali scientifici
- \* Struttura e processi di argomentazione
- \* Struttura dell'articolo di ricerca sperimentale

*Competenze acquisite*

Lo studente sarà in grado di leggere articoli di ricerca sperimentale necessari per completare la propria tesi a fine corso.

**Programma**

Il corso è strutturato in due moduli:

- \* introdurre gli studenti al linguaggio relativo alla descrizione di concetti e processi della ricerca in laboratorio;
- \* sviluppare la capacità di lettura di articoli di ricerca scientifica originali in lingua inglese.

**Testi di riferimento**

Dispense disponibili sul sito del Corso di Laurea o presso i Chioschi Gialli.

**13 – MATEMATICA E INFORMATICA (3+3 CFU)****Obiettivi formativi**

Sviluppare competenze da applicare nella soluzione di problemi relativi a: calcolo numerico, rappresentazione di dati, calcolo algebrico e geometria analitica, funzioni e loro grafici, derivate, integrali e statistica.

**Matematica e informatica (3 CFU, MAT/04)****Siconolfi Antonio****Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

Tecniche base della statistica e strumenti di probabilità per il trattamento di dati.

*Competenze acquisite*

Lo studente deve essere in grado di esplorare, elaborare e presentare dati, in particolare di tipo medico e biologico, che gli vengono forniti da ricercatori sul campo.

**Programma**

Il ragionamento statistico, produzione di dati tramite campionamento ed esperimenti. Rappresentazione numerica e grafica di distribuzioni di variabili statistiche. Variabili simmetriche e asimmetriche. Valori centrali di una distribuzione e dispersione. Introduzione alla probabilità. Distribuzioni Binomiali e Poissoniane. Da modelli discreti a modelli continui. Distribuzioni Normali ed Esponenziali. Regressione.

**Testi di riferimento**

D.S. Moore Statistica di base, Apogeo—Milano 2005

**Matematica e informatica (3 CFU, INF/01)****Piperno Adolfo****Risultati di apprendimento attesi***Conoscenze acquisite*

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

*Competenze acquisite*

Riconoscere problemi trattabili computazionalmente. Organizzare informazioni su fogli elettronici evoluti.

**Programma**

Nozioni base su architettura dei calcolatori, algoritmi e linguaggi; variabili, cicli, ordinamenti. Introduzione all'uso del foglio elettronico ed alle ricerche su internet.

**Testi di riferimento**

Dispense distribuite dal docente.

**14 – 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****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 trasportabili, 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.

Streptococco pyogenes.

Streptococcus agalactiae.

Streptococcus pneumoniae.

E. faecalis.

E. faecium.

Haemophilus gruppo b.

Corynebacterium diphtheriae.

Micobacterium tuberculosis.

#### ANAEROBI

B. antracii.

C. tetanii.

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.simplex 1, 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.

## **15 - 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**

### **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**

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.  
Cardiopatía 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.

## 2.2 Ordinamento Didattico relativo alle immatricolazioni nell'a.a. 2013/2014: Piano degli Studi

### Codice e denominazione Infostud

**16071** - SCIENZE FARMACEUTICHE APPLICATE - SEDE DI ROMA [L (DM 270/04) - ORDIN. 2012] - 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.

**Nell'a.a. 2015/2016 viene attivato esclusivamente il III anno di corso in base al Manifesto dell'a.a. 2013/2014.**

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): 147 CFU
- Lingua Inglese: 3 CFU
- Attività formative autonomamente scelte dallo studente: 18 CFU (tre insegnamenti)
- Tirocini: 6 CFU
- Attività formative relative alla preparazione della prova finale: 6 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**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
1	1025526 - Matematica e informatica*	6	MAT/04, INF/01
2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	CHIM/03
3	1023326 - Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	BIO/05 – BIO/15
4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	CHIM/06
5	1035933 - Anatomia umana*	6	BIO/16
idoneità	AAF1101 – Lingua inglese*	3	–
6	Attività a scelta	6	–
6	Totale I anno	51	

**SECONDO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
7	1035942 - Biochimica*	9	BIO/10
8	1019206 - Patologia generale*	6	MED/04
9	1035948 - Fisiologia*	9	BIO/09
10	1022653 - Farmacologia*	9	BIO/14
11	1035915 - Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico	6+6	CHIM/10– CHIM/08
12	1035947 - Microbiologia*	6	MED/07
13	1035951 - Farmacovigilanza	6	BIO/14
14	Attività a scelta	6	–
8	Totale II anno	63	

**TERZO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
15	1023504 - Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	BIO/15 – BIO/14
16	1035914 - Tecnica e legislazione farmaceutiche - Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	6+6	CHIM/09 – CHIM/09
17	1023021 - Chimica terapeutica I	9	CHIM/08
18	1023022 - Chimica terapeutica II	9	CHIM/08
19 (1 esame a scelta tra gli opzionali)	1 Corso opzionale (v. tabella insegnamenti opzionali)	6	AGR/12 – BIO/10 – BIO/14 – BIO/15 – CHIM/08 – CHIM/10 – MED/05
20	Attività a scelta	6	–
-	AAF1044 - Tirocinio	6	–
-	AAF1004 - Prova finale	6	–
6	Totale III anno	66	

\*Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità.**

**Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE****PRIMO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
1	1025526 - Matematica e informatica*	6	MAT/04, INF/01
2	1016546 - Chimica generale e inorganica*	9	CHIM/03
3	1023326 - Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	BIO/05 – BIO/15
4	1036054 - Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	CHIM/06
5	1035933 - Anatomia umana*	6	BIO/16
6	1026163 - Botanica farmaceutica	6	BIO/15
idoneità	AAF1101 – Lingua inglese*	3	–
6	Totale I anno	51	

**SECONDO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
7	1035942 - Biochimica*	9	BIO/10
8	1019206 - Patologia generale*	6	MED/04
9	1035948 - Fisiologia*	9	BIO/09
10	1022653 - Farmacologia*	9	BIO/14
11	1035916 - Laboratorio di preparazioni estrattive - Fitochimica	6+6	CHIM/08– BIO/15
12	1035947 - Microbiologia*	6	MED/07
13 - 14	Attività a scelta	12	–
8	Totale II anno	63	

**TERZO ANNO**

Esame	Codice Infostud e denominazione insegnamento	CFU	SSD
15	1023504 - Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	BIO/15 – BIO/14
16	1035914 - Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	6+6	CHIM/09 – CHIM/09
17	1023019 - Chimica fitoterapeutica	9	CHIM/08
18	1022988 - Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche	9	CHIM/08
19 (1 esame a scelta tra gli opzionali)	1 Corso opzionale (v. tabella insegnamenti opzionali)	6	AGR/12 – BIO/10 – BIO/14 – BIO/15 – CHIM/08 – CHIM/10 – MED/05
20	Attività a scelta	6	–
-	AAF1044 - Tirocinio	6	–
-	AAF1004 - Prova finale	6	–
6	Totale III anno	66	

\* Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità.**

### Corsi opzionali

Lo studente, indipendentemente dal curriculum scelto, è tenuto ad individuare il corso opzionale nella lista degli insegnamenti contenuti nella tabella riportata di seguito, 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. 84).

**Tabella degli insegnamenti opzionali**

<b>Codice Infostud e denominazione insegnamento</b>	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>
1023363 - Biotecnologie molecolari	6	BIO/10
1035962 - Botanica farmaceutica applicata	6	BIO/15
1025123 - Farmacognosia applicata	6	BIO/15
1035963 - Farmacologia applicata e fitovigilanza	6	BIO/14
1035961 - Integratori alimentari di origine vegetale	6	CHIM/10
1035965 - Patologia clinica	6	MED/05
1019205 - Patologia vegetale	6	AGR/12
1023444 - Ricerca e sviluppo del farmaco e documentazione scientifica	6	CHIM/08

### Attività formative a scelta dello studente

Oltre agli insegnamenti obbligatori, gli studenti devono conseguire 18 CFU in attività formative autonomamente scelte 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 non più di tre insegnamenti.

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.

Gli esami a scelta possono essere individuati anche tra i corsi descritti nella tabella degli insegnamenti opzionali (v. sopra).

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. 84).

### 2.2.1 Organizzazione in Semestri dei Corsi

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.

Lo svolgimento delle diverse attività formative segue lo schema seguente:

#### Curriculum in INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

##### I ANNO

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia animale - Biologia vegetale*	Lingua inglese*
	Attività a scelta

##### II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
Integratori e alimenti dietetici (modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico)	Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico (modulo di Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico)
Patologia generale*	Microbiologia*
Fisiologia*	Farmacovigilanza
	Attività a scelta

##### III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia-Tossicologia*	Chimica terapeutica II
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	1 Corso opzionale
Chimica terapeutica I	Attività a scelta
	Tirocinio

\* Corso comune ai due curricula.

### Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

#### I ANNO

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia animale - Biologia vegetale*	Botanica farmaceutica
	Lingua inglese*

#### II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
Fitochimica (modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive-Fitochimica)	Laboratorio di preparazioni estrattive (modulo di Laboratorio di preparazioni estrattive-Fitochimica)
Patologia generale*	Microbiologia*
Fisiologia*	Attività a scelta
	Attività a scelta

#### III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia - Tossicologia*	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti erboristici*	1 Corso opzionale
Chimica fitoterapeutica	Attività a scelta
	Attività a scelta

\* Corso comune ai due curricula.



**2.2.2 Programmazione didattica: Docenti - a. a. 2015-2016**

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

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

Insegnamento	Docente
Farmacognosia-Tossicologia* - Farmacognosia - Tossicologia	<b>Gabriela Mazzanti</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 ( <i>curriculum in ISF</i> )	Roberta Costi
Chimica fitoterapeutica ( <i>curriculum in SE</i> )	Nicoletta Desideri

**II semestre**

Insegnamento	Docente
Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche ( <i>curriculum in SE</i> )	Enrico Morera
Chimica terapeutica II ( <i>curriculum in ISF</i> )	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

### 2.2.3 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'estrazione e l'analisi di principi attivi di piante medicinali ed aromatiche e di loro derivati.

##### **Morera Enrico**

##### **Programma**

Introduzione al corso.

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.

Riconoscimento delle principali funzionalità organiche.

Le classi chimiche dei metaboliti secondari di interesse farmaceutico e metodi di riconoscimento.

Carboidrati.

Glicosidi o eterosidi.

Flavonoidi.

Derivati cumarinici.

Chinoni e naftochinoni.

Alcaloidi: non-eterociclici, piridinici e piperidinici, tropano, chinolinici, benzilisoquinolinici, fenantranici, indolici, b-carbolinici, imidazolici, xantinici.

Oli essenziali ed essenze: monoterpeni e sesquiterpeni, derivati fenilpropanici.

Analisi quantitative.

Scopi della chimica analitica quantitativa.

Metodi analitici quantitativi chimici e chimico-fisici, assoluti e relativi.

Unità di misura ed espressioni della concentrazione: molarità, formalità, normalità, titolo, percentuale, parti per mille, parti per milione, rapporto di diluizione ed altre unità di concentrazione.

Soluzioni standard, standard primari, punto di equivalenza, punto finale, errore di titolazione.

Stechiometria: definizione di peso equivalente.

Determinazione del punto finale, curve di titolazione e scelta dell'indicatore.

Attrezzature usate nell'analisi volumetrica.

Titolazioni di neutralizzazione.

Definizioni acido-base, calcolo del pH, indicatori.

Curve di titolazione di acidi e basi forti, di acidi e basi deboli; dipendenza delle curve di titolazione dalla concentrazione e dalle costanti di dissociazione.

Curve di titolazione di acidi poliprotici (cenni).

Titolazioni di neutralizzazione in solventi non acquosi.  
Solventi anfiprotici e aprotici.  
Effetto livellante e differenziante.  
Acido acetico per la titolazione di basi deboli.  
Preparazione di una soluzione standard di acido perclorico.  
Indicatori.  
Coefficienti di dilatazione e correzione dei volumi.  
Determinazione di sali dei cloridrati di alcaloidi.  
Titolazioni di ossido-riduzione.  
Stato di ossidazione dei composti organici.  
Determinazione dei fenoli.  
Metodi spettroscopici di analisi.  
Proprietà ondulatorie e particellari della luce.  
Spettro elettromagnetico.  
Spettroscopia ottica: materiali, sorgenti, rivelatori.  
Dispositivi di selezione di lunghezze d'onda: filtri ad assorbimento e ad interferenza; monocromatori a reticolo.  
Strumenti a singolo e doppio raggio.  
Teoria dell'assorbimento.  
Assorbimento atomico e molecolare.  
Bande d'assorbimento.  
Transizioni elettroniche.  
Specie assorbenti.  
Specie contenenti elettroni sigma, pi-greco, n, d, f ed elettroni di trasferimento di carica.  
Cromofori organici.  
Effetto della coniugazione dei cromofori.  
Assorbimento da parte di sistemi aromatici.  
Assorbimento da parte di anioni inorganici.  
Legge di Beer.  
Limiti apparenti e reali: deviazioni chimiche e strumentali.  
Dettagli procedurali: selezione della lunghezza d'onda; variabili che influenzano l'assorbanza; pulizia e maneggio delle cellette; determinazione della relazione fra assorbanza e concentrazione; metodo dell'aggiunta standard.  
Analisi di miscele.  
Titolazioni spettrofotometriche e fotometriche: curve di titolazioni; strumentazione; applicazioni.  
Errori nelle analisi spettrofotometriche.  
Analisi quantitative mediante spettrofotometria nel vicino e medio IR.

#### Testi di riferimento

V. Cavrini, A. Andrisano "Principi di Analisi Farmaceutica" Società Editrice ESCULAPIO.

## **17 – 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 immuno come prodotti biotecnologici.

Si parlerà:

- 1) Delle tecniche del DNA ricombinante.
- 2) Della costruzione degli anticorpi ricombinanti e del loro uso.
- 3) Delle piante come biofabbriche di anticorpi e vaccini.
- 4) Di immunoterapia con cellule dendritiche e linfociti.
- 5) Di biotecnologie vaccinali profilattiche e terapeutiche. 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**

### 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

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

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

#### Obiettivi formativi

La conoscenza delle piante medicinali italiane di impiego erboristico, comprendente i caratteri principali di riconoscimento morfologico, la composizione chimica di riferimento e alcune utilizzazioni, con particolare riferimento a quelle di tipo erboristico e della medicina tradizionale.

### **Nicoletti Marcello**

#### 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 nuovo 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

## **19 – CHIMICA FITOTERAPEUTICA (9 CFU)**

#### Obiettivi formativi

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

### **Desideri Nicoletta**

#### 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.

Yohimbina.

Alcaloidi dell'ergot: ammidi semplici (ergometrina, metilergometrina, 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.

Opioidi endogeni: encefaline, endorfine, dinorfine.

Dipendenza e sistema dopaminergico di autogrificazione.

Studi SAR sulla morfina e suoi derivati.

Codeina.

Opiacei derivanti da semplificazioni molecolari.

Modelli recettoriali per i recettori mu: Beckett-Casy, Portoghese, 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 antimetaboliti: 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.

**20 – 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, una 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****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 idrofobico e a trasferimento di carica.

Inibitori enzimatici: inibitori reversibili, marcatori per affinità, inibitori basati sul meccanismo.

Stereochimica 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

Sulfatiazolo.

Sulfametiltiazolo.

Sulfacetamide.

Sulfadiazina.

Sulfametoxazolo.

Sulfadimetoxina.

Sulfalene.

Sulfasalazina.

Associazioni sulfamidiche: cotrimoxazolo.

#### Chinoloni

Acidi nalidixico e pipemidico.

Cinoxacina.

Norfloxacina.

Pefloxacina.

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 3° generazione: cefotaxima, ceftazidima, ceftriazone, cefixima, cefpodoxima.

Cefalosporine di 4a generazione: cefepime. Monobattami. Aztreonam.

Carbapenemi.

Meropenem, imipenem, ertapenem.

Tetraciclina

Tetraciclina.  
Clorotetraciclina.  
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 chinolinometanolic: meflochina.  
Derivati fluorenemetanolic: 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.
  - Opinavi.
  - 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.
  - Nipotini.
  - 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.

## **21 – 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**

**Programma**

Farmaci del Sistema Nervoso Centrale.

Depressanti 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.  
Antiarritmici.  
Vasodilatatori delle coronarie.  
Ipodipidemizzanti.  
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.

## **22 – FARMACOGNOSIA – TOSSICOLOGIA (6+6 CFU)**

### **Farmacognosia (6 CFU)**

#### **Obiettivi formativi**

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.

### **Vitalone Annabella**

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

##### *Conoscenze acquisite*

Gli studenti posseggono le conoscenze relative a:

- Composizione ed effetti biologici delle droghe vegetali.
- Campi d'impiego attuali delle droghe vegetali e dei loro costituenti chimici.
- Metodi di valutazione dell'efficacia e della sicurezza dei preparati a base di piante medicinali.

##### *Competenze acquisite*

Gli studenti sono in grado di:

- Descrivere le principali droghe vegetali.
- Definire i campi d'impiego delle droghe vegetali.
- Valutare criticamente i preparati vegetali distinguendo un uso empirico da un uso basato sull'evidenza scientifica.
- Dare informazioni sull'efficacia e sulla sicurezza dei prodotti a base di piante medicinali e loro derivati.

#### **Programma**

Parte generale Concetti generali e definizioni.

Droghe vegetali e animali: origini, evoluzione ed attualità del loro impiego.

Differenza tra droga in toto e principi purificati in termini di biodisponibilità, attività farmacodinamica, vie di somministrazione e dosaggi.

Raccolta, preparazione e conservazione delle droghe vegetali.

Controllo di qualità secondo la Farmacopea Ufficiale.

Impieghi dei principi di origine vegetale come materiale di partenza per emisintesi e come modelli molecolari di nuovi farmaci. Preparazioni ottenibili dalle droghe vegetali: problema della bioequivalenza tra le varie preparazioni.

Standardizzazione dei preparati a base di droghe vegetali.

Efficacia dei prodotti a base di piante medicinali: metodi di valutazione con relative esemplificazioni.

Effetti avversi da prodotti a base di piante medicinali con particolare riguardo alle interazioni farmacologiche.

Principali classi di droghe vegetali: fonti naturali, metodi di ottenimento, effetti biologici dei principi purificati e dei preparati totali.

Droghe contenenti carboidrati.

Droghe contenenti lipidi.

Droghe contenenti oli essenziali.

Droghe contenenti antrachinoni.

Droghe contenenti flavonoidi.

Droghe contenenti tannini.

Droghe contenenti saponine.

Droghe contenenti alcaloidi.

#### **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).

FONTI CONSIGLIATE: sito docente in Moodle (sito protetto): <http://elearning2.uniroma1.it/course/view.php?id=985>

<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 (6 CFU)**

#### **Obiettivi formativi**

Il corso coprirà tutti i principali aspetti della tossicologia generale, oltre che alcuni argomenti di particolare interesse concernenti la tossicologia sistemica, speciale e applicata. L'obiettivo è descrivere i principali processi coinvolti negli effetti tossici di agenti chimici e fisici su organismi animali, e fornire allo studente un approccio meccanicistico per interpretare lo sviluppo di questi fenomeni ed ipotizzare possibili misure protettive/preventive.

### **Scuderi Caterina**

#### **Programma**

Principi generali di tossicologia.

Meccanismi di tossicità.

Metodi degli studi tossicologici e valutazione del rischio.

Cancerogenesi.

Tossicità dello sviluppo.

Genotossicità.

Esempi di tossicità d'organo.

Tossicità ambientale.

Tossicità alimentare.

Tossicologia clinica.

#### **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.

### **23 – 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**

#### **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**

Concetti di base e definizioni. Scopo della Farmacognosia e della Farmacognosia applicata.

Cenni di Farmacognosia animale, minerale e di medicina termale.

Acque minerali naturali: caratteristiche e proprietà.

#### **PRODOTTO NATURALE**

Definizione di prodotto naturale e suo ruolo nella medicina moderna e nella drug discovery.

Preparato totale e principi purificati.

Standardizzazione e titolazione del prodotto naturale.

Origine e raccolta delle piante medicinali: piante spontanee e coltivate, tempo balsamico.

Fattori di variabilità delle droghe vegetali: endogeni, esogeni e dipendenti dalla preparazione.

Metodi di conservazione post-raccolta delle droghe vegetali: essiccamento, liofilizzazione, stabilizzazione, sterilizzazione.

Ottenimento di preparati vegetali mediante metodi meccanici ed estrattivi: frantumazione, triturazione e polverizzazione, spremitura, macerazione, percolazione, digestione, infusione, decozione, distillazione, estrazione con solvente, estrazione con fluidi supercritici, enflourage.

Preparazioni estrattive: tinture e tinture madri, macerati glicerici, estratti, infusi, decotti, tisane, oli essenziali, sciroppi.

#### **CONTROLLO DI QUALITÀ**

Definizione e scopo del controllo di qualità.

Farmacopee Europea e Italiana. Cause di alterazione della qualità della droga.

Sicurezza del prodotto naturale.

Tossicità del prodotto naturale: tipi di reazioni avverse e tossiche.

Interazione prodotti naturali e farmaci.

Riconoscimento delle droghe vegetali: controllo morfologico, analisi macro- e microscopica, esame organolettico. Analisi chimico-fisiche: determinazione di umidità, ceneri e viscosità; indici stomatico e di amarezza.

Controllo contaminanti: pesticidi, metalli pesanti, contaminazione microbica, micotossine.

#### **ANALISI DEI PRINCIPI ATTIVI**

Definizione di principio attivo.

Identificazione dei principi attivi mediante saggi chimici.

Caratteristiche, proprietà e reazioni di identificazione dei seguenti metaboliti secondari: alcaloidi, glicosidi, mucillagini, saponine e tannini.

Determinazione quantitativa: cenni di cromatografia e spettroscopia.

#### **STUDI DI ATTIVITÀ BIOLOGICA DELLE DROGHE VEGETALI**

Saggio e dosaggio biologico. Differenza tra studi in vitro, in vivo ed ex vivo.

Tecniche di colture cellulari, studi di genotossicità, test di attività antiossidante, studi su organi isolati.

Metodi di base negli studi con gli animali da laboratorio: test di Irwin, attività analgesica e antinfiammatoria.

#### **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. (2015). Fondamenti di Farmacognosia e Fitoterapia. Edizione italiana a cura di: Prof.ssa Nicoletta Galeotti, Prof.ssa Gabriella Mazzanti, Prof. Mauro Serafini. Edra - Masson, 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 Edizione corrente

## **24 – 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**

#### **Programma**

Principali tecniche sperimentali che trovano impiego nei laboratori di farmacologia.

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

## **25 - 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**

#### **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, Bellocchio, 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)

## **26 – PATOLOGIA CLINICA (6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

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**

#### **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

Valutazione ed interpretazione clinica dei dati di laboratorio

Esami di laboratorio eseguiti in routine e in regime d'urgenza, il controllo di qualità

Chimica clinica

I marcatori di danno miocardico

Lipidi e dislipidemie

Valutazione della funzionalità epatica

Valutazione della funzionalità renale

Marcatori tumorali

Le proteine della fase acuta e la VES

Esame delle urine

Esami di altri liquidi biologici

Ematologia e coagulazione

Emocromo

Alterazioni degli eritrociti, leucociti e piastrine

Le anemie

Il metabolismo del ferro

Esame del midollo osseo

Diagnostica delle leucemie

Coagulazione e fibrinolisi

Immunologia

Il sistema HLA

Immunoematologia

I gruppi sanguigni: aspetti genetici, biochimici ed immunologici dei principali sistemi gruppo-ematici.

Il sistema ABO

Il sistema Rh

L' incompatibilità materno-fetale

Test di Coombs diretto ed indiretto

Ricerca ed identificazione di anticorpi eritrocitari irregolari

L'autoimmunità

Prove di compatibilità

Medicina trasfusionale

Lavorazione e conservazione del sangue donato

Qualificazione biologica

Gli emoderivati

Terapia trasfusionale

Reazioni trasfusionali

**Testi di riferimento**

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

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

La Patologia Vegetale descrive le principali malattie delle piante causate da agenti biotici (funghi, batteri e virus) e da fattori abiotici. Inoltre spiega le relazioni molecolari esistenti a livello di interazione pianta-patogeno-ambiente.

In particolare questa disciplina ha come obiettivi:

- 1) Lo studio dei meccanismi che sono alla base dell'insorgenza del fenomeno di resistenza e suscettibilità della pianta verso il patogeno.
- 2) Lo studio della regolazione e la modulazione delle difese della pianta ospite in conseguenza dell'attacco di agenti fitopatogeni.
- 3) Descrivere il macchinario offensivo del patogeno e la sua regolazione e come i patogeni stessi siano in grado di difendersi dal "contro-attacco" della pianta ospite.
- 4) Spiegare come la pianta reagisce a livello di regolazione genica ad alcuni stress abiotici ed ambientale.

**Fanelli Corrado****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: riposta 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 di riferimento

- Agrios G.N. Plant Pathology (fifth edition) 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**

#### 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 (IMP), 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 di riferimento

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 (6+6 CFU)**

### **Obiettivi formativi**

L'insegnamento, comune ai due curricula, fornisce le competenze di base che, unitamente ad una breve e specifica pratica professionale, permette di svolgere, con i rispettivi limiti imposti dalla scelta di indirizzo, l'attività di erborista preparatore o di esperto in informazione scientifica sul farmaco.

### **Tecnica e legislazione farmaceutiche (6 CFU)**

#### **Alhaique Franco**

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

###### *Conoscenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti posseggono le conoscenze relative a: concetti base di biofarmaceutica; le principali forme farmaceutiche convenzionali con cenni sulle forme farmaceutiche innovative; formulazioni e preparazioni erboristiche e salutistiche; ricette mediche; brevetti e marchi nel settore farmaceutico e del benessere; sistema sanitario nazionale; normativa sulla pubblicità di farmaci e prodotti erboristici.

###### *Competenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti sono in grado di: padroneggiare le conoscenze necessarie per l'informazione scientifica presso i medici e la gestione di un'azienda di prodotti erboristici; seguire le fasi di una sperimentazione clinica ospedaliera; seguire – dopo una specifica formazione aziendale - le pratiche della registrazione dei brevetti.

##### **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 isotonia.

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**

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

###### *Conoscenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti posseggono le conoscenze relative a: concetti base di biofarmaceutica; le principali forme farmaceutiche convenzionali con cenni sulle forme farmaceutiche innovative; formulazioni e preparazioni erboristiche e salutistiche; ricette mediche; brevetti e marchi nel settore farmaceutico e del benessere; sistema sanitario nazionale; normativa sulla pubblicità di farmaci e prodotti erboristici.

#### *Competenze acquisite*

Al termine del corso gli studenti sono in grado di: padroneggiare le conoscenze necessarie per l'informazione scientifica presso i medici e la gestione di un'azienda di prodotti erboristici; seguire le fasi di una sperimentazione clinica ospedaliera; seguire – dopo una specifica formazione aziendale - le pratiche della registrazione dei brevetti.

#### **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 CO<sub>2</sub> 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

**ANGELICI MARIA CRISTINA** (*Doc. a contratto*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento Ambiente e connessa prevenzione primaria- Istituto Superiore di Sanità.

☎ 06/49902311; *E-mail:* mariacristina.angelici@uniroma1.it

*Giorno e orario di ricevimento:* Mercoledì 13.00-14.00

**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 Erspamer", 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

**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

**MAZZANTI GABRIELA** (P.A. BIO/14 *Farmacologia*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia “V. Erspamer”, Edificio di Farmacologia medica, piano III, stanza 6.

☎ 0649912903; *E-mail:* gabriela.mazzanti@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* 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

**MORERA ENRICO** (P.A. CHIM/08 *Chimica Farmaceutica*)

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, piano II, stanza 203.

☎ 0649923626; *E-mail:* enrico.morera@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* Martedì 14.00-15.00

**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

**PIPERNO ADOLFO (P.A. INF/01 Informatica)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Informatica, Via Salaria 113, piano III, stanza 345/A

☎ 0649918514; *E-mail:* adolfo.piperino@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* per appuntamento

**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

**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

**VAN HUYSTEEEN MATTHYS P. (Docente a contratto)**

*Sede di ricevimento:* Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco, Aula A (sabato) e Aula B (mercoledì)

*e-mail:* thys.vanhuysteen@uniroma1.it

*Giorno ed ora di ricevimento:* sabato 08:30 e mercoledì 16:00

# **CAPITOLO 3**

## **Regolamenti e Norme**

**3.1** – Manifesto e Regolamento Didattico del “CL in SFA” a.a. 2015/2016

**3.2** – Percorsi formativi

**3.3** – Esami di profitto

**3.4** – Tirocinio

**3.5** – Prova finale

### 3.1 Manifesto e Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate – a.a. 2015/2016



*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 2015/16

### 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 12 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 12.

Gli studenti cui sono stati attribuiti obblighi formativi aggiuntivi sono tenuti a seguire un corso di recupero che si terrà in modalità telematica sulla piattaforma e-learning 2. Gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi si intendono comunque assolti in caso di superamento, entro il I anno di corso, dei seguenti esami:

- Biologia animale – Biologia vegetale, in caso di OFA in biologia;
- Chimica generale e inorganica, in caso di OFA in chimica;
- Matematica e 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/iscrivarsi>.



## 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 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. La presenza dei due curricula permette di mantenere la gamma degli sbocchi professionali che vi era prima della presente trasformazione. La progettazione del Corso di Laurea è stata realizzata tenendo conto delle indicazioni provenienti dalle consultazioni con le parti sociali.

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

### 2.1) Obiettivi formativi e sbocchi professionali

Il Corso di Laurea in SFA è strutturato in modo tale che i laureati acquisiscano: adeguate conoscenze di base della chimica nel campo della struttura molecolare, degli equilibri chimici, del chimismo dei gruppi funzionali e degli aspetti chimico-analitici; adeguate conoscenze di biologia animale e vegetale, della morfologia, della fisiologia e della fisiopatologia umane; le nozioni della biochimica generale ed applicata tese a comprendere i meccanismi molecolari dei fenomeni biologici e delle attività metaboliche e a conoscere enzimi, proteine ed acidi nucleici come recettori di farmaci; nozioni di chimica farmaceutica, di analisi tossicologica e di farmacologia al fine della conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla farmacodinamica, farmacocinetica e tossicità; adeguate conoscenze delle forme farmaceutiche, delle materie impiegate nelle formulazioni dei preparati terapeutici e delle norme legislative e deontologiche utili all'esercizio dei vari aspetti delle attività professionali; capacità di utilizzare efficacemente almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali; capacità di utilizzare i principali strumenti informatici negli ambiti specifici di competenza.

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. I curricula sono l'uno orientato alla conoscenza della filiera che porta dalla coltivazione fino alla commercializzazione delle piante officinali e degli integratori alimentari da esse derivati, l'altro che predilige l'aspetto dell'informazione scientifica del farmaco e dei prodotti della salute.

### 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, dei prodotti diagnostici, biotecnologici, nutrizionali e dietetici, cosmetologici, dei dispositivi medici ed in generale dei prodotti della salute.

Il laureato in Scienze Farmaceutiche Applicate con curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco deve possedere adeguate conoscenze teoriche sui farmaci e sui prodotti utilizzati nella diagnosi, nella prevenzione e promozione della salute nonché padronanza, acquisita anche attraverso uno specifico tirocinio professionale, dei principi e delle tecniche di comunicazione scientifica nei suddetti ambiti.

Il piano degli studi si articola nelle seguenti attività formative:

- attività di base finalizzate all'acquisizione di nozioni fondamentali di matematica, statistica, chimica generale ed inorganica, chimica organica, biochimica, chimica farmaceutica, biologia generale, fisiologia e della morfologia del corpo umano;
- attività caratterizzanti finalizzate all'acquisizione di conoscenze di biochimica generale ed applicata necessarie per comprendere i meccanismi molecolari dei fenomeni biologici e delle attività metaboliche, di enzimi, proteine ed acidi nucleici come recettori di farmaci, di chimica farmaceutica e farmacologia al fine di una conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla farmacodinamica, farmacocinetica, farmacologia clinica e tossicologia, delle forme farmaceutiche, delle materie impiegate nelle formulazioni dei preparati terapeutici, delle norme legislative e deontologiche che riguardano il farmaco ed i prodotti della salute in generale, della microbiologia generale con riferimento alle patologie infettive e all'igiene, della patologia generale ed umana fondamentali per comprendere le indicazioni,

- attività affini o integrative finalizzate all'acquisizione di ulteriori conoscenze di biochimica, di fisiologia, del meccanismo d'azione e della farmacocinetica dei farmaci nonché sul razionale impiego dei prodotti diagnostici, del marketing e della comunicazione scientifica, dell'analisi del mercato e delle prestazioni con riferimenti di economia sanitaria;
- attività di tirocinio curriculare, da svolgersi presso Enti di ricerca, Aziende pubbliche e private convenzionate, o presso le strutture dell'Ateneo, finalizzata alla corretta informazione scientifica sul farmaco e sui prodotti diagnostici; tale attività è volta, inoltre, alla comprensione delle dinamiche proprie del mondo del lavoro e alla applicazione delle conoscenze e prevede la preparazione di un elaborato concernente l'attività svolta;
- lingua inglese: conoscenza della lingua inglese ai fini della comprensione di elaborati scientifici, documenti e normative europee e della comunicazione.
- attività informatiche: vengono offerti allo studente gli strumenti informatici di base nonché la conoscenza e l'utilizzo di software applicativi nell'ambito professionale.

## CURRICULUM IN SCIENZE ERBORISTICHE

Il curriculum in Scienze Erboristiche è finalizzato a fornire conoscenze e formare capacità professionali che garantiscano una visione completa delle problematiche riferite alle piante officinali e ai prodotti da esse derivati.

Questo curriculum è quindi rivolto alla formazione di un laureato che è in grado di operare nei settori della coltivazione, riconoscimento, raccolta, lavorazione, trasformazione, conservazione, formulazione, confezionamento, commercializzazione al dettaglio, controllo di qualità e fitovigilanza dei prodotti a base di piante officinali e loro derivati con valenza salutistica, alimentare e cosmetica, con l'obiettivo del miglioramento del prodotto e del suo utilizzo e garantendo in tal modo la sicurezza d'uso a tutela della salute del consumatore. Tale laureato avrà anche le conoscenze di base per gestire un'azienda di produzione.

Il piano di studio è articolato nelle seguenti attività formative:

- attività di base finalizzate all'acquisizione di nozioni fondamentali di matematica, statistica, chimica generale ed inorganica, chimica organica, biologia, fisiologia vegetale, anatomia e fisiologia del corpo umano, botanica sistematica e farmaceutica, biochimica, chimica farmaceutica, entomologia;
- attività caratterizzanti finalizzate all'acquisizione di conoscenze e competenze indispensabili per lo specifico profilo professionale articolate nei seguenti ambiti disciplinari: biochimica, farmacologia, farmacognosia, fitoterapia, chimica farmaceutica e tecnologie applicate al settore erboristico, agronomia e coltivazioni erbacee, genetica agraria, patologia vegetale;
- attività affini o integrative volte ad approfondire le conoscenze nell'ambito della biologia farmaceutica e degli aspetti analitici inerenti i principi attivi presenti nei preparati erboristici;
- attività di laboratorio dedicate al controllo di qualità nel settore erboristico e dei prodotti cosmetici di origine vegetale, alla conoscenza delle metodiche sperimentali di coltivazione delle piante medicinali, al miglioramento genetico delle piante coltivate;
- attività informatiche tese ad acquisire conoscenze degli strumenti informatici di base e capacità di utilizzo di software applicativi nell'ambito professionale;
- attività di tirocinio curriculare, da svolgersi presso enti di ricerca, aziende pubbliche e private convenzionate, o presso i laboratori dell'Ateneo, finalizzata alla comprensione delle dinamiche proprie del mondo del lavoro del settore erboristico e/o alla applicazione delle conoscenze, con preparazione di un elaborato concernente l'attività svolta;
- conoscenza della lingua inglese ai fini della comprensione di elaborati scientifici, documenti e normative europee e della comunicazione.

Gli sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati in Scienze Farmaceutiche Applicate sono distinguibili in funzione dei due differenti curricula.

Il laureato con curriculum in Scienze Erboristiche possiede 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 della coltivazione, riconoscimento, raccolta, 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.

Il suo profilo professionale è quello di un operatore che, per le sue competenze multidisciplinari (chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche e legislative) contribuisce a fornire basi solide e scientificamente fondate al settore della produzione e del commercio erboristico che è in notevole sviluppo.

Gli sbocchi professionali per il laureato in Scienze Farmaceutiche Applicate con curriculum in Scienze Erboristiche 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 dei prodotti a base di materie prime di origine vegetale;
- Imprese pubbliche e private della comunicazione e dell'informazione interessate alle piante officinali e ai prodotti a base di materie prime di origine vegetale.
- Enti preposti alla certificazione di qualità dei prodotti erboristici;

Il laureato con curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco possiede le basi scientifiche e la preparazione teorico-pratica necessaria all'esercizio delle attività proprie dell'operatore professionale nel campo dell'informazione scientifica nel settore del farmaco, dei prodotti diagnostici, biotecnologici, nutrizionali e dietetici, cosmetologici, dei dispositivi medici ed in generale dei prodotti della salute.

La Laurea in Scienze Farmaceutiche Applicate con curriculum in Informazione Scientifica sul Farmaco fornisce sbocchi occupazionali presso 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, presso strutture del Servizio Sanitario Nazionale e regionali, presso centri di studio per la rilevazione post-marketing sull'attività ed effetti indesiderati dei farmaci.

Tali attività potranno essere svolte dal laureato presso le strutture pubbliche o private o come libero-professionista o come dipendente. Esso potrà anche assumere il ruolo di responsabile d'area e/o di dirigente.

## 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:

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	INF/01 Informatica MAT/04 Matematiche complementari	6
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/08 Chimica farmaceutica	12
Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/05 Zoologia BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/16 Anatomia umana	30

<b>Totale crediti riservati alle attività di base</b>	<b>48</b>
---	-----------

**Attività formative caratterizzanti:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica	<b>28</b>
	CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	<b>10</b>
	CHIM/06 Chimica organica	
Discipline Biologiche	BIO/14 Farmacologia	<b>25</b>
	BIO/15 Biologia farmaceutica	
Discipline Mediche	MED/04 Patologia generale	<b>12</b>
	MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	
<b>Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti</b>		<b>75</b>

**Attività affini ed integrative:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Attività formative affini o integrative	AGR/12 Patologia vegetale	<b>24</b>
	BIO/10 Biochimica	
	BIO/14 Farmacologia	
	BIO/15 Biologia farmaceutica	
	CHIM/08 Chimica farmaceutica	
	CHIM/10 Chimica degli alimenti	
	MED/05 Patologia clinica	
<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>18</b>
Per la prova finale	<b>6</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>33</b>

**Totale CFU Ordinamento: 180.**

### INFORMAZIONE SCIENTIFICA SUL FARMACO

**Attività formative di base:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche	INF/01 Informatica	<b>6</b>
	MAT/04 Matematiche complementari	
Discipline Chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	<b>16</b>
	CHIM/06 Chimica organica	
	CHIM/08 Chimica farmaceutica	
Discipline Biologiche e Morfologiche	BIO/05 Zoologia	<b>24</b>
	BIO/09 Fisiologia	
	BIO/10 Biochimica	
	BIO/15 Biologia farmaceutica	
	BIO/16 Anatomia umana	
<b>Totale crediti riservati alle attività di base</b>		<b>46</b>

**Attività formative caratterizzanti:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Discipline Farmaceutiche e Tecnologiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica	<b>31</b>
	CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	
Discipline Chimiche	CHIM/06 Chimica organica	<b>10</b>
	CHIM/10 Chimica degli alimenti	

Discipline Biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/14 Farmacologia BIO/15 Biologia farmaceutica	<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>77</b>

**Attività affini ed integrative:**

Ambito disciplinare	Settore	CFU
Attività formative affini o integrative	AGR/12 Patologia vegetale	<b>24</b>
	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		
<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>18</b>
Per la prova finale	<b>6</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>33</b>

**Totale CFU Ordinamento: 180.**

## 4) Manifesto degli studi del Corso di laurea per l'a.a. 2015/2016

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	Matematica e informatica*	6	3 cfu in A MAT/04 - 3 cfu in A INF/01
2	Chimica generale e inorganica*	9	9 cfu in A CHIM/03
3	Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	6 cfu in A BIO/05 - 6 cfu in A BIO/15
4	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	5 cfu in A CHIM/06, 4 cfu in B CHIM/06
5	Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
idoneità	Lingua inglese*	3	3 cfu in E
6	Attività a scelta	6	6 cfu in D

6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui
---	---------------------	----	------------------

**SECONDO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
7	Biochimica*	9	3 cfu in A BIO/10, 6 cfu in B BIO/10
8	Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico	6+6	6 cfu in B CHIM/10 –6 cfu in B CHIM/08
9	Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
10	Fisiologia*	9	3 cfu in A BIO/09, 6 cfu in C BIO/09
11	Farmacologia*	9	9 cfu in B BIO/14
12	Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
13	Farmacovigilanza	6	6 cfu in C BIO/14
14	Attività a scelta	6	6 cfu in D
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	6 cfu in B BIO/15 – 3 cfu in B BIO/14, 3 cfu in C BIO/14
16	Tecnica e legislazione farmaceutiche - Tecnologie e legislazione dei prodotti eboristici*	6+6	6 cfu in B CHIM/09 –6 cfu in B CHIM/09
17	Chimica terapeutica I	9	2 cfu in A CHIM/08, 7 cfu in B CHIM/08
18	Chimica terapeutica II	9	6 cfu in B CHIM/08, 3 cfu in C CHIM/08
19	1 Corso opzionale	6	6 cfu in C AGR/12 o BIO/10 o BIO/14 o BIO/15 o CHIM/08 o CHIM/10 o MED/05
20	Attività a scelta	6	6 cfu in D
-	Tirocinio	6	6 cfu in F
-	Prova finale	6	6 cfu in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\*Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità.**

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

**I ANNO**

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*

Biologia animale - Biologia vegetale*	Inglese*
	Attività a scelta

## II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
<i>Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico</i> - Integratori e alimenti dietetici	<i>Integratori e alimenti dietetici - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico</i> - Marketing e tecniche di accesso al mercato farmaceutico
Fisiologia*	Patologia generale*
Microbiologia*	Farmacovigilanza
	Attività a scelta

## III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia-Tossicologia*	Chimica terapeutica II
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti eboristici*	1 Corso opzionale
Chimica terapeutica I	Attività a scelta

## Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE

### PRIMO ANNO

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
1	Matematica e informatica*	6	3 cfu in A MAT/04 - 3 cfu in A INF/01
2	Chimica generale e inorganica*	9	4 cfu in A CHIM/03, 5 cfu in B CHIM/03
3	Biologia animale - Biologia vegetale*	6+6	6 cfu in A BIO/05 – 6 cfu in B BIO/15
4	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*	9	4 cfu in A CHIM/06, 5 cfu in B CHIM/06
5	Anatomia umana*	6	6 cfu in A BIO/16
6	Botanica farmaceutica	6	4 cfu in B BIO/15, 2 cfu in C BIO/15
idoneità	Lingua inglese*	3	3 cfu in E
6	Totale esami I anno	51	Totale CFU annui

### SECONDO ANNO

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
-------	----------------------------	-----	-----------------

7	Biochimica*	9	9 cfu in A BIO/10
8	Laboratorio di preparazioni estrattive - Fitochimica	6+6	4 cfu in A CHIM/08, 2 cfu in B CHIM/08 – 6 cfu in C BIO/15
9	Patologia generale*	6	6 cfu in B MED/04
10	Fisiologia*	9	9 cfu in A BIO/09
11	Farmacologia*	9	9 cfu in B BIO/14
12	Microbiologia*	6	6 cfu in B MED/07
13 - 14	Attività a scelta	12	6 cfu in D, 6 cfu in D
8	Totale esami II anno	63	Totale CFU annui

**TERZO ANNO**

Esame	Denominazione insegnamento	CFU	Caratteristiche
15	Farmacognosia-Tossicologia*	6+6	6 cfu in C BIO/15 – 6 cfu in B BIO/14
16	Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti eboristici*	6+6	6 cfu in B CHIM/09 –6 cfu in B CHIM/09
17	Chimica fitoterapeutica	9	9 cfu in B CHIM/08
18	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche	9	5 cfu in B CHIM/08, 4 cfu in C CHIM/08
19	1 Corso opzionale	6	6 cfu in C AGR/12 o BIO/10 o BIO/14 o BIO/15 o CHIM/08 o CHIM/10 o MED/05
20	Attività a scelta	6	6 cfu in D
-	Tirocinio	6	6 cfu in F
-	Prova finale	6	6 cfu in E
6	Totale esami III anno	66	Totale CFU annui

\* Corso comune ai due curricula.

**Totale 17 esami, non più di 3 esami come attività a scelta e 1 idoneità**

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

**Curriculum in SCIENZE ERBORISTICHE****I ANNO**

I semestre	II semestre
Matematica e informatica*	Chimica organica e chimica delle sostanze organiche naturali*
Chimica generale e inorganica*	Anatomia umana*
Biologia animale - Biologia vegetale*	Botanica farmaceutica
	Inglese*



## II ANNO

I semestre	II semestre
Biochimica*	Farmacologia*
Laboratorio di preparazioni estrattive- Fitochimica - Fitochimica	Laboratorio di preparazioni estrattive-Fitochimica - Laboratorio di preparazioni estrattive
Fisiologia*	Patologia generale*
Microbiologia*	Attività a scelta
	Attività a scelta

## III ANNO

I semestre	II semestre
Farmacognosia - Tossicologia*	Analisi dei principi attivi delle piante medicinali e aromatiche
Tecnica e legislazione farmaceutiche -Tecnologie e legislazione dei prodotti eboristici*	1 Corso opzionale
Chimica fitoterapeutica	Attività a scelta

\* 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
Biotechnologie molecolari	6	6 cfu in C BIO/10
Botanica farmaceutica applicata	6	6 cfu in C BIO/15
Farmacognosia applicata	6	6 cfu in C BIO/15
Farmacologia applicata e fitovigilanza	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
Ricerca e sviluppo del farmaco e documentazione scientifica	6	6 cfu in C CHIM/08

## 4.2) CFU a scelta dello studente

Oltre agli insegnamenti obbligatori gli studenti hanno a disposizione 18 CFU per attività formative autonomamente

scelte che possono essere utilizzati per completare la propria preparazione. Gli studenti possono acquisire tali CFU scegliendo tre 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. Lo sviluppo dei corsi impegna 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 annesse al corso.

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 professionale e prova finale

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 caso di vacanza di tutor interno, i membri della Commissione tirocinio ne svolgeranno le funzioni. 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 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/stages 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.

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.

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

Le domande di passaggio o trasferimento da altri corsi di studio 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 in esso previsto, se simili 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 medio degli studenti immatricolati al CdL in Scienze Farmaceutiche Applicate è di 130. Considerando che la numerosità massima della classe L-29 è pari a 150 e che sono presenti due curricula, sono necessari 14 docenti. Tale numero è garantito dalla Facoltà di Farmacia e Medicina.

### 3.2 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 gli studenti che intendono modificare il proprio piano di studi nello stesso anno accademico in cui è stato approvato, è necessario che essi inviino una richiesta per e-mail ai 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 2015 al **31 maggio 2016**;
2. dal 1 settembre 2016 al **7 ottobre 2016**.

### 3.3 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 2016 sarà di pertinenza dell'a.a. 2014/2015. 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 in sede d'esame e sulla quale il docente annoterà l'esito e apporrà la propria firma.

### 3.4 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, indirizzata al Presidente del CCS in SFA (Classe L-29 e Classe 24), va consegnata al Sort di Facoltà entro il 15 febbraio o entro il 15 giugno di ogni anno. 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.

### 3.5 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 3.4), 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. 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*

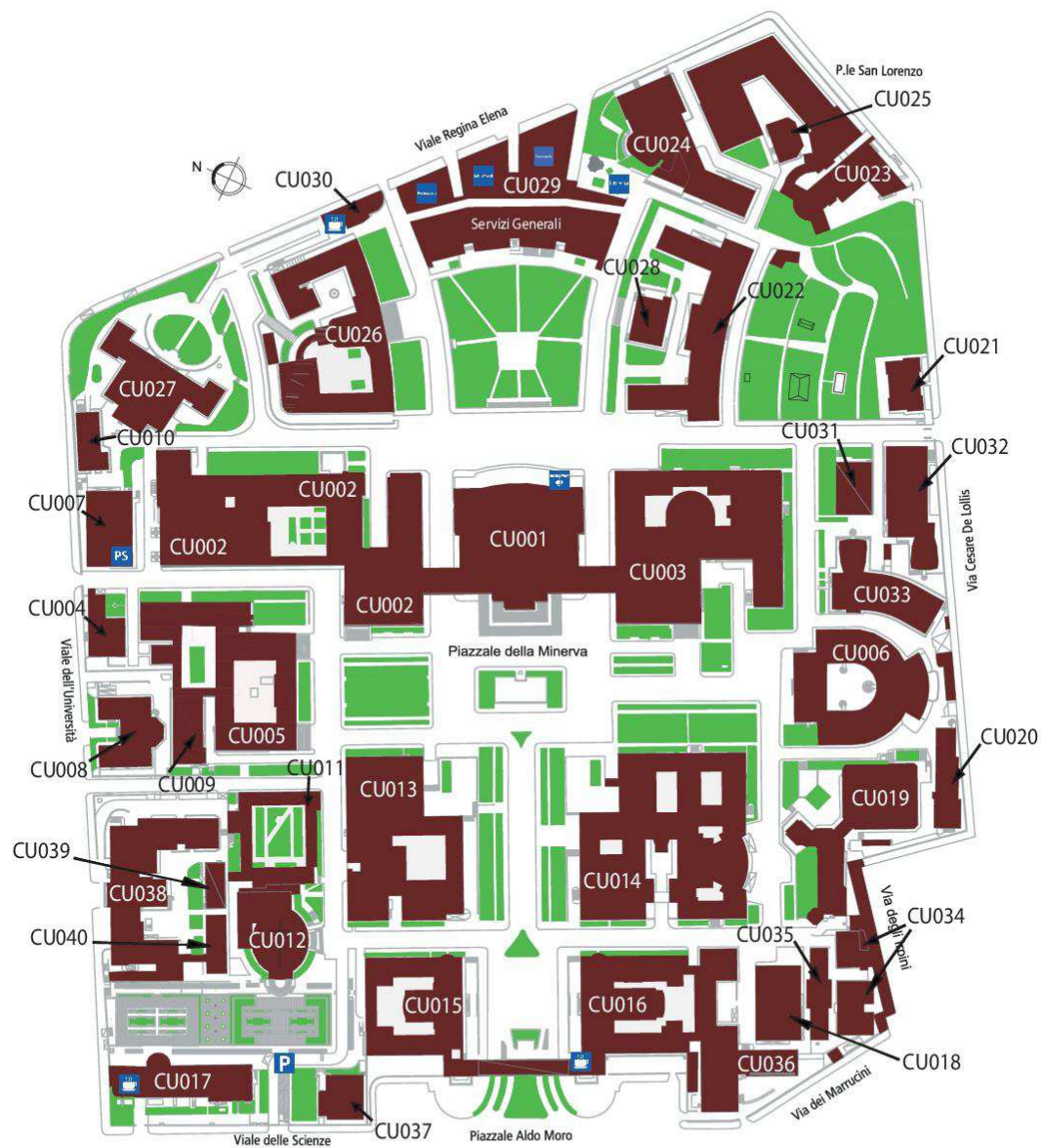
**4.2** - Cartina e Legenda del Policlinico *Umberto I*

#### 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	

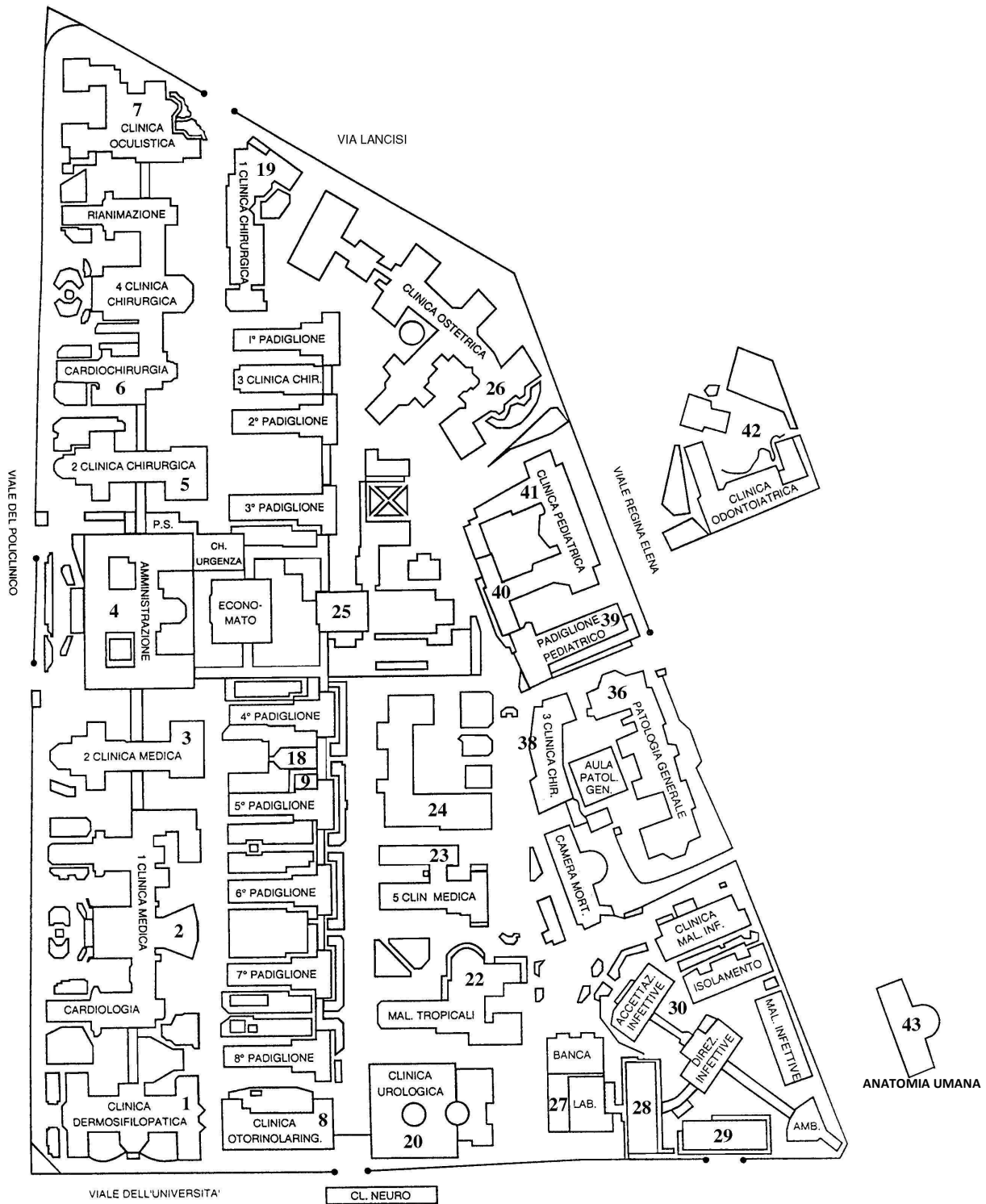
CU007	Scienze sociali ed economiche  Scienze statistiche  Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura	Area Internazionaliz.ne  International Office  ERASMUS Office	Scienze Politiche, Sociologia e Comunicazione  Ingegneria dell'informazione, informatica e statistica  Architettura	(Commisariato – 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