



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN

**FARMACIA**

## Corso di Laurea in Farmacia

Classe LM-13 delle lauree magistrali in Farmacia e Farmacia Industriale

**DURATA 5 ANNI**

Crediti complessivi 300

### UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI FACOLTÀ DI BIOLOGIA E FARMACIA

SEDE: Cittadella Universitaria di Monserrato - Asse didattico 1 (3° piano)  
[https://www.unica.it/unica/it/crs\\_50\\_22.page](https://www.unica.it/unica/it/crs_50_22.page)

**PRESIDENTE: Prof. Elio Acquas**

Segreteria di Presidenza, Cittadella Universitaria di Monserrato –  
Asse didattico 1 (3° piano)  
Tel.: 070/675-8602 E-mail: [presbiofarm@unica.it](mailto:presbiofarm@unica.it)

**COORDINATORE DEL CORSO DI LAUREA: Prof. Elias Maccioni**

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente  
Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A  
Tel: 070/675-8744 E-mail: [maccione@unica.it](mailto:maccione@unica.it)

**SEGRETERIA DI PRESIDENZA**

Funzionario responsabile:  
Dott.ssa Antonella Cadoni  
Cittadella Universitaria di Monserrato  
Asse didattico 1 (3° piano)  
Tel.: 070/675-8601, 8602  
E-mail: [presbiofarm@unica.it](mailto:presbiofarm@unica.it)

**SEGRETERIA STUDENTI**

Cittadella Universitaria di Monserrato  
Tel.: 070/675-4673, 4664, 4662  
Orario: dal lunedì al venerdì – dalle 9.00 alle 12.00; martedì  
anche dalle 16.00 alle 17.00  
Dal 1/07 al 31/08: lunedì, mercoledì e venerdì – dalle 9.00  
alle 12.00 E-mail: [segrstudbiofarm@unica.it](mailto:segrstudbiofarm@unica.it)

**COORDINATORE DIDATTICO**

Dott.ssa Grazia Contu  
Cittadella Universitaria di Monserrato  
Asse didattico 1 (3° Piano)  
Tel.: 070/675-8603  
E-mail: [grazia.contu@amm.unica.it](mailto:grazia.contu@amm.unica.it)

**UFFICIO DISABILITÀ**

Dott.ssa Francesca Pani  
Cittadella Universitaria di Monserrato  
Asse Didattico 3  
Tel.: 070/675-4625  
E-mail: [legge17.far@unica.it](mailto:legge17.far@unica.it)

**TUTOR DI ORIENTAMENTO**

Dott.ssa Lucia Pilota  
Cittadella Universitaria di Monserrato  
Asse didattico 1 (3° Piano)  
Tel.: 070/675-3171  
E-mail: [orienta.biofarm@unica.it](mailto:orienta.biofarm@unica.it)  
Orario: lunedì, mercoledì e venerdì dalle 10.00  
alle 12.00; gli altri giorni previo appuntamento

# Presentazione

Il Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico (CdLM-CU) in Farmacia è stato attivato dall'Università di Cagliari nel 1936. Da allora l'organizzazione didattica è stata profondamente aggiornata in modo da adeguare periodicamente il corso agli sviluppi scientifici e tecnologici nel settore del farmaco. La sperimentazione didattica sempre attiva ha portato alla modifica dell'offerta formativa nel AA 2020-2021 in maniera tale da venir incontro alle mutate richieste del mondo del lavoro.

Dall'Anno Accademico 2012-2013 il CdLM-CU in Farmacia è conforme al D.M. 270/2004. La struttura didattica competente è il Consiglio di Classe (CdC) LM-13 in Farmacia e Farmacia Industriale.

Lo schema didattico prevede che gli studenti acquisiscano Crediti Formativi Universitari (CFU) dopo aver frequentato le lezioni di un corso e superato con successo la corrispondente prova d'esame. Dall'A.A. 2016-2017 è stato introdotto l'obbligo di frequenza per tutti gli insegnamenti (almeno il 65% di presenze a lezione). Per definizione 1 CFU equivale a 25 ore di impegno complessivo dello studente ed è comprensivo di tutte le attività necessarie al superamento dell'esame (lezioni, esercitazioni, tutorato, seminari, attività di laboratorio, studio). Ad ogni insegnamento corrisponde un numero di CFU che dipende in prima approssimazione dalla sua durata.

Il numero totale di CFU che devono essere acquisiti per l'ottenimento della laurea magistrale è pari a 300. Per ciascun insegnamento la verifica del profitto prevede un esame finale e può prevedere prove in itinere che potranno essere scritte e/o orali. Per l'accertamento dell'acquisizione delle relative conoscenze, sono previsti: -per la lingua inglese, un test iniziale per la verifica del livello gestito esclusivamente dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA); -per i tirocini formativi, un giudizio di merito; -per il tirocinio professionale, la sua opportuna certificazione; - per la prova finale, la discussione una tesi di laurea che può essere compilativa o sperimentale.

Dall'anno accademico 2006-2007 il CdLM-CU è a numero programmato e per essere ammessi è richiesto il superamento di un test selettivo attitudinale.

## Il profilo professionale del farmacista

Il CdLM-CU in Farmacia fornisce, la preparazione essenziale alla professione di farmacista. In particolare offre una preparazione scientifica avanzata in campo sanitario mirata a formare una figura professionale di esperto del farmaco, sia da un punto di vista chimico che biologico. Il farmacista possiede infatti conoscenze che partendo dalla composizione chimica e dalla formulazione del farmaco, si estendono all'analisi di componenti, fino alle azioni farmacologiche e al suo uso a fini terapeutici. Il farmacista costituisce una fondamentale figura professionale di raccordo tra il paziente da una parte e il medico e le strutture della sanità pubblica, dall'altra. Il farmacista partecipa attivamente al processo di tutela della salute del paziente attraverso un rapporto diretto con lo stesso, al fine di soddisfare le esigenze di un corretto uso del farmaco e attraverso la risposta alle esigenze di informazione del paziente per una corretta "compliance" terapeutica. La collaborazione del farmacista con le strutture sanitarie e gli enti governativi, permette il monitoraggio dell'uso del farmaco sul territorio, mentre il rapporto diretto con lo stesso medico favorisce l'attuazione corretta delle terapie, sia in ambito territoriale che ospedaliero, attraverso un proficuo scambio di conoscenze essenziali per un corretto utilizzo dei farmaci. I laureati nel CdLM-CU magistrale in Farmacia sono dotati delle basi scientifiche e della preparazione teorica e pratica necessarie all'esercizio della professione di farmacista e ad operare quali esperti del farmaco e dei prodotti per la salute (presidi medico-chirurgici, articoli sanitari, cosmetici, dietetici, prodotti erboristici, prodotti diagnostici e chimico-clinici, ecc.) in campo sanitario. Con il conseguimento della laurea magistrale e della relativa abilitazione professionale, essi svolgono ai sensi della direttiva 85/432/CEE, la professione di farmacista. Il percorso formativo potrà considerare anche altre attività professionali svolte nella Unione Europea nel campo del farmaco al fine di consentire pari opportunità occupazionali in ambito europeo.

## Obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea

I laureati nel CdLM-CU in Farmacia devono aver acquisito:

- una buona padronanza della metodologia dell'indagine scientifica applicata in particolare alle tematiche del settore;
- le conoscenze multidisciplinari fondamentali per la comprensione dei farmaci, della loro struttura ed attività in rapporto alla loro interazione con le biomolecole a livello cellulare e sistemico, nonché per le necessarie attività di formulazione, preparazione e controllo dei medicinali e prodotti per la salute;
- le conoscenze chimiche e biologiche, integrate con quelle di farmacoeconomia e quelle riguardanti le leggi nazionali e comunitarie che regolano le varie attività del settore proprie della figura professionale che, nell'ambito dei medicinali e dei prodotti per la salute in genere, può garantire i requisiti di sicurezza, qualità ed efficacia, richiesti dalle normative dell'OMS e dalle direttive nazionali ed europee;
- le conoscenze utili all'espletamento professionale del servizio farmaceutico nell'ambito del servizio sanitario nazionale e ad interagire con le altre professioni sanitarie;

- la capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Ai fini indicati, il CdLM-CU in Farmacia comprende la conoscenza delle nozioni: di matematica, informatica e fisica finalizzate all'apprendimento delle discipline del corso; della chimica generale e inorganica; dei principi fondamentali della chimica organica, del chimismo dei gruppi funzionali, della stereochimica e dei principali sistemi carbociclici ed eterociclici; delle nozioni fondamentali di chimica analitica utili all'espletamento ed alla valutazione dei controlli dei medicinali; della cellula animale e delle strutture vegetali; degli apparati e degli organi animali; della morfologia del corpo umano in rapporto alla terminologia anatomica e medica; della fisiologia della vita di relazione e della vita vegetativa dell'uomo; della biochimica generale, della biochimica applicata e della biologia molecolare, al fine della comprensione delle molecole di interesse biologico, dei meccanismi delle attività metaboliche e dei meccanismi molecolari dei fenomeni biologici in rapporto all'azione dei farmaci e alla produzione e analisi di nuovi farmaci che simulano biomolecole o antagonizzano la loro azione; della chimica farmaceutica, delle principali classi di farmaci, delle loro proprietà chimico-fisiche, del loro meccanismo di azione, nonché dei rapporti struttura-attività; delle materie prime impiegate nelle formulazioni dei preparati medicinali; delle nozioni di base e moderne della tecnologia farmaceutica; delle norme legislative e deontologiche utili nell'esercizio dei vari aspetti dell'attività professionale; della farmacologia, farmacoterapia e tossicologia, al fine di una completa conoscenza dei farmaci e degli aspetti relativi alla loro somministrazione, metabolismo, azione e tossicità; dell'analisi chimica dei medicinali, anche in matrici non semplici; della preparazione delle varie forme farmaceutiche e del loro controllo di qualità; degli elementi di microbiologia utili alla comprensione delle patologie infettive, alla loro terapia ed ai saggi di controllo microbiologico; delle nozioni utili di eziopatogenesi e di denominazione delle malattie umane, con conoscenza della terminologia medica; dei prodotti diagnostici e degli altri prodotti per la salute e del loro controllo di qualità; delle piante medicinali e dei loro principi farmacologicamente attivi.

La formazione è completata con insegnamenti che sviluppano la conoscenza dei prodotti fitoterapici, dei presidi medico-chirurgici, dei prodotti dietetici, cosmetici, nutraceutici, diagnostici e chimico-clinici, tenendo presenti anche le possibilità occupazionali offerte in ambito comunitario. Il CdLM-CU in Farmacia persegue l'obiettivo di approfondire particolarmente la preparazione per l'esercizio della professione di farmacista in grado di operare a livello comunitario nel settore del farmaco e dei prodotti della salute, rispettando le direttive dell'Unione Europea che pongono le clausole determinanti per il riconoscimento dei titoli in ambito comunitario; prevede nei diversi settori disciplinari attività pratiche di laboratorio e, in relazione ad obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso strutture pubbliche o private, nonché eventuali soggiorni di studio all'estero secondo accordi internazionali o convenzioni stabilite dall'Ateneo. Il CdLM-CU in Farmacia ha la durata di cinque anni, che comprende un periodo di sei mesi di tirocinio professionale presso una farmacia aperta al pubblico, o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico. Tale tirocinio è obbligatorio per conseguire la laurea e consente al laureato di sostenere l'esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Farmacista. Il laureato in Farmacia può sostenere anche l'esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Chimico.

## Conoscenze richieste per l'accesso

Conoscenze di base relative alla fisica, matematica, chimica, biologia, logica e cultura generale.

## Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella preparazione, stesura e discussione di una tesi di laurea, che può essere di tipo sperimentale o compilativo, su un tema attinente agli obiettivi formativi del CdLM-CU che viene redatta sotto la supervisione di un docente del Corso di Laurea. E' ammesso lo svolgimento della tesi presso strutture di ricerca pubbliche e private, esterne all'Ateneo, purché sotto la supervisione di un docente del Corso di Laurea.

La valutazione della prova finale sarà effettuata da una Commissione di Laurea nominata dal Presidente della Facoltà di Biologia e Farmacia o da un suo delegato su proposta del Coordinatore della Classe e in accordo con il regolamento didattico di Ateneo (Art. 24). La Commissione di laurea sarà composta da un minimo di 7 a un massimo di 11 membri individuati tra professori e ricercatori del Corso di Laurea ovvero dalle figure previste dalla normativa vigente, tra cui relatori e controrelatori delle tesi di laurea presentate. Il relatore garantisce la supervisione del lavoro di tesi, il controrelatore verifica la validità dell'elaborato.

L'attribuzione del voto di laurea avviene a partire da una votazione base per la carriera accademica pari a 11/3 della media pesata dei voti conseguiti agli esami di profitto (media che tiene conto dei CFU di ogni esame superato), escluse le idoneità e i periodi di tirocinio, fornita dalla segreteria studenti. Alla votazione base si possono sommare sino a un massimo di 8 punti per la tesi sperimentale e sino ad un massimo di 3 punti per la tesi compilativa.

Al punteggio così ottenuto si possono sommare degli ulteriori punti che la Commissione di Laurea riconosce per la regolarità del percorso di studi secondo i seguenti criteri:

- ai candidati in corso (entro il 5° anno accademico dalla data di prima immatricolazione) possono essere attribuiti fino a 6 punti se si laureano entro il mese di Dicembre del 5° anno come sopra definito;
- ai candidati in corso che si laureano entro l'ultima sessione del 5° anno possono essere attribuiti sino a 4 punti;
- ai candidati che si laureano al 1° anno fuori corso possono essere attribuiti sino a 3 punti se si laureano entro il mese di Dicembre del 6° anno come sopra definito;
- ai candidati che si laureano entro l'ultima sessione del 1° anno fuori corso come sopra definito potrà essere attribuito 1 punto;
- ai candidati che hanno effettuato un soggiorno Erasmus pari o superiore a tre mesi conseguendo almeno 15 CFU sarà attribuito 1 punto che si sommerà a quelli derivanti dalla media pesata e a quelli attribuiti in base alla regolarità del percorso di studio come sopra specificato.

Al fine di valutare la regolarità del percorso di studi, la Commissione terrà conto dei passaggi da altri Corsi di Studio al Corso di Studio in Farmacia e in particolare degli esami convalidati, dei relativi crediti riconosciuti e dell'anno di prima immatricolazione.

La valutazione della prova finale viene espressa centodecimi con voti compresi tra 66/110 e 110/110. Alla valutazione massima può essere attribuita la lode.

La lode, come da Regolamento Didattico di Ateneo Art. 24 comma 3, può essere conferita se approvata all'unanimità della Commissione di Laurea, su proposta del presidente qualora sussistano le seguenti condizioni necessarie ma non sufficienti:

- a) aver conseguito un voto base di laurea uguale o superiore ai 99.0/110 (media ponderata pari a 27.0/30)
- b) avere un percorso di studi non superiore a 6 anni (massimo un anno fuori corso)
- c) non aver conseguito più di un voto inferiore o uguale a 19/30.

## Ambiti occupazionali previsti per i laureati

Dopo aver conseguito l'abilitazione all'esercizio della professione di Farmacista, ai sensi della direttiva CEE 85/432, il laureato può svolgere le funzioni di:

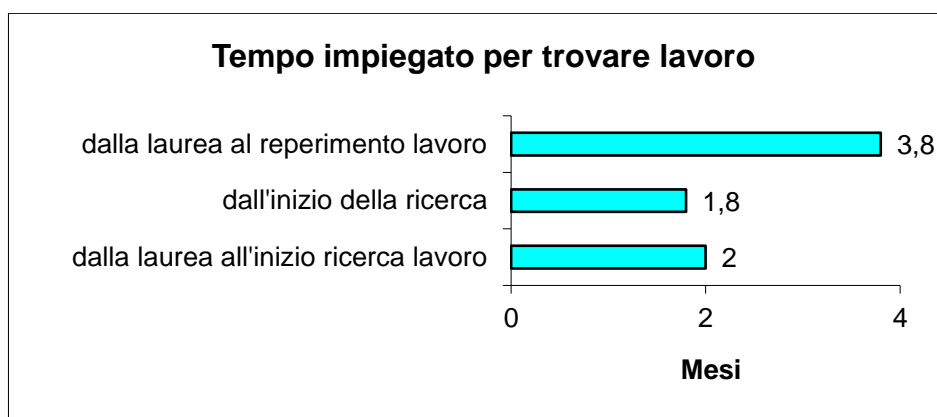
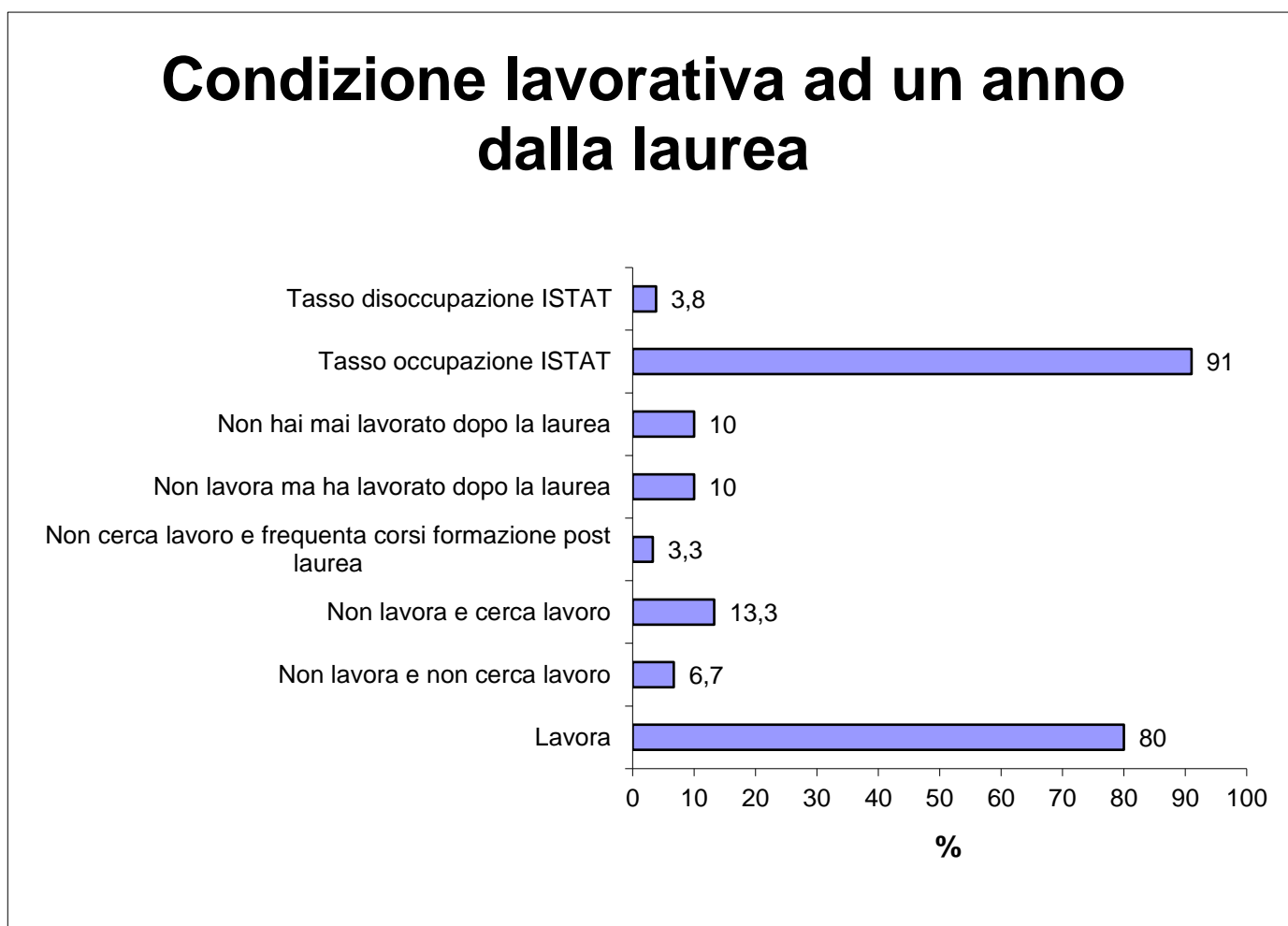
- Farmacista (come titolare o come dipendente) nelle Farmacie convenzionate aperte al pubblico distribuite nel territorio e nelle Parafarmacie occupandosi di preparare, controllare, immagazzinare e dispensare i medicinali e dispositivi medici;
- Farmacista nelle farmacie ospedaliere, responsabile della selezione dei medicinali in base ai rischi, ai benefici e al costo valutando eventuali effetti collaterali e necessità terapeutiche nonché della preparazione e distribuzione dei medicinali e dei dispositivi medici all'interno degli ospedali;
- Farmacista del servizio dei medicinali della ASL, responsabile del controllo della spesa farmaceutica, della gestione dei medicinali e dei dispositivi medici dispensati dalla ASL;
- Farmacista nei depositi di medicinali, responsabile dell'immagazzinamento e della distribuzione dei medicinali alle Farmacie;
- Farmacista industriale, responsabile della produzione o del controllo dei medicinali e dei dispositivi medici;
- Farmacista-informatore scientifico, responsabile della divulgazione scientifica dei medicinali presso gli operatori del settore medico-farmaceutico.

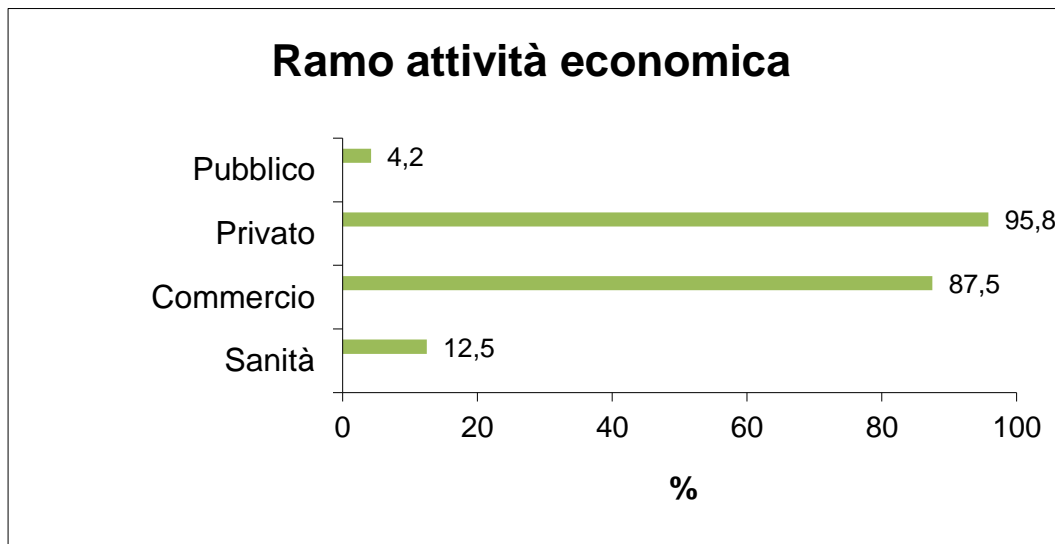
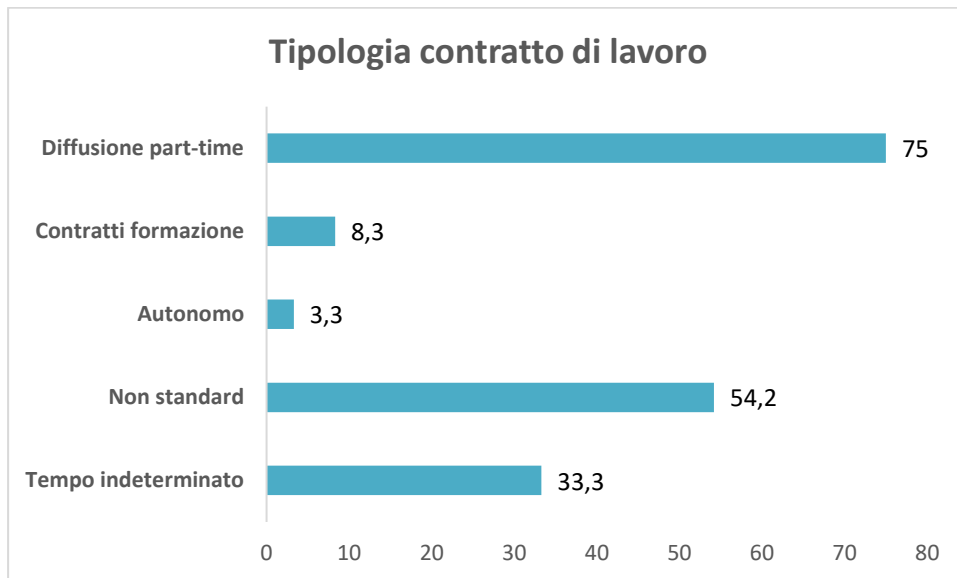
I laureati in Farmacia possono esercitare inoltre la professione di chimico in seguito al superamento del relativo esame di stato.

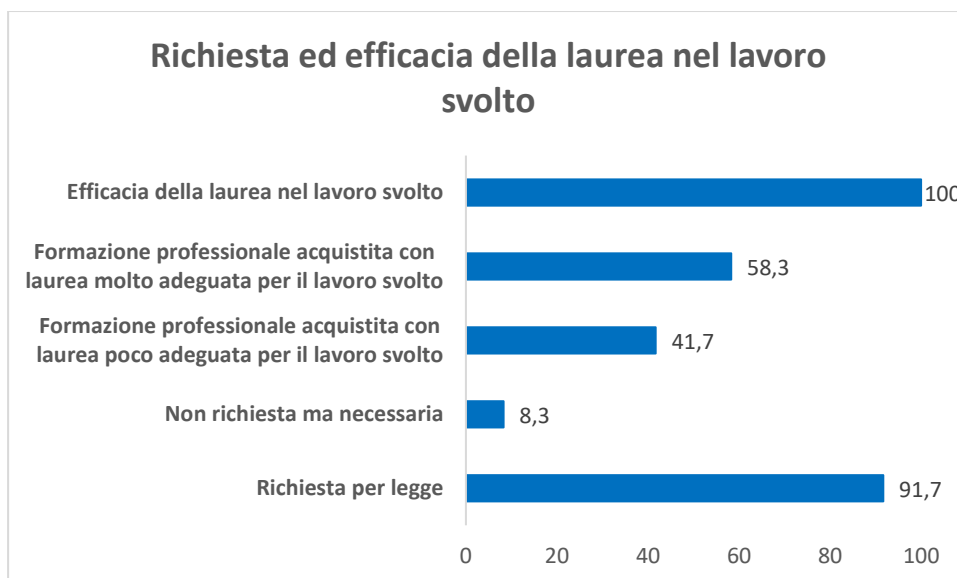


## Sbocchi occupazionali dei laureati nel 2020 ad un anno dalla laurea (dati AlmaLaurea)

Sono stati intervistati 34 dei 45 laureati in Farmacia nell'anno 2020. Dai risultati delle interviste sono emersi i seguenti dati:







L'intero campione ha attribuito il valore di 8,3 decimi alla soddisfazione sul lavoro svolto.

# ORGANIZZAZIONE E STRUTTURA DEL CORSO

## Ammissione al corso

Per l'iscrizione al CdLM-CU in Farmacia bisogna aver conseguito un diploma di scuola secondaria superiore o un altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Secondo le disposizioni del D.M. 270/04 è obbligatorio lo svolgimento di un test selettivo attitudinale, in difetto del quale l'iscrizione non sarà possibile.

Per l'Anno Accademico 2020/2021 sono disponibili 100 posti di cui 1 riservato a studenti stranieri, non comunitari, residenti all'estero e 1 riservato a studenti cinesi. Per concorrere ai posti riservati agli studenti stranieri si applicano le disposizioni ministeriali, pubblicate sul sito del MIUR in data 16 giugno 2020.

In considerazione dell'emergenza epidemiologica da Covid19 la prova di ammissione per l'AA 2021-2022 è stata svolta tramite TOLC-F in modalità TOLC@CASA

La prova (<https://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-farmacia/struttura-della-prova-e-syllabus/>), cui è assegnato un tempo massimo di 72 minuti, consiste nello svolgimento di 50 quiz a risposta multipla (5 risposte) ed è così strutturata:

- Biologia 15 quesiti;
- Chimica 15 quesiti;
- Matematica 7 quesiti
- Fisica 7 quesiti
- Logica 6 quesiti.

Il punteggio della prova di selezione è determinato attribuendo punti 1 per ogni risposta esatta, sottraendo 0,25 per ogni risposta errata, non attribuendo alcun punto per ogni risposta non data. Gli studenti che conseguono un punteggio inferiore a 19 qualora rientrino nei 100 posti disponibili sono iscritti con debito formativo. Tali studenti dovranno seguire, oltre alle normali lezioni, i corsi di riallineamento online di biologia, chimica, fisica e matematica e sostenere la prova di recupero che verrà svolta nel mese di dicembre. Gli studenti che non recuperano il debito non possono sostenere esami di profitto.

## Durata

La durata del Corso di Laurea è stabilita in cinque anni, al termine dei quali si consegue la Laurea Magistrale in FARMACIA. Per il conseguimento del titolo, lo studente dovrà acquisire 300 CFU in accordo con l'organizzazione didattica sotto riportata.

Le modalità, i termini, la documentazione da predisporre e le tasse da versare per ottenere l'immatricolazione al Corso di Laurea vengono indicate annualmente nel manifesto degli studi dell'Università di Cagliari.

## Inizio delle lezioni

L'inizio delle lezioni è previsto nella prima decade di ottobre.

## Sede del Corso di Studio

La sede del Corso di Studio è il complesso Universitario di Monserrato (SS 554 - Bivio per Sestu) dove sono localizzate le aule per lo svolgimento delle lezioni ed i laboratori. Le lezioni si svolgono in presenza ed in contemporanea su Teams. A seconda delle indicazioni ministeriali, regionali e di Ateneo legate all'emergenza sanitaria le lezioni potranno essere svolte in modalità online. Le lezioni e le attività in laboratorio si possono svolgere anche presso altre strutture dell'Università di Cagliari.

## Tirocinio

Gli studenti del corso di laurea magistrale in Farmacia per essere ammessi a sostenere l'esame di laurea, devono aver svolto un tirocinio pratico professionale obbligatorio, che ha lo scopo di integrare la formazione universitaria con le conoscenze pratiche necessarie per un corretto e consapevole esercizio professionale.

L'attività di tirocinio in farmacia, secondo gli ordinamenti didattici dei corsi di studio e la Direttiva 85/432/CEE, deve essere svolta per un periodo non inferiore a sei mesi a tempo pieno. La presenza in farmacia si articola durante i giorni in cui la farmacia presta servizio entro le fasce orarie di apertura.

Il tirocinio può essere articolato anche in due frazioni temporali di tre mesi, da svolgere in una o due Farmacie (di cui una può essere Ospedaliera), ferma restando la durata complessiva di sei mesi lavorativi a tempo pieno, e dovrà essere completato nell'arco di non più di un anno solare. Il periodo di tirocinio realizzato in una farmacia ospedaliera deve essere svolto continuativamente nel periodo di tre mesi.

Una parte del tirocinio (non più di tre mesi) potrà essere svolto in una farmacia di un paese dell'Unione Europea; tali tirocini possono essere inseriti in programmi europei (Erasmus-Socrates) o in accordi bilaterali tra le Università.

## Propedeuticità 2021 - 2022

Ai fini di un ordinato svolgimento del percorso di apprendimento e di studio sono state stabilite le seguenti propedeuticità. Inoltre, a partire dagli immatricolati nel A.A. 2019-20 per sostenere esami del terzo anno sarà necessario aver superato tutti gli esami del primo anno, per sostenere esami del quarto anno sarà necessario aver superato tutti gli esami del secondo anno, per sostenere tutti gli esami del quinto anno sarà necessario aver superato tutti gli esami del terzo anno. Le propedeuticità in vigore per gli iscritti fino alla coorte 2018-2019 sono riportate nella Guida studenti dell'AA 2019-2020.

<b>INSEGNAMENTI</b>	<b>PROPEDEUTICITA' in vigore a partire dalla coorte 2019-2020</b>	<b>PROPEDEUTICITA' in vigore a partire dalla coorte 2020-2021</b>
Fisica	Matematica	Matematica
Anatomia Umana	Biologia Animale	Biologia Animale
Chimica Organica	Chimica Generale ed Inorganica	Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni
Chimica Analitica	Chimica Generale ed Inorganica	Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni
Analisi dei Medicinali 1	Chimica Generale ed Inorganica (per la frequenza) - Chimica Analitica	Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni (per la frequenza) - Chimica Analitica
Biochimica e Biochimica Applicata	Biologia Animale – Chimica Organica (solo frequenza)-Chimica Analitica	Biologia Animale – Chimica Organica (solo frequenza)-Chimica Analitica
Biochimica Generale e Medica		Biologia Animale – Chimica Organica (solo frequenza)-Chimica Analitica
Fisiologia Generale	Fisica - Anatomia Umana	
Fisiologia Umana		Fisica - Anatomia Umana
Farmacologia Generale	Fisiologia Generale	Fisiologia Umana
Analisi dei Medicinali 2	Chimica Organica (per la frequenza)	
Patologia Generale	Biochimica e Biochimica Applicata - Fisiologia Generale	
Patologia Generale e Fondamenti di Fisiopatologia		Biochimica Generale e Medica - Fisiologia Umana
Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1 e Fitochimica	Chimica Organica	
Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1		Chimica Organica
Microbiologia	Biologia Animale	
Microbiologia e Microbiologia Clinica		Biologia Animale
Igiene	Microbiologia	
Igiene Generale ed Applicata		Microbiologia e Microbiologia Clinica

Chimica Farmaceutica e Tossicologica 2	Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1	Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1
Tossicologia	Farmacologia Generale - Chimica Organica	
Tossicologia Generale e del Farmaco		Farmacologia Generale - Chimica Organica
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica	Chimica Organica (per la frequenza in laboratorio)	
Tecnologia e Legislazione Farmaceutica 1		Chimica Organica (per la frequenza in laboratorio)
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 2 e Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche	Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con Laboratorio Galenico	
Tecnologia e Legislazione Farmaceutica 2 e Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche		Tecnologia e Legislazione Farmaceutica 1
Farmacoterapia 2		Farmacoterapia 1
Prodotti Cosmetici	Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con Laboratorio Galenico	
Tecnologia dei Prodotti Cosmetici e Dermocosmesi		Tecnologia e Legislazione Farmaceutica 1

## PIANO DI STUDIO 2021-2022

Viene di seguito riportato il piano di studio del corso di Laurea in Farmacia (previsto per il Manifesto degli studi dell'Università di Cagliari per l'A. A. 2021 - 2022) e di seguito i programmi di tutti i corsi.

MANIFESTO A.A. 2021-2022			
<b>1° ANNO</b>			
INSEGNAMENTO	CFU	SEM	DOCENTE
Matematica	6	1	Sonia Cannas
Abilità Informatiche	2		Centro di servizio per l'e-learning e l'innovazione tecnologica
Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria ed Esercitazioni	11	1 e 2	Maria Francesca Casula
Biologia Animale	6	1	Patrizia Zavattari
Biologia Vegetale e Botanica Farmaceutica	10	1 e 2	Cinzia Sanna
Fisica	8	2	Pier Carlo Ricci
Anatomia Umana	8	2	Maria Pina Serra
Inglese	4		Progetto UniCA -Centro Linguistico di Ateneo (CLA) <a href="https://www.unica.it/unica/it/progetto_unica_cla.page">https://www.unica.it/unica/it/progetto_unica_cla.page</a>
<b>2° ANNO</b>			
INSEGNAMENTO	CFU	SEM	DOCENTE
Chimica Organica	10	1	Giovanna Lucia Delogu
Chimica Analitica	7	1	Tiziana Pivetta – Marzia Fantauzzi
Biochimica generale e medica	12	1 e 2	Tiziana Cabras
Analisi dei Medicinali 1	10	2	Valentina Onnis
Fisiologia Generale	10	2	Giorgia Sollai
Microbiologia e microbiologia clinica	10	2	Alessandro De Logu
<b>3° ANNO</b>			
INSEGNAMENTO	CFU	SEM	DOCENTE
Farmacologia Generale	8	1	Oswaldo Giorgi
Igiene	8	1	Valentina Coroneo
Analisi dei Medicinali 2	12	1	Filippo Cottiglia – Rita Meleddu
Farmacognosia	6	2	Marco Leonti
Patologia Generale	10	2	Andrea Perra - Marta Anna Kowalik
Chimica Farmaceutica e Tossicologia 1 e Fitochimica	12	2	Filippo Cottiglia
<b>4° ANNO</b>			
INSEGNAMENTO	CFU	SEM	DOCENTE
Chimica Farmaceutica e Tossicologica 2	8	1	Gianfranco Balboni
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con Laboratorio Galenico	14	1 e 2	Anna Maria Fadda – Maria Manconi – Maria Letizia Manca
Prodotti Dietetici	8	1	Carlo I. G. Tuberoso
Tossicologia	8	2	Anna Rosa Carta
Discipline a scelta dello studente	8		
Tirocinio	15		
<b>5° ANNO</b>			
INSEGNAMENTO	CFU	SEM	DOCENTE
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 2 con Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche	10	1	Anna Maria Fadda - Carla Caddeo
Farmacoterapia e Fitoterapia	14	1	Ezio Carboni – Daniele Lecca
Prodotti Cosmetici	6	1	Maria Manconi



Tirocinio	15		
Tesi	15		
			<b>TOTALE 300 CREDITI</b>

## Discipline a scelta dello studente

Gli studenti possono seguire i seguenti insegnamenti erogati nei corsi di laurea in CTF e Scienze Tossicologiche e Controllo Qualità:

<b>CORSO</b>	<b>CFU</b>
Chimica fisica (CTF)	8
Chimica degli Alimenti (CTF)	6
Metodi fisici in Chimica organica (CTF)	8
Tecnologia farmaceutica Applicata (CTF)	8
Saggi e dosaggi farmacologici (CTF)	8
Chimica tossicologica (Scienze Tossicologiche e Controllo di Qualità)	7
Laboratorio di Igiene degli Alimenti e Controllo di Qualità (Scienze Tossicologiche e Controllo Qualità)	7
Tossicologia degli inquinanti ambientali e alimentari (Scienze Tossicologiche e Controllo Qualità)	8
Chimica Organica 2 (CTF)	8

Nella frequenza e nel sostenimento degli esami dovranno essere di norma rispettate le propedeuticità previste dagli ordinamenti dei corrispondenti corsi di laurea. La scelta di insegnamenti differenti da quelli sopra indicati presenti nella Offerta Formativa di Ateneo, dovrà essere preventivamente richiesta dagli studenti interessati al Consiglio di Classe entro il 30 novembre di ogni anno. Il Consiglio di Classe autorizzerà la richiesta se coerente con il percorso formativo del CdLM-CU in Farmacia.

Saranno riconosciuti come CFU liberi anche la partecipazione a seminari e/o corsi tenuti sia in ambito Universitario che extra universitario purché ricadenti nelle seguenti fattispecie:

- Seminari Universitari: almeno 8 ore per 1 CFU, seguiti da verifica dell'apprendimento;
- Seminari extra Universitari: almeno 8 ore per 1 CFU, seguiti da verifica dell'apprendimento.

Lo studente potrà inoltre acquisire:

- 6 CFU a valere sulle discipline a scelta attraverso la frequenza presso il CLA di un corso di Inglese di livello B2 (Badge English B2 UNICA-CLA Platinum) e superamento del relativo esame,
- 3 CFU a valere sulle discipline a scelta attraverso la frequenza presso il CLA di un corso di Inglese di livello B2 (Badge English B2 Platinum) e superamento del relativo esame,
- 2 CFU a valere sulle discipline a scelta attraverso la frequenza presso il CLA di un corso di Inglese di livello B2 (Badge English B2 Gold) e superamento del relativo esame.

## PROGRAMMA DEI CORSI

Le informazioni sugli insegnamenti si trovano sul sito del corso di laurea:

[https://www.unica.it/unica/it/crs\\_50\\_22\\_21.page](https://www.unica.it/unica/it/crs_50_22_21.page) e alla voce didattica dei siti di ciascun docente. Vengono di seguito riportati i programmi dei corsi.

# Matematica

Docente: Sonia Cannas

Corso Fondamentale del 1° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 6

## Requisiti e Propedeuticità

Durante la prima parte del corso, e quando lo si riterrà necessario, verranno richiamati alcuni argomenti indispensabili per la comprensione dei metodi matematici che verranno illustrati durante il corso. È comunque opportuno che lo studente abbia una buona padronanza dei principali concetti matematici studiati nella scuola superiore, quali possono essere i seguenti: proprietà delle potenze, radicali e loro proprietà, scomposizione di polinomi, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, equazioni e disequazioni fratte, equazioni e disequazioni irrazionali, sistemi di equazioni e di disequazioni, equazione di una retta, misura degli angoli in gradi e radianti, definizione di seno, coseno e tangente, relazioni tra le funzioni goniometriche.

Come per gli altri insegnamenti, la frequenza delle lezioni è obbligatoria e si raccomanda fortemente attenzione e studio costanti durante il corso.

## Obiettivi

Il corso si prefigge l'obiettivo di far acquisire agli studenti le conoscenze ed i metodi della matematica di base, quale linguaggio universale della scienza. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito la capacità di studiare l'andamento qualitativo di una funzione e di rappresentare ed analizzare i dati di un esperimento o di una ricerca..

## Programma

**1. Insiemi e numeri.** Teoria intuitiva degli insiemi: Cenni sulla teoria degli insiemi. Unione, intersezione e altre operazioni tra insiemi. Insiemi numerici: numeri naturali, interi, razionali, reali. Rappresentazione dei numeri reali sulla retta. Proprietà delle potenze. Notazione scientifica. Proporzioni. Percentuali. Approssimazioni.

**2. Elementi di geometria analitica.** Coordinate cartesiane. Distanza tra due punti. Coefficiente angolare di una retta. Equazione di una retta passante per un punto e con coefficiente angolare  $m$ . Equazione generale di una retta. Interpretazione geometrica di  $m$  e di  $q$ . Condizione di parallelismo e perpendicolarità tra due rette. Retta passante per due punti. Definizione di conica. Equazione di una circonferenza. Equazione di una parabola e proprietà focale.

**3. Funzioni.** Concetto di funzione tra insiemi. Esempi di funzioni. Esempi di relazioni che non sono funzioni. Funzioni reali di variabile reale e determinazione del dominio. Grafico di una funzione. Composizione di due funzioni. Funzioni inverse. Funzioni monotone. Funzioni pari e dispari. Funzioni elementari: funzioni lineari, funzioni potenza, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche come inverse delle funzioni esponenziali.

**4. Calcolo differenziale.** Definizione di limite. Limiti per  $x$  che tende a infinito. Ordini di infinito: funzioni esponenziali, potenza e logaritmiche. Forme indeterminate. Asintoti verticali, orizzontali e obliqui. Esistenza e non esistenza del limite. Funzioni continue. Rapporto incrementale. Definizione di derivata. Significato geometrico della derivata. Derivata della somma, della differenza, del prodotto e del rapporto di due funzioni. Derivata della composizione di due funzioni. Ogni funzione derivabile è anche continua. Esistenza di funzioni continue ma non derivabili. Derivata seconda. Retta tangente al grafico di una funzione. Teorema di de l'Hopital. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Determinazione degli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione, e di eventuali massimi/minimi relativi e flessi a tangente orizzontale. Funzioni convesse e concave. Flessi. Studio qualitativo di una funzione.

**5. Integrali.** Introduzione al calcolo integrale, definizione e significato di integrale definito e indefinito.

**6. Statistica.** Statistica descrittiva. Rappresentazione dei dati: tabella delle frequenze. Indicatori di centralità: media aritmetica, media geometrica, mediana. Indicatori di dispersione: varianza e deviazione standard. Regressione lineare. Retta di regressione. Coefficiente di correlazione lineare.

## Testo base

A. Guerraggio, *Matematica per le scienze*, Pearson.

## Testo per potenziare la parte relativa ai prerequisiti o colmare eventuali lacune pregresse

S. Montaldo, A. Ratto, *Matematica: 2 al cubo capitoli per tutti*, Liguori, 2011.

## Testo di approfondimento

D. Benedetto, M. Degli Esposti, C. Maffei, *Matematica per le Scienze della vita*, CEA.

### **Durata e metodo didattico**

Il corso ha una durata di circa 8 settimane (6 ore di lezione frontale settimanali del docente, alle quali si aggiungono due ore di esercitazioni del tutor).

### **Valutazione**

L'esame consiste in una prova scritta di 2 ore e 30 minuti composta da due parti.

1) Esercizi sul programma svolto a lezione. Le tipologie e il livello di difficoltà saranno analoghi a quelli affrontati durante le lezioni, le esercitazioni e contenuti nei file di esercizi pubblicati nel sito web.

Il voto massimo ottenibile può variare tra 24/30 e 26/30.

2) Quesiti teorici sul programma svolto a lezione. Possono essere richieste definizioni, esempi, teoremi con dimostrazione e domande/esercizi a carattere teorico.

Il voto massimo ottenibile può variare tra 5/30 e 7/30.

Il voto della prova scritta è dato dalla somma dei voti ottenuti nelle due prove. La prova si considera superata se la valutazione ottenuta è almeno 18/30. La lode verrà assegnata a chi otterrà una votazione pari a 31/30.

## Abilità Informatiche

Centro di servizio per l'e-learning e l'innovazione tecnologica

Corso Fondamentale del 1° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 2

La parte relativa al modulo "Abilità informatiche" viene gestita attraverso il "Placement Test" del Centro di servizio dell'Università degli Studi di Cagliari per l'e-learning e l'innovazione tecnologica nella didattica che consiste in un modello di verifica formativa delle competenze di base di informatica mediante esame in presenza con questionari a risposta multipla e correzione automatica in sostituzione dell'esame orale e/o scritto.

Di seguito la procedura per accedere all'area riservata del Placement Test di Informatica all'interno della quale sono disponibili i relativi servizi e materiali didattici:

1. Collegarsi alla pagina <http://pt.efis.unica.it> e creare un account.

2. Lo studente sarà abilitato al servizio entro pochi giorni. A seguito dell'abilitazione, lo studente dovrà collegarsi alla pagina <http://pt.efis.unica.it>, inserire le proprie credenziali di accesso e cliccare sul pulsante Entra nel corso. All'interno della piattaforma sono presenti tutte le informazioni per la preparazione della prova, i materiali didattici nonché le modalità di iscrizione alla prova stessa.

Per ulteriori informazioni e/o chiarimenti inviare una mail a [pt.efis@unica.it](mailto:pt.efis@unica.it)

# Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con Esercitazioni

Docente: Maria Francesca Casula

Corso Fondamentale del 1° ANNO (1° e 2° Semestre)

Crediti: 11

## Requisiti e Propedeuticità

E' richiesto che gli studenti siano in possesso delle conoscenze relative ai fondamenti di algebra, delle frazioni, dei logaritmi e degli esponenziali, alle equazioni di 1° e 2° grado ad una incognita e la rappresentazione grafica di funzioni semplici nel piano cartesiano.

## Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire allo studente i fondamenti della struttura della materia, e dei principi che regolano le sue trasformazioni chimiche e fisiche attraverso la sinergia tra le lezioni frontali, le esercitazioni numeriche ed attività sperimentali. Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere con la terminologia ed il simbolismo appropriato problematiche inerenti la struttura atomica, la natura del legame chimico, la tipologia, aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche. Il corso si prefigge inoltre di fornire gli strumenti per descrivere gli aspetti quantitativi relativi alle proprietà chimiche e fisiche delle soluzioni e delle trasformazioni chimiche inclusi gli equilibri.

## Programma

Introduzione alla Chimica ed al metodo scientifico. Campioni omogenei ed eterogenei, sostanze pure e miscugli, elementi e composti. Gli stati della materia. Le trasformazioni chimiche e fisiche.

Il modello nucleare dell'atomo e la classificazione degli elementi. La tavola periodica degli elementi.

Il modello quantomeccanico dell'atomo. Gli elettroni di valenza. Proprietà periodiche, Le famiglie chimiche

I legami chimici: l. ionico, l. covalente, l. metallico, Formule di Lewis, formule di risonanza, la carica formale. Teoria VSEPR e previsione della geometria molecolare. Modello del Valence bond. Orbitali ibridi  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Previsione e conseguenze della polarità molecolare.

La quantità di sostanza: la mole e la massa molare. Moli e formule chimiche. Molecole e composti. Gli elementi ed i composti molecolari: le formule e la nomenclatura.

Le soluzioni: aspetti qualitativi e quantitativi. Concentrazione molare e preparazione di soluzioni a concentrazione nota. Legge delle diluizioni. Le proprietà colligative delle soluzioni.

Le reazioni chimiche, aspetti quali- e quantitativi, classificazione, rappresentazione tramite equazione chimica bilanciata. Calcoli stechiometrici e ruolo del reagente limitante. Stechiometria delle reazioni in soluzione.

Trasformazioni ed energia. Spontaneità delle reazioni chimiche.

Forze intermolecolari, liquidi e solidi. Le interazioni fra molecole: interazioni ione- dipolo, dipolo-dipolo; legami ad idrogeno e proprietà dell'acqua. Forze di dispersione. Caratteristiche principali relative ai solidi ionici, molecolari e reticolari e loro proprietà; struttura e proprietà dei gas, cambiamenti di fase.

Elementi di cinetica chimica.

L'equilibrio chimico. Lo stato di equilibrio. La costante di equilibrio, sua determinazione e significato. Il quoziente di reazione. Il principio di Le Chatelier e la sua applicazione nel portare le reazioni a completamento. Calcoli stechiometrici di sistemi all'equilibrio.

Acidi e basi (Arrhenius, Brønsted, Lewis), forza degli acidi e delle basi, Autoionizzazione dell'acqua, pH delle soluzioni saline, soluzioni tampone, equazione di Henderson-Hasselbalch.

Equilibri eterogenei, Equilibri di solubilità.

Le reazioni con trasferimento di elettroni. Cenni relativi alle celle elettrochimiche. Proprietà periodiche degli elementi e caratteristiche chimico-fisiche degli elementi dei gruppi principali.

Introduzione al laboratorio chimico: Norme e dotazioni di sicurezza; attrezzatura e vetreria per laboratorio; strumenti di misura; unità di misura e conversioni.

Esercitazioni numeriche e pratiche relative a miscibilità e solubilità, fattori che influenzano la solubilità, previsione della precipitazione, soluzioni, unità di misura della concentrazione, preparazione di soluzioni a concentrazione nota; calcolo e

determinazione del pH di soluzioni acquose.

#### **Testi consigliati:**

- Kotz, Treichel, Townsend, Treichel "Chimica", EdiSES
- Atkins, Jones, Laverman Principi di chimica, Quarta edizione, Zanichelli
- Petrucci, Herring, Madura, Bissonette, Chimica Generale – Principi ed Applicazioni Moderne, PICCIN
- Laboratorio di Chimica, M. Consiglio, V. Frenna, S. Orecchio; EdiSES.
- Ivano Bertini, Claudio Luchinat, Fabrizio Mani, Enrico Ravera, Stechiometria - Un avvio allo studio della chimica, Sesta edizione, Zanichelli

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso è articolato in due moduli, relativi alla Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con Esercitazioni, erogati rispettivamente al I ed al II semestre. Al primo modulo, erogato in modalità frontale, sono associati 6 crediti, mentre al secondo modulo, che include esercitazioni ed attività sperimentale, sono associati 5 crediti. Le lezioni sono supportate dall'ausilio di strumenti multimediali (computer, videoproiettore) e tradizionali (lavagna) e da attività tutoriale.

#### **Valutazione:**

Prova scritta ed integrazione orale. E' prevista una prove parziale relativa al primo modulo



# Biologia Animale

Docente: Patrizia Zavattari

Corso Fondamentale del 1° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 6

## Requisiti e Propedeuticità

Le nozioni acquisite nella scuola superiore sono utili ma raramente risultano sufficienti. A tal fine nozioni di base necessarie alla comprensione del corso verranno fornite all'inizio delle lezioni.

## Obiettivi

Al termine del corso lo studente dovrà conoscere i principi unitari che presiedono all'organizzazione, al funzionamento e al differenziamento delle diverse unità biologiche, con particolare riferimento agli organismi animali e all'uomo. Il corso intende fornire le conoscenze di base di biologia cellulare e molecolare della cellula, con particolare attenzione all'espressione e alla trasmissione genica, al flusso di energia e alla riproduzione cellulare.

## Programma

Evoluzione della cellula: dalle prime molecole alle prime cellule (importanza dell'RNA nell'origine della vita); dalle cellule procariotiche alle cellule eucariotiche (evoluzione delle reazioni metaboliche e dell'organizzazione strutturale-funzionale all'interno delle cellule); dalle singole cellule agli organismi pluricellulari (passando per le colonie; suddivisione del lavoro, specializzazione). I virus.

I componenti chimici delle cellule: piccole molecole (molecole inorganiche e piccole molecole organiche; legami tra atomi, legami tra molecole); macromolecole biologiche (zuccheri, lipidi, proteine, acidi nucleici); l'ordine e l'energia biologici (energia di attivazione e catalisi; catabolismo, anabolismo; energia libera G; reazioni accoppiate).

DNA e cromosomi: struttura degli acidi nucleici; organizzazione del genoma, struttura dei cromosomi, organizzazione della cromatina; replicazione semiconservativa del DNA; riparazione del DNA, danni al DNA; ricombinazione del DNA, omologa e sito-specifica.

Dal DNA all'RNA: il flusso dell'informazione; struttura molecolare dei geni procariotici ed eucariotici e loro trascrizione; maturazione dell'RNA. Regolazione della trascrizione e controllo dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti. Dall'RNA alle proteine: il codice genetico, la traduzione nei procarioti e negli eucarioti; interazione fra mRNA, rRNA, tRNA nella sintesi delle proteine; inibitori della sintesi proteica, antibiotici; struttura e funzione delle proteine; regolazione dell'attività delle proteine; fosforilazione, protein chinasi e fosfatasi; degradazione delle proteine.

Le membrane: struttura e funzione. Doppio strato lipidico, proteine di membrana, cortex cellulare, glicocalice. Trasporto di membrana, diffusione semplice e facilitata, trasporto passivo e attivo, proteine canali, proteine vettori; potenziale di membrana, potenziale d'azione, impulso nervoso, sinapsi eccitatorie e inibitorie.

Energia contenuta nel cibo e mitocondri: digestione e ossidazione, glicolisi, fermentazione, ciclo dell'acido citrico, fosforilazione ossidativa; magazzini di molecole nutritive; accoppiamento chemiosmotico, sintesi di ATP. Compartimenti intracellulari: apporto di nuovi lipidi e proteine agli organelli, passaggio attraverso pori nucleari, membrane mitocondriali, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi; trasporto vescicolare, secrezione, esocitosi, endocitosi, endosomi, lisosomi.

Trasduzione del segnale: segnali extracellulari, primi messaggeri; recettori intracellulari e di superficie, secondi messaggeri; recettori accoppiati a proteine G, via dell'AMP ciclico, via del fosfolipide inositolo; recettori legati a enzimi, recettori tirosin chinasi.

Il citoscheletro: filamenti citoscheletrici e proteine accessorie; filamenti intermedi, microtubuli, filamenti di actina. Contrazione muscolare.

Il ciclo cellulare e la sua regolazione: fasi del ciclo cellulare, punti di controllo, sistemi di controllo, cicline. Morte cellulare programmata, apoptosi. Controllo extracellulare del numero e delle dimensioni cellulari, mitogeni,

fattori di crescita, fattori di sopravvivenza.

La divisione cellulare: mitosi e citocinesi.

Divisione meiotica ed elementi di genetica: dalla riproduzione asessuata alla riproduzione sessuata, meiosi; gametogenesi e fecondazione; ereditarietà mendeliana, ereditarietà dominante, recessiva, autosomica o legata ai cromosomi sessuali; mutazioni e riarrangiamenti cromosomici; malattie genetiche, mendeliane semplici o complesse; genetica come strumento di analisi.

**Testi adottati:**

Alberts et al "L'essenziale di Biologia molecolare della cellula" ed. Zanichelli.

Karp "Biologia cellulare e molecolare" EdiSES.

**Materiale didattico:**

Pdf delle presentazioni proiettate a lezione.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 12 settimane (4 ore di lezione settimanali) e verrà svolto con l'ausilio di presentazioni powerpoint video-proiettate.

**Valutazione:**

Esame orale sugli argomenti svolti a lezione in ambito del programma.

# Biologia Vegetale e Botanica Farmaceutica

Docente: Cinzia Sanna

Corso Fondamentale del 1° anno (1° e 2° semestre)

Crediti: 10 (5+5)

## Requisiti e Propedeuticità

Aver conoscenza di nozioni di base acquisite nella scuola superiore sulla biologia generale e, in particolare, sul Regno Vegetale.

## Obiettivi

Il modulo di Biologia Vegetale si prefigge l'obiettivo di fornire i fondamenti di base riguardo la forma, la struttura ed il funzionamento della cellula vegetale nonché le conoscenze sui tessuti e sull'anatomia degli organi vegetali e le loro principali funzioni. Il tutto è finalizzato all'acquisizione di tutte le informazioni necessarie al riconoscimento e alla descrizione delle droghe vegetali. Il modulo di Botanica Farmaceutica ha come obiettivo quello di fornire agli studenti gli strumenti necessari alla comprensione del regno vegetale quale fonte rinnovabile di molecole biologicamente attive e di far acquisire le conoscenze di base sull'inquadramento sistematico dei vegetali con particolare riferimento alle piante medicinali inserite in farmacopea..

## Programma

Biodiversità ed importanza farmaceutica dei vegetali. La composizione molecolare delle cellule vegetali. Metaboliti primari e metaboliti secondari. La cellula vegetale qual fonte di molecole bioattive. Caratteristiche della cellula vegetale. I trasporti attraverso la membrana plasmatica. Fotosintesi e fotoresporazione. Embriogenesi. Cellule e tessuti della pianta: Crescita, morfogenesi e differenziamento. Organizzazione interna del corpo di una pianta. Tessuti fondamentali. Tessuti vascolari. Tessuti tegumentali. La radice: struttura e sviluppo. Adattamenti per la riserva di sostanze nutritive. Origine e differenziamento dei tessuti primari del fusto. La struttura primaria del fusto. La foglia: morfologia e struttura. Le modificazioni del fusto e delle foglie. Crescita secondaria dei fusti. Gli ormoni vegetali. Fattori esogeni e crescita della pianta. Nutrizione delle piante e i suoli. Il movimento dell'acqua e dei soluti delle piante. La riproduzione. Le piante Medicinali: Introduzione allo studio della Botanica Farmaceutica. Concetto di pianta medicinale e pianta officinale. Definizioni in Botanica Farmaceutica: droga vegetale, principio attivo, fitocomplesso, tempo balsamico. Storia dell'utilizzo delle piante medicinali nelle diverse civiltà. Importanza di una corretta identificazione delle piante medicinali. L'approvvigionamento delle piante medicinali. I metaboliti secondari: Cenni sulle loro funzioni biologiche e le loro principali azioni biologiche/farmacologiche. Generalità sulle seguenti classi di metaboliti secondari: Composti fenolici, terpenoidi, alcaloidi. La Botanica sistematica: Concetto di Sistematica e Tassonomia. Sistemi di classificazione artificiali e naturali. La nomenclatura botanica: concetto di specie e taxon. Generalità sui caratteri morfologici con valore tassonomico (radice, fusto, foglia, fiore, frutto). I Funghi: Caratteristiche morfologiche. Il micelio. Nutrizione nei funghi: funghi saprofiti e funghi parassiti. Riproduzione nei funghi. Importanza economica dei funghi. Origine e sistematica dei funghi. Caratteristiche generali dei Zigomycota, Ascomycota, Basidiomycota. Caratteristiche generali dei funghi anamorfici. Intossicazioni da funghi e micotossicosi. Alghe: Le Tallofite. Caratteri generali delle Alghe e loro importanza: Rodophyta (Alghe rosse), Phaeophyta (Alghe brune), Chlorophyta (Alghe verdi). Cyanobacteria (Alghe azzurre o cianobatteri). Licheni: La simbiosi lichenica. Morfologia dei licheni. Importanza ecologia dei licheni. Utilizzo dei licheni. Muschi: Le Cormofite; Le Briofite, piante terrestri non vascolari. Habitat e riproduzione nelle Briofite. Classificazione delle Briofite. Caratteristiche generali delle Epatophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta. Interesse ecologico e farmaceutico delle Briofite. Pteridofite: Le piante vascolari. Pteridofite: Habitat e riproduzione. Pteridofite isosporee ed eterosporee. Divisione Lycophyta: ordini Lycopodiales, Selaginellales e Isoetales. Divisione Sphenophyta: ordine Equisetales. Divisione Polypodiophyta: ordine Polypodiales (Filicales). Proprietà e utilizzi delle Pteridofite. Gymnospermae: Le Spermatofite: l'ovulo e il seme. Le Gimnosperme: caratteristiche generali. Impollinazione e fecondazione nelle Gimnosperme. Cycadophyta: genere Cycas; Ginkgophyta: Ginkgo biloba L. Coniferophyta: famiglie Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae. Gnetophyta: genere Ephedra. Angiospermae: Il fiore: funzione e struttura (calice, corolla, androceo, gineceo). Le infiorescenze.

Impollinazione e fecondazione nelle Angiosperme. La riproduzione sessuale. Il seme. Il frutto. Tipologie di frutti: secchi e carnosì, frutti aggregati, frutti multipli, falsi frutti. Classificazione delle Angiosperme. Principali differenze tra Magnoliopsida (Dicotiledoni) e Liliopsida (Monocotiledoni); Magnoliopsida; Famiglia Monimiaceae: *Peumus boldus* (boldo); Famiglia Lauraceae: *Cinnamomum camphora* (canfora); Famiglia Ranunculaceae: *Aconitum napellus* (aconito); Famiglia Berberidaceae: *Podophyllum peltatum* (podofillo); Famiglia Menispermaceae: *Chondrodendron tomentosum* (i curari); Famiglia Papaveraceae: *Papaver somniferum* (papavero da oppio), *Chelidonium majus* (celidonia); Famiglia Cannabaceae: *Cannabis sativa* (canapa), *Humulus lupulus* (luppolo); Famiglia Cactaceae: *Lophophora williamsii* (peyothl, mescal); Famiglia Polygonaceae: *Rheum palmatum* e *Rheum officinale* (rabarbaro); Famiglia Theaceae: *Camelia sinensis* (the); Famiglia Clusiaceae: *Hypericum perforatum* (iperico); Famiglia Sterculiaceae: *Cola* spp. (cola), *Theobroma cacao* (cacao); Famiglia Malvaceae: *Althaea officinalis* (altea), *Malva sylvestris* (malva), *Gossypium* sp. (cotone); Famiglia Passifloraceae: *Passiflora incarnata* (passiflora); Famiglia Salicaceae: *Salix alba* (salice); Famiglia Ericaceae: *Vaccinium myrtillus* (mirtillo nero); *Vaccinium vitis idaea* (mirtillo rosso); Famiglia Grossulariaceae: *Ribes nigrum* (Ribes); Famiglia Rosaceae: *Prunus dulcis* (mandorlo), *Crataegus monogyna* (biancospino); Famiglia Caesalpiniaceae: *Cassia angustifolia* e *Cassia senna* (cassia). Famiglia Fabaceae: *Glycyrrhiza glabra* (liquirizia); Famiglia Myrtaceae: *Eucalyptus globulus* (eucalipto); Famiglia Celastraceae: *Catha edulis* (khat); Famiglia Euphorbiaceae: *Ricinus communis* (ricino); Famiglia Vitaceae: *Vitis vinifera* (vite); Famiglia Erythroxylaceae: *Erythroxylon coca* (coca); Famiglia Linaceae: *Linum usitatissimum* (lino); Famiglia Hippocastanaceae: *Aesculus hippocastanum* (ippocastano); Famiglia Apiaceae: *Centella asiatica* (centella), *Pimpinella anisum* (anice verde), *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* (finocchio selvatico), *Conium maculatum* (cicuta); Famiglia Apocynaceae: *Catharanthus roseus* (pervinca del Madagascar); Famiglia Solanaceae: *Atropa belladonna* (belladonna), *Datura stramonium* (stramonio), *Hyoscyamus niger* (giusquiamo nero), *Nicotiana tabacum* (tabacco), *Capsicum frutescens* (peperoncino); Famiglia Lamiaceae: *Lavandula angustifolia* (Lavanda), *Melissa officinalis* (melissa), *Salvia officinalis* (Salvia); Famiglia Plantaginaceae: *Plantago afra* (psillio); Famiglia Oleaceae: *Olea europaea* (olivo), *Fraxinus ornus* (frassino); Famiglia Scrophulariaceae: *Digitalis purpurea* (digitale); Famiglia Rubiaceae: *Cinchona* sp. pl. (china), *Coffea arabica* (caffè); Famiglia Valerianaceae: *Valeriana officinalis* (valeriana); Famiglia Asteraceae: *Matricaria chamomilla* var. *recutita* (camomilla), *Arnica montana* (arnica), *Tanacetum cinerariifolium* (piretro), *Artemisia absinthium* (assenzio), *Calendula officinalis* (calendula), *Cynara scolimus* (carciofo), *Silybum marianum* (cardo mariano). Liliopsida: Famiglia Liliaceae: *Drimia maritima* (scilla), *Colchicum autumnale* (colchico), *Ruscus aculeatus* (pungitopo); Famiglia Aloeaceae: *Aloe* sp. pl (aloe).

### Testi adottati

Evert R.F., Eichhorn S.E., *Biologia delle piante di Raven*, Zanichelli

Maugini E., *Botanica Farmaceutica*. Piccin Editore. VIII Edizione

### Materiale didattico:

Modelli florali e campioni d'erbario a disposizione degli Studenti per verifiche ed esercitazioni presso il Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, sezione di Botanica

### Durata e Metodo Didattico:

Il corso ha una durata di circa 24 settimane (4 ore di lezione settimanali, due lezioni da 2 ore ogni settimana) e verrà svolto con l'ausilio di presentazioni powerpoint video-proiettate.

**Valutazione:** Esame orale.

# Fisica

Docente: Pier Carlo Ricci

Corso Fondamentale del 1° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Nozioni di matematica e geometria acquisite nella scuola superiore. Concetti elementari di fisica acquisiti nella scuola superiore. Nozioni di Matematica acquisite nell'esame di Matematica ed Abilità Informatiche propedeutico all'esame di Fisica.

## Obiettivi

Al termine del corso gli studenti dovrebbero aver acquisito la conoscenza dei principali fenomeni fisici che sono prerequisiti di base per il proseguimento del corso di studi: concetto di energia, meccanica dei fluidi, termodinamica, fenomeni elettrostatici ed elettromagnetici, fenomeni ondulatori.

## Programma

**Introduzione e vettori:** Definizione operativa delle grandezze fisiche; dimensioni fisiche e sistemi di unità di misura. Grandezze vettoriali e operazioni tra esse.

**Cinematica:** Moto di un punto nello spazio; velocità media ed istantanea; accelerazione media ed istantanea. Studio di alcuni tipi di moto.

**Dinamica:** Concetto di forza. Leggi della dinamica. Gravitazione universale e gravità terrestre. Campi di forza. Lavoro ed energia. Conservazione dell'energia meccanica. Cenni su: sistema di punti materiali e suo moto; meccanica rotazionale; condizioni generali di equilibrio dei corpi.

**Meccanica dei fluidi:** Concetto di fluido e di fluido perfetto. Densità. Pressione nei fluidi in quiete: leggi di Stevino e Pascal. Manometri. Principio di Archimede e galleggiamento dei corpi. Idrodinamica di un fluido perfetto in regime stazionario: teorema di Bernoulli. Fluidi reali e viscosità: cenni al moto in regime laminare

**Elettricità:** Esame di fenomeni elementari di elettrostatica. Legge di Coulomb nel vuoto ed in un dielettrico. Campo elettrostatico. Energia potenziale elettrostatica e potenziale elettrostatico. Flusso di un vettore: teorema di Gauss e sue applicazioni. Fenomeno di induzione elettrostatica. Condensatori e loro capacità. Condensatori in serie ed in parallelo. Corrente elettrica: leggi di Ohm. Effetto Joule. Sorgenti di f.e.m.

**Magnetismo:** Esame di fenomeni elementari di magnetismo. Induzione magnetica. Legge di Lorentz. Forze su un conduttore percorso da corrente. Legge di Biot e Savart. Definizione di Ampère. Induzione elettromagnetica. Moto di particelle cariche in campo magnetico. Principio di equivalenza di Ampère. Proprietà magnetiche della materia. Corrente alternata e trasformatori.

**Fenomeni ondulatori:** Fenomenologia della propagazione di perturbazioni di varia natura attraverso un mezzo materiale o nel vuoto. Descrizione matematica di un'onda progressiva e regressiva. Onde sinusoidali armoniche: lunghezza d'onda, frequenza e ampiezza dell'onda. Leggi di riflessione e rifrazione. Interferenza (cenni). Diffrazione attraverso una fenditura (cenni). Onde elettromagnetiche e spettro elettromagnetico. Polarizzazione delle onde luminose. Polarizzazione per assorbimento selettivo: polaroid. Polarimetria e descrizione di un polarimetro.

## Testi consigliati:

Principi di Fisica, Serway & Jewett, EdiSES

Fisica Biomedica D.Scannicchio, Edises

Principi di fisica. Per indirizzo biomedico e farmaceutico Borsa, Lascialfari, Edises

Fondamenti di Fisica, Halliday, Resnick, Walker, C.E. Ambrosiana Fondamenti di Fisica, James S. Walker, Zanichelli

**Altro materiale didattico:**

Qualunque altro testo di Fisica Generale a livello universitario  
Dispense del corso reperibili alla pagina E-Learning del corso.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (6 ore di lezione settimanali). Le lezioni in aula sono comprensive di esercitazioni ed eventuali test di verifica.

**Valutazione:**

Esame scritto e orale.

# Anatomia Umana

Docente: Maria Pina Serra

Corso Fondamentale del 1° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Conoscenza delle caratteristiche morfo-funzionali della cellula animale eucariote acquisite nel corso di Biologia Animale (1° anno, 1° semestre).

## Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire una conoscenza della struttura complessiva dell'organismo umano attraverso l'analisi sistematica dei suoi diversi livelli organizzativi macroscopici e microscopici. Intende inoltre contribuire allo sviluppo della capacità di comunicazione professionale introducendo l'uso di una terminologia anatomica e medica appropriata e una competenza descrittiva fondata e razionale.

## Programma

Istologia. Cenni sullo sviluppo e il differenziamento cellulare. Caratteristiche morfofunzionali, classificazione, esempi e localizzazioni dei quattro tipi di tessuto: epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso.

### **Anatomia sistematica.**

Organizzazione gerarchica del corpo umano. Generalità sugli organi e gli apparati. Nomenclatura e terminologia anatomiche.

Apparato locomotore. Scheletro nel suo insieme e sue funzioni. Osteologia: generalità, classificazione delle ossa; cranio e scheletro assile; cenni sullo scheletro appendicolare. Artrologia: caratteristiche morfofunzionali delle articolazioni, classificazione ed esempi; cenni di meccanica articolare. Miologia: caratteristiche morfofunzionali dei muscoli scheletrici e loro formazioni accessorie, classificazione ed esempi; muscoli mimici, respiratori e addominali.

Apparato tegumentario. Cute e annessi cutanei. Ghiandola mammaria.

Apparato cardiocircolatorio. Circolazione sanguifera generale e polmonare; struttura dei vasi. Cuore: topografia, conformazione esterna e interna e struttura; sistema di conduzione. Pericardio. Circolazione fetale. Sistema dell'arteria aorta e delle vene cave; particolarità del circolo sistemico. Circolazione linfatica; organi linfoidi: morfologia e struttura.

Apparato digerente. Cavo orale e ghiandole salivari, faringe, esofago, stomaco, intestino tenue e crasso, fegato e pancreas: morfologia, rapporti e struttura. Cavità peritoneale.

Apparato respiratorio. Cavità nasali e seni paranasali, rinofaringe, laringe, trachea, bronchi e polmoni: morfologia, rapporti e struttura. Cavità pleuriche.

Apparato uropoietico. Rene e vie di escrezione dell'urina: morfologia, rapporti e struttura.

L'apparato genitale maschile. Testicolo, vie spermatiche e organi genitali esterni: morfologia, rapporti e struttura. L'apparato genitale femminile. Ovaio, vie genitali femminili e organi genitali esterni: morfologia, rapporti e struttura; modificazioni cicliche e in gravidanza.

Sistema endocrino. Generalità e correlazioni con il sistema nervoso. Localizzazione, morfologia esterna e anatomia microscopica delle ghiandole endocrine. Cenni sul sistema endocrino diffuso.

Sistema nervoso. Cenni sullo sviluppo. Organizzazione morfofunzionale del sistema nervoso centrale e periferico. Cavità ventricolari e rivestimenti meningei del nevrasso. Organizzazione e suddivisioni funzionali del sistema nervoso autonomo. Morfologia esterna, citoarchitettica e mieloarchitettica, suddivisioni funzionali e relative connessioni del midollo spinale, del tronco encefalico, del cervelletto, del diencefalo e del telencefalo. Vie nervose: vie piramidali, vie extrapiramidali, vie della sensibilità generale, vie olfattive, vie ottiche, vie gustative, vie acustiche. Recettori e organi di senso: cenni sull'organizzazione dei recettori per la sensibilità generale; organi del gusto e dell'olfatto; cenni sull'apparato dell'udito e dell'equilibrio; apparato della vista: costituzione del bulbo oculare e organi accessori dell'occhio.

**Testi consigliati:**

G. Ambrosi et al. Anatomia dell'Uomo, Edi-Ermes  
M. Bentivoglio et al. Anatomia umana e istologia, Edizioni Minerva Medica  
M. Mckinley, Anatomia umana, Piccin  
F.H.Martini et al., Anatomia Umana, EdiSES  
P. Castano, et al. Anatomia Umana, Edi-Ermes  
L. Cattaneo. Compendio di Anatomia Umana, Monduzzi Editore Pasqualino, G.L. Panattoni. Anatomia Umana, UTET

**Altri testi o materiale didattico:**

R. Di Pietro, Elementi di Istologia, EdiSES  
M.H. Ross et al., Atlante di Istologia e Anatomia Microscopica, Zanichelli  
B. Young et al., Wheater Istologia e Anatomia Microscopica, Edra Masson.  
Modelli anatomici, ossa e preparati istologici sono a disposizione presso le Aule di Anatomia macroscopica e microscopica a Monserrato. Testi di Anatomia macroscopica e microscopica e testi atlante sono disponibili presso la Biblioteca dell'Area Biomedica a Monserrato. La docente mette a disposizione il materiale iconografico utilizzato durante le lezioni teoriche.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 12 settimane ed è organizzato in lezioni frontali (6 ore di lezione settimanali), esercitazioni pratiche e prove di verifica in itinere.

**Valutazione:**

Esame orale e riconoscimento di un preparato istologico



# Chimica Organica

Docente: Giovanna Lucia Delogu

Corso Fondamentale del 2° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 10

## Requisiti e Propedeuticità

Aver sostenuto l'esame di Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni.

### Obiettivi

L'obiettivo del Corso è quello di fornire allo studente una comprensione essenziale della struttura e della stereochimica delle molecole e uno studio delle reazioni organiche nonché dei loro meccanismi e dei loro utilizzi nelle sintesi organiche.

### Programma

**Introduzione alla Chimica Organica.** Teoria strutturale, elettroni di valenza e valenza, legami chimici, formule di Lewis, legame ionico e covalente. Concetto di elettronegatività. Orbitali atomici e molecolari. Teoria della risonanza. Configurazione elettronica del carbonio.

Reazioni: omolitiche e eterolitiche, ioniche e radicaliche. Specie elettrofile e nucleofile. Energia di dissociazione dei legami.

**Alcani e cicloalcani:** struttura, proprietà fisiche, fonti principali. Isomeri strutturali. Analisi conformazionale degli alcani e dei cicloalcani: tensione sterica, torsionale e angolare. Conformazioni e configurazioni. Legami assiali e equatoriali. Interazione 1,3-diassiale. Nomenclatura IUPAC: alcani, gruppi alchilici, bicicli e spirani. Preparazione e reazioni. Ossidazione, sostituzioni radicaliche, alogenazione radicalica (meccanismo), stabilità dei radicali.

**Stereochimica:** definizione di isomero, isomeri costituzionali, isomeri geometrici, stereoisomeri, enantiomeri, diastereoisomeri, concetto di chiralità, regole di Cahn, Ingold e Prelog. Polarimetro ed attività ottica, luce polarizzata linearmente, sostanze levogire e destrogire, miscela racemica, molecole con più stereocentri, composti meso, nomenclatura di molecole con più stereocentri, formule di Fischer e tridimensionali. Purezza ed eccesso enantiomerico. Risoluzione ottica di miscele racemiche.

**Alcheni:** proprietà fisiche, nomenclatura IUPAC. Isomeria geometrica cis/trans e E/Z, stabilità. Preparazione per reazione di eliminazione. Reazioni: addizione elettrofila e radicalica, meccanismo. Regola di Markovnikov. Dieni Coniugati: Generalità: struttura e confronto di stabilità tra dieni isolati, coniugati e cumulati. Addizioni elettrofile: controllo cinetico e termodinamico.

**Alchini:** proprietà fisiche. Ibridazione. Acidità degli alchini terminali. Nomenclatura IUPAC. Preparazione e reazioni. Addizione di acqua con formazione degli enoli; Tautomeria cheto-enolica.

**Alogenuri alchilici:** proprietà e usi. Nomenclatura IUPAC. Preparazione e reazioni. Sostituzione nucleofila alifatica; reazione di eliminazione. Sostituzione Nucleofila Alifatica: definizione di nucleofilicità e di basicità. Meccanismi SN1 e SN2 e fattori che influenzano le loro velocità. Confronto fra Sn1 e Sn2. Reazioni di Eliminazione: Meccanismi E1 e E2. Regioselettività: regola di Saytzeff. Fattori che influenzano le reazioni di eliminazione. Cinetica e stereochimica. Confronto fra E1 ed E2. Competizione tra reazioni SN1 ed SN2 e tra E1 ed E2: Deidroalogenazione di alogenuri alchilici. Disidratazione di alcoli. Dealogenazione di dialogenuri vicinali .

**Teoria della Risonanza:** strutture limiti e ibrido di risonanza. Energia di risonanza.

**Alcoli:** struttura, proprietà fisiche, legami H, solubilità in acqua, acidità. Nomenclatura IUPAC e corrente. Preparazione e reazioni. Acidità e basicità degli alcoli, formazione degli ioni alcossido.

**Eteri, epossidi:** struttura, proprietà fisiche, legami H, solubilità in acqua, acidità. Nomenclatura IUPAC e corrente. Preparazione degli Eteri e reazioni. Preparazione degli Epossidi e reazioni.

**Composti aromatici:** definizione, struttura del benzene, formule di Kekulé, energia di risonanza e stabilità, orbitali molecolari, regola di Huckel, nomenclatura dei derivati del benzene. sostituzioni elettrofile aromatiche: generalità, confronto con gli alcheni. Meccanismo. Alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. Effetto dei sostituenti sulla reattività dei benzeni mono. e di-sostituiti. Gruppi attivanti e disattivanti,

orto/para e meta-orientanti. Effetto induttivo e mesomero. Reattività e orientamento degli alogeni. Areni: alchil, alchenil e alchinil benzeni. Nomenclatura. Preparazione: alchilazione di Friedel-Crafts; trasformazione della catena laterale. Reazioni: alogenazione del carbonio benzilico; ossidazione della catena laterale.

**Aldeidi e Chetoni:** gruppo carbonilico, nomenclatura IUPAC e corrente, proprietà fisiche. Preparazione delle aldeidi e dei chetoni. Reazioni: addizione nucleofila al carbonio acilico, meccanismo, catalisi acida, stereochimica. Reazioni di ossidazione e di riduzione. Reazioni aldoliche: Acidità degli H in alfa al carbonile. Enoli ed enolizzazione. Tautomeria cheto-enolica, catalisi acida e basica. Formazione di enoli nei composti dicarbonilici. Alfa-alogenazione di aldeidi e chetoni. Reazione aloformica. Condensazione aldolica e condensazione aldolica incrociata. Disidratazione delle beta-idrossi aldeidi e dei beta-idrossi chetoni. Composti carbonilici alfa-beta insaturi: addizione diretta al carbonio carbonilico (1,2), addizione coniugata al carbonio in beta (1,4). Addizione di Michael. Addizione di Diels-Alder.

**Acidi Carbossilici e derivati:** gruppo carbossilico, nomenclatura IUPAC e corrente, proprietà fisiche. Acidi grassi saturi e insaturi, proprietà fisiche. Acidità degli acidi carbossilici, influenza dei sostituenti sull'acidità. Preparazione degli Acidi carbossilici e dei derivati. Preparazione dell'Aspirina. Reazioni degli acidi e dei derivati: sostituzione nucleofila al carbonio acilico, meccanismo, confronto con l'addizione nucleofila delle aldeidi e dei chetoni,

**Composti beta-dicarbonilici:** enolizzazione, acidità degli idrogeni in alfa. Reazioni: condensazione di Claisen e Claisen incrociata; condensazione di Dieckmann; idrolisi e decarbossilazione dei beta-chetoesteri; sintesi malonica; sintesi acetacetica; reazione di Knoevenagel; reazione di Michael; reazione di Mannich.

**Fenoli:** nomenclatura, proprietà fisiche, acidità, confronto con gli alcoli, fattori che influenzano l'acidità dei fenoli. Preparazione e reazioni.

**Alogenuri arilici:** nomenclatura, proprietà fisiche Preparazione e reazioni. Sostituzione nucleofila aromatica. Meccanismo

**Ammine:** struttura, classificazione, Nomenclatura IUPAC e comune, proprietà fisiche, ibridazione dell'azoto. Basicità delle ammine e fattori che influenzano la basicità. Formazione dei Sali di ammonio. Preparazioni e reazioni. Sali di diazonio: Reazioni di Sandmeyer con alogenuri rameosi, sintesi dei cloruri, bromuri, cianuri, degli ioduri, dei fluoruri arilici; e dei fenoli; reazione di deamminazione. Reazione di diazocopolazione.

**Chimica dei composti eterociclici:** generalità, classificazione, aromatici e non, nomenclatura IUPAC e corrente. Aromaticità: energia di risonanza, sistemi elettron-ricchi ed elettron-poveri. Basicità, acidità e reattività verso le sostituzioni elettrofile e nucleofile aromatiche. Piridina, pirrolo, furano tiofene, indolo, chinolina e isochinolina. Basi pirimidiniche e basi puriniche.

### Testi consigliati:

Chimica Organica – Bruice EdiSES Chimica Organica – Smith McGraw-Hill

Chimica Organica – Brown-Foote EdiSES

Chimica Organica – J. McMurry PICCIN

### Durata e metodo didattico

6 ore di lezioni frontali settimanali, esercitazioni in itinere, esercitazioni con il tutor

### Modalità d'esame:

Prova scritta seguita da una prova orale

# Chimica Analitica

Docenti: Tiziana Pivetta – Marzia Fantauzzi

Corso Fondamentale del 2° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Conoscenza delle nozioni acquisite nel corso di Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni come l'atomo e le proprietà degli elementi, i legami chimici, le proprietà delle soluzioni; la conoscenza delle unità di misura e degli operatori matematici per affrontare i problemi di stechiometria. Concetti di chimica, matematica e fisica acquisiti nel primo anno di Università. L'esame di Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni è propedeutico.

## Obiettivi

Il corso è mirato a fornire le basi teoriche per le metodologie analitiche più utilizzate e le conoscenze acquisite dovranno consentire di valutare le potenzialità, i vantaggi ed i limiti delle tecniche analitiche classiche e strumentali. Il corso si propone di illustrare i principi di base della chimica analitica volumetrica e strumentale e gli stadi del processo analitico (campionamento, trattamento del campione, analisi strumentale, valutazione dei risultati e controllo di qualità). Al termine del corso gli studenti dovrebbero aver acquisito la conoscenza delle principali tecniche utilizzate per il riconoscimento ed il dosaggio quantitativo di analiti di interesse farmaceutico, tossicologico ed alimentare. In particolare, le abilità conseguite dovrebbero riguardare: calcolo dell'errore e valutazione della qualità del dato analitico, analisi volumetriche; tecniche elettrochimiche (potenziometria e cenni di conduttimetria); spettroscopia di assorbimento molecolare (UV-visibile), assorbimento atomico, emissione atomica e fluorescenza; spettrometria di massa; tecniche analitiche di separazione: cromatografia gassosa e liquida.

## Programma

**La chimica analitica.** Analisi qualitativa e quantitativa. Il sistema Internazionale di Unità di Misura. Definizioni (campione, matrice, analita, standard, ecc.).

**Il dato analitico.** Errori in chimica analitica: errori sistematici e casuali. Sensibilità, accuratezza e precisione. Cifre significative. Arrotondamenti. I fogli di calcolo elettronici.

**Valutazione statistica dei dati.** Media, varianza, deviazione standard, coefficiente di variazione. Intervallo fiduciale e livello di probabilità. Curve di calibrazione col metodo dei minimi quadrati, coefficiente di correlazione. Limiti di rivelabilità.

**Il campionamento.** Campioni omogenei ed eterogenei. Rappresentatività del campione. Preparazione del campione in forma adatta per l'analisi. Eliminazione degli interferenti (estrazione, purificazione, concentrazione).

Metodi gravimetrici. Calcoli gravimetrici. Precipitazione (effetto dello ione a comune, effetto sale). Applicazioni. Titolazioni gravimetriche

**Metodi gravimetrici.** Calcoli gravimetrici. Precipitazione (effetto dello ione a comune, effetto sale). Applicazioni.

**Analisi volumetrica.** Equilibrio chimico; composizione delle soluzioni; soluzioni tampone; calcoli ed esercizi di stechiometria. Curve di titolazione acido-base. Indicatori di neutralizzazione, titolazioni acido-base, applicazioni. Titolazioni in ambiente non acquoso. Complessometria: definizione, nomenclatura, struttura, equilibri, formazione di complessi, titolazione con agenti complessati (EDTA). Argentometria.

**Elettroanalitica.** Principi generali della potenziometria, elettrodi indicatori e di riferimento, misure potenziometriche dirette (misura del pH), e indirette (titolazioni potenziometriche). Misurazioni con elettrodi ione-selettivi - Cenni alla conduttimetria

**Spettroscopia analitica.** La radiazione elettromagnetica, lo spettro elettromagnetico; l'interazione radiazione-materia, assorbimento ed emissione delle radiazioni elettromagnetiche. Spettrofotometria UV-Vis, l'equazione di Lambert-Beer-Bouguer, fluorescenza molecolare, IR: strumenti ed applicazioni. Una introduzione alla spettroscopia atomica: gli spettri e gli strumenti (spettrofotometri atomici di assorbimento e di emissione cenni all'ICP-OES e all'ICP-MS).

**Le tecniche separative** L'equilibrio di ripartizione; l'estrazione con solvente e i metodi cromatografici; classificazione dei metodi cromatografici e meccanismi di separazione. Cromatografia su strato sottile (TLC); gascromatografia (GC) e cromatografia su colonna – Cromatografia ad alta prestazione (HPLC); Tempo di ritenzione, fattore di capacità e selettività, efficienza e risoluzione della colonna. Analisi qualitativa e quantitativa;

metodo dello standard interno, esterno e metodo delle aggiunte. Interpretazione di un cromatogramma. La cromatografia liquida (HPLC): teoria e strumentazione (pompa, iniettore, rivelatori, colonne). La gas cromatografia (GC): teoria e strumentazione (forno, iniettori, rivelatore e colonne).

#### **Testi adottati:**

Skoog - West – Holler - Crouch, Fondamenti di Chimica Analitica, EdiSES

Daniel C. Harris. Chimica analitica quantitativa, Zanichelli;

I. M. Kolthoff, et al., Analisi chimica quantitativa, Ed. Piccin.

David G. Watson, Analisi Farmaceutica, EdiSES

#### **Altri testi o materiale didattico:**

Michelin Lausarot – Vaglio, Stechiometria per la Chimica Generale, Piccin

Materiale didattico utilizzato durante le lezioni disponibile su richiesta degli studenti

#### **Durata e metodo didattico:**

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (4 ore di lezione settimanali). Durante le lezioni, è previsto lo svolgimento guidato di esercizi e di test di verifica.

#### **Valutazione:**

In presenza: esame orale. Durante l'esame orale saranno somministrati alcuni esercizi da svolgere al momento.

Online: esame orale. Durante l'esame orale saranno somministrati alcuni esercizi da svolgere al momento.

# Biochimica generale e medica

Docente: Tiziana Cabras

Corso Fondamentale del 2° ANNO (1° e 2° Semestre)

Crediti: 12 (9+3)

## Requisiti e Propedeuticità

Per frequentare le lezioni è indispensabile che lo studente abbia acquisito la conoscenza dei principi fondamentali di Chimica Generale e Inorganica, e Chimica Organica. È importante la conoscenza dei principi di base della chimica analitica.

Propedeuticità: per sostenere l'esame lo studente deve aver già superato gli esami di Biologia Animale e di Chimica Analitica e aver frequentato le lezioni di Chimica Organica.

## Obiettivi

L'insegnamento di Biochimica generale e medica si propone di far comprendere agli studenti i rapporti struttura-funzione delle principali classi di molecole biologiche, i principi della enzimologia, i meccanismi biochimici che sono alla base del metabolismo e della sua regolazione. Inoltre, l'insegnamento è finalizzato a focalizzare la comprensione delle principali vie metaboliche specifiche di organi e tessuti (fegato, sistema nervoso, tessuto muscolare e adiposo, sistema endocrino, sangue, rene), al fine di raggiungere la cognizione delle interrelazioni metaboliche tra i vari tessuti in diverse condizioni fiso-patologiche, e la comprensione delle basi biochimiche di alcune patologie metaboliche.

## Programma

**Amminoacidi.** Struttura e stereochemica. Classificazione. Proprietà acido-base degli amminoacidi: curva di titolazione, pKa, punto isoelettrico.

**Peptidi e proteine.** Legame peptidico. Caratteristiche acido-base di peptidi e proteine. Strutture secondarie. Le proteine fibrose, collagene. Struttura terziaria e proteine globulari. Struttura quaternaria. Modificazioni post-traduzionali. Immunoglobuline. Proteine glicate.

**Le emoproteine.** L'eme. Curve di ossigenazione dalla mioglobina e dall'emoglobina. Proprietà allosteriche dell'emoglobina e modulazione. Varianti fisiologiche dell'Hb. Citoglobina e Neuroglobina

**Carboidrati.** Nomenclatura. Stereochemica. Gli emiacetali, anomeria. Derivati degli zuccheri. Il legame glicosidico. I disaccaridi di importanza biologica. I polisaccaridi. Struttura di amilosio, amilopectina, glicogeno, cellulosa, chitina.

**Nucleotidi e acidi nucleici.** Le basi puriniche e pirimidiniche. I nucleotidi. Legame fosfodiesterico, struttura di DNA e RNA.

**Lipidi.** Acidi grassi. Classificazione, glicerofosfolipidi, sfingolipidi, colesterolo. Struttura e funzioni. Le membrane biologiche.

**Enzimi.** Classificazione e proprietà degli enzimi. La cinetica enzimatica. Effetto di pH e temperatura. Significato di Km, Vmax e Kcat. Classificazione degli inibitori. L'inibizione irreversibile ed i vari tipi di inibizione reversibile. L'equazione di Michaelis-Menten e interpretazione dei grafici. Grafico dei doppi reciproci. Meccanismi di catalisi enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica, covalente e allosterica.

**Vitamine.** Vitamine liposolubili e idrosolubili, struttura e ruolo biologico. Coenzimi e loro meccanismo di reazione. Fattori vitaminosimili.

**Bioenergetica.**  $\Delta G$ ,  $\Delta G^0$  e Keq. Reazioni redox. Composti fosforilati, fosforilazione a livello dei substrati, ruolo biologico dell'ATP.

**La fosforilazione ossidativa.** La catena respiratoria mitocondriale, i suoi componenti e la loro organizzazione. La formazione del gradiente protonico di membrana e la sintesi di ATP, agenti interferenti.

**Metabolismo dei Glucidi.** Glicolisi e sua regolazione. Fermentazioni. Sistemi navetta del NADH citosolico. Metabolismo del piruvato. Metabolismo di altri monosaccaridi. Gluconeogenesi. Biosintesi e degradazione del glicogeno. Controllo ormonale del metabolismo glucidico: adrenalina, glucagone, insulina. Ciclo dei pentoso-fosfati.

**Ciclo di Krebs.** Reazioni chimiche e loro regolazione metabolica.

**Metabolismo dei Lipidi.** Lipoproteine plasmatiche. Mobilizzazione degli acidi grassi.  $\beta$ -ossidazione, regolazione metabolica e ormonale. Chetogenesi. Biosintesi degli acidi grassi. Sintesi dei trigliceridi. Metabolismo dei glicerofosfolipidi. Metabolismo del colesterolo.

**Metabolismo degli amminoacidi.** Digestione delle proteine. Turnover, il proteasoma. Ruolo metabolico degli amminoacidi. Transaminazione, deaminazione, decarbossilazione. Ammine biogene. NO-sintasi. Formazione e trasporto dell'ammoniaca, ureogenesi.

**Metabolismo dell'EME.** Metabolismo del Ferro. Biosintesi e catabolismo dell'EME.

**Metabolismo degli ormoni.** Recettori. Meccanismi d'azione. Ormoni pancreatici. Ormoni tiroidei. Ormoni ipofisari. Ormoni surrenali. Corticosteroidi. Eicosanoidi.

**Processi metabolici epatici.** Coordinazione dei metabolismi. Processi di detossificazione. Metabolismo dell'etanolo.

**Biochimica del tessuto muscolare.** Meccanismo della contrazione muscolare. Processi aerobici e anaerobici.

**Biochimica del tessuto adiposo.** Metabolismo e funzione secretoria. Termogenesi.

**Correlazioni metaboliche.** Ciclo digiuno-alimentazione. Correlazioni metaboliche in stati nutrizionali e ormonali diversi.

**Biochimica delle cellule tumorali.** Effetto Warburg. Ciclo di Krebs e glutammina. Regolazione metabolica di oncogeni e oncosoppressori.

#### **Testi adottati:**

BIOCHIMICA CON ASPETTI CLINICO-FARMACEUTICI di Thomas M. Devlin, ed. EDISES, 2017 o superiore

BIOCHIMICA MEDICA di Siliprandi e Tettamanti, ed. PICCIN, 2018 o superiore

I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER di D.L. Nelson, M.M. Cox. Ed. ZANICHELLI. Settima Edizione, 2018.

#### **Altri testi o materiale didattico:**

Le slides delle lezioni e gli esercizi saranno forniti in formato PDF.

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso inizia a novembre e prosegue nel secondo semestre (96 ore di lezioni frontali). Sono previste esercitazioni in presenza di un tutor. Il corso comprende test di verifica.

#### **Valutazione:**

Esame orale preceduto da una prova di ammissione scritta.

# Analisi dei Medicinali 1

Docente: Valentina Onnis

Corso Fondamentale del 2° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Per frequentare il corso bisogna aver superato l'esame di Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometria con esercitazioni e possedere il certificato di idoneità rilasciato dal medico competente dell'ateneo. Per sostenere l'esame occorre aver già superato l'esame di Chimica Analitica.

## Obiettivi

Il Corso si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche delle principali metodiche analitiche previste dalla Farmacopea Ufficiale Italiana ed Europea per la determinazione quantitativa di principi attivi nelle forme farmaceutiche e per eseguire il dosaggio di sostanze di interesse farmaceutico.

## Programma

Introduzione all'analisi quantitativa. Classificazione dei metodi di analisi. Preparazione del campione analitico. Principi attivi secondo la Farmacopea Ufficiale. Valutazione dei dati analitici. Accuratezza e precisione. Modi di esprimere la concentrazione. Bilance – classificazione e pesata del campione – Attrezzatura, materiali e reagenti nell'analisi quantitativa.

Analisi ponderale. Generalità ed esempi di applicazioni secondo la F.U.

Analisi volumetrica. Tipi di titolazione. Esecuzione della titolazione. Soluzioni standard e loro preparazione. Calcoli nell'analisi volumetrica. Fattore di correzione. Equivalente volumetrico. Curve di titolazione e indicatori.

Titolazioni acido-base. Acidimetria e alcalimetria. Standardizzazione di acidi e basi con sostanza madre e soluzione titolata. Determinazioni alcalimetriche e acidimetriche dirette ed indirette di sostanze iscritte nella F.U.

Titolazioni in solventi non acquosi. Utilità dei metodi nel dosaggio dei principi attivi nei medicinali. Equilibri acido-base in solventi non acquosi. Costante di autoprotolisi. effetto livellante e differenziante. Applicazioni in campo farmaceutico di titolazioni di acidi, basi, sali in solventi non acquosi.

Titolazioni per precipitazione. Metodi argentimetrici e loro applicazioni.

Titolazioni complessometriche e chelometriche. Applicazioni al dosaggio di sostanze iscritte nella F.U.

Titolazioni ossido-riduttive. Permanganometria; metodi iodimetrici e iodometrici; cerimetria. Applicazioni al dosaggio di farmaci in base alla F.U.

Metodi potenziometrici. generalità, elettrodi di riferimento ed elettrodi indicatori. Potenzimetria diretta e titolazioni potenziometriche. Metodi per la determinazione del punto finale.

Metodi spettrofotometrici: applicazioni e limiti della legge di Lambert-Beer, esempi secondo F.U.

## Testi da consultare:

Giulio Cesare. Porretta, Analisi di Preparazioni Farmaceutiche (Analisi Quantitativa), CISU Roma; Skoog, West, Holler, Fondamenti di Chimica Analitica, EdiSES; Daniel C. Harris. Chimica analitica quantitativa, Zanichelli; I. M. Kolthoff, et al., Analisi chimica quantitativa, Ed. Piccin. Farmacopea Ufficiale Repubblica Italiana XII Edizione, Farmacopea Europea VI Edizione.

## Durata e Metodo Didattico:

Il corso ha una durata di circa 12 settimane (10 ore di lezione settimanali). Il corso è suddiviso in lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche in laboratorio a posto singolo.

## Valutazione:

Esame orale.

# Fisiologia Generale

Docente: Giorgia Sollai

Corso Fondamentale del 2° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 10

## Requisiti e Propedeuticità

Aver superato gli esami di Anatomia Umana e Fisica.

## Obiettivi

Sulla base di una buona conoscenza della Fisiologia cellulare, pervenire alla comprensione delle funzioni integrative a livello dei principali apparati fisiologici.

## Programma

INTRODUZIONE ALLA FISIOLOGIA: Il concetto di omeostasi e sua regolazione

FISIOLOGIA CELLULARE: La cellula, la membrana plasmatica e loro funzioni. I trasporti transmembrana: attivi, passivi, osmosi, endocitosi, esocitosi. Volume e composizione dei compartimenti liquidi dell'organismo. Trasduzione del segnale, recettori di membrana, secondi messaggeri e regolazione dell'espressione genica

IL SISTEMA NERVOSO: Il neurone. Genesi e conduzione del potenziale d'azione. La trasmissione sinaptica. Neurotrasmettitori e loro recettori. I recettori e sistemi sensoriali. Il sistema somatosensoriale. I sensi speciali. Funzioni integrative del sistema nervoso. L'ipotalamo e le sue funzioni. Il sistema nervoso autonomo.

IL SISTEMA MUSCOLARE: Fisiologia del muscolo scheletrico, cardiaco e liscio.

IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE: Proprietà elettriche del miocardio: il sistema di conduzione e l'elettrocardiogramma. Proprietà meccaniche del miocardio: il miocardio di lavoro e il ciclo cardiaco. Controllo nervoso ed ormonale del miocardio. Proprietà del sistema vascolare. La pressione sanguigna. Il sangue e le sue funzioni.

IL SISTEMA RESPIRATORIO: Introduzione al sistema respiratorio. Meccanica dei polmoni e della parete toracica. Ventilazione, perfusione e relazioni ventilazione-perfusione. Trasporto di ossigeno ed anidride carbonica. Controllo nervoso e chimico del respiro. Funzioni non respiratorie dei polmoni.

IL SISTEMA ENDOCRINO: Caratteristiche generali e classi di ormoni. Funzioni endocrine dell'ipotalamo. La ghiandola ipofisaria. Il pancreas endocrino. Funzioni endocrine del tessuto adiposo. Regolazione ormonale dell'accrescimento corporeo. Regolazione ormonale del metabolismo del calcio e del fosfato. La tiroide. Le ghiandole surrenali. Le gonadi.

IL SISTEMA RENALE: La funzione renale. Trasporto di acqua e soluti lungo il nefrone: la funzione dei tubuli renali. Processi di formazione dell'urina. Controllo dell'osmolalità e del volume dei liquidi corporei. Omeostasi del potassio. Regolazione dell'equilibrio acido-base.

IL SISTEMA GASTROINTESTINALE: Anatomia funzionale e regolazione del tratto gastrointestinale. Fase cefalica, orale, esofagea, gastrica, del piccolo intestino e del colon della risposta integrata all'ingestione di cibo. Gli ormoni gastrointestinali. Le secrezioni gastrointestinali. Le ghiandole accessorie al tratto gastrointestinale: ghiandole salivari, pancreas esocrino, colecisti e fegato. Il circolo enteroepatico.

IL METABOLISMO ENERGETICO E LA TERMOREGOLAZIONE

FISIOLOGIA DELLA NUTRIZIONE: Bilancio energetico e regolazione dell'assunzione dei nutrienti. Alimenti e nutrienti. Consumi alimentari e diete.

IL SISTEMA IMMUNITARIO: Richiami anatomici. Risposta immunitaria. Immunità innata ed acquisita

## Testi adottati:

Fisiologia, Berne & Levy, Casa Editrice Ambrosiana, VII edizione;

Fisiologia – dalle molecole ai sistemi integrati, Carbone – Aicardi – Maggi, EdiSES, II edizione

mana – D. U. Silverthorn – Pearson ed. VII edizione; Fisiologia Umana – Schmidt, Lang, Thews - Idelson Gnocchi Ed. V edizione; Fisiologia medica – A.G. Guyton & J.E. Hall - Elsevier XI edizione



**Altri testi o materiale didattico:**

Fisiologia Umana – un approccio integrato, DU Silvesthorm, Pearson, VII edizione;  
Fisiologia, CL Stanfield, EdiSES, V edizione  
Lezioni in formato PowerPoint.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 13 settimane (6 ore di lezione settimanali).

**Valutazione:**

Esame orale coadiuvato da una componente scritta

# Microbiologia e microbiologia clinica

Docente: Alessandro De Logu

Corso Fondamentale 2° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 10

## Requisiti e Propedeuticità

Aver conoscenze sulla organizzazione della cellula e concetti generali del metabolismo cellulare. Per sostenere l'esame si consiglia di avere acquisito conoscenze dei principi fondamentali di chimica generale, chimica organica e biochimica. Propedeuticità: è propedeutico l'esame di Biologia Animale.

## Obiettivi

Al termine del corso gli studenti devono avere acquisito conoscenze relative alla struttura e organizzazione della cellula batterica e dei virus, i meccanismi di trasferimento di materiale genetico, i meccanismi patogenetici nell'ambito del rapporto ospite-parassita ed i sistemi adottabili per il controllo dello sviluppo microbico. Saranno inoltre acquisite conoscenze sul meccanismo d'azione dei farmaci antimicrobici e sulle strategie per la profilassi delle malattie da infezione.

## Programma

Il regno dei protisti. Microrganismi procarioti. Microrganismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. Studio microscopico. Osservazione a fresco e dopo fissazione. Colorazioni. Composizione chimica della cellula batterica. Ultrastruttura. Strutture fondamentali e strutture facoltative. Involucri esterni. Parete cellulare. Peptidoglicano. Sintesi della parete cellulare. Membrana citoplasmatica: struttura e funzioni. Mesosomi. Cromosoma batterico. Plasmidi. Episomi. Ribosomi. Granuli citoplasmatici. Capsula e glicocalice. Pili. Flagelli. La spora: struttura e organizzazione. Sporogenesi. Germinazione della spora. Metabolismo energetico. Vie metaboliche fermentative e respiratorie. Respirazione aerobica e anaerobica. Esigenze nutrizionali dei Microrganismi. Microrganismi autotrofi, mesotrofi, prototrofi, eterotrofi. Terreni di coltura. Fattori che influenzano lo sviluppo microbico: pH, temperatura, concentrazione salina, ossigeno. Metodi per la determinazione del titolo microbico. Curva di crescita. Fenomeni di trasferimento genico: trasformazione, trasduzione generalizzata, trasduzione specializzata, coniugazione. Conversione fagica. Mutazioni e variazioni batteriche. Valutazione di sostanze mutagene: test di Ames. Disinfezione e antisepti. Meccanismi d'azione dei disinfettanti. Sterilizzazione. Farmaci ad azione antibatterica. Antibiotici e chemioterapici. Sulfamidici, PA, isoniazide, nitrofurani. Penicilline e cefalosporine. Caratteristiche e meccanismo d'azione. Altri antibiotici che agiscono sulla sintesi del peptidoglicano. Antimicrobici che agiscono sulla sintesi del DNA: chinoloni, novobiocina. Antibiotici che agiscono sulla sintesi dell'RNA: rifamicine. Antibiotici che agiscono sulla sintesi proteica: cloramfenicolo, macrolidi, tetracicline, aminoglicosidi. Antibiotici che agiscono sulla membrana citoplasmatica: polimixine. Fenomeni di resistenza agli antibiotici e chemioterapici. Resistenza acquisita, resistenza fenotipica indotta. Meccanismi fisiologici della resistenza. Microrganismi produttori di antibiotici. Metabolismo secondario e suo significato. Valutazione dell'attività antimicrobica. MIC e MCB. Antibiogramma. Cenni di classificazione batterica. I principali generi di importanza clinica. Rapporti ospite-parassita. Flora microbica normale e suo significato. Patogenicità e virulenza. Infezioni esogene ed endogene. Processo infettivo. Fattori di colonizzazione e di diffusione. Fattori di virulenza. Tossine batteriche. Tossine di natura proteica: tossina botulinica, tossina tetanica, tossina difterica, tossina colerica. Endotossine batteriche. Meccanismi di difesa dell'ospite. Fagocitosi. Complemento. Antigeni. Anticorpi. Classi di anticorpi. Ruolo degli anticorpi nella risposta immunitaria. Risposta primaria e risposta secondaria. Immunità cellulo-mediata. Immunità naturale. Immunità acquisita. Vaccini. Sieri immuni e

immunoglobuline. Sieri e vaccini della Farmacopea Ufficiale.

Virologia. Definizione di virus. Caratteristiche biologiche e colturali. Classificazione dei virus. Fasi della replicazione virale. Ciclo litico e ciclo lisogeno.

Modalità di replicazione dei virus a DNA, RNA positivo e RNA negativo. Vie di penetrazione dei virus. Azione patogena dei virus.

Interferone. Chemioterapia antivirale. Profilassi immunitaria antivirale.

Aspetti microbiologici della produzione farmaceutica. Caratteristiche microbiologiche dei prodotti farmaceutici. Prodotti farmaceutici obbligatoriamente sterili secondo la Farmacopea Ufficiale. Prodotti farmaceutici non obbligatoriamente sterili. Sterilizzazione dei prodotti farmaceutici. Caratteristiche microbiologiche dei prodotti cosmetici.

Saggi e dosaggi microbiologici della Farmacopea. Controllo di sterilità. Valutazione della contaminazione microbica. LAL test e verifica di pirogeni. Dosaggio microbiologico degli antibiotici. Dosaggio microbiologico degli interferoni. Controllo dell'attività dei disinfettanti.

**Testo adottato:**

N. Carlone. Microbiologia Farmaceutica. Edises

**Altri testi o materiale didattico:**

M. La Placa, Principi di Microbiologia Medica, Esculapio

P.R. Murray, K.S. Rosenthal, G.S. Kobayashi, M.A. Pfaller, Microbiologia,

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 12 settimane (6 ore di lezione settimanali). Sono previste esercitazioni in laboratorio ad integrazione del corso.

**Valutazione:**

Esame orale

# Farmacologia Generale

Docente: Osvaldo Giorgi

Corso Fondamentale del 3° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Per poter sostenere l'esame di Farmacologia Generale è necessario:

- avere buone conoscenze di Biochimica
- aver superato l'esame di Fisiologia Generale.

## Obiettivi

Al termine del corso gli studenti dovrebbero aver acquisito conoscenze relative alle principali classi di farmaci e ai loro bersagli molecolari e conoscenze inerenti la modulazione farmacologica delle funzioni del sistema nervoso centrale e dei sistemi cardiovascolare, respiratorio e gastrointestinale. Dovrebbero inoltre aver acquisito conoscenze relative ai meccanismi che controllano il passaggio dei farmaci attraverso le membrane cellulari e conoscenze inerenti i processi di assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione dei farmaci.

## Programma

**INTERAZIONE FARMACO-RECETTORE:** Metodi di studio dei recettori in vivo e in vitro. Parametri dell'interazione farmaco-recettore: densità dei siti di legame ( $B_{max}$ ) e costante di dissociazione ( $K_d$ ). Curve di saturazione e di competizione. Relazione tra interazione farmaco-recettore e risposta biologica. Curve dose-risposta. Potenza ed efficacia di un farmaco. Agonisti pieni e parziali, antagonisti competitivi e non competitivi, agonisti inversi.

**RECETTORI-CANALE:** Organizzazione molecolare e permeabilità ionica dei recettori canale. Recettori pentamerici (colinergico nicotinico, del GABA, della glicina e 5HT<sub>3</sub> per la serotonina), recettori del glutammato (AMPA, kainato e NMDA), recettori per nucleotidi ciclici e per ATP. Desensibilizzazione dei recettori-canale.

**RECETTORI ASSOCIATI ALLE PROTEINE G:** Classificazione farmacologica. Struttura molecolare e funzioni del recettore e delle proteine G. Sottotipi di proteine G. Tossine che agiscono sulle proteine G. Principali sistemi effettori enzimatici (adenilato ciclastasi e fosfolipasi C) e canali ionici (per il K<sup>+</sup>, per il Ca<sup>++</sup> e per il Na<sup>+</sup>) controllati da proteine G. Protein chinasi e protein fosfatasi. Desensibilizzazione dei recettori associati a proteine G.

**RECETTORI AD ATTIVITÀ TIROSINCHINASICA E RECETTORI INTRACELLULARI:** Classificazione farmacologica. Struttura molecolare, meccanismo di attivazione e funzioni dei recettori ad attività tirosinchinasica e dei recettori intracellulari. Principali farmaci agonisti e antagonisti di questi recettori.

**REGOLAZIONE DELL'OMEOSTASI DEL CALCIO INTRACELLULARE:** Ruolo fisiologico e patologico del Ca<sup>++</sup> nella cellula. Meccanismi che controllano i livelli di calcio citoplasmatico: canali di membrana voltaggio-dipendenti, recettori-canale e canali modulati da secondi messaggeri. Recettori per IP<sub>3</sub> e per rianodina. Pompe per il Ca<sup>++</sup> e scambiatore Na<sup>+</sup>/Ca<sup>++</sup>. Modulazione farmacologica di canali, pompe e scambiatore Na<sup>+</sup>/Ca<sup>++</sup>.

**CANALI IONICI:** Organizzazione strutturale dei canali ionici voltaggio-dipendenti per il Na<sup>+</sup> e per il Ca<sup>++</sup>. Farmaci che interagiscono con i canali ionici per il Na<sup>+</sup> (anestetici locali, anticonvulsivanti, antiaritmici) e per il Ca<sup>++</sup> (calcio-antagonisti). Principali sottofamiglie di canali ionici per il K<sup>+</sup>: canali GIRK, K<sup>+</sup><sub>ATP</sub>, K<sup>+</sup><sub>Ca<sup>++</sup></sub>, canali per il K<sup>+</sup> voltaggio-dipendenti e loro modulazione farmacologica (farmaci "KCO", ipoglicemizzanti orali, antiaritmici).

**POMPE DI MEMBRANA:** Pompa Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPasi ed effetto inibitorio dei glicosidi cardioattivi. Pompa protonica gastrica. Regolazione farmacologica della secrezione acida gastrica: Inibitori della pompa protonica e antagonisti dei recettori per l'istamina di tipo H<sub>2</sub>. ATPasi trasportatore di farmaci (P-glicoproteina).

**NEUROTRASPORTATORI:** Funzioni dei neurotrasportatori. Trasportatori di membrana per gli aminoacidi eccitatori e per il GABA e loro modulazione farmacologica. Trasportatori di membrana per monoammine. Trasportatori vescicolari per acetilcolina, aminoacidi eccitatori, GABA, monoammine. Farmaci che interagiscono con i trasportatori di membrana per le monoammine (antidepressivi, simpaticomimetici indiretti, cocaina) e con i trasportatori vescicolari per le monoammine (reserpina).

**LIBERAZIONE DEL MEDIATORE CHIMICO:** Sintesi ed immagazzinamento del mediatore chimico. Vescicole secretorie e vescicole sinaptiche. Esocitosi Ca<sup>++</sup>-dipendente del mediatore chimico. Tossine che interferiscono con l'esocitosi (tossine botulinica e tetanica). Endocitosi e riciclo delle vescicole sinaptiche.

**TRASMISSIONE COLINERGICA:** Trasmissione colinergica nel sistema nervoso centrale e periferico. Organizzazione e funzioni del sistema parasimpatico. Sintesi e metabolismo dell'Acetilcolina. Recettori nicotinici e muscarinici: localizzazione e funzioni. Farmaci attivi sul metabolismo dell'Ach (inibitori delle colinesterasi). Agonisti ed antagonisti nicotinici (nicotina, bloccanti neuromuscolari competitivi e depolarizzanti) e muscarinici e loro principali usi terapeutici.

**TRASMISSIONE ADRENERGICA:** Localizzazione dei neuroni noradrenergici nel sistema nervoso centrale e periferico. Organizzazione e funzioni del sistema simpatico e della midollare del surrene. Sintesi e metabolismo di noradrenalina e adrenalina. Recettori alfa e beta adrenergici. Ruolo dei recettori beta-1 nel sistema renina-angiotensina-aldosterone. Modulazione farmacologica di sintesi e metabolismo di adrenalina e noradrenalina. Farmaci attivi sui recettori alfa e beta adrenergici e loro principali usi terapeutici (antiaritmici, antipertensivi, broncodilatatori).

**TRASMISSIONE DOPAMINERGICA:** Localizzazione dei neuroni dopaminergici nel sistema nervoso centrale e periferico. Sintesi e metabolismo della dopamina. Recettori per la dopamina. Farmaci che interferiscono con la trasmissione dopaminergica centrale: farmaci antiparkinson, farmaci antipsicotici.

**TRASMISSIONE SEROTONINERGICA:** Localizzazione, funzioni, sintesi e metabolismo della serotonina. Principali classi di recettori serotoninergici e loro modulazione farmacologica. Farmaci che interferiscono con la sintesi, degradazione (IMAO) e ricattura (antidepressivi SSRI) della serotonina.

**TRASMISSIONE MEDIATA DAI PEPTIDI OPIOIDI:** Sintesi dei peptidi oppioidi. Distribuzione e funzioni del sistema oppioide nel sistema nervoso centrale. Recettori per i peptidi oppioidi. Effetti farmacologici mediati dai peptidi oppioidi e dagli analgesici oppioidi e loro antagonisti.

**TRASMISSIONE GABAERGICA:** Distribuzione, sintesi e metabolismo del GABA. Recettori GABA<sub>A</sub> e GABA<sub>B</sub>. Principali usi terapeutici dei farmaci che agiscono sul metabolismo, la ricattura del GABA e sui recettori GABA<sub>A</sub> (benzodiazepine, barbiturici e beta-carboline) e GABA<sub>B</sub> (baclofen).

**TRASMISSIONE MEDIATA DAGLI AMMINOACIDI ECCITATORI:** Localizzazione, sintesi e metabolismo del glutammato. Recettori per il glutammato di tipo ionotropico (AMPA, NMDA e kainato) e metabotropico e loro modulazione farmacologica. Potenziale terapeutico di farmaci attivi sulla trasmissione mediata da amminoacidi eccitatori.

**BASI CELLULARI DELL'EPILESSIA E FARMACI ANTIEPILETTICI:** Classificazione delle epilessie. Alterazioni elettriche e neurochimiche nelle epilessie. Meccanismo d'azione dei principali farmaci antiepilettici (bloccanti dei canali per il Na<sup>+</sup> e per il Ca<sup>++</sup>, farmaci che riducono la trasmissione glutammatergica, farmaci che potenziano la trasmissione GABAergica).

**BASI CELLULARI DELLA FARMACOCINETICA:** Fattori che controllano il passaggio dei farmaci attraverso le membrane cellulari. Diffusione passiva, coefficiente di ripartizione, legge di Fick. Diffusione facilitata, trasporto attivo, endocitosi. Caratteristiche delle principali barriere cellulari. Barriera ematoencefalica.

**VIE DI SOMMINISTRAZIONE E ASSORBIMENTO DEI FARMACI:** Vie enterali: assorbimento dal tratto gastrointestinale (sottolinguale, intestinale, rettale). Fattori che modificano l'assorbimento gastrointestinale. Biodisponibilità orale, effetto di primo passaggio. Vie di somministrazione parenterale: intravascolare, intramuscolare, cutanea, dermica, mucosale, inalatoria. Fattori che influenzano la velocità di assorbimento dei farmaci. Interazioni tra farmaci in fase di assorbimento. Cinetiche di assorbimento di 1° ordine e di ordine zero.

**DISTRIBUZIONE DEI FARMACI:** Fattori che influenzano la distribuzione dei farmaci: flusso specifico d'organo, affinità del tessuto per il farmaco (K<sub>p</sub>) e legame alle proteine plasmatiche. Ridistribuzione. Volume apparente di distribuzione. Interazioni tra farmaci in fase di distribuzione.

**METABOLISMO DEI FARMACI:** Reazioni enzimatiche di Fase I. Citocromo P<sub>450</sub>. Reazioni enzimatiche di Fase II. Induzione e inibizione farmaco-metabolica. Fattori che modificano il metabolismo dei farmaci.

**ESCREZIONE DEI FARMACI:** Principali vie di escrezione dei farmaci: renale, biliare, polmonare. Emivita e clearance. Fattori che influenzano l'escrezione renale. Escrezione biliare e circolo entero-epatico. Interazioni tra farmaci in fase di escrezione.

### Testi adottati:

R. PAOLETTI, S. NICOSIA, F. CLEMENTI, G. FUMAGALLI "FARMACOLOGIA GENERALE e MOLECOLARE" III EDIZIONE. UTET, 2012 (trattazione dettagliata dei meccanismi molecolari degli effetti dei farmaci).

### Altri testi di approfondimento:

H. HITNER, B. NAGLE "PRINCIPI DI FARMACOLOGIA. CLASSIFICAZIONE • INTERAZIONI • INDICAZIONI CLINICHE". ZANICHELLI, 2014. (testo complementare del precedente, che tratta in dettaglio gli effetti sistemici dei farmaci).

R.D. HOWLAND, M.J. MYCEK. "LE BASI DELLA FARMACOLOGIA". ZANICHELLI, 2007 (altro testo da utilizzare in alternativa al precedente, che tratta in modo sintetico gli effetti sistemici dei farmaci).

H.P. RANG, M.M. DALE, J.M. RITTER "FARMACOLOGIA". CASA EDITRICE AMBROSIANA, 2012

### Durata e Metodo Didattico:

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (6 ore di lezione settimanali).

### Valutazione:

N°2 verifiche in itinere ed esame orale finale

# Igiene

Docente: Valentina Coroneo

Corso Fondamentale del 3° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti e Propedeuticità

Aver superato l'esame di Microbiologia

## Obiettivi

Conoscenza dei principi generali dell'Igiene e epidemiologia nel campo dell'analisi dei determinanti socio ambientali che influenzano lo stato di salute delle singole persone e delle comunità. Saper individuare i determinanti di salute e di malattia nella popolazione e comprendere i metodi di epidemiologia analitica utilizzati per il loro studio. Individuare i fattori che determinano il passaggio dallo stato di infezione a quello di malattia ai fini del miglioramento delle attività volte alla protezione della salute. Conoscere i meccanismi di trasmissione, diffusione e prevenzione delle malattie infettive trasmesse per via diretta e indiretta e delle malattie cronico degenerative. Conoscenze relative all'applicazione di metodi di prova analitici per la valutazione della qualità igienico sanitaria di aria, acqua, superfici, alimenti, cosmetici.

## Programma

Fonti e modalità di raccolta dei dati. Valutazione dei dati di laboratorio. Studi epidemiologici descrittivi e analitici e valutazione del rischio

Promozione della salute e comunicazione per la salute. Obiettivi e metodi della prevenzione. Prevenzione primaria, secondaria e terziaria.

Vaccini, immunoglobuline, sieri immuni. Strategie vaccinali nella salute pubblica.

Fattori che influenzano il passaggio dallo stato di salute a quello di malattia.

Fattori in grado di esercitare effetti sulla salute umana. Fattori attinenti la qualità dell'ambiente fisico (aria, acqua, suolo, clima, radiazioni).

Epidemiologia generale delle malattie infettive. Eziologia delle malattie infettive. Modalità di trasmissione degli agenti patogeni.

Principi generali di epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico degenerative.

Modalità e mezzi per la sterilizzazione, la disinfezione e la disinfestazione. Disinfezione e disinfettanti.

Epidemiologia e prevenzione delle infezioni trasmesse per via diretta e indiretta. Infezioni correlate all'assistenza (ICA). Igiene del prodotto cosmetico.

Infezioni veicolate dagli alimenti. Tossinfezioni alimentari.

Durante il corso verranno programmate esercitazioni pratiche in laboratorio relative all'applicazione di procedure di prove per la valutazione della qualità igienico sanitaria dell'ambiente, dell'aria, dell'acqua, degli alimenti e di alcuni prodotti farmaceutici e cosmetici.

## Testi consigliati:

Barbuti, Beilelli, Fara, Giammanco. Igiene e medicina preventiva. Monduzzi editore. Bologna.

L. Checcacci, C. Meloni e G. Pelissero, "Igiene", Ed. Ambrosiana- Milano;

Barbuti e AA.VV., "Igiene e medicina preventiva", Ed. Monduzzi.

## Valutazione:

Esame orale

## Analisi dei Medicinali 2

Docenti: Filippo Cottiglia – Rita Meleddu

Corso Fondamentale del 3° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 12

### Requisiti e Propedeuticità

Per poter seguire agevolmente il corso lo studente deve essere a conoscenza delle nozioni derivanti dalla chimica generale e inorganica, fisica e chimica organica.

In particolare: legami chimici, passaggi di stato, equilibri ionici in soluzione (acidi e basi, idrolisi, tamponi, prodotto di solubilità), reazioni chimiche tra cui reazioni di ossidoriduzione, di idrolisi, di precipitazione di complessazione, acido/ base, ecc., conoscenza dei gruppi funzionali organici.

Propedeuticità: per frequentare il laboratorio è necessario aver superato l'esame di Chimica Organica.

### Obiettivi

Lo studente acquisirà la conoscenza degli aspetti teorici fondamentali delle metodiche utilizzate nell'analisi qualitativa dei medicinali, con particolare riferimento, per le sostanze organiche, all'identificazione sistematica dei gruppi funzionali. Il metodo di analisi proposto permette di identificare i farmaci iscritti nella farmacopea attraverso un procedimento logico, semplice ed efficace. Inoltre vengono illustrati, sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista pratico, i metodi chimico-fisici per la separazione e la purificazione delle sostanze organiche.

Le metodiche utilizzate nell'analisi qualitativa forniscono competenze sia teoriche che pratiche di fondamentale importanza per acquisire capacità applicative nel riconoscimento dei farmaci.

Durante le esercitazioni si impara ad applicare autonomamente un protocollo analitico, scegliendo le migliori condizioni operative e valutando i risultati sperimentali. Le esercitazioni sono svolte singolarmente e/o in gruppo, migliorando la capacità di lavorare e di interagire con i colleghi in laboratorio.

### Programma

Natura delle sostanze iscritte nella Farmacopea. Criteri distintivi tra sostanze organiche, inorganiche e metallo organiche.

Comportamento della calcinazione, saggio con ossido di rame. Criteri di purezza di una sostanza organica, metodi di purificazione. Cristallizzazione: generalità. Cristallizzazione semplice, cristallizzazione frazionata. Distillazione: generalità. Distillazione semplice, distillazione frazionata, distillazione in corrente di vapore, distillazione a pressione ridotta. Sublimazione. Estrazione con solventi. Cromatografia: generalità. Cromatografia di assorbimento, cromatografia di ripartizione, cromatografia di scambio ionico. Metodi cromatografici: cromatografia su colonna, cromatografia su carta, cromatografia su strato sottile, gas cromatografia, cromatografia liquida ecc..

Polarimetria: generalità, potere rotatorio specifico, applicazioni analitiche. Rifrattometria: generalità, indice di rifrazione, applicazioni analitiche.

Punto di fusione: generalità, metodo per la determinazione, punto di fusione misto. Punto di ebollizione: metodi per la determinazione. Relazione fra struttura chimica e punto di fusione, relazione fra struttura chimica e punto di ebollizione.

Solubilità: generalità. Solubilità e sue relazioni con la struttura chimica. Polarità, legame a idrogeno, peso molecolare, isometria strutturale e loro influenze sulla solubilità. Solubilità e carattere acido e basico.

Saggi di riconoscimento di carattere generale: esame organolettico (stato fisico, colore, odore, sapore). Analisi organica elementare qualitativa. Ricerca del carbonio e dell'idrogeno.

Ricerca dell'azoto, ricerca dello zolfo, ricerca degli alogeni (saggio di Lassaigne, saggio di Beilstein).

Saggi generali per il riconoscimento delle strutture aromatiche, dei doppi legami olefinici.

Saggi generali di alcune classi di farmaci: zuccheri, barbiturici, aminoacidi, alcaloidi, sulfamidici, piridinoderivati.

Analisi funzionale organica. Aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, fenoli, ammine, alcoli, esteri, ammidi,

anidridi, nitrili, nitro e nitroso derivati, aminoacidi, eteri, alogeno derivati, composti solforati.  
Metodi spettroscopici: spettroscopia U.V., spettroscopia IR, spettroscopia N.M.R. (cenni).

**Testi suggeriti:**

- Principi di Analisi Farmaceutica, V. Cavrini, V. Andrisano, Società Editrice Esculapio.
- Analisi Chimico Farmaceutica, F. Savelli, O. Bruno, Ed. Piccin.
- Analisi Organica Qualitativa, Esposito, Javarone, Trogolo, La Goliardica Ed.
- Analisi Farmaceutica Qualitativa, A. Carta, M.G. Mamolo, EdiSES
- Guida pratica al riconoscimento delle sostanze iscritte nella X edizione della Farmacopea Ufficiale della Repubblica Italiana, O. Livi, A. Balsamo, Edizioni ETS, Pisa

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha la durata di 10 settimane, con 12 ore di lezione settimanale ed esercitazioni pratiche.

**Valutazione:**

Prova pratica finale, seguita da esame orale.



# Farmacognosia

Docente: Marco Leonti

Corso Fondamentale del 3° ANNO (2° Semestre)

Crediti 6

## Requisiti e Propedeuticità

Aver conoscenze di base riguardanti la farmacologia, la biologia vegetale e la chimica.

## Obiettivi

Obiettivo del corso è di fornire allo studente i concetti riguardanti il riconoscimento, la composizione e gli effetti biologici delle sostanze di origine naturale e dei principi attivi in esse contenuti, al fine di un loro utilizzo a scopo terapeutico o nell'industria. In particolare, il corso ha per oggetto la conoscenza delle droghe vegetali sotto i seguenti aspetti: Proprietà terapeutiche ed uso medico, uso tradizionale, controindicazioni ed effetti tossici, attività farmacologica, metaboliti principali, metaboliti bioattivi, riconoscimento ed identificazione (caratteri morfologici, proprietà organolettiche), origine e sofisticazioni.

## Programma

### FARMACOGNOSIA GENERALE

Introduzione alla Farmacognosia, Definizione concetto droga, farmaci naturali, principio attivo, fitocomplesso, farmaco, pianta officinale/pianta medicinale, sofisticazione, potere amaricante. Droghe vegetali con struttura. Farmacopea Italiana/Europea, controllo di qualità, metodi generali FU. Trasformazione di droghe medicinali in forme somministrabili. Variabilità della composizione degli estratti e standardizzazione. Basi della biosintesi di metaboliti vegetali e chemiotassonomia.

### FARMACOGNOSIA SPECIALE

Zuccheri e droghe contenenti zuccheri, Lipidi e droghe contenenti lipidi, Derivati monoterpici (iridoidi) e droghe contenenti derivati monoterpici, Sesquiterpeni e droghe contenenti sesquiterpeni, Diterpeni e droghe contenenti diterpeni, triterpeni e droghe contenenti derivati triterpenici, Steroidi e droghe contenenti steroidi., Tetraterpeni, Fenilpropani ed altri composti derivati dalla via dello shikimato e droghe che li contengono, Polichetidi e droghe contenenti polichetidi, Stirilpironi e kawa-kawa, Tannini e droghe contenenti terpeni, Flavonoidi e droghe contenenti flavonoidi, Alcaloidi piridinici, purinici e derivati dall'ornitina e droghe che li contengono, Alcaloidi derivanti da amino acidi aromatici e droghe che li contengono, Alcaloidi derivanti da amino acidi aromatici e droghe che li contengono, Derivati da aminoacidi non alcaloidei e droghe che li contengono, Oli essenziali e droghe contenenti oli essenziali.

## Testi adottati:

Fondamenti di farmacognosia e fitoterapia. Heinrich, Barnes, Gibbons, Williamson. Curatore: N. Galeotti, G. Mazzanti, M. Serafini Editore: Edra, Edizione: 2015.

Farmacognosia: botanica, chimica e farmacologia delle piante medicinali / F. Capasso; in collaborazione con Rita De Pasquale e Giuliano Grandolini.

## Durata e Metodo Didattico:

Il corso ha una durata di circa 48 ore ed è articolato in lezioni teoriche.

## Valutazione:

Esame scritto e/o orale

# Patologia Generale

Docente: Andrea Perra – Marta Anna Kowalik  
Corso Fondamentale del 3° ANNO (2° Semestre)  
Crediti: 10

## Requisiti e Propedeuticità

Aver superato gli esami di Biochimica e Biochimica Applicata, e Fisiologia generale.

## Obiettivi

### CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

L'obiettivo formativo del corso di Patologia Generale è di far acquisire allo studente la comprensione dei processi patologici fondamentali che sono alla base delle malattie.

In particolare si richiede allo studente:

- La conoscenza dei fattori etiologici responsabili delle alterazioni del funzionamento cellulare;
- La conoscenza dei meccanismi patogenetici cellulari e molecolari dei processi patologici;
- La conoscenza dei meccanismi di base delle risposte di difesa dell'organismo;
- La conoscenza dei meccanismi di controllo della proliferazione cellulare e dell'apoptosi;
- La conoscenza dei fattori etiologici e dei meccanismi della trasformazione cellulare neoplastica.
- La conoscenza dei processi patologici a carico dei principali organi o apparati

Si richiede inoltre allo studente la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per risolvere situazioni problematiche relative ai contenuti trattati.

Dovranno inoltre acquisire piena padronanza della terminologia tecnica riguardante la descrizione dei processi patologici fondamentali, tale da permettere una sicura interazione con le altre figure professionali sanitarie.

### CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE (COMPETENZA)

La conoscenza della Patologia Generale permetterà allo studente di capire i meccanismi alla base delle malattie umane, mettendolo nelle condizioni di poter predire fattori di rischio delle principali patologie e comprendere gli effetti della perturbazione dell'equilibrio omeostatico nelle cellule e nei tessuti

### AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Lo studente sarà in grado di correlare il sintomo clinico con l'alterazione tissutale, cellulare o molecolare che ne sta alla base.

### ABILITÀ COMUNICATIVE

Lo studente acquisirà una terminologia tecnica di tipo medico che gli permetterà di interagire con le altre figure sanitarie.

### CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Le conoscenze di Patologia saranno essenziali per la comprensione delle nozioni riguardanti le patologie umane ed il loro trattamento.

## Programma

Concetti di base: eziologia, patogenesi, stato di salute e malattia.

Patologia cellulare: meccanismi di danno cellulare; adattamento cellulare (ipertrofia, atrofia, iperplasia, metaplasia, displasia, malattie d'accumulo); morte cellulare: Necrosi e Apoptosi; controllo della proliferazione cellulare; ciclo cellulare.

Infiammazione acuta: modificazioni vascolari; mediatori chimici di origine plasmatica e cellulare; attivazione dei leucociti, chemiotassi, fagocitosi; effetti sistemici dell'infiammazione; la febbre; risoluzione, rigenerazione tissutale, riparazione; infiammazione cronica e fibrosi.

Oncologia: epidemiologia e prevenzione dei principali tumori umani; caratteristiche morfologiche, biochimiche e comportamentali dei tumori benigni e maligni; la progressione neoplastica; biologia della crescita tumorale (Angiogenesi, Meccanismi di Invasione locale e Metastatizzazione); agenti cancerogeni e loro meccanismo d'azione; i sistemi di riparazione del DNA; basi molecolari del cancro (Oncogeni, Oncosoppressori); modelli di cancerogenesi sperimentale e cancerogenesi umana.

Patologia genetica: malattie monogeniche; malattie citogenetiche; modalità di trasmissione delle malattie genetiche; malattie a carico degli autosomi; malattie a carico degli eterocromosomi; basi molecolari delle malattie genetiche.

Immunopatologia: il sistema dell'immunità innata: attivazione, regolazione, il Toll-like receptor; l'immunità adattativa: ontogenesi dei linfociti T, ontogenesi dei linfociti B, lo switch delle immunoglobuline, sistema HLA; cenni generali sulle alterazioni della regolazione della risposta immunitaria: le reazioni di ipersensibilità, le malattie autoimmunitarie.

Fisiopatologia del metabolismo lipidico: biosintesi e metabolismo delle lipoproteine; alterazioni della circolazione dei lipidi nel plasma; le steatosi.

Fisiopatologia del sangue e dell'apparato circolatorio: anemie, classificazione e meccanismi patogenetici; disturbi dell'emostasi congeniti, acquisiti e iatrogeni; aterosclerosi; trombosi arteriosa e venosa; la malattia ischemica del miocardio; basi fisiopatologiche dell'ischemia cardiaca; ruolo dell'aterosclerosi; evoluzioni e complicazioni della placca aterosclerotica; definizione di angina stabile o da sforzo; caratteristiche istologiche e funzionali del miocardio ischemico; modificazioni cellulari in corso di ischemia e il danno da ischemia – ripercussione; lo scompenso cardiaco; ipertensione arteriosa; lo shock.

Diabete Mellito: basi patogenetiche del diabete mellito di tipo 1 e di tipo 2; criteri diagnostici; fattori di rischio; complicanze.

Fisiopatologia dell'apparato respiratorio: l'insufficienza respiratoria; patologia ostruttiva e restrittiva; broncopneumopatia cronica ostruttiva; enfisema.

Fisiopatologia del rene: le glomerulonefriti; le patologie a carico dei tubuli renali; insufficienza renale acuta; insufficienza renale cronica; modificazioni fisiopatologiche multiorgano nell'insufficienza renale cronica; principali meccanismi di insufficienza renale acuta o cronica indotta da farmaci o tossici; la calcolosi renale

Fisiopatologia del fegato: insufficienza epatica; epatiti acute e croniche; la cirrosi; gli itteri; calcolosi delle vie biliari.

### **Testi Consigliati:**

Robbins: Le basi patologiche delle malattie. Elsevier

Pontieri: Patologia Generale Piccin

Stevens-Lowe: Patologia. Ambrosiana Rubin: Patologia. Ambrosiana

Poli - Columbano: Patologia generale e fisiopatologia. Minerva Medica

### **Altri testi o materiale didattico:**

Può essere utilizzato qualunque testo aggiornato di Patologia Generale

**Durata e Metodo Didattico:** Il corso ha una durata di 10-11 settimane (dalle 6 alle 8 ore di lezione settimanali) ed è svolto interamente mediante lezioni frontali e didattica assistita.

### **Valutazione:**

la valutazione prevede il superamento di una prova scritta, seguita dalla prova orale che dovrà essere sostenuta nel corso della stessa sessione d'appello. Possono essere previste verifiche periodiche dell'apprendimento.

# Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1 e Fitochimica

Docente: Filippo Cottiglia

Corso Fondamentale del 3° ANNO (2° Semestre)

Crediti: 12

## Requisiti e Propedeuticità

Avere una buona conoscenza della chimica organica, della microbiologia e della farmacologia.

Propedeuticità: Chimica Organica.

## Obiettivi

Al termine del corso gli studenti dovrebbero aver acquisito competenze inerenti le proprietà, i meccanismi di azione, l'impiego terapeutico e gli aspetti tossicologici delle principali classi di chemioterapici (antibatterici, antimicobatterici, antifungini, antiprotozoari, antivirali, antitumorali, antisettici e disinfettanti) nonché i rapporti tra struttura del farmaco e attività biologica.

Inoltre il corso si propone di far conoscere i principali metodi di estrazione dei metabolici secondari dalle piante, le principali vie metaboliche e le caratteristiche chimico-farmaceutiche e tossicologiche dei principi attivi contenuti nelle piante medicinali.

## Programma

### FITOCHEMICA

Generalità sulle droghe

Metodi generali di estrazione

Processi generali di isolamento di acidi, fenoli, alcaloidi, glucosidi.

Metabolismo primario e secondario

La via biogenetica dell'acetato

La via biogenetica del mevalonato La via biogenetica dello Scichimato

Biosintesi di alcaloidi da: omotriptina, lisina, acido nicotinico, tirosina, fenilalanina, lisina.

### CHIMICA FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA 1

Caratteristiche generali, struttura, correlazione struttura-attività, meccanismo di azione spettro d'azione, impiego terapeutico, farmacocinetica, tossicità ed effetti collaterali, resistenza, metodi generali di produzione delle seguenti classi di chemioterapici:

- Antibiotici beta-lattamici (Penicilline, Cefalosporine, Carbapenems, Monobattami)
- Sulfamidici e Diaminopirimidine
- Chinoloni
- Antimicobatterici
- Antimicotici
- Cloramfenicolo e derivati
- Ossazolidinoni
- Macrolidi e Chetolidi
- Streptogramine e Clindamicina
- Amminoglicosidi
- Tetraciline
- Antiprotozoari
- Farmaci antivirali
- Antitumorali
- Antisettici e Disinfettanti

**Testi adottati:**

W.O. Foye, T.L. Lemke, D.A. Williams - Principi di Chimica Farmaceutica – Ed. Piccin, 2014

Graham L. Patrick, Chimica Farmaceutica, Ed. EdiSES, 2015

Wilson & Gisvold, Chimica Farmaceutica, Casa Editrice Ambrosiana, 2014

M. Maffei, Metabolismo e Prodotti Secondari delle Piante, Ed. UTET

**Altro materiale didattico:**

Lucidi delle lezioni disponibili in rete nel sito <http://people.unica.it/filippocottiglia/didattica/>.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso si articola in sette ore settimanali con lezioni frontali. Test di Apprendimento Obbligatori.

**Valutazione:**

Esame esclusivamente orale.

# Chimica Farmaceutica e Tossicologica 2

Docente: Gianfranco Balboni

Corso Fondamentale del 4° Anno (1° Semestre)

Crediti: 8

## Requisiti

Nozioni fondamentali di Chimica Organica.

Propedeuticità: Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1.

## Obiettivi

Lo scopo del corso è di illustrare i farmaci delle classi elencate, chiarendo i legami che intercorrono tra la struttura chimica, l'attività, il metabolismo e gli effetti collaterali.

## Programma

Analgesici narcotici. Morfina: effetti terapeutici e collaterali. Oppioidi endogeni e loro recettori. Struttura e nomenclatura della morfina. Codeina. Rapporto struttura attività. Oripavina, tebaina. Morfina, rapporto struttura attività. Eroina. Antagonisti: naloxone e naltrexone. Analoghi del morfinano: levorfanolo, destrometorfano. Derivati 6-7 benzomorfanici: pentazocina. Derivati 4 fenil piperidinici: meperidina.

Derivati piperidin 4 anilidici: fentanile, sufentanile, remifentanile. Derivati fenil propil amminici: metadone, isometadone, destropropossifene. Derivati 6-14 etano tetraidrooripavinici: buprenorfina. Sintesi buprenorfina. Sintesi metadone e fentanile.

Ipnotici-sedativi-ansiolitici: effetti. Classificazione: ureici cicliche, rapporto struttura attività. Farmaci più usati. Sintesi generale. Sintesi fenobarbitale. Aldeidi e alcoli: cloralio idrato. Dioxopiperidine: glutetimide. Carbammati: meprobamato. Oxochinazoline e benzodiazepine. Sintesi clordiazepossido. Classificazione delle benzodiazepine e rapporto struttura attività. Principali rappresentanti per ogni classe di benzodiazepine. Sintesi delle benzodiazepine. Ligandi non benzodiazepinici: zolpidem, zopiclone e zaleplon. Meccanismo d'azione.

Antiepilettici tipici e atipici. Barbiturici, deoxobarbiturici, dioxopiperidine, idantoine, succinimidi, aciluree. Sintesi fenitoina. Farmaci atipici carbamazepina, GABA analoghi.

Farmaci antiparkinson. Morbo di Parkinson. Biosintesi e metabolismo della dopamina. Inibitori della DOPA decarbossilasi, COMT e MAO. Dopaminomimetici ergolinici. Derivati non ergolinici. Anticolinergici: derivati dell'atropina e di semplificazione molecolare. Baclofen e domperidone. Sintesi L-DOPA e carbidopa.

Antispicotici: generalità. Derivati fenotiazinici, butirrofenonici e difenilbutilamminici. Meccanismo d'azione, dosaggi ed effetti collaterali. Antipsicotici atipici: clozapina, risperidone, ziprasidone. Sintesi aloperidolo. Lito carbonato. Metossibenzammidi.

Antidepressivi: generalità. Farmaci tipici. Antidepressivi atipici: ISRS, fluoxetina ed analoghi ISRNA. Sintesi imipramina e desimipramina.

FANS: generalità. Ciclooossigenasi e loro inibizione. FANS: effetti terapeutici ed effetti collaterali. Classificazione: salicilati. Sintesi acido acetil salicilico. Derivati dell'anilina: sintesi paracetamolo, metabolismo. Pirazolonici, indoli e analoghi. Aril alcanoilici: derivati dell'acido aril acetico. Derivati dell'acido 2 aril propionico. Sintesi diclofenac. Derivati oxicamici. Solfonammidi ariliche. COX 2 inibitori selettivi. Antigottosi. Colchicina.

Antiulcera. Fattori aggressivi e citoprotettivi. Antiacidi: idrossido di magnesio ed idrossido di alluminio. Citoprotettivi, antigastrinici, antimuscarinici. Anti H2: antiulcera, strutture, dosaggi ed effetti collaterali. Sintesi ranitidina. Inibitori della pompa protonica, meccanismo di attivazione. Eradicazione helicobacter pilori.

Antiipertensivi: generalità. Ipertensione. Diuretici, vasodilatatori, calcio antagonisti, nifedipina, verapamile, diltiazem. Sintesi diidropiridine, verapamile e diltiazem. Inibitori del sistema renina-angiotensina. Meccanismo d'azione. ACE- inibitori: rapporto struttura attività. Sintesi captopril ed enalapril. Antagonisti del recettore AT1 peptidici e non peptidici. Derivati sartanici. alfa2 agonisti centrali. alfa1 antagonisti periferici. Beta antagonisti non selettivi e selettivi. Sintesi beta antagonisti. Alfa/beta antagonisti. Inibitori del neurone adrenergico.

Digitalici.

Antiasmatici: glucocorticoidi, xantini, antimuscarinici, cromonici, antileucotrienici, beta2 agonisti ad azione breve e prolungata.

Alfa 1 agonisti, simpaticomimetici indiretti.

Inibitori delle lipasi.

Antistaminici anti H1. Derivati etilendiamminici, derivati del 3-amino propano, derivati del 2-amino etanolo. Sintesi terfenadina e fexofenadina.

Antiemetici.

Altri: Parasimpatico mimetici, inibitori AchE che passano o che non passano la BEE. Parasimpatico litici.

Bloccanti neuromuscolari e bloccanti gangliari. Antianginosi a breve e lunga durata d'azione. Nitrati organici: meccanismo

d'azione. Antiaritmici, classi I-IV. Mucolitici. Analettici centrali.

#### **Testo adottato:**

L. D. A. Williams, T. L. Lemke, Foye's Principi di Chimica Farmaceutica, IV edizione italiana, Piccin (Padova) 2004.

#### **Altri testi:**

E. Schroeder, C. Rufer, R. Schmiechen, Chimica Farmaceutica, Vol 2°, EdiSES (Napoli), 1991. Camille G. Wernuth, Le applicazioni della Chimica Farmaceutica, EdiSES (Napoli), 2000.

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (6 ore di lezione settimanali). Le lezioni sono di tipo frontale.

#### **Valutazione:**

Esame orale.

# Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con Laboratorio galenico

Docenti: Anna Maria Fadda – Maria Manconi – Maria Letizia Manca

Corso Fondamentale del 4° ANNO (1° e 2° Semestre)

Crediti: 14

## Requisiti e Propedeuticità

Aver conoscenza dei principi generali delle materie di base del corso di laurea in Farmacia, propedeutiche a questo insegnamento.

Aver già superato l'esame di Chimica Organica (per la frequenza in laboratorio)

## Obiettivi

Il corso ha lo scopo di consentire l'apprendimento dei principi di veicolazione dei farmaci, la conoscenza delle forme farmaceutiche, delle sostanze ausiliarie e dei principi fondamentali di biofarmaceutica, al fine di consentire la formulazione, preparazione ed il controllo delle forme farmaceutiche tradizionali. Il corso si propone inoltre di fornire allo studente un'adeguata conoscenza delle nozioni fondamentali di legislazione farmaceutica per il corretto esercizio della professione di farmacista.

## Programma

Progettazione e sviluppo dei medicinali: la veicolazione del farmaco. Le Forme Farmaceutiche convenzionali e i fattori che influenzano la formulazione farmaceutica. Le sostanze ausiliarie. Sviluppo farmaceutico: la preformulazione. Nozioni di biofarmaceutica: effetto terapeutico e biodisponibilità dei farmaci. Fattori che influenzano la biodisponibilità dei farmaci. Velocità di liberazione del farmaco dalla forma farmaceutica, velocità di dissoluzione, assorbimento attraverso le membrane. Ipotesi pH-ripartizione. Biodisponibilità assoluta e relativa. Bioequivalenza dei medicinali.

Forme Farmaceutiche solide: Le polveri: metodi di ottenimento. Analisi granulometrica. Caratteristiche tecnologiche delle polveri. Mescolanza delle polveri. Polveri come forma farmaceutica. Aspetti biofarmaceutici. I granulati. Le capsule: generalità e classificazione. Capsule opercolate: la gelatina e la preparazione degli involucri, principi di formulazione, eccipienti ed influenza sulla biodisponibilità del farmaco. Capsule molli di gelatina: formulazione, fabbricazione riempimento. Saggi di controllo F.U. Le compresse: generalità, classificazione ed impieghi in farmacia. Comprimitrici e produzione delle compresse. Eccipienti e loro influenza sulla biodisponibilità del farmaco. Compresse rivestite.

Forme Farmaceutiche Liquide: Classificazione dei sistemi dispersi. Le soluzioni farmaceutiche generalità e classificazione. Solubilità, solventi, concentrazioni. Densimetri ed alcoolometri. Fattori che influenzano la velocità di dissoluzione. Sciroppi. Preparazioni per uso parenterale. Requisiti. Controlli. Sterilizzazione, liofilizzazione. Soluzioni oftalmiche. Preparati per uso otologico ed auricolare.

Fenomeni interfacciali. Tensione superficiale ed interfacciale. Tensioattivi e loro classificazione. Bilancio idrofilo lipofilo. Adsorbimento alle interfacce. Proprietà elettriche delle interfacce. Le dispersioni colloidali: colloidi liofili e liofobi. Colloidi di aggregazione. Emulsioni: principi teorici e formulazione. Emulsionanti e scelta dell'emulsionante, fattori che influiscono nel determinare il tipo di emulsione. Instabilità fisica delle emulsioni. Formulazione e preparazione delle emulsioni. Emulsioni multiple. Sospensioni: generalità. Sospensioni flocculate e deflocculate. Formulazione, preparazione e stabilizzazione delle sospensioni. Aspetti biofarmaceutici.

Preparazioni per uso dermatologico: generalità, classificazione e preparazione in farmacia.

Suppositori: classificazione, eccipienti, preparazione. Formulazione in relazione ai meccanismi di rilascio. Aspetti biofarmaceutici. Controlli.

Legislazione farmaceutica: Concetti generali e terminologia. Classificazione e natura giuridica degli atti normativi. Organizzazione sanitaria sovranazionale. Organi dell'Unione Europea ed atti normativi comunitari. Organismi internazionali e loro compiti. Organizzazione sanitaria italiana centrale e locale. I codici farmaceutici



dai ricettari alle moderne farmacopee. Farmacopea Ufficiale Italiana- Farmacopee Europea ed Internazionale. Esercizio delle professioni e delle arti sanitarie. Disposizioni legislative e regolamentari interessanti il settore farmaceutico. Titolarietà e direzione della farmacia. Disposizioni per il disimpegno del servizio farmaceutico. Norme che disciplinano il settore delle sostanze stupefacenti e psicotrope. Suddivisione generale dei medicinali e norme di dispensazione al pubblico. Norme che disciplinano la spedizione della ricetta magistrale. Etichettatura e tariffazione delle preparazioni magistrali. Norme di buona preparazione dei medicinali in farmacia.

Esercitazioni di galenica pratica: Esercitazioni a posto singolo riguardanti la preparazione di galenici magistrali ed officinali. Polveri, Diluizioni delle Polveri, Polveri Monodose (Cartine, Cachet), Capsule opercolate, Compresse, Soluzioni, Soluzioni Alcoliche e riduzione del Grado Alcolico, Sciroppi, Soluzioni Isotoniche, Emulsioni, Sospensioni, Unguenti, Paste, Creme, Geli. Controlli tecnologici e saggi di Farmacopea.

#### **Testi consigliati:**

P Colombo et al Principi di Tecnologia Farmaceutica, Casa Editrice Ambrosiana-Milano; M. Amorosa, Principi di Tecnica Farmaceutica, Ed. Tinarelli; A.T Florence-D. Attwood- Le basi chimico fisiche della Tecnologia Farmaceutica- Edises; Galenica Pratica, E. Ragazzi, Libreria internazionale Cortina-Padova; P. Minghetti, Legislazione farmaceutica, Ed. Ambrosiana

#### **Altri testi o materiale didattico:**

Farmacopea Ufficiale in vigore ed eventuali supplementi; Medicamenta, settima ed., Ed. Coop. Farmaceutica, Milano; (a disposizione in biblioteca ed in laboratorio).

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata annuale (6 ore di lezione settimanali) per il primo semestre e di circa 10 settimane (8 ore settimanali) per la parte di laboratorio, che comprende anche una parte teorica introduttiva alle singole esercitazioni a posto singolo, e 4 ore settimanali di lezioni teoriche settimanali nel secondo semestre. Le lezioni in aula sono comprensive di esercitazioni e test di verifica.

#### **Valutazione:**

Prova pratica (spedizione di una ricetta) e prova scritta di ammissione all'esame orale.

# Prodotti dietetici

Docente: Carlo I.G. Tuberoso

Corso Fondamentale del 4° ANNO (1° Semestre)

Crediti 8

## Requisiti e Propedeuticità

Sono richieste le conoscenze acquisite negli insegnamenti di Chimica Organica e di Biochimica e Biochimica Applicata.

## Obiettivi

Il corso ha lo scopo di definire le caratteristiche dei prodotti dietetici, degli integratori alimentari e dei *novel foods* in funzione del loro uso da parte di soggetti sani o con specifiche esigenze nutrizionali. In particolare, il corso mira a puntualizzare la funzione dei nutrienti, le loro caratteristiche chimiche e nutrizionali, il loro ruolo nel metabolismo, il loro significato energetico e la conoscenza delle principali fonti alimentari da cui essi possono essere assunti o estratti per produrre i prodotti dietetici. Dovrebbero, inoltre, essere acquisite conoscenze delle metodologie di preparazione e conservazione di tali prodotti e le possibili forme di degradazione. Al termine del corso gli studenti dovrebbero aver acquisito familiarità con la composizione, i formalismi di legge e l'uso dei prodotti più comuni reperibili nei canali sanitari o nella grande distribuzione.

## Programma

### Normativa

La normativa Italiana e della UE sugli alimenti e sui prodotti destinati a soggetti con alimentazione particolare, integratori alimentari e alimenti addizionati (Circ. 5/11/2009; Reg. UE 609/2013, Reg. CE 1925/2006, Reg. CE 1170/2009, Direttiva 2002/46/CE; Regolamento (EU) 2015/2283; Reg. 1924/2006; Reg. UE 432/2012; Reg. CE N. 41/2009). L'etichettatura alimentare (Reg. UE 1169/2011). Le fonti di informazione scientifica e tecnica sui prodotti dietetici: uso dei database istituzionali (EFSA, Scopus, MedLine e Ministero della Salute) e valutazione della scientificità dei dati.

### Fondamenti nutrizionali

Concetti di alimento e nutriente. Energia e fabbisogno energetico degli individui. Metabolismo basale. Indice di massa corporea. Potere calorico e sua misurazione. LARN. Linee guida per una sana alimentazione Italiana. I gruppi alimentari. Piramide alimentare.

Glucidi: mono-di-oligo e polisaccaridi. Polialcoli. Potere edulcorante. Indice Glicemico. Fibra alimentare: polisaccaridi non amilacei, polisaccaridi non cellulosici, lignina. Fibra solubile e fibra insolubile.

Lipidi negli alimenti: acidi grassi, trigliceridi semplici e misti. Acidi grassi polinsaturi e CLA. L'insaponificabile (terpeni, steroli, ecc.). Lipidi complessi: fosfolipidi, sfingolipidi e glicolipidi.

Proteine negli alimenti: aminoacidi, legame peptidico, oligopeptidi, peptoni, polipeptidi. Punto Isoelettrico. Qualità delle proteine (complete e incomplete): Indice Chimico, Digeribilità, Valore Biologico, Utilizzazione Proteica Netta. Taurina, glutazione, carnitina, carnosina e melatonina.

Vitamine liposolubili (A, D, E, K) e idrosolubili (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B12, C): proprietà chimico-fisiche, funzioni e fabbisogni. Inositolo, colina, Coenzima Q10, acido folico.

Acqua: proprietà fisiche e chimico-fisiche, l'acqua negli alimenti, l'attività dell'acqua, l'acqua potabile (requisiti legali, inquinamento dell'acqua superficiale, potabilizzazione), le acque minerali.

Sali minerali (Ca, Mg, K, Na, Cl, P, Zn, Fe, I, Se, S, F, Cr, Cu, Mn): proprietà chimico-fisiche, funzioni e fabbisogni. Polifenoli, Carotenoidi e Xantofille. Attività antiossidante e antiradicalica.

### Tecnologia dei prodotti dietetici

Parametri che influenzano la conservazione e il deterioramento dei nutrienti. Tecniche di produzione e conservazione (metodi fisici, chimici e biologici). Alterazione dei nutrienti: denaturazioni, imbrunimenti chimici ed enzimatici, irrancidimento ossidativo. Reazione di Maillard. Gli additivi alimentari: definizione, classificazione e

requisiti degli additivi alimentari. Aspetti legislativi. Test di tossicità, NOEL e ADI. I conservanti chimici e gli additivi contro gli irrancidimenti. Additivi strutturali. Coloranti naturali e di sintesi. Edulcoranti intensivi di origine naturale e di sintesi.

Il packaging: tipologia e funzione degli imballaggi primari e secondari. Le prove di cessione.

### **I prodotti dietetici**

- Integratori alimentari (Probiotici, prebiotici e simbiotici)
- Alimenti addizionati o arricchiti di vitamine, di minerali e altre sostanze.
- Alimenti destinati ad alimentazioni particolari: Alimenti conformi a un obiettivo nutrizionale in soggetti sani e prodotti dietetici ideati e formulati per individui in condizioni fisiologiche particolari. (alimenti per la prima infanzia destinati ai lattanti e ai bambini fino a tre anni di età; alimenti per gravidanza e allattamento; alimenti adattati a un intenso sforzo muscolare; alimenti per la terza età) (alimenti destinati a fini medici speciali, AFMS): diete ipocaloriche; diabete; fibrosi cistica; patologia allergica; alimenti aproteici o ipoproteici; prodotti senza glutine; la fenilchetonuria; sali iposodici e asodici. La nutrizione artificiale (enterale/parenterale)
- Nuovi alimenti (*novel food*), alimenti funzionali (*functional food*) e nutraceutici.

### **Testi consigliati**

F. Evangelisti e P. Restani - Prodotti dietetici, PICCIN Ed. 2011

Appunti didattici delle lezioni

### **Valutazione:**

Esame orale.

# Tossicologia

Docente: Annarosa Carta

Corso Fondamentale del 4° ANNO (2° Semestre)

Crediti 8

## Requisiti e Propedeuticità

Aver già superato l'esame di Farmacologia Generale e Chimica Organica.

## Obiettivi

Tale corso si propone di contribuire alla formazione del discente fornendogli strumenti utili alla comprensione degli effetti delle sostanze tossiche sull'uomo e sugli animali sia a livello di organismo che di strutture e di funzioni cellulari. In tale corso lo studente deve acquisire le nozioni principali riguardo: a) la valutazione del rischio tossicologico derivante dall'esposizione agli xenobiotici; b) i test di tossicità; c) la tossicocinetica e i meccanismi di biotrasformazione e di tossicità; d) gli effetti tossici che interessano i più importanti organi; e) i meccanismi di tossicità e gli effetti tossici di farmaci, sostanze specifiche, tossici ambientali e sostanze d'abuso.

## Programma

### PARTE GENERALE

Principi di Tossicologia: Caratteristiche dell'esposizione a sostanze tossiche: vie e siti, durata e frequenza dell'esposizione. Interazioni tra sostanze tossiche.

Dose risposta: Dose risposta graduale e quantale, espressione dei risultati su grafico.

Indici di tossicità.

Meccanismi di tossicità: Interazione ligando-recettore, interazione con membrane eccitabili, interazione con i meccanismi che regolano l'omeostasi cellulare.

Studi di tossicità su animali da esperimento: letalità acuta, tossicità subacuta, tossicità subcronica, tossicità cronica, tossicità riproduttiva e dello sviluppo, test di mutagenesi.

Tossicologia predittiva e valutazione del rischio: percezione del rischio, valutazione del rischio, uso dei dati epidemiologici, controllo del rischio. Cenni sui modelli usati per la valutazione del rischio.

Tossicocinetica: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed eliminazione, effetti tossici locali e sistemici.

Biotrasformazione degli xenobiotici: Principali enzimi e reazioni di fase I e di fase II.

Le reazioni avverse ai farmaci, interazioni tra farmaci, fondamenti di farmacovigilanza.

### TOSSICITA' A CARICO DI ORGANI

**Effetti tossici sul sistema nervoso centrale:** Barriera ematoencefalica, richiesta energetica del cervello, trasporto assonale. Neuroinfiammazione, funzioni fisiologiche e neurotossiche delle cellule gliali. Assonopatie, mielinopatie, neuronopatie. Farmaci e xenobiotici neurotossici.

**Tossicità epatica:** classificazione del danno epatico, meccanismi di danno epatico che coinvolgono l'accumulo di lipidi, la sintesi proteica, la formazione e il rilascio degli acidi biliari. Farmaci epatotossici.

**Tossicità renale:** sensibilità renale all'azione delle sostanze tossiche; Xenobiotici e farmaci nefrotossici.

Effetti tossici sul sistema respiratorio: Siti d'azione e metodi di valutazione della funzionalità dell'apparato respiratorio. Meccanismi di difesa specifici e non specifici. Sostanze tossiche e lesioni polmonari.

**Effetti tossici sul sangue:** tossicità a carico degli eritrociti, anemie e xenobiotici che possono indurre stati anemici. Metaemoglobinemia e ipossia, tossicità da monossido di carbonio e da cianuro. Tossicità a carico del midollo osseo, effetto tossico di farmaci e xenobiotici.

**Effetti tossici sul sistema immunitario:** agenti che alterano la risposta immunitaria, immunodepressione e allergie da farmaci.

**Effetti tossici sui polmoni:** agenti che alterano la funzionalità polmonare.

**Tossicità da sostanza d'abuso** Nicotina, oppioidi, psicostimolanti, etanolo.

## Testi adottati:

Casarett & Doull's Tossicologia Emsi Roma.

**Altri testi o materiale didattico:**

Balduini W e Costa LG: Tossicologia generale ed applicata ai farmaci. EDRA

Il docente fornirà agli studenti il materiale didattico utilizzato nel corso delle lezioni frontali, con la raccomandazione che esso ha l'esclusiva utilità di integrare gli appunti presi a lezione.

**Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (6 ore di lezione settimanali). Durante il corso il docente sarà a disposizione degli studenti per approfondimenti o chiarimenti riguardo il programma svolto. Durante il corso verranno effettuati 3 test in itinere aventi lo scopo di verificare il livello di apprendimento dello studente.

**Valutazione:**

L'esame finale è orale in presenza o su piattaforma Team. Per la determinazione del voto finale il docente terrà conto di diversi fattori come il livello delle conoscenze e la capacità di utilizzo di esse nel fornire una spiegazione completa sulla manifestazione di un evento tossico. Inoltre, verrà valutata la capacità espositiva che terrà conto sia dell'utilizzo di un linguaggio pertinente al corso sia della capacità di argomentare in modo sintetico e omogeneo mediante raccordo logico e valutazione critica dei contenuti. Verrà preso in considerazione l'esito delle prove in itinere svolte durante il corso.

# Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 2 e Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche

Docenti: Anna Maria Fadda – Carla Caddeo

Corso Fondamentale del 5° ANNO (1° Semestre)

Crediti: 10

## Requisiti e Propedeuticità:

Aver conoscenza delle nozioni fondamentali di biofarmaceutica e delle tecnologie di base per la formulazione ed il controllo delle forme farmaceutiche tradizionali, acquisite con la frequenza del corso ed il superamento dell'esame di Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutiche 1 con Laboratorio Galenico.

## Obiettivi

Il modulo di Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutiche 2 ha lo scopo di fornire allo studente le nozioni di base, integrate dalle più recenti acquisizioni, sulla progettazione, preparazione e controllo delle forme farmaceutiche a rilascio modificato. Il corso si pone inoltre l'obiettivo di fare acquisire allo studente un'adeguata conoscenza degli aspetti legislativi e socioeconomici relativi alla produzione industriale dei medicinali e alle norme che disciplinano i prodotti della salute. L'obiettivo del modulo di Preparazioni Fitoterapiche è quello di fornire le conoscenze per la preparazione di prodotti fitoterapeutici sia prescritti dal medico sia dispensati attraverso il consiglio professionale del farmacista. Alla fine del modulo lo studente dovrà essere in grado di allestire i diversi preparati fitoterapici, sia per uso orale che dermatologico, previsti in programma secondo gli standard qualitativi dettati dalla normativa vigente ed in modo da poter rispondere con efficacia alla "domanda" dei pazienti.

## Programma

Somministrazione nasale e polmonare dei farmaci: Preparazioni per inalazione: Preparazioni liquide e solide: definizioni, caratteristiche, formulazione e preparazione. Dispositivi inalatori. Biodisponibilità dei farmaci. Meccanismi di deposizione delle particelle. Diametro aerodinamico delle particelle. Delivery systems per inalazione. Polveri per inalazione e inalatori a polvere secca. Preparazioni farmaceutiche pressurizzate. Formulazione di inalatori dosati pressurizzati. Controlli FU.

Miglioramento delle caratteristiche di assorbimento di un farmaco: tipologie di interventi. I complessi di inclusione con ciclodestrine. Generalità, caratteristiche, preparazione ed applicazioni.

Forme farmaceutiche a rilascio modificato: Principi generali e classificazione. Polimeri di interesse farmaceutico: preparazione, classificazione e proprietà.

Forme farmaceutiche a rilascio prolungato: definizione, rationale ed obiettivi. Principi generali, velocità e meccanismo di controllo del rilascio, principi di formulazione, misura in vitro della disponibilità. Sistemi reservoir, sistemi a matrice (monolitica, erodibile, rigonfiabile), sistemi a scambio ionico. Microcapsule e microsfeere: generalità, scopi e meccanismi di rilascio. Tecniche di microincapsulazione: coacervazione semplice e complessa, spray drying, sospensione in aria.

Sistemi osmotici. Sistemi per via orale: sistemi flottanti o gastroritentivi e sistemi bioadesivi.

Forme per via parenterale: complessazione, sospensioni acquose, soluzioni e sospensioni oleose. Impianti sottocutanei.

Sistemi terapeutici per uso oftalmico. Sistemi intrauterini e intravaginali. Forme farmaceutiche per l'applicazione cutanea: costituzione della pelle, obiettivi perseguibili, Penetrazione e assorbimento percutaneo dei farmaci e fattori che influenzano l'efficacia dei preparati dermatologici. Promotori di assorbimento percutaneo. Sistemi terapeutici transdermici. Sistemi fisici: ionoforesi, elettroporazione, microaghi, powder jet. Sistemi vescicolari.

Forme farmaceutiche a rilascio ritardato e pulsante: definizione, rationale ed obiettivi. Pulsincap, Geomatrix, Chronotopic

Forme farmaceutiche per il direccionamento specifico dei farmaci: definizione, rationale ed obiettivi. I sistemi nanoparticellari come trasportatori di farmaci: principi ed effetti. Meccanismi nel direccionamento sito-specifico: targeting passivo, fisico ed attivo. I liposomi: generalità, caratteristiche, composizione, preparazione, interazioni in vitro ed in vivo, usi attuali in terapia. Niosomi ed etosomi. Profarmaci polimerici ed oligomerici; definizioni, caratteristiche e preparazione. Nanoparticelle polimeriche e lipidiche. Microemulsioni: caratteristiche e preparazione. Eritrociti; anticorpi.

La Reologia: Caratteristiche dei fluidi Newtoniani e non Newtoniani. Determinazione della viscosità. Tisotropia, ciclo di isteresi,

misure della tissotropia. I viscosimetri. Applicazioni alla tecnologia farmaceutica e aspetti biofarmaceutici.

#### LEGISLAZIONE:

Deontologia professionale: codice deontologico del farmacista. Procedure nazionali e comunitarie per l'autorizzazione all'immissione in commercio dei medicinali di produzione industriale (Codice Comunitario dei medicinali per uso umano). I prezzi dei medicinali. I medicinali generici, il brevetto farmaceutico. I farmaci orfani. I medicinali omeopatici. Normativa sui medicinali veterinari (Codice Comunitario dei medicinali per uso veterinario). Norme interessanti i dispositivi medici, i diagnostici in vitro ed i biocidi. Norme nazionali e comunitarie interessanti il settore dei prodotti cosmetici. Cenni sulle norme interessanti il commercio e l'uso di piante officinali.

SOCIOECONOMIA: Definizioni e tecniche di ricerca

#### LABORATORIO DI PREPARAZIONI FITOTERAPICHE

- Introduzione ai moderni fitopreparati
- Le Forme farmaceutiche ottenibili tramite processi di estrazione da droghe vegetali.
- Analogie e differenze tra fitopreparati e preparati contenenti farmaci di sintesi
- Preparazioni ottenibili da droghe vegetali.
- Incompatibilità fisiche, chimiche e farmacologiche.
- Utilizzo di FFRM per la veicolazione di fitoterapici.
- Allestimento in laboratorio di prodotti fitoterapici per uso orale o applicazione cutanea:
  - Capsule opercolate
  - Compresse
  - Soluzioni/sospensioni
  - Crema/scrub
  - Paste/maschere
  - Geli
  - Unguenti
  - Supposte/ovuli
  - Schiume
  - Liposomi
- Responsabilità del farmacista nell'allestimento delle preparazioni fitoterapiche e nel loro controllo di qualità.
- Ruolo e limiti del farmacista nel consiglio professionale delle preparazioni fitoterapiche.

#### **Testi consigliati:**

Principi di Tecnologia farmaceutica, P Colombo et al., M. Amorosa, Principi di Tecnica Farmaceutica, Ed. Tinarelli; A.T Florence-D. Attwood- Le basi chimico fisiche della Tecnologia Farmaceutica- EdiseCasa Editrice Ambrosiana. P. Minghetti, Legislazione farmaceutica, Ed. Ambrosiana, Monografie ESCOP "Le Basi Scientifiche dei Prodotti Fitoterapici" Ed. Planta Medica 2006 (a disposizione in biblioteca)

#### **Altri testi o materiale didattico:**

Farmacopea Ufficiale ed eventuali supplementi in vigore; A. Martin "Physical Pharmacy" Lea & Febiger, Philadelphia; (a disposizione in biblioteca). Lezioni del docente in supporto elettronico e materiale didattico integrativo. "Guida bibliografica ai più noti fitoterapici" Spignoli G. et al.

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 10 settimane (4 ore di lezione settimanali). Le lezioni in aula sono comprensive di test di verifica. Il Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche ha una durata di circa 10 settimane (4 ore settimanali suddivise tra lezioni introduttive ed esercitazioni). La metodologia didattica prevede due modalità d'insegnamento:

- lezioni in aula in cui verranno esaminati gli aspetti teorici attraverso una didattica attiva volta a massimizzare il coinvolgimento degli studenti;
- esercitazioni in laboratorio nelle quali ciascun studente potrà allestire le preparazioni fitoterapiche in programma.

**Valutazione:** Esame Orale

# Farmacoterapia e Fitoterapia

Docenti: Ezio Carboni – Daniele Lecca  
Corso Fondamentale del 5° ANNO (1° Semestre)  
Crediti: 14 (8+4+2)

## Requisiti e Propedeuticità

Aver superato l'esame di Farmacologia generale.

## Obiettivi

La parte di Farmacoterapia ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze sull'uso terapeutico dei farmaci utilizzati per i sul sistema nervoso centrale, cardiovascolare, respiratorio e gastrointestinale e sulla terapia di molte delle più importanti e diffuse patologie (modulo 1) e sui disturbi della coagulazione, per il diabete, per le malattie infiammatorie dell'intestino, per le malattie autoimmuni e in genere per quelle che richiedono l'uso di immunofarmaci (modulo 2). La parte di Fitoterapia ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze sui composti fitoterapici dotati di azioni a carico del sistema nervoso centrale, cardiovascolare, respiratorio e gastrointestinale e del loro impiego in terapia.

## Programma

Il modulo 1 svilupperà i contenuti inerenti l'uso di farmaci nella terapia delle più comuni malattie. 1) Sarà illustrata la terapia dei DISTURBI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE, quali psicosi, depressione, ansia, disturbo bipolare, epilessie, disturbi del sonno, malattia di Parkinson, Alzheimer. 2) Verrà di seguito illustrata la terapia utilizzabile per le dipendenze da sostanze d'abuso come alcol, nicotina, psicostimolanti, oppioidi, cannabinoidi. 3) Sarà affrontato l'uso dei farmaci nella terapia dei disturbi CARDIOVASCOLARI e in particolare dell'ipertensione, dello scompenso, delle aritmie, delle coronaropatie, e delle malattie per cui sono utilizzati gli anticoagulanti e i diuretici. 4) Sarà illustrata la terapia delle dislipidemie e del glaucoma, la terapia del dolore, dell'infiammazione, dell'osteoartrite, e della gotta. 5) Sarà illustrato il ruolo del sistema istaminergico nella terapia con l'uso degli antistaminici. 6) Sarà illustrata la terapia delle malattie dell'APPARATO RESPIRATORIO quali l'asma e la bronco-pneumopatia ostruttiva cronica (BPCO). 7) Sarà illustrata la terapia dei disturbi del SISTEMA GASTROINTESTINALE, quali acidità gastrica, ulcere peptiche, e reflusso gastroesofageo, motilità gastrointestinale, emesi, e disturbi non infiammatori dell'intestino.

Il modulo 2 svilupperà i contenuti inerenti l'uso di 1) farmaci utilizzati nella prevenzione dei disturbi della circolazione legati alla coagulazione del sangue come gli anticoagulanti e gli antiipiastrinici. 2) Farmaci utilizzati nella gestione del diabete di tipo 1 e 2 quali i diversi tipi di insulina e i farmaci ipoglicemizzanti orali. 3) Farmaci per la terapia della malattia di Crohn e per la colite ulcerosa. 4) Farmaci immunosoppressori e tollerogeni. 5) Farmaci per la terapia dei disturbi endocrini non inclusi nel programma del modulo 1. 6) Farmacoterapia per le più comuni patologie dell'occhio. Una esposizione più dettagliata del programma si può consultare nella pagina personale del docente Ezio Carboni.

La parte di FITOTERAPIA si articolerà illustrando gli aspetti generali e basi farmacologiche della Fitoterapia; Ruolo della Fitoterapia e rapporti con la Farmacoterapia. Interazioni tra fitoterapici e farmaci; Basi psicobiologiche delle malattie. Piante medicinali: qualità e sicurezza d'impiego. Interazioni tra i componenti di un fitocomplesso. Fitoterapici attivi su: Sistema nervoso; Sistema endocrino e metabolico; Sistema gastrointestinale; Sistema cardiovascolare; Sistema immunitario. Piante medicinali e integratori alimentari (melatonina, propoli) ad azione antistress. Effetto placebo. Una esposizione più dettagliata del programma di Fitoterapia si può consultare nella pagina personale del docente Daniele Lecca.

## Testi adottati:

Basi Farmacologiche della Terapia Goodman & Gillman, Zanichelli 13° Ed 2019  
Principi di Farmacologia, Hitner e Nagle, Zanichelli ed. 2014.  
Fitoterapia – Una prospettiva psicobiologica A.M. Bianchi - Idelson-Gnocchi  
Fitoterapia razionale Schultz, Hansel, Tyler – Mattioli

## Altri testi o materiale didattico:

Altri testi utilizzabili: Annunziato –Di Renzo Trattato di Farmacologia, Gnocchi ed.  
Materiale integrativo fornito dal docente

## Valutazione:

Verifiche in itinere e esame orale finale



# Prodotti Cosmetici

Docente: Maria Manconi

Corso Fondamentale del 5° ANNO (1° Semestre)

Crediti 6

## Requisiti e Propedeuticità

Per seguire il corso e sostenere l'esame è necessario aver conoscenza di base di Chimica Organica, Anatomia e Fisiologia, soprattutto sulla pelle, gli annessi cutanei e i processi fisiologici ad esse correlati. Inoltre, è indispensabile aver superato l'esame del corso di Tecnologia Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con laboratorio Galenico, che è propedeutico al l'esame di Prodotti Cosmetici.

## Obiettivi

Il corso ha lo scopo di far raggiungere allo studente conoscenze e capacità di comprensione sulla formulazione e composizione dei prodotti cosmetici, sugli ingredienti funzionali e tecnologici usati, sulla funzionalità e qualità dei principali prodotti commerciali (secondo l'Art.1 del Regolamento Europea 1223/2009) e sulla loro stabilità. Le conoscenze acquisite e la loro adeguata comprensione permetteranno allo studente di poterle applicarle nella formulazione e caratterizzazione dei prodotti cosmetici e nella valutazione della loro efficacia e sicurezza.

Infatti, lo studente sarà in grado di preparare un cosmetico e la sua scheda di valutazione ma anche di stimare e giudicare la qualità di un prodotto cosmetico immesso nei normali canali di distribuzione attraverso una lettura attenta e corretta dell'etichetta riportante la composizione qualitativa degli ingredienti costituenti il prodotto cosmetico. Inoltre, sarà in grado di comunicare ai consumatori le funzionalità, la composizione, gli eventuali vantaggi o i rischi associati ai prodotti cosmetici presenti sul mercato.

## Programma

**Introduzione al Corso:** presentazione del corso, del suo sviluppo didattico, degli obiettivi, delle metodologie didattiche e delle modalità d'esame (2 h).

**Normativa vigente:** Regolamento Europeo 1223/2009, definizione di cosmetico, di produttore e delle responsabilità; analisi dei capi e allegati del Regolamento; introduzione al nome INCI e Inventario Europeo degli Ingredienti Cosmetici (2 h).

**La pelle e gli annessi cutanei:** struttura e funzione di mantello cutaneo di superficie, strato corneo, cemento intercorneocitario, epidermide, derma, tessuto sottocutaneo, proteine cutanee; assorbimento cutaneo e fattori che lo influenzano (2 h).

**Storia dei cosmetici:** uso e funzioni dei cosmetici nelle varie epoche e etnie, dalle origini ai nostri giorni (2 h).

**Classificazione degli ingredienti e lipidi:** classificazione chimica e tecnologica delle materie prime cosmetiche; definizione, classificazione e struttura dei lipidi (idrocarburi, terpeni, eteri siliconici e propossilici, trigliceridi, esteri, acidi grassi, ceramidi, alcoli alifatici, insaponificabili e oli essenziali); analisi delle loro funzioni nei cosmetici e delle sostanze sebosilimi (2 h).

**Tensioattivi:** struttura chimica e proprietà interfacciali dei tensioattivi; la tensione interfacciale e superficiale; concentrazione micellare critica; i sistemi dispersi (soluzioni, soluzioni colloidali, micellari e dispersioni); classificazione dei tensioattivi in anionici, cationici, anfoteri, non-ionici, loro comportamento e funzioni cosmetiche; detergenza, emulsione, solubilizzazione e condizionamento (4 h).

**Additivi reologici:** Azione viscosizzante e principi di reologia; definizione di viscosità; Fluidi Newtoniani, Fluidi Non-Newtoniani (pseudoplastico, dilatante) e ciclo di isoperesi; reogrammi, struttura e azione degli agenti reologici; lipogeli e idrogeli (2 h).

**Conservanti, Umettanti, Antiossidanti, Coloranti, Profumi:** impiego tecnologico e funzionale degli umettanti e loro struttura; uso tecnologico e funzionale degli aniossidanti e loro struttura; funzionalità, struttura, impiego e caratteristiche ideali dei conservanti in cosmetica; validità post apertura del prodotto cosmetico (PAO); Allegato V Regolamento CEE 1223/2009; classificazione e uso dei coloranti; Allegato IV Regolamento CEE 1223/2009, Color Index; impiego, struttura e limitazioni dei profumi e sostanze odorose (2 h).

**Sostanze Funzionali:** struttura, funzione e impiego di derivati vegetali, derivati animali, vitamine, sostanze idratanti e cheratoplastiche, sostanze vasoattive, sostanze restitutive, ristrutturanti o tonificanti, sostanze deodoranti, antitranspiranti e dermopurificanti, sostanze antisolari, sostanze per capelli, sostanze cheratolitiche (2 h).

**Fitocosmesi:** caratteristiche e proprietà delle principali sostanze vegetali impiegate nei cosmetici (2 h).

**Biocosmesi:** caratteristiche e proprietà delle principali sostanze animali impiegate nei cosmetici (2 h).

**Prodotti antinvecchiamento:** funzionalità e meccanismo d'azione di vitamine, sostanze idratanti e cheratoplastiche, sostanze vasoattive, sostanze restitutive, ristrutturanti o tonificanti (2 h).

**Protettivi solari:** luce solare, UVA e UVB e loro effetto sulla pelle, reazione di difesa della pelle, fototipi, i filtri (Allegato VI), filtri fisici, filtri chimici (2 h)

**Prodotti per i capelli:** anatomia e fisiologia del capello, ciclo vitale e caduta fisiologica, telogen effluvium, telogen deffluvium, alopecia androgenetica, stati desquamativi del cuoio capelluto, trattamenti farmacologici, cosmetici e alimentari, sostanze funzionali e prodotti in commercio (2 h).

**Prodotti depigmentanti:** i pigmenti della pelle e le macchie cutanee, sostanze depigmentanti (1 h).

**Prodotti elasticizzanti e tonificanti per il corpo:** cellulite, origine ed evoluzione (I°, II° e III° Stadio), trattamenti cosmetici, sostanze attive stimolanti il microcircolo, antiedema, lipolitiche, tonificanti (1 h).

**Nanoveicoli in cosmetica:** caratteristiche dei principali nanosistemi per la veicolazione delle sostanze funzionali, loro impiego nei cosmetici e vantaggi; struttura e formulazione delle vescicole fosfolipidiche e loro impiego per migliorare le funzioni delle sostanze naturali (2 h).

**Forme cosmetiche:** classificazione delle forme cosmetiche dal punto di vista chimico-fisico, loro applicazioni, analisi dell'etichetta, riconoscimento della funzionalità dei componenti, (2 h).

**Controlli sui cosmetici:** valutazione delle proprietà e della validità del cosmetico e challenge test (2 h).

**Esercitazione teorico-pratica:** controllo qualità sulle formulazioni (2 h).

**Esercitazione pratica:** preparazione di una crema stimolante lipolitica, di uno shampoo, di una maschera, di un gel liposomale e di un balsamo stick per labbra (4 h).

**Esercitazione teorico-pratica:** visita ad un impianto produttivo e introduzione agli aspetti regolatori e alla cultura d'impresa (4 h).

#### **Testi consigliati:**

Umberto Borellini: *"Manuale di cosmetologia: dalla dermocosmesi funzionale alla cosmeceutica – 2018 – Ed. Edra s.p.a. - Milano*

Umberto Borellini: *"Cosmetologia 2001 Odissea nel Cosmetico"-sesta edizione 2004 – Ala Editrice*

Gianni Proserpio: *"Manuale di Cosmetologia" - BCM Editrice*

#### **Altri testi o materiale didattico:**

##### **Testi di consultazione**

Gianni Proserpio "Chimica e Tecnica Cosmetica 2000" Voll. 1 e 2 – Editore Sinerga

Lucidi delle lezioni svolte in aula in formato informatico

#### **Durata e Metodo Didattico:**

Il corso ha una durata di circa 12 settimane, in cui si faranno 4 ore settimanali di lezioni. Sono previste 38 ore di lezioni frontali, nelle quali verranno presentati gli argomenti secondo l'ordine indicato nel programma, 6 ore di esercitazione teorico-pratiche in laboratorio, in cui gli studenti potranno preparare alcune formulazioni cosmetiche e valutarne la stabilità, e 4 ore di visita ad un'azienda che formula e produce cosmetici. È necessario frequenza obbligatoriamente almeno il 65% delle ore di lezione. Gli studenti possono iscriversi al corso via e-mail e per questa via potranno ricevere in itinere le diapositive delle lezioni e comunicare con il docente per qualsiasi informazione sul corso

# Indirizzo dei docenti del Corso di Laurea

(in ordine alfabetico)

<b>Balboni Gianfranco</b>	
Dipartimento:	Scienze della Vita e dell'Ambiente
Indirizzo:	Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A, stanza 48
Telefono:	070/675-8625, 0532/455275
e-mail:	<a href="mailto:gbalboni@unica.it">gbalboni@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Per appuntamento concordato telefonicamente
<b>Cabras Tiziana</b>	
Dipartimento:	Scienze della Vita e dell'Ambiente
Indirizzo:	Cittadella Universitaria Monserrato
Telefono:	070/675-4505
e-mail:	<a href="mailto:tcabras@unica.it">tcabras@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Mercoledì e Venerdì dalle 15:00 alle 17:00, o per appuntamento
<b>Caddeo Carla</b>	
Dipartimento:	Scienze della Vita e dell'Ambiente
Indirizzo:	Via Ospedale 72 Cagliari
Telefono:	070/675-8462
e-mail:	<a href="mailto:caddeoc@unica.it">caddeoc@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	tutti i giorni previo appuntamento telefonico o per e-mail
<b>Carta Anna Rosa</b>	
Dipartimento:	Scienze Biomediche
Indirizzo:	Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A
Telefono:	070/675-8662
e-mail:	<a href="mailto:acarta@unica.it">acarta@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Per appuntamento
<b>Carboni Ezio</b>	
Dipartimento:	Scienze Biomediche
Indirizzo:	Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A
Telefono:	070/675-8672-(Studio) – 070/678661(laboratorio)
e-mail:	<a href="mailto:ecarboni@unica.it">ecarboni@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Tutti i giorni dalle 9:30-13:00 e 16:30-20:00 Previo appuntamento
<b>Cannas Sonia</b>	
Dipartimento:	Matematica e Informatica
Indirizzo:	Viale Merello 92, Cagliari
Telefono:	
e-mail:	<a href="mailto:Sonia.cannas01@universitadipavia.it">Sonia.cannas01@universitadipavia.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Tutti i giorni previo appuntamento via e-mail
<b>Casula Maria Francesca</b>	
Dipartimento:	Ingegneria meccanica, chimica e dei materiali
Indirizzo:	Via Marengo 2 Cagliari
Telefono:	070/675-5079
e-mail:	<a href="mailto:casulaf@unica.it">casulaf@unica.it</a>
Orario ricevimento studenti	Tutti i giorni previo appuntamento telefonico o via E-mail
<b>Coroneo Valentina</b>	
Dipartimento:	Scienze Mediche e Sanità Pubblica
Indirizzo:	Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A
Telefono:	070/675-8379
e-mail:	<a href="mailto:coroneo@unica.it">coroneo@unica.it</a>
Orario di ricevimento	Per appuntamento
<b>Cottiglia Filippo</b>	
Dipartimento:	Scienze della Vita e dell'Ambiente
Indirizzo:	Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A
Telefono:	070/675-8979
e-mail:	<a href="mailto:cottigli@unica.it">cottigli@unica.it</a>
Orario di ricevimento studenti:	Martedì e venerdì dalle 11 alle 13

<b>Delogu Giovanna Lucia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A 070/675-8566 <a href="mailto:delogug@unica.it">delogug@unica.it</a> martedì e giovedì dalle 10:30 alle 12:30 per appuntamento via mail o Teams
<b>De Logu Alessandro</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A 070/675-8486 <a href="mailto:adelogu@unica.it">adelogu@unica.it</a> Per appuntamento
<b>Fadda Anna Maria</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Via Ospedale 72 Cagliari 070/675-8565 <a href="mailto:mfadda@unica.it">mfadda@unica.it</a> Per appuntamento via e-mail
<b>Fantauzzi Marzia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Chimiche e Geologiche Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco D 070/675-4683 (studio) - 4753 (laboratorio) <a href="mailto:fantauzzi@unica.it">fantauzzi@unica.it</a> venerdì dalle 11 alle 13 previo appuntamento via e-mail
<b>Kowalik Marta Anna</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A 070/675-8343 <a href="mailto:ma.kowalik@unica.it">ma.kowalik@unica.it</a> previo appuntamento via e-mail
<b>Lecca Daniele</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A 070/675-8600 <a href="mailto:dlecca@unica.it">dlecca@unica.it</a> Per appuntamento
<b>Leonti Marco</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria Monserrato 070/675-8712 - 8681 <a href="mailto:mleonti@unica.it">mleonti@unica.it</a> Per appuntamento
<b>Manca Maria Letizia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Via Ospedale n.72, 09124 Cagliari 070/675-8582 <a href="mailto:mlmanca@unica.it">mlmanca@unica.it</a> Per appuntamento via e-mail
<b>Manconi Barbara</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria Monserrato 070/675-4508 <a href="mailto:bmanconi@unica.it">bmanconi@unica.it</a> Martedì e Giovedì dalle 12 alle 13
<b>Manconi Maria</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Via Ospedale 72 Cagliari 070/675-8542 <a href="mailto:manconi@unica.it">manconi@unica.it</a> Per appuntamento via e-mail

<b>Meleddu Rita</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A 070/675-8573 rita.meleddu@unica.it Tutti i giorni dalle 12.00 alle 13.00 previo appuntamento per e-mail
<b>Onnis Valentina</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A - Stanza 47 070/675-8632 <a href="mailto:vonnis@unica.it">vonnis@unica.it</a> Tutti i giorni previo appuntamento per e-mail
<b>Perra Andrea</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco A 070/675-8392 <a href="mailto:andrea.perra@unica.it">andrea.perra@unica.it</a> Per appuntamento
<b>Pivetta Tiziana</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Chimiche e Geologiche Cittadella Universitaria Monserrato – Blocco D 070/675-4473 (studio) - 4390 (laboratorio) <a href="mailto:tpivetta@unica.it">tpivetta@unica.it</a> dal martedì al giovedì previo appuntamento via e-mail
<b>Ricci Pier Carlo</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Fisica Cittadella Universitaria 09042 Monserrato 070/675-4821 <a href="mailto:carlo.ricci@dsf.unica.it">carlo.ricci@dsf.unica.it</a> Per appuntamento
<b>Sanna Cinzia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Via Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari 070/675-3503 <a href="mailto:cinziasanna@unica.it">cinziasanna@unica.it</a> Tutti i giorni previo appuntamento per e-mail
<b>Serra Maria Pina</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: E-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria 09042 Monserrato 070/675 4001 - 4085 - 4011- 4017 <a href="mailto:mpserra@unica.it">mpserra@unica.it</a> Per appuntamento concordato per E-mail
<b>Sollai Giorgia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco C 070/675 4160 - 4093 <a href="mailto:gsollai@unica.it">gsollai@unica.it</a> Per appuntamento concordato per e-mail
<b>Tuberoso Carlo Ignazio Giovanni</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario di ricevimento studenti:	Scienze della Vita e dell'Ambiente Cittadella Universitaria di Monserrato – Blocco A 070/675-8644 <a href="mailto:tuberoso@unica.it">tuberoso@unica.it</a> lunedì – venerdì 11:00-12:00
<b>Zavattari Patrizia</b>	
Dipartimento: Indirizzo: Telefono: e-mail: Orario ricevimento studenti	Scienze Biomediche Cittadella Universitaria di Monserrato 070/675-4101 <a href="mailto:pzavattari@unica.it">pzavattari@unica.it</a> Nell'ora seguente le lezioni o per appuntamento concordato per e-mail



## Sommario

Presentazione .....	3
ORGANIZZAZIONE E STRUTTURA DEL CORSO .....	12
PIANO DI STUDIO 2021 -2022 .....	16
PROGRAMMA DEI CORSI.....	19
Matematica .....	20
Abilità Informatiche .....	21
Chimica Generale ed Inorganica e Stechiometrica ed Esercitazioni.....	23
Biologia Animale.....	25
Biologia Vegetale e Botanica Farmaceutica .....	27
Fisica.....	29
Anatomia Umana.....	31
Chimica Organica .....	33
Chimica Analitica .....	35
Biochimica e Biochimica Medica .....	37
Analisi dei Medicinali 1 .....	39
Fisiologia Generale.....	40
Microbiologia e Microbiologia Clinica .....	42
Farmacologia Generale.....	44
Igiene .....	44
Analisi dei Medicinali 2 .....	47
Farmacognosia.....	49
Patologia Generale .....	50
Chimica Farmaceutica e Tossicologica 1 e Fitochimica .....	52
Chimica Farmaceutica e Tossicologica 2 .....	54
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 1 con Laboratorio galenico.....	56
Prodotti dietetici.....	58
Tossicologia .....	60
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione Farmaceutica 2 e Laboratorio di Preparazioni Fitoterapiche.....	62
Farmacoterapia e Fitoterapia .....	64
Prodotti Cosmetici.....	65
Indirizzo dei docenti del Corso di Laurea.....	67