

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **ETTARI ROBERTA** **Matricola: 026971**

Docente **ETTARI ROBERTA, 8 CFU**

Anno offerta: **2025/2026**

Insegnamento: **A002890 - LABORATORIO DI PREPARAZIONI ESTRATTIVE E SINTETICHE DI FARMACI**

Corso di studio: **7026 - CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE**

Anno regolamento: **2023**

CFU: **8**

Anno corso: **4**

Periodo: **PRIMO SEMESTRE**



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Contenuti</b>	Organizzazione di un laboratorio di sintesi, attrezzature specifiche necessarie per la sintesi di sostanze organiche di interesse farmaceutico. Norme di sicurezza in un laboratorio chimico, sistemi di classificazione delle sostanze chimiche: DSP, GSH, CLP. Tecniche di separazione e isolamento dei prodotti di reazioni chimiche. Work up di una reazione, filtrazione per gravità e in depressione, cristallizzazione, metodi di estrazione (estrazione discontinua, estrazione in continuo di liquidi e di solidi), essiccazione di solidi e di liquidi. Tecniche di distillazione: semplice, a pressione ridotta, frazionata, in corrente di vapore. Evaporatori rotanti. Metodi cromatografici : cromatografia su colonna, flash chromatography, cromatografia su strato sottile. Reazioni assistite dalle microonde e tipologie di reattori. Sintesi peptidica in soluzione. Sintesi peptidica in fase solida e relativi reattori. Sintesi in parallelo e relativi sintetizzatori. Chimica a flusso continuo e reattori di Flow-Chemistry. Sintesi combinatoriale. La Green Chemistry, i solventi eutettici profondi. Sintesi, purificazione e caratterizzazione con metodi chimici e strumentali di sostanze di interesse farmaceutico: aspirina; salicilato di metile; paracetamolo, fenacetina; acido benilico; fenitoina; mesoidrobenzoino; dibenzilidenacetone; benzocaina, sintesi del (E)-metil 4-fenilbut-2-enoato mediante reazioni di cross-metathesis, sintesi delle N-Boc pirrolina via ring-closing metathesis, sintesi di dipeptidi, sintesi di triazoli 1,4-disostituiti mediante click chemistry, sintesi di triazoli 1,5-disostituiti mediante cicloadizione 1,3-dipolare rutenio- catalizzata, sintesi di un antitumorale via reazione di Bartoli. Reazioni assistite dalle microonde in closed e in open vessel. Caratterizzazione NMR dei composti sintetizzati in laboratorio. Estrazioni della piperina.
<b>Testi di riferimento</b>	A. Vogel - Chimica Organica Pratica. Ediz. Ambrosiana R. Morassi G.P. Speroni Laboratorio Chimico. Piccin Editore L. Costantino, D. Barlocco, Laboratorio di preparazione estrattiva e sintetica dei farmaci, Aracne Editrice Appunti di lezione, articoli scientifici e diapositive fornite durante il corso
<b>Obiettivi formativi</b>	Obiettivo del corso è fornire allo studente la conoscenza teorico- pratica delle metodologie classiche e innovative impiegate per preparazioni estrattive e per la sintesi e di composti di interesse farmaceutico.

<b>Prerequisiti</b>	Lo studente deve possedere conoscenze di chimica organica e dei metodi spettroscopici per la caratterizzazione di molecole organiche. Propedeuticità: Metodi fisici in chimica organica.
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni teoriche inerenti l'organizzazione di un laboratorio di sintesi, i più importanti metodi di isolamento, purificazione e identificazione di composti organici di interesse farmaceutico. Esercitazioni pratiche in laboratorio : applicazioni pratiche dei concetti teorici mediante l'esecuzione di preparazioni sintetiche e l'isolamento di sostanze di interesse farmaceutico). Strumenti a supporto della didattica: PC e videoproiettore per le presentazioni in power point. Rotavapor, pompe da vuoto, apparecchi per punto di fusione, apparecchio Kofler, mantelli riscaldanti, agitatori magnetici, bilance di precisione, lampada UV, essiccatori da vuoto, estrattore Soxhlet, equipaggiamento standard da laboratorio in vetro metallo e porcellana e equipaggiamento di protezione e sicurezza per le esercitazioni individuali in laboratorio. La frequenza è obbligatoria (art. 7 Regolamento Didattico del CdS).
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	L'esame finale per la verifica delle competenze e capacità acquisite consiste in una prova orale, volta ad accertare le conoscenze e le abilità richieste dagli obiettivi dell'insegnamento. Sarà altresì valutato l'interesse e le abilità mostrate dallo studente durante le esercitazioni pratiche in laboratorio. La valutazione, espressa in trentesimi, tiene conto del livello di conoscenza e di approfondimento degli argomenti trattati, della capacità di valutazione critica, nonché del livello dell'esposizione e della capacità di comunicazione.

## Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



### Testi in inglese

	Italian
	<p>Organization of a synthetic laboratory, specific equipment necessary for the synthesis of organic substances of pharmaceutical interest. Safety rules in a chemical laboratory, chemical classification systems: DSP, GSH, CLP. Separation and isolation techniques of chemical reaction products. Work-up of a reaction, filtration by gravity and depression, crystallization, extraction methods (discontinuous extraction, continuous extraction of liquids and solids), drying of solids and liquids. Distillation techniques: simple, reduced pressure, fractional, in steam current. Rotary evaporators. Chromatographic methods: column chromatography, flash chromatography, thin-layer chromatography. Microwave-assisted reactions. Microwave-assisted reactions and types of reactors. Peptide synthesis in solution. Solid phase peptide synthesis and related reactors. Parallel synthesis and related synthesizers. Flow-through chemistry and Flow-Chemistry reactors. Combinatorial chemistry, Green chemistry, deep eu-tectic solvents. Synthesis, purification, isolation and characterization by chemical and instrumental methods of substances of pharmaceutical interest: aspirin, methyl salicylate; paracetamol, phenacetin, benzoic acid; phenytoin; meso-hydrobenzoin; dibenzalacetone; benzocaine; synthesis of (E)-methyl 4-phenylbut-2-enoate by cross-metathesis reactions, synthesis of N-Boc pyrrolidine via ring-closing metathesis, synthesis of dipeptides, synthesis of 1,4-disubstituted triazoles by click chemistry, synthesis of 1,5-disubstituted triazoles by ruthenium-catalyzed 1,3-dipolar cycloaddition, synthesis of an anticancer drug via Bartoli reaction. Microwave-assisted reactions in closed and open vessel. NMR characterization of compounds synthesized in the laboratory. Extraction of piperine.</p>

	A. Vogel - Chimica Organica Pratica. Ediz. Ambrosiana R. Morassi G.P. Speroni Laboratorio Chimico. Piccin Editore L. Costantino, D. Barlocco, Laboratorio di preparazione estrattiva e sintetica dei farmaci, Aracne Editrice Lecture notes, scientific articles and slides provided during the course
	The aim of the course is to provide the student with theoretical and practical knowledge of synthetic and extractive methodologies of compounds of pharmaceutical interest.
	The student must have knowledge of organic chemistry and spectroscopic methods for the characterization of organic molecules. Required exams: Spectroscopic methods in organic chemistry
	Lectures related to the organization of a synthetic laboratory, on the most important methods of isolation, purification e identification of organic compounds of pharmaceutical interest. Laboratory practices : practical applications of theoretical concepts by carrying out synthetic preparations and isolation of compounds of pharmaceutical interest. Didactic instruments: PC and projector for power point presentations. Rotavapor, vacuum pumps, equipment for melting point, Kofler apparatus, heating mantles, magnetic stirrers, precision balances, UV lamp, vacuum drying, Soxhlet extractors, glass, porcelain and metal standard equipment, personal protective equipment for individual practice in a laboratory. Attendance is mandatory (see rules of this degree course, art. 7).
	The final test for the verification of knowledge and acquired skills will consist in an oral examination on discussed topics during the course. The interest and the skills shown by the student during the laboratory practices will also be evaluated. The evaluation, expressed in thirtieths, takes into account the level of knowledge and in-depth study of topics, the capacity of critical evaluation, as well as the level of exposure and the communication skills.

## Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------