

Testi del Syllabus

Resp. Did. **RAPISARDA ANTONIO** **Matricola: 009194**

Docente **RAPISARDA ANTONIO, 8 CFU**

Anno offerta: **2026/2027**

Insegnamento: **A002889 - BIOLOGIA DELLE PIANTE MEDICINALI**

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

Anno regolamento: **2025**

CFU: **8**

Anno corso: **2**

Periodo: **PRIMO SEMESTRE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti

BIODIVERSITÀ E PIANTE MEDICINALI. Biodiversità, livelli organizzativi e classificazione dei vegetali. Le piante quali fonti rinnovabili di farmaci di origine naturale. Piante medicinali e piante officinali. Anche dati inerenti i farmaci di origine naturale e le piante medicinali. Il farmaco naturale nella medicina ufficiale e nelle medicine non convenzionali.

GLI ORGANISMI VEGETALI.

EUCCELLULA VEGETALE. Organizzazione strutturale e funzionale. Parete cellulare: origine, composizione chimica, struttura, funzioni; accrescimento e modificazioni. Sistema plastidiale. Sistema vacuolare. Perossisomi. Corpi proteici. Corpi oleosi. Morte cellulare.

PIANTE TERRESTRI VASCOLARI. Meccanica di crescita e morfologia. Cicli vitali. Le strutture vegetative: tessuti meristemati e definitivi. Gli organi vegetativi: radice, caule e foglia. Gli organi riproduttori.

METABOLISMO. Metabolismo primario. Organizzazione del carbonio e dell'azoto. Utilizzazione dei fotosintati. Metabolismo secondario. Metaboliti derivanti dalla via dei polichetidi: glicosidi di derivati antracenici; aflatossine. Metaboliti derivanti dalla via dell'isopentenil difosfato: monoterpeni, iridoidi, sesquiterpeni, diterpeni, triterpeni, steroidi, glicosidi steroidici cardioattivi, tetraterpeni. Metaboliti derivanti dalla via dello shikimato: tannini; fenilpropanoidi; lignani; cumarine. Metaboliti derivanti da vie biogenetiche miste: furanocumarine; flavonoidi; cannabinoidi. Alcaloidi derivanti dalla fenilalanina, dall'ornitina, dalla tirosina e dal triptofano.

FONTI DEI PRINCIPALI FARMACI DI ORIGINE VEGETALE.

MYCOTA. ASCOMYCETES. Trichocomaceae: *Aspergillus* sp. Clavicipetaceae: *Claviceps purpurea*. BASIDIOMYCETES. Strophariaceae: *Psilocybe* sp.

SPERMATOPHYTA.

GYMNOSPERMAE. Taxaceae: *Taxus* sp.

ANGIOSPERMAE O MAGNOLIOPHYTA. MAGNOLIOPSIDA. Schisandraceae: *Illicium* sp. Menispermaceae: *Chondrodendron tomentosum*.

Papaveraceae: *Papaver* sp.. Hamamelidaceae: *Hamamelis virginiana*.

Cannabaceae: *Cannabis sativa*. Berberidaceae: *Podophyllum peltatum*.

Polygonaceae: *Rheum* sp.. Theaceae: *Camellia* sp. Fabaceae: *Ononis spinosa*, *Physostigma venenosum*; *Senegalia senegal*, *Senna alexandrina*.

Nyssaceae: *Camptotheca acuminata*. Euphorbiaceae: *Ricinus communis*.

Erythroxylaceae: *Erythroxylum coca*. Rutaceae: *Citrus* sp. Araliaceae:

Panax sp. Apiaceae: Ammi sp. Loganiaceae: Strychnos sp. Apocynaceae: Catharanthus roseus. Solanaceae: Atropa bella-donna, Capsicum sp. Plantaginaceae: Digitalis sp. Rubiaceae: Cinchona sp. Caprifoliaceae: Valeriana sp. Asteraceae: Artemisia sp., Matricaria chamomilla. LILIOPSIDA. Dioscoreaceae: Dioscorea sp. Asparagaceae: Squilla maritima. Amaryllidaceae: Galanthus nivalis. Arecaceae: Areca catechu. Poaceae: Zea mays.

PRODUZIONE DI FARMACI DA FONTI VEGETALI. Selezione, propagazione, coltivazione, raccolta, trasformazione e conservazione di piante medicinali ed officinali. Principali tecniche relative alla produzione in vitro di metaboliti secondari di interesse farmaceutico. Metodologie di estrazione di molecole farmacologicamente attive da piante medicinali. METODI ANALITICI RIPORTATI NELLA FARMACOPEA EUROPEA PER L'IDENTIFICAZIONE ED IL CONTROLLO DI QUALITÀ DI DROGHE VEGETALI.

Testi di riferimento	A. RAPISARDA - Biologia delle piante medicinali. 2021. UTET Università, Torino. G. PASQUA e AA.VV. - Biologia cellulare e biotecnologie vegetali. 2011. Piccin, Padova. F. POLI, a cura di - Biologia farmaceutica: biologia vegetale, botanica farmaceutica, fitochimica. II ed. 2019. Pearson Italia, Milano. EUROPEAN PHARMACOPOEIA XII Ed.
Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza delle piante medicinali quali fonti di farmaci. Conoscenza e capacità di comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà: • conoscere l'ultrastruttura della eucellula vegetale e la morfofisiologia degli organi vegetativi e riproduttivi di tallofite e cormofite; • acquisire i principi fondamentali del metabolismo primario e secondario nei vegetali; • conoscere le principali classi di metaboliti speciali di impiego farmaceutico; • conoscere le fasi essenziali del processo produttivo dei farmaci di origine vegetale e le metodologie analitiche impiegate per il loro controllo di qualità. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di: applicare le conoscenze e competenze acquisite per l'identificazione e il controllo di qualità e sicurezza di piante medicinali e officinali, loro organi e derivati in base alle metodologie analitiche previste dalla Farmacopea Europea nell'ambito della produzione industriale di farmaci di origine vegetale.
Prerequisiti	Lo studente deve avere conoscenze di base di biologia, chimica generale e organica. Propedeuticità: Biologia cellulare ed elementi di genetica
Metodi didattici	Lezioni. Lezioni teorico-pratiche finalizzate al "problem solving". Esercitazioni in laboratorio individuali e in "cooperative learning". Strumenti a supporto della didattica. Lezioni: strumenti multimediali. Lezioni teorico-pratiche ed esercitazioni in laboratorio: strumentazione per l'analisi dei farmaci di origine vegetale in base alla Farmacopea Europea. La frequenza alle attività didattiche è obbligatoria. Sono consentite assenze per non più del 50% delle ore complessivamente previste per l'insegnamento. L'assolvimento dell'obbligo di frequenza costituisce requisito per l'ammissione all'esame di profitto. La frequenza è accertata mediante il sistema informatico di rilevazione delle presenze adottato dall'Ateneo.
Altre informazioni	Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs - Agenda ONU 2030): SDG 3 - Salute e benessere.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Per essere ammesso all'esame il/la candidato/a deve aver conseguito l'attestazione di frequenza e aver superato l'esame propedeutico. L'esame, in forma orale, può a scelta del/la candidato/a essere sostenuto secondo la Modalità A o la Modalità B. L'esame secondo la Modalità A o la Modalità B sarà calendarizzato lo stesso giorno. Nel medesimo appello il/la candidato/a non può contemporaneamente iscriversi per sostenere l'

esame secondo la Modalità A e la Modalità B.

MODALITÀ A. L'esame, in forma orale, tenderà ad accertare le conoscenze e le competenze acquisite attraverso la trattazione di quattro argomenti estratti a sorte dal/la candidato/a. La partecipazione attiva alle attività didattiche in laboratorio sarà tenuta in considerazione ai fini della valutazione. Elementi di valutazione: grado di competenze acquisite e capacità di comunicare efficacemente in modo chiaro, scientificamente corretto ed appropriato. La votazione è espressa in trentesimi.

MODALITÀ B. L'esame, in forma orale, con le medesime finalità e criteri di valutazione della Modalità A, è articolato in: a) una prova parziale riguardante «Biodiversità, eucellula vegetale, piante terrestri vascolari, metabolismo primario» attraverso la trattazione di due argomenti estratti a sorte dal/la candidato/a.; b) una prova finale riguardante «Il metabolismo secondario, la produzione di farmaci da fonti vegetali e i metodi analitici riportati nella Farmacopea Europea per l'identificazione ed il controllo di qualità di droghe vegetali» attraverso la trattazione di due argomenti estratti a sorte dal/la candidato/a. La votazione delle prove è espressa in trentesimi; i Crediti Formativi Universitari saranno acquisiti all'atto del superamento della prova finale con la votazione risultante dalla media aritmetica dei voti relativi alle due prove. La prova finale può essere sostenuta in un appello successivo del medesimo anno accademico in cui è stata superata la prova parziale; in caso di mancato superamento della prova finale entro tale termine il superamento della prova parziale cessa di avere efficacia, e, pertanto, la prova parziale non sarà calendarizzata nella sessione straordinaria. Prova parziale e prova finale saranno calendarizzate lo stesso giorno, nel quale il candidato può sostenere la prova parziale o la prova finale ma non entrambe le prove. Il/la candidato/a che abbia superato la prova parziale può sostenere negli appelli successivi del medesimo anno accademico la prova finale o l'esame secondo la modalità A rinunciando alla votazione conseguita nella prova parziale.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

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



Testi in inglese

	Italian
	BIODIVERSITY AND MEDICINAL PLANTS. Biodiversity, plant organizational levels and classification. Plants as renewable sources of medicines of natural origin. Medicinal and officinal plants. Databases of natural drugs and medicinal plants. Natural drugs in official medicine and non-conventional medicine. THE PLANTS. PLANT CELL. Structural and functional organization. Cell wall: ontogenesis, chemical composition, ultrastructure, functions, growth and secondary modifications. Plastidial system. Vacuolar system. Peroxisomes. Protein bodies. Oily bodies. Cell death. VASCULAR PLANTS. Growth mechanics and morphology. Life cycles. The vegetative structures: meristematic and definitive tissues. The vegetative organs: root, stem and leaf. The reproductive organs. METABOLISM. Primary metabolism. Carbon and nitrogen organization. Photosyntates utilization. Secondary metabolism. Metabolites deriving from the polyketide pathway: glycosides of anthracene derivatives; aflatoxins. Metabolites deriving from the isopentenyl diphosphate pathway: monoterpenes, iridoids, sesquiterpenes, diterpenes, triterpenes, steroids, cardioactive steroid glycosides, tetraterpenes. Metabolites deriving from the shikimate pathway: tannins; phenylpropanoids; lignans; coumarins. Metabolites deriving from mixed biogenetic pathways: furanocoumarins; flavonoids; cannabinoids.

Alkaloids deriving from phenylalanine, ornithine, tyrosine and tryptophan.
 SOURCES OF THE MAIN PLANT DRUGS.
 MYCOTA. ASCOMYCETES. Trichocomaceae: *Aspergillus* sp.
 Clavicipetaceae: *Claviceps purpurea*. BASIDIOMYCETES. Strophariaceae: *Psilocybe* sp.
 SPERMATOPHYTA.
 GYMNOSPERMAE. Taxaceae: *Taxus* sp.
 ANGIOSPERMAE O MAGNOLIOPHYTA. MAGNOLIOPSIDA. Schisandraceae: *Illicium* sp. Menispermaceae: *Chondrodendron tomentosum*.
 Papaveraceae: *Papaver* sp.. Hamamelidaceae: *Hamamelis virginiana*.
 Cannabaceae: *Cannabis sativa*. Berberidaceae: *Podophyllum peltatum*.
 Polygonaceae: *Rheum* sp.. Theaceae: *Camellia* sp. Fabaceae: *Ononis spinosa*, *Physostigma venenosum*; *Senegalia senegal*, *Senna alexandrina*.
 Nyssaceae: *Camptotheca acuminata*. Euphorbiaceae: *Ricinus communis*.
 Erythroxylaceae: *Erythroxylum coca*. Rutaceae: *Citrus* sp. Araliaceae: *Panax* sp. Apiaceae: *Ammi* sp. Loganiaceae: *Strychnos* sp. Apocynaceae: *Catharanthus roseus*. Solanaceae: *Atropa bella-donna*, *Capsicum* sp.
 Plantaginaceae: *Digitalis* sp. Rubiaceae: *Cinchona* sp. Caprifoliaceae: *Valeriana* sp. Asteraceae: *Artemisia* sp., *Matricaria chamomilla*.
 LILIOPSIDA. Dioscoreaceae: *Dioscorea* sp. Asparagaceae: *Squilla maritima*. Amaryllidaceae: *Galanthus nivalis*. Arecaceae: *Areca catechu*.
 Poaceae: *Zea mays*.
 DRUGS PRODUCTION BY VEGETABLE SOURCES. Selection, propagation, cultivation, collection, transformation and conservation of medicinal and officinal plants. Main methodologies for in vitro production of biologically active secondary metabolites. Extraction methodologies of pharmacologically active molecules from medicinal plants.
 ANALYTICAL METHODS REPORTED IN THE EUROPEAN PHARMACOPOEIA FOR THE IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF PLANT DRUGS.

A. RAPISARDA - *Biologia delle piante medicinali*. 2021. UTET Università, Torino.
 G. PASQUA e AA.VV. - *Biologia cellulare e biotecnologie vegetali*. 2011. Piccin, Padova.
 F. POLI, a cura di - *Biologia farmaceutica: biologia vegetale, botanica farmaceutica, fitochimica*. II ed. 2019. Pearson Italia, Milano.
 EUROPEAN PHARMACOPOEIA XII Ed.

The course aims to provide students with knowledge of medicinal plants as sources of drugs.

Knowledge and understanding

At the end of the course, the student will be able to:

- know the ultrastructure of the plant eukaryotic cell and the morphophysiology of the vegetative and reproductive organs of thallophytes and cormophytes;
- acquire the fundamental principles of primary and secondary metabolism in plants;
- know the main classes of specialized metabolites of pharmaceutical interest;
- know the essential stages of the production process of plant-derived medicinal products and the analytical methodologies used for their quality control.

Applying knowledge and understanding

At the end of the course, the student will be able to apply the acquired knowledge to the identification and quality and safety control of medicinal and officinal plants, their organs, and derivatives, according to the analytical methodologies established by the European Pharmacopoeia within the industrial production of plant-derived medicinal products.

The student must have basic knowledge of biology, general and organic chemistry.

Required exams: Cell biology and genetics elements

Lectures. Theoretical-practical lectures finalized at the "problem solving". Exercises in laboratory individual and in "cooperative learning".

Didactic instruments.

Lectures: multimedia tools. Theoretical-practical lectures and exercises in laboratory: instrumentation for the analysis of plant drugs according to the European Pharmacopoeia.

Attendance at teaching activities is mandatory. Absences of no more than 50% of the total scheduled teaching hours are permitted. Fulfillment of the attendance requirement is a prerequisite for admission to the final exam. Attendance is verified using the University's computerized attendance system.

Sustainable Development Goals (SDGs - ONU Agenda 2030): SDG 3 - Good Health and Well-Being

To be admitted to the exam, the candidate must have the attendance certificate and passed the required exam. The oral exam can be taken according to either Mode A or Mode B, at the candidate's discretion. The Mode A or Mode B exam will be scheduled on the same day. The candidate cannot simultaneously register for Mode A and Mode B exams in the same exam appeal.

Mode A. Oral exam able to verify the knowledge and competence acquired by the candidate through the explanation of four topics randomly selected. Active participation in didactic activities in the laboratory will be taken into consideration in order to evaluation. Evaluation elements: degree of competence achieved and ability to communicate effectively in a clear, scientifically correct and appropriate way. The vote is expressed in thirtieths.

Mode B. The oral exam, with the same objectives and assessment criteria as Mode A, is divided into: a) a partial exam on «Biodiversity, plant cell, vascular plants, primary metabolism» through the explanation of two topics randomly selected by the candidate; b) a final exam on «The secondary metabolism, the drugs production by vegetable sources and the analytical methods reported in the European Pharmacopoeia for the identification and quality control of plant drugs» through the explanation of two topics randomly selected by the candidate. The votes are expressed in thirtieths; University Credits will be earned upon passing the final exam with the vote resulting from the arithmetic mean of the votes for the two exams. The final exam may be taken in a subsequent session of the same academic year in which the partial exam was passed. Failure to pass the final exam by this deadline will invalidate the partial exam, and therefore the partial exam will not be scheduled for the special session. The partial exam and the final exam will be scheduled on the same day, on which the candidate may take either the partial exam or the final exam, but not both. Candidates who pass the partial exam may take the final exam or the exam according to Mode A in subsequent sessions of the same academic year, forfeiting the grade obtained in the partial exam.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

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