
Testi del Syllabus

Resp. Did. **NUZZO VITALE** **Matricola: 001497**

Docente **NUZZO VITALE, 4 CFU**

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **AGR0252 - Modulo Coltivazioni Arboree**

Corso di studio: **0421 - TECNOLOGIE ALIMENTARI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **4**

Settore: **AGR/03**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **POTENZA**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Obiettivi formativi del modulo di Colture Arboree sono: (i) fornire elementi sulla struttura morfo-anatomica di una pianta arborea da frutto e delle funzioni dei diversi organi della pianta con particolare riferimento agli organi riproduttivi; (ii) meccanismi di regolazione endogeni ed esogeni della pianta (dormienza delle gemme, ormoni vegetali endogeni e fito-regolatori esogeni, fotosintesi e respirazione, relazioni source-sink,); (iii) organizzazione e gestione sostenibile del frutteto; (iv) definizione e controllo della maturazione in campo e variazioni della composizione del frutto in risposta a variabili endogene ed esogene; (iv) epoca ottimale di raccolta anche per garantirne una corretta manipolazione nella fase di post-raccolta dei prodotti; (v) principali caratteristiche botaniche, pomologiche e commerciali di alcune specie arboree da frutto (Actinidia, Albicocco, Pesco, Melo, Pero, Vite, Olivo) e loro inquadramento nel sistema delle produzioni a denominazione di qualità

certificata della Basilicata.

Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente dovrà dimostrare di conoscere e comprendere: (i) la struttura morfo-anatomica di una pianta arborea da frutto (chioma/radici; marza/portinnesto); (ii) ruolo e funzioni dei diversi organi della pianta (radice, tronco, branca, ramo, foglia, fiore, frutto); (iii) meccanismi di regolazione endogeni ed esogeni della pianta (dormienza delle gemme, ormoni vegetali endogeni ed esogeni; source-sink,); (iv) Elementi di fisiologia della pianta (fotosintesi e respirazione); (v) Biologia vegetativa e riproduttiva, crescita vegetativa, tipi di allegagione, tipi di frutto, crescita del frutto, composizione del frutto delle principali piante arboree da frutto; (vi) Elementi di fisiologia post-raccolta del frutto (aclimaterico, climaterico) ed indici di qualità tecnologica del frutto; (vii) Organizzazione del frutteto ed elementi di gestione sostenibile del frutteto;.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente dovrà utilizzare le conoscenze acquisite per: (i) descrivere compiutamente una pianta arborea da frutto; (ii) descrivere i rapporti e le interazioni tra i diversi organi della pianta; (iii) comprendere quali fattori interni ed esterni alla pianta possano essere limitanti per la crescita e la produzione; (iv) valutare i rischi derivanti dai processi vegeto-produttivi della pianta; (v) valutare i fattori limitanti il metabolismo primario della pianta (fotosintesi e respirazione); (vi) valutare l'epoca ottimale di raccolta attraverso i principali indici di qualità tecnologica del frutto; (vii) saper organizzare un frutteto secondo i criteri di sostenibilità ambientale.

Autonomia di giudizio: lo studente deve essere in grado di valutare autonomamente come: (i) diagnosticare possibili deviazioni dal modello generale di pianta arborea da frutto e indicare possibili interventi correttivi; (ii) valutare i rapporti e le interazioni tra i diversi organi della pianta e intervenire per modificare tali rapporti; (iii) valutare i fattori interni ed esterni alla pianta limitanti la

crescita e possibili interventi; (iv) valutare i rischi derivanti dai processi vegeto-produttivi della pianta e mettere in atto i necessari interventi; (v) valutare l'epoca ottimale di raccolta attraverso i principali indici di qualità tecnologica del frutto; (vi) valutare i fattori limitanti il metabolismo primario della pianta (fotosintesi e respirazione) ed eventualmente rimuoverli; (vii) saper organizzare un frutteto secondo i criteri di sostenibilità ambientale.

Abilità comunicative: lo studente dovrà avere la capacità di spiegare in maniera semplice anche a persone non esperte le conoscenze acquisite; dovrà essere capace di presentare elaborati originali (ad es. relazione di tirocinio, tesi di laurea) utilizzando la lingua italiana o straniera in modo appropriato e corretto.

Capacità di apprendimento: lo studente dovrà avere la capacità di auto-aggiornarsi attraverso la ricerca con parole chiavi e la consultazione di testi, pubblicazioni scientifiche di rilevanza nazionale e internazionale per poter partecipare con vantaggio a corsi di aggiornamento, seminari, convegni, master, ecc..

Prerequisiti

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di "Chimica Generale ed Inorganica" "Chimica Organica" e "Genetica":

1. Numero di ossidazione, pH, potenziale redox, legame chimico.
2. Molecole organiche.
3. Struttura della cellula, trasmissione dei caratteri quantitativi e qualitativi, ploidia.

Contenuti del corso

Introduzione alle produzioni frutticole: Organografia, nomenclatura scientifica, fisiologia delle piante arboree (12h+ 6h di laboratorio su casi di studio)

SPECIE DI INTERESSE: Olivo (*Olea Europaea* L.), Vite (*Vitis vinifera* L.), Melo (*Malus domestica* Borkh.), Pero (*Pyrus communis* L.), Pesco (*Prunus persica* (L.) Batsch), Albicocco (*Prunus armeniaca* L.), Kiwi (*Actinidia* spp.)

ORGANOGRAFIA - Apparato radicale, radici

legnose, radici bianche, radici avventizie, radici aeree, ceppaia, pollone radicale, pollone di pedale, colletto, tronco, asse principale, freccia, branca primaria, secondaria, terziaria - inserzione larga, stretta, laterali - gemme: vegetative, riproduttive; apicali, ascellari, avventizie; a legno, a frutto, a fiore, miste; dormienti, pronte, latenti - fiore: ricettacolo, petali, sepali, stimma, pistillo, ovario, ovulo, polline, antera, stilo, infiorescenza; germoglio vegetativo, anticipato, succhione - ramo a legno, lamburda vegetativa, dardo vegetativo; produttivo: misto, a fiore; drupacee: dardo fiorifero (mazzetto di maggio), brindillo, ramo misto - pomacee: lamburda fiorifera, brindillo, ramo misto; strutture, borse, lamburde fiorifere, zampa di gallo. Relazioni nesto-portinnesto.

NOMENCLATURA SCIENTIFICA e classificazione tecnica e commerciale delle specie e dei frutti.

FOTOSINTESI E RESPIRAZIONE - Fotosintesi: definizione - Fasi fotosintesi: luminosa, luce (fotoni), H₂O, fotosistema, ATP, NADPH, ciclo di Calvin (via C₃), CO₂, ATP, NADPH, zuccheri. Cloroplasti: tilacoidi, grana, stroma. **RESPIRAZIONE** - Definizione - mitocondri, glucosio, ossigeno, anidride carbonica, acqua, energia - punto di compensazione.

ORMONI VEGETALI - Definizione - principali fitormoni - le funzioni nel controllo dello sviluppo delle piante, allungamento - sintesi, trasporto e percezione, trasduzione del segnale, risposte - Auxina: trasporto polare, crescita, fototropismo e gravitropismo, ramificazione, sviluppo embrionale, sostegno delle cellule del germoglio, iniziazione organi - Citochine: Divisione cellulare. Controllo della senescenza delle foglie, Controllo dell'allocazione dei nutrienti, Sviluppo nodulo radicale, regolazione dell'azione dell'auxina, auxina / citochinine / stringolattone antagonismo - Gibberelline: gibberelline attive, crescita, germinazione seme, promozione fioritura, determinazione sesso, promozione crescita frutto - Etilene: controllo senescenza foglia e petalo, controllo divisione e allungamento cellulare,

determinazione del sesso in alcune piante, controllo della crescita delle radici, risposte agli stress, controllo maturazione frutto – Acido Abscissico (ABA): maturazione e dormienza del seme e delle gemme, risposta allo stress, controllo apertura stomatica.

Cenni sul ciclo annuale delle piante arboree da frutto (10 h + 6 h di esercitazione in aula su casi studio)

DORMIENZA DELLE GEMME - Definizione – Paradormienza, Endo-dormienza (profonda e superficiale), Eco-dormienza – Aspetti fisiologici, bilancio ormonale, stato dell'acqua, struttura delle membrane, potenziale anabolico – Effetti del mancato fabbisogno in freddo – Agenti per la rimozione della dormienza - Metodo per il calcolo del Fabbisogno in freddo: Crossa–Raynaud, correlazione di Weimberger, Unità di freddo (C.U.) – Fabbisogno in freddo di diverse specie frutticole – Fabbisogno in freddo e fenogrammi di fioritura – Basi fisiologiche della dormienza - Modello Dinamico. Soddiscamento fabbisogno in freddo e cambiamenti climatici.

CICLO ANNUALE DELLE PIANTE ARBOREE – Definizione, flussi e dinamica di crescita vegetativa dei germogli e delle radici. Fruttificazione: impollinazione, fecondazione, allegagione, tipi di allegagione crescita del frutto, indici di raccolta, maturazione (climaterio e aclimaterio), metabolismo del frutto, fisiologia della maturazione, composizione e qualità del frutto.

Organizzazione del frutteto, gestione ecosostenibile del processo produttivo (8 h + 4 h di esercitazione in aula su casi studio)

ORGANIZZAZIONE DEL FRUTTETO – Ambiente di produzione, Varietà e tecniche di gestione del frutteto.

Relazioni tra ambiente, gestione agronomica e qualità dei prodotti frutticoli.

Sistemi di coltivazione convenzionale, biologica, biodinamica, integrata, disciplinari di produzione e qualità dei prodotti. Tipicità ed indicazione geografica.

Casi studio: problematiche legate alla sostanza organica dei suoli, all'irrigazione ed alla concimazione azotata: effetti sulla qualità tecnologica di olive, uve, mele, pere, pesche, albicocche e kiwi ed impatto sulla salute.

Programma esteso

Introduzione alle produzioni frutticole: Organografia, nomenclatura scientifica, fisiologia delle piante arboree (12h+ 6h di laboratorio su casi di studio)

SPECIE DI INTERESSE: Olivo (*Olea Europaea* L.), Vite (*Vitis vinifera* L.), Melo (*Malus domestica* Borkh.), Pero (*Pyrus communis* L.), Pesco (*Prunus persica* (L.) Batsch), Albicocco (*Prunus armeniaca* L.), Kiwi (*Actinidia* spp.)

ORGANOGRAFIA - Apparato radicale, radici legnose, radici bianche, radici avventizie, radici aeree, ceppaia, pollone radicale, pollone di pedale, colletto, tronco, asse principale, freccia, branca primaria, secondaria, terziaria - inserzione larga, stretta, laterali - gemme: vegetative, riproduttive; apicali, ascellari, avventizie; a legno, a frutto, a fiore, miste; dormienti, pronte, latenti - fiore: ricettacolo, petali, sepali, stimma, pistillo, ovario, ovulo, polline, antera, stilo, infiorescenza; germoglio vegetativo, anticipato, succhione - ramo a legno, lamburda vegetativa, dardo vegetativo; produttivo: misto, a fiore; drupacee: dardo fiorifero (mazzetto di maggio), brindillo, ramo misto - pomacee: lamburda fiorifera, brindillo, ramo misto; strutture, borse, lamburde fiorifere, zampa di gallo. Relazioni nesto-portinnesto.

NOMENCLATURA SCIENTIFICA e classificazione tecnica e commerciale delle specie e dei frutti.

FOTOSINTESI E RESPIRAZIONE - Fotosintesi: definizione - Fasi fotosintesi: luminosa, luce (fotoni), H₂O, fotosistema, ATP, NADPH, ciclo di Calvin (via C₃), CO₂, ATP, NADPH, zuccheri. Cloroplasti: tilacoidi, grana, stroma. **RESPIRAZIONE** - Definizione - mitocondri, glucosio, ossigeno, anidride carbonica, acqua, energia - punto di compensazione.

ORMONI VEGETALI - Definizione - principali fitormoni - le funzioni nel controllo dello sviluppo

delle piante, allungamento – sintesi, trasporto e percezione, trasduzione del segnale, risposte – Auxina: trasporto polare, crescita, fototropismo e gravitropismo, ramificazione, sviluppo embrionale, sostegno delle cellule del germoglio, iniziazione organi - Citochine: Divisione cellulare. Controllo della senescenza delle foglie, Controllo dell'allocazione dei nutrienti, Sviluppo nodulo radicale, regolazione dell'azione dell'auxina, auxina / citochinine / stringolattone antagonismo – Gibberelline: gibberelline attive, crescita, germinazione seme, promozione fioritura, determinazione sesso, promozione crescita frutto - Etilene: controllo senescenza foglia e petalo, controllo divisione e allungamento cellulare, determinazione del sesso in alcune piante, controllo della crescita delle radici, risposte agli stress, controllo maturazione frutto – Acido Abscissico (ABA): maturazione e dormienza del seme e delle gemme, risposta allo stress, controllo apertura stomatica.

Cenni sul ciclo annuale delle piante arboree da frutto (10 h + 6 h di esercitazione in aula su casi studio)

DORMIENZA DELLE GEMME - Definizione – Paradormienza, Endo-dormienza (profonda e superficiale), Eco-dormienza – Aspetti fisiologici, bilancio ormonale, stato dell'acqua, struttura delle membrane, potenziale anabolico – Effetti del mancato fabbisogno in freddo – Agenti per la rimozione della dormienza - Metodo per il calcolo del Fabbisogno in freddo: Crossa–Raynaud, correlazione di Weimberger, Unità di freddo (C.U.) – Fabbisogno in freddo di diverse specie frutticole – Fabbisogno in freddo e fenogrammi di fioritura – Basi fisiologiche della dormienza - Modello Dinamico. Soddisfacimento fabbisogno in freddo e cambiamenti climatici.

CICLO ANNUALE DELLE PIANTE ARBOREE – Definizione, flussi e dinamica di crescita vegetativa dei germogli e delle radici. Fruttificazione: impollinazione, fecondazione, allegagione, tipi di allegagione crescita del frutto, indici di raccolta ,

maturazione (climaterio e aclimaterio), metabolismo del frutto, fisiologia della maturazione, composizione e qualità del frutto.

Organizzazione del frutteto, gestione eco-sostenibile del processo produttivo (8 h + 4 h di esercitazione in aula su casi studio)

ORGANIZZAZIONE DEL FRUTTETO – Ambiente di produzione, Varietà e tecniche di gestione del frutteto.

Relazioni tra ambiente, gestione agronomica e qualità dei prodotti frutticoli.

Sistemi di coltivazione convenzionale, biologica, biodinamica, integrata, disciplinari di produzione e qualità dei prodotti. Tipicità ed indicazione geografica.

Casi studio: problematiche legate alla sostanza organica dei suoli, all'irrigazione ed alla concimazione azotata: effetti sulla qualità tecnologica di olive, uve, mele, pere, pesche, albicocche e kiwi ed impatto sulla salute.

Metodi didattici

Il corso prevede 40 ore di didattica tra lezioni frontali ed esercitazioni in aula. In particolare sono previste 24 ore di lezione frontale in aula e 16 ore tra esercitazioni guidate e discussione anche con esperti del settore di casi studio.

Per la didattica frontale saranno utilizzate presentazioni power point e strumenti della didattica classica (lavagna). All'inizio di ogni lezione saranno brevemente riportati gli argomenti della lezione precedente, sollecitando la classe a riportare eventuali parti poco chiare o non completamente comprese. Semplici domande saranno rivolte alla classe utili a valutare la continuità di studio e apprendimento. Durante la lezione brevi domande serviranno per valutare il grado di attenzione degli studenti. Alla fine della lezione gli studenti saranno sollecitati ad intervenire con domande specifiche.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dei risultati dell'apprendimento sarà effettuato mediante esame orale alla fine del corso. Durante la prova, della durata di circa 30-45 minuti lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito conoscenze e capacità di apprendimento sui temi proposti durante il programma del corso, di saper applicare tali conoscenze su casi concreti di interpretazione di dati ambientali, processi fisiologici della pianta, gestione del frutteto. Il grado di autonomia di giudizio e le capacità di apprendimento saranno valutate sulla base di ulteriori conoscenze apprese da fonti diverse da quelle fornite dal docente. Mentre, l'uso di

terminologia appropriata e proprietà di linguaggio saranno prese in considerazione per valutare le capacità comunicative. La valutazione finale (voto d'esame): il voto sarà espresso in trentesimi. L'esame sarà valutato positivamente a partire dal voto di 18/30, conferito quando le conoscenze /competenze della materia sono almeno elementari, fino al voto di 30/30 con eventuale lode, quanto le conoscenze sono eccellenti.

Testi di riferimento e di approfondimento, materiale didattico Online

Il materiale didattico di riferimento è costituito da testi di riferimento, integrati con materiale didattico prodotto dal docente. Quest'ultimo viene fornito puntualmente mediante pubblicazione sul sito e-learning dell'Università della Basilicata.

Testi di riferimento

Sansavini S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Ramina A., Xiloyannis C. Arboricoltura generale. Patron Editore, pp 532 ISBN: 9788855531894

Riviste e Links per approfondimento:

Frutticoltura

Terra e Vita (Edagricole),

L'Informatore

Agrario.,

<http://www.informatoreagrario.it/>

<http://listevarietali.imagelinetwork.com/>

<http://www.fao.org/hortivar/index.jsp>

[http://www.agraria.it/isf/ Publ.htm](http://www.agraria.it/isf/Publ.htm)

<http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/wvufarm7.html>

<http://www.ismea.it>

Metodi e modalità di gestione dei rapporti con gli studenti

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente metterà a disposizione degli studenti il materiale didattico normalmente presente sul sito elearning dell'Università degli Studi della Basilicata. Contestualmente, si raccoglierà l'elenco degli studenti che intendono seguire il corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email e numero di telefono. Gli studenti non frequentanti potranno contattare il docente via mail o tramite telefono e saranno comunque inseriti nell'elenco generale. Come per gli studenti frequentanti anche a quelli non frequentanti saranno fornite le credenziali di accesso al sito e-learning dell'Università degli Studi della Basilicata. I rapporti con gli studenti saranno gestiti anche mediante incontri durante l'orario di ricevimento. Il docente è disponibile a ricevere gli studenti tutti i giorni della settimana previo appuntamento telefonico o mail (vitale.nuzzo@unibas.it; 0835 351403; 329 3606254), presso la stanza A312 del plesso di via Lanera, 20 - 75100 Matera.

Le relazioni con gli studenti saranno svolte nel rispetto del principio di riservatezza. Infine, tutte le comunicazioni riguardanti la normale gestione del corso saranno fornite nella bacheca avvisi delle pagine del sito docente (<http://docenti.unibas.it/site/home/docente.html?m=001497>)

Date di esame previste

2021: 22/09 20/10 10/11 15/12

2022: 19/01 23/02 23/03 13/04 11/05 8/06 6/07

21/09 19/10 16/11 14/12

Seminari di esperti esterni

Sono previsti n. 3 seminari di esperti esterni. alcuni di tali seminari potranno tenersi nell'ambito di escursioni pratico-applicativo

Altre informazioni

Commissione d'esame: Mariana Amato, Vitale Nuzzo, Bartolomeo Dichio.
Orario di ricevimento: Tutti i giorni previo appuntamento. Orario di tutoraggio: Tutti i giorni previo appuntamento
Si prega di voler concordare l'appuntamento mediante e-mail all'indirizzo: vitale.nuzzo@unibas.it; oppure: tel. 0835 351403; 329 3606254.



Testi in inglese

Italian

The course aims to provide the scientific and technical bases of fruit trees morphology, anatomy, physiology and post-harvest physiology. In particular this course will supply: (i) elements on morpho-anatomical organization of a fruit trees; (ii) function of the root, trunk, branch, shoot, leaf, flower, fruit; (iii) endogenous and environmental plant regulation (ormones, bud dormancy, transpiration, photosynthesis, respiration, source-sink relationship; (iv) orchard setting-up and sustainable management; (v) vital and annual cycle; (vi) fruit maturation of climacteric and non-climacteric fruits; (vii) main pomological and commercial characteristic of some fruits tree species (Kiwi fruit, apricot, peach, apple, pear, grapevine, olive) and their use as typical products.

Knowledge and understanding: the student have to know and to understand: (i) the morpho-anatomical structure of a fruit tree plant (crown / roots; scion / rootstock); (ii) role and functions of the different plant organs (root, trunk, branch, branch, leaf, flower, fruit); (iii) endogenous and exogenous plant regulation mechanisms (bud dormancy, endogenous and exogenous plant hormones; source-sink,); (iv) Elements of physiology of the plant (photosynthesis and respiration); (v) Elements of post-harvest physiology of the fruit (non-climatic, climacteric) and indices of technological quality of the fruit; (v) Vegetative and reproductive biology, vegetative growth, types of fruit set, types of fruit, fruit growth, fruit composition of the main arboreal fruit trees; (vi) Orchard organization and sustainable orchard management elements;

Ability to apply knowledge and understanding: the student will have to use the acquired knowledge to: (i) fully describe an fruit tree plant; (ii) describe the relationships and interactions between the different plant organs; (iii) to understand which factors inside and outside the plant may be limiting for growth and production; (iv) assess the risks deriving from the plant's vegetative-productive processes; (v) assess the factors limiting the primary metabolism of the plant (photosynthesis and respiration); (vi) knowing how to organize an orchard according to environmental sustainability criteria; (vii) evaluate the optimal collection period using the main technological quality indices of the fruit.

Autonomy of judgment: the student must be able to autonomously evaluate to: (i) diagnoses of possible deviation from the general model of a fruit tree and indicate possible corrective actions; (ii) assess the relationships and interactions between the various plant organs and agronomic practices of intervene able to modify these relationships; (iii) assess the internal and external factors of the plant limiting growth and possible interventions; (iv) assess the risks deriving from the vegetative-productive processes of the plant and implement the necessary interventions; (v) know how to organize an orchard according to the criteria of environmental sustainability; (vi) to evaluate the factors limiting the primary metabolism of the plant (photosynthesis and respiration) and eventually remove them; (vii) evaluate the optimal harvesting period using the main technological quality indices of the fruit.

Communication skills: the student must have the ability to explain in a simple way, even to non-expert people, the acquired knowledge; must be able to present original papers (eg internship report, degree thesis) using the Italian or foreign language appropriately and correctly.

Learning skills: the student must have the ability to self-update through research with keywords and consultation of texts, scientific publications of national and international relevance to be able to

participate with advantage in refresher courses, seminars, conferences, masters, etc..

It is necessary to have acquired and assimilated the following knowledge provided by the courses of "General and Inorganic Chemistry" "Organic Chemistry" and "Genetics".

1. Oxidation number, pH, redox potential, chemical bond.
2. Organic molecules.
3. Cell structure, transmission of quantitative and qualitative characteristics, ploidy.

Introduction to fruit productions: Organography, scientific nomenclature, tree plant physiology (12h + 6h laboratory on case studies)

SPECIES OF INTEREST: Olive (*Olea Europaea* L.), Grapevine (*Vitis vinifera* L.), Apple tree (*Malus domestica* Borkh.), Pear tree (*Pyrus communis* L.), Peach tree (*Prunus persica* (L.) Batsch), Apricot tree (*Prunus armeniaca* L.), Kiwifruit (*Actinidia* spp.)

ORGANOGRAPHY - Root system, woody roots, white roots, adventitious roots, aerial roots, stump, root sucker, trunk, main axis, primary, secondary, tertiary branch - wide, narrow, lateral insertion - buds : vegetative, reproductive; apical, axillary, adventitious; wood, fruit, flower, mixed; dormant, ready, latent - flower: receptacle, petals, sepals, stigma, pistil, ovary, ovum, pollen, anther, stylus, inflorescence; vegetative bud, anticipated, sucking - wood branch, vegetative lamburda, vegetative dart; productive: mixed, flower; stone fruit: floriferous dart (bunch of May), brindillo, mixed branch - pomaceous: lamburda fiorifera, brindillo, mixed branch; structures, bags, flowering lamburde, rooster leg. Root-root relationship.

SCIENTIFIC NOMENCLATURE and technical and commercial classification of species and fruits.

PHOTOSYNTHESIS AND Respiration - Photosynthesis: definition - photosynthesis phases: light, light (photons), H₂O, photosystem, ATP, NADPH, Calvin cycle (via C₃), CO₂, ATP, NADPH, sugars. Chloroplasts: thylacoids, grain, stroma. RESPIRATION - Definition - mitochondria, glucose, oxygen, carbon dioxide, water, energy - compensation point.

VEGETABLE HORMONES - Definition - main

phytohormones - functions in the control of plant development, elongation - synthesis, transport and perception, signal transduction, responses - Auxin: polar transport, growth, phototropism and gravitropism, branching, embryonic development, cell support sprout, organ initiation - Cytokinins: Cell division. Control of senescence of leaves, Control of nutrient allocation, Development of root nodule, regulation of auxin, auxin / cytokinins / antagonism stringolactones - Gibberellins: active gibberellins, growth, seed germination, flowering promotion, sex determination, growth promotion fruit - Ethylene: leaf and petal senescence control, cell division and elongation control, sex determination in some plants, root growth control, stress response, fruit ripening control - Abscissic Acid (ABA): maturation and dormancy of the seed and gems, stress response, stomatal opening control

Annual cycle of fruit tree plants (10 h + 6 h of classroom exercise on case studies)

BUDS DORMANCY - Definition - Para-dormancy, Endo-dormancy (deep and shallow), Eco-dormancy - Physiological aspects, hormonal balance, state of water, structure of membranes, anabolic potential - Effects of non-cold requirements - Agents for dormancy removal - Method for calculating the cold requirement: Crossa - Raynaud, Weimberger correlation, Cold unit (CU) - Cold demand for different fruit species - Cold demand and flowering phenograms - Physiological bases of dormancy - Dynamic Model. Satisfaction of cold demand and climate change.

ANNUAL CYCLE OF ARBOREE PLANTS - Definition, flows and dynamics of vegetative growth of shoots and roots. Fruiting: pollination, fertilization, fruit set, types of fruit set growth of the fruit, indexes of harvest, maturation (climacteric and non-climacteric), metabolism of the fruit, physiology of ripeness, composition and quality of the fruit.

Orchard organization, sustainable management of the production process (8 h + 4 h of classroom training on case studies)

ORCHARD DESIGN - Production environment,

Variety and techniques of orchard management. Relations between environment, agronomic management and quality of fruit products. Conventional, organic, biodynamic and integrated cultivation systems, production regulations and product quality. Typicality and geographical indication.

Case studies: issues related to the organic matter of soils, irrigation and nitrogen fertilization: effects on the technological quality of olives, grapes, apples, pears, peaches, apricots and kiwis and impact on health.

Introduction to fruit productions: Organography, scientific nomenclature, tree plant physiology (12h + 6h laboratory on case studies)

SPECIES OF INTEREST: Olive (*Olea Europaea* L.), Grapevine (*Vitis vinifera* L.), Apple tree (*Malus domestica* Borkh.), Pear tree (*Pyrus communis* L.), Peach tree (*Prunus persica* (L.) Batsch), Apricot tree (*Prunus armeniaca* L.), Kiwifruit (*Actinidia* spp.)

ORGANOGRAPHY - Root system, woody roots, white roots, adventitious roots, aerial roots, stump, root sucker, trunk, main axis, primary, secondary, tertiary branch - wide, narrow, lateral insertion - buds : vegetative, reproductive; apical, axillary, adventitious; wood, fruit, flower, mixed; dormant, ready, latent - flower: receptacle, petals, sepals, stigma, pistil, ovary, ovum, pollen, anther, stylus, inflorescence; vegetative bud, anticipated, sucking - wood branch, vegetative lamburda, vegetative dart; productive: mixed, flower; stone fruit: floriferous dart (bunch of May), brindillo, mixed branch - pomaceous: lamburda fiorifera, brindillo, mixed branch; structures, bags, flowering lamburde, rooster leg. Root-root relationship.

SCIENTIFIC NOMENCLATURE and technical and commercial classification of species and fruits.

PHOTOSYNTHESIS AND Respiration - Photosynthesis: definition - photosynthesis phases: light, light (photons), H₂O, photosystem, ATP, NADPH, Calvin cycle (via C₃), CO₂, ATP, NADPH, sugars. Chloroplasts: thylacoids, grain, stroma. RESPIRATION - Definition - mitochondria, glucose,

oxygen, carbon dioxide, water, energy - compensation point.

VEGETABLE HORMONES - Definition - main phytohormones - functions in the control of plant development, elongation - synthesis, transport and perception, signal transduction, responses - Auxin: polar transport, growth, phototropism and gravitropism, branching, embryonic development, cell support sprout, organ initiation - Cytokinins: Cell division. Control of senescence of leaves, Control of nutrient allocation, Development of root nodule, regulation of auxin, auxin / cytokinins / antagonism stringolactones - Gibberellins: active gibberellins, growth, seed germination, flowering promotion, sex determination, growth promotion fruit - Ethylene: leaf and petal senescence control, cell division and elongation control, sex determination in some plants, root growth control, stress response, fruit ripening control - Abscissic Acid (ABA): maturation and dormancy of the seed and gems, stress response, stomatal opening control

Annual cycle of fruit tree plants (10 h + 6 h of classroom exercise on case studies)

BUDS DORMANCY - Definition - Para-dormancy, Endo-dormancy (deep and shallow), Eco-dormancy - Physiological aspects, hormonal balance, state of water, structure of membranes, anabolic potential - Effects of non-cold requirements - Agents for dormancy removal - Method for calculating the cold requirement: Crossa - Raynaud, Weimberger correlation, Cold unit (CU) - Cold demand for different fruit species - Cold demand and flowering phenograms - Physiological bases of dormancy - Dynamic Model. Satisfaction of cold demand and climate change.

ANNUAL CYCLE OF ARBOREE PLANTS - Definition, flows and dynamics of vegetative growth of shoots and roots. Fruiting: pollination, fertilization, fruit set, types of fruit set growth of the fruit, indexes of harvest, maturation (climacteric and non-climacteric), metabolism of the fruit, physiology of ripeness, composition and quality of the fruit.

Orchard organization, sustainable

management of the production process (8 h + 4 h of classroom training on case studies)

ORCHARD DESIGN - Production environment, Variety and techniques of orchard management. Relations between environment, agronomic management and quality of fruit products. Conventional, organic, biodynamic and integrated cultivation systems, production regulations and product quality. Typicality and geographical indication.

Case studies: issues related to the organic matter of soils, irrigation and nitrogen fertilization: effects on the technological quality of olives, grapes, apples, pears, peaches, apricots and kiwis and impact on health.

This course is a 40 hours of classroom theoretical lessons (24 hours) and tutorial activities, project works, (16 hours). Lectures will be supported by blackboard use, slides projection, Workshops with national experts; Exercises, analysis and study cases discussions.

For the lesson power point presentations and classical teaching tools (blackboard) will be used. At the beginning of each lesson, the topics of the previous lesson will be briefly reported, urging the class to report any unclear or not fully understood parts. Simple questions will be addressed to the class useful for assessing the continuity of study and learning. During the lesson, short questions will be used to evaluate the degree of attention of the students. At the end of the lesson students will be asked to speak with specific questions.

Learning results will be verified by an oral examination at the end of the course. During the test, which last about 30-45 minutes, the student must demonstrate to have acquired knowledge and learning skills on the proposed topics of the course program, to be able to apply this knowledge on concrete cases of interpretation of environmental data, physiological processes of plant, orchard management. The degree of independence of judgment and the ability to learn will be assessed on the basis of additional knowledge learned from sources other than those provided by the teacher. While the use of appropriate terminology and language properties will be taken into account to evaluate communication skills. The final evaluation (exam grade): the mark will be expressed in thirtieths. The exam will be evaluated positively starting from the vote of 18/30, awarded when the knowledge / skills of the subject are at least

elementary, up to the grade of 30/30 with possible praise, as the knowledge is excellent.

The didactic reference material is made up of reference texts, integrated with didactic material produced by the teacher. The latter is provided on time through publication on the e-learning website of the University of Basilicata.

Reference Text

Sansavini S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Ramina A., Xiloyannis C. Arboricoltura generale. Patron Editore, pp 532 ISBN: 9788855531894

Journal and Links:

Frutticoltura

Terra e Vita (Edagricole),

L'Informatore

Agrario.,

<http://www.informatoreagrario.it/>

<http://listevarietali.imagelinetwork.com/>

<http://www.fao.org/hortivar/index.jsp>

[http://www.agraria.it/isf/ Publ.htm](http://www.agraria.it/isf/Publ.htm)

<http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/wvufarm7.html>

<http://www.ismea.it>

At the beginning of the course, after describing objectives, program and verification methods, the teacher will make available to students the teaching material normally present on the e-learning site of the University of Basilicata.

At the same time, the list of students who intend to follow the course will be collected, accompanied by name, surname, serial number and email and telephone number. Non-attending students will be able to contact the teacher by email or by phone and will still be included in the general list. As for attending students, non-attending students will also be given access credentials to the e-learning site of the University of Basilicata. Relationships with students will also be managed through meetings during office hours. The teacher is available to receive students every day of the week by appointment by phone or email (vital.nuzzo@unibas.it; 0835 351403; 329 3606254), at room A312 of the complex in via Lanera, 20 - 75100 Matera. Relations with students will be carried out in compliance with the principle of confidentiality. Finally, all communications regarding the normal management of the course will be provided on the notice board of the pages of the teaching site (<http://docenti.unibas.it/site/home/docente.html?m=001497>).

2021: 22/09 20/10 10/11 15/12

2022: 19/01 23/02 23/03 13/04 11/05 8/06 6/07
21/09 19/10 16/11 14/12

There will be n. 3 seminars of external experts. Some of these seminars may be held as part of practical-application excursions.

Examination board: Mariana Amato, Vitale Nuzzo, Bartolomeo Dichio.
All day after appointment e-mail: vital.nuzzo@unibas.it; tel. 0835 351403; mob.: 329 3606254

