

# Testi del Syllabus

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

Docente **NUZZO VITALE, 6 CFU**

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **DCM0509 - Coltivazioni arboree**

Corso di studio: **0603 - PAESAGGIO, AMBIENTE E VERDE URBANO**

Anno regolamento: **2021**

CFU: **6**

Settore: **AGR/03**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo semestre**

Sede: **MATERA**



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

Italiano

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Obiettivi del corso: Introdurre gli studenti allo studio dell'arboricoltura, alla coltivazione e gestione delle piante arboree sia in ambiente rurale sia in quello urbano, all'organizzazione del frutteto all'interno di un territorio di riferimento indicando soluzioni di gestione sostenibile propedeutiche a processi di analisi e valutazione ambientale.

Saranno oggetto di studio: la struttura morfo-anatomica e funzioni dei diversi organi della pianta (radici ed apparato radicale, foglia, rami e chioma, sistema conduttore e flussi idrici e assimilati, ecc.), i principali processi fisiologici (fotosintesi, respirazione, ripartizione degli assimilati, regolazione endogena ed ambientale), il ciclo annuale ed ontogenetico della pianta e del frutteto, organizzazione e gestione del frutteto.

Gli studenti apprenderanno i principali metodi di ottimizzazione dell'uso delle risorse ambientali, anche non convenzionali, ed allo studio delle interazione frutteto - risorse naturali.

Gli studenti conosceranno le peculiarità della coltivazione delle principali specie arboree (es., olivo, vite, drupacee, agrumi, pomacee).

Conoscenza e capacità di comprensione: Gli studenti che superano l'esame di Coltivazioni Arboree e Gestione Sostenibile del Frutteto dovranno conoscere e comprendere: (i) significato scientifico-metodologico della terminologia classica dell'arboricoltura; (ii) morfologia, l'anatomia, le funzioni e i livelli organizzativi di una pianta arborea da frutto; (iii) biologia riproduttiva (impollinazione, fecondazione, sterilità, allegazione), cinetiche di crescita e di composizione del frutto; (iv) ruolo dei fitormoni e i meccanismi endogeni ed ambientali di regolazione di alcuni processi fondamentali della pianta; (v) assorbimento idrico e minerale il metabolismo primario e la ripartizione degli assimilati, esigenze idriche e minerali; (vi) la risposta della pianta a fattori di stress (carenza idrica o minerale; onde di calore; eccessi radiativi); (vii) Organizzazione del frutteto (forme di allevamento e potatura, biologia riproduttiva della specie/varietà); (viii) metodi di gestione sostenibile dei frutteti (lavorazioni, irrigazione, concimazione) e riflessi sulle dinamiche di frutteto o di territorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Gli studenti dovranno applicare le conoscenze acquisite anche su contesti diversi da quelli specifici del settore arboreo da frutto, deducendo i campi di applicazione pratica, sostenendo le proprie

argomentazioni e ideando soluzioni con particolare riferimento ai temi precedentemente esposti.

Autonomia di giudizio: lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente quanto appreso, compreso ed applicato per valutare, ad esempio: (i) la regolarità dei processi di crescita vegeto-produttiva di una pianta arborea da frutto; (ii) condizioni ambientali avverse alla crescita o deprimenti la qualità dei frutti e suggerire soluzioni applicabili ed economiche; (iii) modelli sostenibili di gestione del frutteto in funzione dell'ambiente (fisico ed antropico) scegliendo, ad esempio, opportune combinazioni d'innesto, distanze tra piante, orientamento dei filari, ecc.; (iv) le potenziali ricadute ambientali e paesaggistiche delle scelte operative adottate.

Abilità comunicative: lo studente dovrà avere la capacità di comunicare le competenze in modo chiaro e compiuto, anche ad un pubblico non esperto, scrivere una relazione di tirocinio, preparare e presentare, anche con l'ausilio di diapositive e presentazioni elettroniche un elaborato originale utilizzando in modo appropriato il linguaggio scientifico.

Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi e pubblicazioni proprie del settore in modo da formulare ipotesi sperimentali originali oltre a saper acquisire ulteriori conoscenze da Corsi integrativi, Seminari, ecc. specialistici e Master, ecc.

Il raggiungimento di tali competenze contribuirà a raggiungere alcuni dei risultati di apprendimento del CdS riportati nel quadro A4.b.2 della scheda SUA-PAVU ed in particolare quelle relative alle conoscenze di base ed ai principi di gestione del territorio e per la preparazione di elaborati e documentazione progettuale.

## Prerequisiti

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi seguiti negli Istituti secondari o dai corsi di azzeramento organizzati in Ateneo o altri corsi di base.

1. concetti elementari di biologia vegetale (cellula vegetale);
2. conoscenze dei concetti fondamentali di (matematica, fisica, chimica).

## Contenuti del corso

ORGANOGRAFIA – Parti delle pianta: (i) parte ipogea: radici (tipi di radice e funzioni) ed apparato radicale (densità, turn-over, profondità); (ii) parte epigea: ceppaia, pollone radicale, pollone di pedale, colletto, tronco, branca definizione e gerarchia; (ii.i) ramo, gemme: vegetative, riproduttive; apicali, ascellari, avventizie; a legno, a fiore, miste; dormienti, pronte, latenti; germoglio principale e germogli laterali; 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. (ii.ii) fiore: ricettacolo, petali, sepali, stimma, pistillo, ovario, ovulo, polline, antera, stilo, infiorescenza, impollinazione, fecondazione, sterilità, allegagione, tipi di allegagione, tipi di frutto. (ii.iii) Foglia (stomi, fotosintesi, respirazione, conduttanza stomatica, efficienza d'uso dell'acqua intrinseca) ed apparato fogliare (LAI)

I FITORMONI – Saranno presentati i principali fitormoni (endogeni e di sintesi) in riferimento anche alla loro funzione e influenza su aspetti fenologici, fisiologici e di coltivazione..

DORMIENZA DELLE GEMME - Definizione – Para-dormienza, 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. Soddisfacimento fabbisogno in freddo e cambiamenti climatici. Esigenze in caldo delle piante arboree (growing degree day).

CICLO VITALE E ANNUALE DELLE PIANTE ARBOREE - Differenza tra stadio e fase. Stadi del ciclo vitale: giovanilità, maturità, senescenza – Giovanilità, definizione, durata, manifestazioni caratterizzanti la giovanilità – Stadio adulto, definizione, manifestazioni caratteristiche dello stadio. Germogliamento, crescita del germoglio, gradiente di vegetazione. Ciclo delle sostanze di riserva. Fioritura, allegagione, crescita del frutto, maturazione.

ORGANIZZAZIONE DEL FRUTTETO: scelta della combinazione d'innesto, orientamento dei filari, distanze di impianto, Biologia riproduttiva e disposizione delle piante di cultivar autocompatibili, autosterili o a sessi separati, criteri di scelta della forma di allevamento, potatura di allevamento, potatura di produzione.

ELEMENTI DI GESTIONE SOSTENIBILE DEL FRUTTETO: leggere una analisi fisico-chimica del suolo; calcolo delle esigenze idriche e minerali; Le voci del bilancio idrico e minerale e calcolo del volume irriguo e delle quantità di elementi minerali da restituire; metodi irrigui ed irrigazione; tipi di concime e modalità di

distribuzione. Indici di efficienza d'uso delle risorse idriche e minerali.  
RESTRIZIONI AMBIENTALI ALLA CRESCITA VEGETATIVA E RIPRODUTTIVA: stress idrici, ondate di calore, eccessi radiativi e scottature solari; metodi di misura dello stato idrico della pianta, degli scambi gassosi, di altre variabili ambientali.  
ASPETTI DELLA COLTIVAZIONE DI ALCUNE SPECIE ARBOREE: saranno affrontati gli aspetti salienti della coltivazione di: olivo, vite, drupacee, agrumi, pomacee e actinidia.

## Programma esteso

ORGANOGRAFIA – Parti della pianta: (i) parte ipogea: radici (tipi di radice e funzioni) ed apparato radicale (densità, turn-over, profondità); (ii) parte epigea: ceppaia, pollone radicale, pollone di pedale, colletto, tronco, branca definizione e gerarchia; (ii.i) ramo, gemme: vegetative, riproduttive; apicali, ascellari, avventizie; a legno, a fiore, miste; dormienti, pronte, latenti; germoglio principale e germogli laterali; 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. (ii.ii) fiore: ricettacolo, petali, sepali, stimma, pistillo, ovario, ovulo, polline, antera, stilo, infiorescenza, impollinazione, fecondazione, sterilità, allegazione, tipi di allegazione, tipi di frutto. (ii.iii) Foglia (stomi, fotosintesi, respirazione, conduttanza stomatica, efficienza d'uso dell'acqua intrinseca) ed apparato fogliare (LAI)

I FITORMONI – Saranno presentati i principali fitormoni (endogeni e di sintesi) in riferimento anche alla loro funzione e influenza su aspetti fenologici, fisiologici e di coltivazione..

DORMIENZA DELLE GEMME - Definizione – Para-dormienza, 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. Soddisfacimento fabbisogno in freddo e cambiamenti climatici. Esigenze in caldo delle piante arboree (growing degree day).

CICLO VITALE E ANNUALE DELLE PIANTE ARBOREE - Differenza tra stadio e fase. Stadi del ciclo vitale: giovanilità, maturità, senescenza – Giovanilità, definizione, durata, manifestazioni caratterizzanti la giovanilità – Stadio adulto, definizione, manifestazioni caratteristiche dello stadio. Germogliamento, crescita del germoglio, gradiente di vegetazione. Ciclo delle sostanze di riserva. Fioritura, allegazione, crescita del frutto, maturazione.

ORGANIZZAZIONE DEL FRUTTETO: scelta della combinazione d'innesto, orientamento dei filari, distanze di impianto, Biologia riproduttiva e disposizione delle piante di cultivar autocompatibili, autosterili o a sessi separati, criteri di scelta della forma di allevamento, potatura di allevamento, potatura di produzione.

ELEMENTI DI GESTIONE SOSTENIBILE DEL FRUTTETO: leggere una analisi fisico-chimica del suolo; calcolo delle esigenze idriche e minerali; Le voci del bilancio idrico e minerale e calcolo del volume irriguo e delle quantità di elementi minerali da restituire; metodi irrigui ed irrigazione; tipi di concime e modalità di distribuzione. Indici di efficienza d'uso delle risorse idriche e minerali.

RESTRIZIONI AMBIENTALI ALLA CRESCITA VEGETATIVA E RIPRODUTTIVA: stress idrici, ondate di calore, eccessi radiativi e scottature solari; metodi di misura dello stato idrico della pianta, degli scambi gassosi, di altre variabili ambientali.

ASPETTI DELLA COLTIVAZIONE DI ALCUNE SPECIE ARBOREE: saranno affrontati gli aspetti salienti della coltivazione di: olivo, vite, drupacee, agrumi, pomacee e actinidia.

## Metodi didattici

Il corso prevede 56 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni in aula. In particolare sono previste 40 ore di lezione frontale in aula e 16 ore di esercitazioni guidate in aula o in campo con preparazione di presentazioni elettroniche ed elaborati scritti in forma di relazione. Le lezioni frontali o le esercitazioni potranno avvalersi di seminari tenuti da esperti del settore.

## 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

Sansavini S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Ramina A., Xiloyannis C. Arboricoltura generale. Patron Editore, pp 532 ISBN: 978-88-5553-189-4.

Peano C., Sottile F., Principi di Arboricoltura. EDISES, pp. 274. ISBN 978-88-3319-037-2.

**Il testo Principi di Arboricoltura, di Peano e Sottile, di per sè, non è sufficiente per superare l'esame, esso dovrà essere integrato con il materiale commentato a lezione o integrato con quanto riportato nel testo Arboricoltura generale di Sansavini et al..**

Riviste e Links per approfondimento:

Frutticoltura

Terra e Vita (Edagricole),

L'Informatore Agrario., <http://www.informatoreagrario.it/>

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

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

<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 e-learning 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](mailto: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

13/09/2021; 18/10/2021; 15/11/2021; 13/12/2021.

## 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

Orario di ricevimento:

Tutti i giorni previo appuntamento Via Lanera

studio A312

Orario di tutoraggio:

Tutti i giorni previo appuntamento Via Lanera

studio A312

Il docente è disponibile a ricevere gli studenti in altro orario preventivamente concordato attraverso la propria mail istituzionale: [vitale.nuzzo@unibas.it](mailto:vitale.nuzzo@unibas.it); tel. 0835 351403; 329 3606254.



## Testi in inglese

Italian

Aims of the course are to introduce students to the study of arboriculture, to cultivation and management of tree plants both in rural and urban environments, to orchard design within a reference territory indicating sustainable management solutions preliminary to environmental analysis and assessment processes.

The study will focus on: the morpho-anatomical structure and functions of the various plant organs (roots and root system, leaf, branches and foliage, conductive system and water and assimilated flows, etc.), the main physiological processes (photosynthesis, respiration, distribution of assimilates, endogenous and environmental regulation), the annual and ontogenetic cycle of the plant and orchard, organization and management of the orchard.

Students will learn the main methods of optimizing the use of environmental resources, including unconventional ones, and the interactions tree - orchard - natural resources.

Students will know the peculiarities of the cultivation of some tree species: olive trees, grapevine, stone fruits, citrus fruits, pome fruits).

Knowledge and understanding: Students who pass the Tree Cultivation and Sustainable Orchard Management exam will know and understand: (i) the scientific-methodological significance of classical arboriculture terminology; (ii) the morphology, anatomy, functions and organization levels of a fruit tree plant; (iii) reproductive biology (pollination, fertilization, sterility, fruit set), growth kinetics and fruit composition; (iv) the role of phytohormones and the endogenous and environmental mechanisms of regulation of some fundamental plant processes; (v) water and mineral absorption, primary metabolism and distribution of assimilated, water and mineral needs; (vi) the plant's response to stress factors (water or mineral deficiency; heat waves; radiative excesses); (vii) Organization of the orchard (forms of farming and pruning, reproductive biology of the species / variety); (viii) sustainable orchard management methods (processing, irrigation, fertilization) and reflections on orchard or land dynamics.

Ability to apply knowledge and understanding: Students will have to apply acquired knowledge also in contexts different from those specific to the fruit tree sector, deducing the fields of practical application, supporting their arguments and devising solutions with particular reference to the previously exposed topics.

The achievement of these competences will help to achieve some of the CdS learning outcomes reported in the A4.b.2 section of the SUA-PAVU form and in



particular those relating to the basic knowledge and the principles of land management and the preparation of papers and project documentation;

Communication skills: the student must have the ability to communicate the competences clearly and completely, even to a non-expert public, write an internship report, prepare and present, also with the help of slides and electronic presentations, an original paper using appropriately the scientific language.

Learning skills: The student must be able to keep up to date continuously, by consulting texts and publications specific to the sector in order to formulate original experimental hypotheses as well as being able to acquire further knowledge from supplementary courses, seminars, etc. specialist and Masters, etc.

It is necessary to have acquired and assimilated the following knowledge provided by the courses followed in secondary schools or by zeroing courses organized in the University or other basic courses.

- elementary concepts of plant biology (plant cell);

- knowledge of the fundamental concepts of (mathematics, physics).

ORGANOGRAPHY - Parts of the plant: (i) under ground part: roots (root types and functions) and root system (density, turn-over, depth); (ii) above-ground part: stump, root sucker, pedal sucker, collar, trunk, and branch definition and hierarchy; (ii.i) one year shoot, buds: vegetative, reproductive; apical, axillary, adventitious; wood, fruit, flower, mixed; dormant, ready, latent; main shoot and side shoots; vegetative bud, anticipated, sucking – one year shoot, vegetative spurs, vegetative dart; productive: mixed, flower; stone fruit: floriferous dart, sprig, mixed branch - pomaceous: spurs, sprig, bourses, mixed one year shoot; structures bourses, rooster legs. (ii.ii) flower: receptacle, petals, sepals, stigma, pistil, ovary, pollen, anther, stylus, inflorescence, pollination, fertilization, sterility, fruit set, types of fruit set, fruit types. (ii.iii) Leaf (stomata, photosynthesis, respiration, stomatal conductance, intrinsic water use efficiency) and leaf apparatus (LAI).

THE PHYTOHORMONS - The main phytohormones (endogenous and synthetic) will be presented also with reference to their influence on phenological, physiological and cultivation aspects .

BUDS DORMANCY - Definition - Para-dormancy, Endo-dormancy (deep and shallow), Eco-dormancy - Physiological aspects, hormonal balance, state of water, structure of membranes, anabolic potential - Chill requirements - Agents for dormancy removal - Method for calculating Chill requirement. Satisfaction of chill requirements and climate change.

ONTOGENETIC and ANNUAL CYCLE OF TREE PLANTS - Difference between stage and phase. Life cycle stages: youth, maturity, senescence - Youth, definition, duration, manifestations characterizing youth - Maturity stage - definition, characteristic manifestations of the stadium. Annual Cycle: shoot and fruit growth.

ORGANIZATION OF THE ORCHARD: choice of the combination of grafting, orientation of the rows, distances of planting, reproductive biology and arrangement of the plants of self-compatible cultivars, self-sterile or with separate sexes, criteria for choosing the training system, pruning methods.

ELEMENTS OF SUSTAINABLE ORCHARD MANAGEMENT: calculation of water and mineral needs; Water and mineral balance and calculation of the irrigation volume and the quantity of mineral elements to be returned; irrigation and irrigation methods; fertilizer types and distribution methods. Efficiency indexes for the use of water and mineral resources.

ENVIRONMENTAL RESTRICTIONS TO VEGETATIVE AND REPRODUCTIVE GROWTH: water stress, heat waves, radiative excesses; methods of measurement of the water status of the plant, of gas exchange, of other environmental variables.

ASPECTS OF THE CULTIVATION OF SOME ARBOREIC SPECIES: the salient aspects of the cultivation of: olive, grapevine, drupaceous, citrus, pomaceous and kiwifruit will be addressed.

ORGANOGRAPHY - Parts of the plant: (i) under ground part: roots (root types and functions) and root system (density, turn-over, depth); (ii) above-ground part: stump, root sucker, pedal sucker, collar, trunk, and branch definition and hierarchy; (ii.i) one year shoot, buds: vegetative, reproductive; apical, axillary, adventitious; wood, fruit, flower, mixed; dormant, ready, latent; main shoot and side shoots; vegetative bud, anticipated, sucking – one year shoot, vegetative spurs, vegetative dart; productive:

mixed, flower; stone fruit: floriferous dart, sprig, mixed branch - pomaceous: spurs, sprig, bourses, mixed one year shoot; structures bourses, rooster legs. (ii.ii) flower: receptacle, petals, sepals, stigma, pistil, ovary, pollen, anther, stylus, inflorescence, pollination, fertilization, sterility, fruit set, types of fruit set, fruit types. (ii.iii) Leaf (stomata, photosynthesis, respiration, stomatal conductance, intrinsic water use efficiency) and leaf apparatus (LAI).

THE PHYTOHORMONS - The main phytohormones (endogenous and synthetic) will be presented also with reference to their influence on phenological, physiological and cultivation aspects .

BUDS DORMANCY - Definition - Para-dormancy, Endo-dormancy (deep and shallow), Eco-dormancy - Physiological aspects, hormonal balance, state of water, structure of membranes, anabolic potential - Chill requirements - Agents for dormancy removal - Method for calculating Chill requirement. Satisfaction of chill requirements and climate change. Growing Degree Day.

ONTOGENETIC and ANNUAL CYCLE OF TREE PLANTS - Difference between stage and phase. Life cycle stages: youth, maturity, senescence - Youth, definition, duration, manifestations characterizing youth - Maturity stage - definition, characteristic manifestations of the stadium. Annual Cycle: shoot and fruit growth.

ORGANIZATION OF THE ORCHARD: choice of the combination of grafting, orientation of the rows, distances of planting, reproductive biology and arrangement of the plants of self-compatible cultivars, self-sterile or with separate sexes, criteria for choosing the training system, pruning methods.

ELEMENTS OF SUSTAINABLE ORCHARD MANAGEMENT: calculation of water and mineral needs; Water and mineral balance and calculation of the irrigation volume and the quantity of mineral elements to be returned; irrigation and irrigation methods; fertilizer types and distribution methods. Efficiency indexes for the use of water and mineral resources.

ENVIRONMENTAL RESTRICTIONS TO VEGETATIVE AND REPRODUCTIVE GROWTH: water stress, heat waves, radiative excesses; methods of measurement of the water status of the plant, of gas exchange, of other environmental variables.

ASPECTS OF THE CULTIVATION OF SOME ARBOREIC SPECIES: the salient aspects of the cultivation of: olive, grapevine, drupaceous, citrus, pomaceous and kiwifruit will be addressed.

The course includes 56 hours of teaching between lessons and classroom exercises. In particular, 40 hours of classroom lectures are scheduled and 16 hours of guided classroom exercises with the preparation of electronic presentations and papers written in the form of a report. Lectures or exercises can be attended by seminars held by experts in the field.

The verification of the learning results will be carried out by oral examination at the end of the course.

During the test, which lasts about 30-45 minutes, the student must demonstrate to have acquired knowledge and learning skills on the topics proposed during 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.

Sansavini S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Ramina A., Xiloyannis C. *Arboricoltura generale*. Patron Editore, pp 532 ISBN: 978-88-5553-189-4.

Peano C., Sottile F., *Principi di Arboricoltura*. EDISES, pp. 274. ISBN 978-88-3319-037-2.

Journals and web site links:

Frutticoltura

Terra e Vita (Edagricole),

L'Informatore Agrario., <http://www.informatoreagrario.it/>

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

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

<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 aims, program and verification methods, the teacher will share teaching material with the students (website, etc.). At the same time, the list of students intending to enroll in the course is collected, complete with name, surname, registration number, e-mail and telephone number.

Relations with students will be managed through institutional e-mail, telephone and personal meeting. The teacher will receive the students in the room A312 of via Lanera 20, 75100 Matera, during the working hours of the week after an appointment (via e-mail: [vitale.nuzzo@unibas.it](mailto:vitale.nuzzo@unibas.it); tel.: 0835 351403; 329 3606254).

13/09/2021; 18/10/2021; 15/11/2021; 13/12/2021.

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

Office hours:

Day Hour Address

All day after appointment Via Lanera, 20

Office A312

e-mail: [vitale.nuzzo@unibas.it](mailto:vitale.nuzzo@unibas.it); tel. 0835 351403; mob.: 329 3606254