



# UNIVERSITÀ DI PISA

## ELEMENTI DI AGRONOMIA

---

### DANIELE ANTICHI

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Anno accademico | 2023/24                 |
| CdS             | VITICOLTURA ED ENOLOGIA |
| Codice          | 001GG                   |
| CFU             | 6                       |

|                       |           |         |     |                 |
|-----------------------|-----------|---------|-----|-----------------|
| Moduli                | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i       |
| ELEMENTI DI AGRONOMIA | AGR/02    | LEZIONI | 64  | DANIELE ANTICHI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le conoscenze necessarie per definire ed analizzare le caratteristiche ambientali del sito di coltivazione ed individuare le scelte agronomiche più idonee per la sostenibilità delle produzioni agrarie
- lo studente acquisirà consapevolezza degli strumenti cognitivi e computazionali utili all'assunzione di decisioni e alla corretta allocazione dei fattori produttivi

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze non saranno svolte delle prove in itinere, ma saranno organizzate apposite occasioni di verifica tra docente e studenti che si svolgeranno nell'ambito delle ore destinate alle esercitazioni finalizzate sia alla valutazione delle conoscenze acquisite, sia all'approfondimento di tematiche più specifiche. In particolare:

- la valutazione delle specifiche condizioni climatiche e delle conseguenze che queste potranno avere in termini di vocazionalità e produttività delle colture
- la valutazione delle specifiche condizioni pedologiche e delle conseguenze che queste potranno avere in termini di vocazionalità e produttività delle colture
- la valutazione dei singoli segmenti della tecnica colturale (avvicendamento, lavorazioni del terreno, fertilizzazione, controllo delle piante infestanti e irrigazione) e delle modalità più idonee al loro impiego dal punto di vista agronomico, economico ed ambientale
- la determinazione dei modelli di calcolo e di previsione più utili per pervenire ad una stima delle diverse variabili in gioco

##### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito la capacità di affrontare le problematiche agronomiche e di integrare in modo coerente i diversi elementi dei sistemi colturali
- lo studente inoltre si sarà impadronito degli strumenti di analisi e di calcolo utili alla quantificazione dei fenomeni di interesse e alla risoluzione dei principali quesiti tecnici posti dalla conduzione delle colture

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante lo svolgimento del corso vengono effettuate lezioni di accertamento durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- essersi impadronito delle conoscenze necessarie alla valutazione critica delle principali problematiche agronomiche poste dalla conduzione dell'azienda agraria
- avere acquisito le capacità di svolgere esercizi di calcolo per la risoluzione di semplici problemi tecnici

##### *Comportamenti*

Alla fine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare:

- la capacità di analizzare i vincoli e le opportunità che caratterizzano un particolare sito di coltivazione
- la capacità di impostare un programma per la gestione tecnica di un'azienda riguardo ai principali interventi di agro-tecnica
- la capacità di valutare l'efficacia dell'organizzazione aziendale, individuando eventuali punti di debolezza e/o di inefficienza



## UNIVERSITÀ DI PISA

### Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- durante le esercitazioni
- durante le verifiche di accertamento per valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Elementi di Agronomia sono necessarie le conoscenze iniziali di:

- fisica
- biologia
- matematica

### Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides
- le esercitazioni vengono effettuate utilizzando il PC e fogli di calcolo (MS Excel)
- le esercitazioni in campagna prevedono la visita ad aziende e la familiarizzazione con le principali specie vegetali coltivate ed infestanti
- viene utilizzato il portale e-learning dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali e nelle esercitazioni
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, in presenza e da remoto, e attraverso la posta elettronica
- non sono previste prove intermedie, ma verifiche orali sul livello di apprendimento

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Lezioni frontali

- Presentazione del corso, delle modalità di esame e del materiale didattico.
- Cenni di ecologia. Il concetto di ecosistema. Proprietà e caratteristiche dell'ecosistema. Classificazione degli organismi viventi. Le piramidi ecologiche. Fattori ecologici. Interazioni tra organismi e ambiente.
- L'agro-ecosistema e l'agronomia. L'agronomia generale e le coltivazioni erbacee. I fattori di variabilità in agricoltura. I fattori produttivi. I settori produttivi delle società occidentali. I comparti colturali e produttivi. Cenni all'agricoltura in Italia.
- L'agrometeorologia. Meteorologia e climatologia. Macroclima, microclima e bioclina. Fattori ed elementi del clima. La rappresentazione dei dati climatici. La capannina meteorologica e gli strumenti per la misura dei dati meteorologici.
- La pressione atmosferica. Le variazioni in senso orizzontale e verticale della pressione atmosferica. La radiazione. Le regioni dello spettro. Il bilancio generale della radiazione nell'atmosfera. La radiazione e le piante. Piante C3, C4 e crassulacee. I fototropismi. Il fotoperiodismo. Il fitocromo. Specie longidiurne, brevidiurne e neutrodiurne.
- I concetti di calore e di temperatura. Calore sensibile e calore latente. I meccanismi di propagazione del calore. La temperatura dell'aria e del terreno. Gli effetti della temperatura sulle piante. Cardinali termici e temperature critiche. Danni da basse e da alte temperature. Le gelate. Il termoperiodo. I gradi giorno.
- Umidità relativa e assoluta dell'aria. La temperatura di rugiada. L'evapotraspirazione: potenziale, effettiva e massima. Metodi per la misura e la stima dell'evapotraspirazione.
- Le precipitazioni: pioggia, neve, grandine. Le precipitazioni occulte. Le caratteristiche delle nubi e delle piogge. Il concetto di pioggia utile.
- Il vento. Effetti positivi e negativi del vento sulla vita delle piante. Le brezze. I frangivento. La rosa dei venti.
- Il terreno. La composizione chimica. La pedogenesi. Le tipologie di terreno. Le funzioni svolte dal terreno. Terreni autoctoni e terreni alloctoni. Orizzonti e stratigrafia. Altre caratteristiche dei terreni: profondità, giacitura, esposizione.
- Le proprietà fisiche. La granulometria del terreno. Comportamento dei terreni in funzione della loro granulometria. La struttura del terreno. Fattori favorevoli e sfavorevoli al mantenimento della struttura. La densità assoluta e apparente. La porosità totale. Macroporosità e microporosità. La conducibilità idraulica. Coesione e plasticità del terreno. Gli stati del suolo.
- L'acqua nel terreno. L'umidità del terreno. Il potenziale idrico. Le costanti idrologiche. La curva di ritenzione idrica. I concetti di acqua gravitazionale e di acqua utile.
- Le caratteristiche chimiche del terreno. La nutrizione minerale della piante. Presenza e disponibilità degli elementi nutritivi. Elementi solubili, scambiabili, assimilabili e totali. La legge dei rendimenti decrescenti e la legge del minimo. Le analisi chimiche del terreno e la loro interpretazione agronomica.
- La sostanza organica del terreno. I microorganismi nel terreno. Il modello di Hénin-Dupuis. Il ciclo biogeochimico del carbonio, dell'azoto, del fosforo, del potassio. La fertilità del terreno.
- L'avvicendamento culturale. La stanchezza del terreno. Colture depauperanti, preparatrici e miglioratrici. La rotazione culturale. Vari esempi di rotazioni. Il maggese. La scelta dell'avvicendamento e l'ordinamento produttivo aziendale. Le colture di secondo raccolto, le colture intercalari e le consociazioni. Il superamento del concetto di avvicendamento: il sistema culturale. La funzione obiettivo dell'agricoltore.
- Le lavorazioni del terreno. Aspetti agronomici (fisici, chimici e biologici), aziendali ed economici delle lavorazioni. Gli scopi delle lavorazioni. La classificazione delle lavorazioni del terreno. Epoca, modalità di esecuzione e profondità. L'intervallo di tempera. I principali attrezzi per le lavorazioni del terreno. L'aratura e le alternative all'aratura. L'aratura fuori solco e dentro solco. Ripper e chisel. Le modalità di aratura in pianura ed in collina. Alcuni risultati della ricerca agronomica sulle lavorazioni del terreno.
- Le sistemazioni idraulico-agrarie di pianura e di collina.
- La fertilizzazione. Concimi e fertilizzanti. Il piano di concimazione: dose, epoca, frazionamento, scelta del concime e modalità di



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

distribuzione. Le caratteristiche dei concimi. Concimi semplici e complessi. I principali concimi azotati, fosforici e potassici. I concimi organici. I problemi ambientali della concimazione.

- Le piante infestanti. Concetto di pianta infestante. I danni causati dalle piante infestanti. Classificazione delle piante infestanti in base alle caratteristiche botaniche, ecofisiologiche, biologiche, fitosociologiche ed agronomiche. Metodi di lotta fisici, chimici e meccanici. I diserbanti: selettività, modalità di azione e di impiego. Possibili strategie di diserbo. Soglie di intervento e dinamica della competizione. Come ottimizzare l'uso dei diserbanti.
- L'irrigazione. Impiego dell'acqua in agricoltura. Quanto irrigare? Quando irrigare? Come irrigare? Le variabili irrigue. Determinazione del volume specifico di irrigazione e del momento di intervento. Principali metodi irrigui. L'efficienza di irrigazione. La qualità delle acque di irrigazione.

### Esercitazioni

- Richiami di matematica, fisica, chimica, biologia e astronomia.
- Laboratorio di analisi fisiche del terreno. Il campionamento del terreno, analisi sensoriale del terreno, granulometria. L'umidità, la densità assoluta e densità apparente. La porosità, i limiti di Atterberg, l'impiego delle piastre di Richard, la misura della stabilità degli aggregati.
- Riconoscimento delle più importanti specie infestanti allo stadio adulto e di plantula.
- Visita al parco macchine agricole del Centro di Ricerche Agro-Ambientali "E. Avanzi".
- Semplici esercizi di calcolo sulla quantificazione delle piogge, dell'evapotraspirazione e del bilancio idrico.
- Semplici esercizi di calcolo. La determinazione della tessitura, la determinazione della classe granulometrica, il calcolo della porosità, l'uso dei pedotransfer per il calcolo delle costanti idrologiche, il calcolo dell'acqua utile e dell'acqua gravitazionale.
- Semplici esercizi di calcolo. Il bilancio della sostanza organica secondo il modello Hénin-Dupuis. Calcolo delle perdite e degli apporti annuali in diversi tipi di avvicendamento e di terreno. Approfondimento per il caso studio del vigneto.
- Semplici esercizi di calcolo. Calcolo della densità di semina. Stesura di un piano di concimazione: calcolo delle asportazioni, degli apporti e delle perdite naturali, scelta dei concimi e calcolo del loro dosaggio.
- Semplici esercizi di calcolo. Individuazione del volume specifico di adacquamento e del momento dell'intervento irriguo. Calcolo del bilancio idrico di un terreno. Calcolo del fabbisogno irriguo e del prelievo irriguo.

### Bibliografia e materiale didattico

- copia delle slide presentate a lezione
- soluzione agli esercizi svolti durante le esercitazioni
- a cura di: P. Cecon, M. Fagnano, C. Grignani, M. Monti, S. Orlandini. Agronomia. EDISES: Edizioni Scientifiche ed Universitarie. Napoli, 2017 (testo consigliato)
- Giardini. Agronomia generale, ambientale e aziendale, 4a edizione, Patron Ed. Bologna, 2000

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente sulla pagina e-learning del corso comprendente i file excel relativi alle esercitazioni, studiando i testi consigliati e seguendo il registro delle lezioni.

### Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova scritta e da una prova orale.

La prova scritta ha una durata di circa 30 minuti e consiste nella soluzione dei semplici quesiti affrontati nel corso delle esercitazioni. La prova risulta superata quando il candidato raggiunge il punteggio di 15/30.

Il superamento della prova scritta consente l'accesso alla prova orale che verterà su tutto il programma per una durata di circa 30-40 minuti. La prova orale è superata quando il candidato è in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta, di mettere in relazione le parti del programma svolte ed utilizzare le nozioni acquisite in modo congiunto per rispondere correttamente alle domande poste dal docente.

### Pagina web del corso

<https://teams.microsoft.com/j/team/19%3aVj4J0qugbkLS99nUVeFNesCyAjMHRhuzcCSl0ZgP6sA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=e075ef7d-3d85-4b12-8567-65d981cb8292&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1>

Ultimo aggiornamento 19/09/2023 10:06