



**Università
degli Studi
di Palermo**

SAAF
DIPARTIMENTO
SCIENZE
AGRICOLE
ALIMENTARI
FORESTALI

PROGETTO LM-69 AGRICOLTURA DI PRECISIONE (AdP)

A cura del Comitato Ordinatore

Proff. Pietro Catania, Massimo Iovino, Luca Altamore, Walter Davino e Mario Licata



0. Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Laurea Magistrale in Agricoltura di Precisione (AdP) si propone per l'attivazione nella Classe LM/69, ad accesso libero, secondo modalità stabilite nel Regolamento didattico del Corso di Studio. Possono accedere al corso di laurea magistrale in Agricoltura di Precisione (classe LM-69) gli studenti in possesso della laurea o diploma universitario di durata triennale nelle seguenti classi:

- L-25 "Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali" o ex classe 20 "Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari";
- L-23 Corso di Laurea in Architettura e Progetto nel Costruito
- L-7 Corso di Laurea in Ingegneria Ambientale
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e Biochimica
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Cibernetica
- L-7 Corso di Laurea in Ingegneria Civile
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia e delle Fonti Rinnovabili
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione per le Imprese Digitali
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica per le E-Mobility
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria della Sicurezza
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
- L-38 "Scienze Zootecniche e Tecnologie della Produzione Animale".

In alternativa possono accedere tutti i laureati che abbiano conseguito almeno 48 CFU complessivi in SSD specifici quali: MAT/05; CHIM/03; CHIM/06; BIO/02; BIO/03; AGR/01 AGR/02 AGR/03.

L'ammissione prevede il possesso dei requisiti curriculari di accesso e la verifica della personale preparazione mediante un colloquio motivazionale-attitudinale. Per gli studenti che posseggono i requisiti curriculari per l'accesso, una Commissione appositamente nominata dal Consiglio di Corso di Studio effettuerà la verifica della adeguatezza della personale preparazione mediante un colloquio volto ad accertare il livello di maturità, le capacità critiche e le motivazioni del candidato.

Gli esiti della verifica saranno tempestivamente comunicati agli studenti. La suddetta verifica deve intendersi già superata per i Laureati che abbiano conseguito la Laurea con un punteggio di almeno 90/110.

L'innovazione delle imprese agricole deve partire dalla qualità gestionale delle stesse, infatti, all'alba del terzo millennio le strategie globali sullo sviluppo dell'agricoltura ruotano prevalentemente intorno al concetto di Climate-Smart-Agriculture (CSA) (FAO, 2015, Sherr et al., 2012). Nei paesi con economie avanzate, come il nostro, spesso la CSA si coniuga con la necessità di sviluppare innovazione tecnologica in grado di supportare sistemi di produzione a gestione oculata con particolare riferimento al controllo degli sprechi, al reddito aziendale e ad una razionale gestione delle tecnologie.

Nelle agricolture avanzate, pertanto, il concetto di CSA tende a coincidere con quello di sistema agricolo di qualità. In quest'ottica l'agricoltura di precisione può concretamente contribuire al conseguimento di detti obiettivi.

Per agricoltura di precisione si considerano i principi ed i metodi di gestione agronomica basati sull'osservazione e la risposta alle variazioni che esistono all'interno di aree coltivate (es.: tessitura



del suolo, umidità, sostanza organica, ecc.) e le azioni mirate all'ottimizzazione delle pratiche agronomiche di gestione, rivolte alla sostenibilità avanzata (ambientale, climatica, economica, produttiva e sociale). Il Corso di Laurea Magistrale in AdP risulta in linea con le politiche dell'UE, giusta pubblicazione del testo: "Precision agriculture: an opportunity for EU farmers - potential support with the CAP2014-2020" (JRC, 2014), con quelle del Mipaaf, giusto documento redatto nel dicembre 2017 "Linee guida sull'Agricoltura di Precisione" e con quelle della Regione Sicilia giusta L.R. n. 21 del 2021 nella quale sono riportate le disposizioni in merito alle innovazioni in agricoltura con specifico riferimento all'applicazione dell'agricoltura di precisione nelle aziende del territorio siciliano.

In Italia gli Atenei in cui risulta attivo il Corso di Laurea Magistrale in AdP o simile sono nei Dipartimenti di Agraria dell'Università Alma Mater di Bologna, dell'Università della Tuscia (Viterbo), dell'Università di Milano e dell'Università di Piacenza. L'Ateneo di Palermo sarebbe, quindi, l'unico dell'Italia meridionale ad avere il Corso di Laurea Magistrale in Agricoltura di Precisione. Le specificità del Corso di Laurea Magistrale in AdP sarebbero la formazione di una figura professionale in grado di trasferire alle imprese agricole e zootecniche innovazioni sotto l'aspetto tecnologico e digitale tipiche dell'Agricoltura 4.0.

Pertanto il bacino dei potenziali immatricolati si estenderebbe non solo all'intera regione Sicilia in cui sono presenti anche due poli universitari importanti (Catania e Messina) ma all'intera area geografica compresa da Viterbo in giù dove troviamo Atenei di spessore come Napoli, Bari, Foggia, Potenza e Reggio Calabria ubicati in luoghi nei quali l'agricoltura ha un ruolo fondamentale per l'economia territoriale. L'attivazione del CdL in AdP, inoltre, limiterebbe l'esodo di studenti UniPa verso altri Atenei d'Italia nei quali è presente non solo il Corso di Laurea in Agricoltura di Precisione ma CdL simili.

Il Corso di Laurea Magistrale in Agricoltura di Precisione si differisce notevolmente dagli altri due CdL LM/69 attivi nel Dipartimento SAAF, che sono: Imprenditorialità e Qualità per il Sistema Agroalimentare e Scienze delle Produzioni e delle Tecnologie Agrarie. Il primo si propone di formare figure professionali capaci di operare in un sistema economico globale e in grado di avviare iniziative d'impresa e di filiera in un'ottica di integrazione e coordinamento delle attività produttive, organizzative e di logistica e nei campi della qualificazione, certificazione e valorizzazione delle produzioni agricole e zootecniche e della gestione delle filiere agro-alimentari di qualità. Il secondo si propone di formare figure professionali con competenze tecniche e scientifiche per la progettazione, la gestione e il controllo di sistemi agricoli produttivi con connotazioni di sostenibilità e multifunzionalità; all'acquisizione di competenze nella gestione agroecologica e valorizzazione del verde multifunzionale (tecnico, ornamentale, storico, sportivo e ricreazionale) urbano ed extraurbano; all'applicazione delle politiche comunitarie e di mercato e alla valutazione degli investimenti. Esso differisce anche dal nuovo CdL LM/69 Scienze e tecnologie per la difesa e la conservazione del suolo nel quale i laureati magistrali acquisiscono conoscenze, metodologie e tecniche con specifico riferimento alla difesa e conservazione del suolo.

I laureati magistrali in Agricoltura di Precisione acquisiscono, invece, conoscenze, metodologie e tecniche altamente professionalizzanti con particolare riferimento alle tecnologie specifiche dell'agricoltura e della zootecnia di precisione. I futuri professionisti saranno in grado di trasferire alle aziende moderne tecniche digitali per una gestione ottimizzata sia in termini di produzione agricola che di redditività, quest'ultima grazie all'ottimizzazione dei fattori di produzione (macchine, manodopera, fertilizzanti, prodotti chimici, sementi, acqua, energia, ecc.) determinando benefici sia economici che ambientali.

Ciò risulta in linea con le raccomandazioni della Commissione Europea rivolte agli Stati membri, (COM 2020 846 final) che così recita: *"Gli Stati membri dovrebbero impegnarsi nella transizione digitale del settore agricolo sfruttando le capacità dell'UE nelle tecnologie e infrastrutture digitali e dell'informazione, nonché l'osservazione satellitare, l'agricoltura di precisione, i servizi di geolocalizzazione, i macchinari agricoli automatizzati, i droni, ecc., al fine di monitorare meglio e ottimizzare i processi di produzione agricola e l'attuazione della PAC."*



Il percorso formativo prevede 10 Insegnamenti curriculari di cui 7 mono-disciplinari e 3 corsi integrati che prevedono un massimo di 2 moduli.

Il primo anno prevede 3 insegnamenti (1CFU=10 ore di attività didattica assistita) per semestre i cui argomenti sono le fondamenta dell'agricoltura di precisione con i sistemi di posizionamento GNSS, la gestione dei Big Data, l'utilizzo del Cloud e l'applicazione dell'IoT (Internet of Things), il telerilevamento, l'agronomia, le coltivazioni erbacee, orticole e frutticole e la loro difesa dalle avversità con tecnologie dell'agricoltura di precisione. Il secondo anno prevede la programmazione e gestione economica dell'impresa smart e gli impianti di irrigazione con sensori e tecnologie intelligenti al primo semestre e la zootecnia di precisione e l'impiego di droni e macchine per l'agricoltura di precisione al secondo semestre. Chiudono il percorso formativo gli insegnamenti a scelta (12 CFU) e la preparazione della tesi di laurea magistrale (20 CFU). Il Corso di Laurea Magistrale AdP prevede tirocinio e stage aziendale per 15 CFU, validi per potere usufruire di specifici finanziamenti messi a disposizione dall'Ateneo di Palermo anche per sedi fuori regione. Sarà istituita una collaborazione con aziende agricole e zootecniche dotate di tecnologie innovative dell'agricoltura e zootecnia di precisione per lo svolgimento del tirocinio formativo da parte degli studenti. E' prevista infatti, la formulazione di un elenco di aziende consorziate con il Dipartimento SAAF, distribuite in tutta la regione siciliana, affinché gli studenti possano scegliere l'azienda in merito sia all'indirizzo culturale che alla sua posizione geografica. Come è emerso dalle parti sociali consultate, gli studenti in tirocinio, svolgeranno presso l'azienda scelta anche la tesi di laurea sperimentale. Ciò permetterà loro di rimanere in azienda per un periodo più lungo ottenendo una formazione professionale di base molto solida. Il manifesto del CdL, infatti, prevede al secondo semestre del secondo anno un solo insegnamento di 6 CFU per consentire agli studenti di frequentare l'azienda sia per lo svolgimento del tirocinio che per la tesi di laurea.

Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in AdP possono svolgere un periodo di studio all'estero nell'ambito dei programmi ERASMUS presso diverse Università straniere. Inoltre è prevista una collaborazione con centri di ricerca universitari esteri siti in Aarhus (Danimarca) e Valencia (Spagna), centri di spessoria per l'attività di ricerca sull'agricoltura di precisione, finalizzata ad uno scambio di studenti sia in entrata che in uscita del CdL in AdP.

Al termine del Corso di studio lo studente consegue il titolo di Dottore Magistrale in Agricoltura di Precisione e, previo superamento dell'esame di Stato di abilitazione professionale, è iscrivibile alla sezione A (Dottore Agronomo Senior) dell'albo professionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali. Il laureato in AdP potrà, inoltre, accedere ai Corsi di Dottorato di Ricerca attivi presso il Dipartimento SAAF e ad altri dottorati di qualsiasi Ateneo in cui è previsto come requisito di accesso il possesso della Laurea LM/69 o equipollenti.

1- La definizione dei profili culturali e professionali e l'architettura del CdS

1.1a Premesse alla progettazione del CdS

Il Corso di Laurea Magistrale AdP mira ad approfondire principalmente gli ambiti culturali, scientifici e professionalizzanti inerenti l'applicazione delle tecnologie dell'agricoltura di precisione presso le aziende agricole e zootecniche al fine di ottimizzare l'impiego dei fattori produttivi nell'ottica dell'efficienza economica, della redditività, della sostenibilità e della stabilità dei sistemi agricoli, con riferimento alle colture, agli allevamenti ed alle attività forestali nei diversi contesti.

I laureati magistrali in Agricoltura di Precisione avranno come peculiarità specifiche le conoscenze per l'introduzione nelle aziende agricole e zootecniche di tecnologie digitali per la gestione delle stesse in modalità smart ai sensi dell'agricoltura 4.0.



Si tratta di un profilo professionale totalmente differente rispetto sia agli attuali CdL Magistrali che all'istituendo CL Magistrale della stessa Classe LM/69 del Dipartimento SAAF. Dalle riflessioni emerse dalla consultazione delle parti sociali si può affermare che le potenzialità di sviluppo della LM in AdP sono molto elevate poiché le politiche attuali e future (UE, Nazionali e Regionali) puntano all'attivazione di Misure specifiche le quali prevedono l'applicazione nelle aziende di tecnologie dell'agricoltura di precisione. Il laureato Magistrale in AdP avrà una preparazione tale che gli consentirà di trovare, facilmente, impiego sia come dipendente che come libero professionista in aziende di tutto il territorio nazionale.

A partire dai primi anni '90 l'AdP ha registrato un rapido incremento, in larga parte favorito dalla disponibilità di un assetto tecnologico articolato sui seguenti livelli:

1. posizionamento geografico (GPS, GLONASS, GNSS);
2. informazione geografica (GIS);
3. macchine in grado di attuare una guida assistita/semiautomatica;
4. acquisizione di dati specifici attraverso sensori (remoti, satellitari/aerei o prossimali);
5. individuazione della risposta agronomica ed applicazione (attuatori per il dosaggio variabile, il controllo delle sezioni, i sistemi di guida, ecc.) il cui sviluppo è in continua rapida crescita;
6. macchine in grado di dosare i fattori produttivi sulla base delle informazioni di cui sopra.

Tenendo conto di quanto sopra, le tecnologie dell'AdP possono essere suddivise in due grandi categorie:

A) Relative alla GUIDA ASSISTITA/SEMI-AUTOMATICA: consentono alle macchine di individuare precisamente i percorsi da fare e fatti in modo tale da evitare sovrapposizioni e garantire la correttezza/maggior efficienza delle linee delle operazioni a prescindere dall'operatore; tale tecnologia determina un aumento della capacità di lavoro delle macchine, la riduzione della fatica degli operatori, la drastica riduzione dei consumi di gasolio e dei costi di esercizio delle macchine in generale, la drastica riduzione delle sovrapposizioni e, quindi, la forte riduzione degli "sprechi" dei fattori di produzione (fitofarmaci, fertilizzanti, seme) nonché degli effetti negativi derivanti dai sovradosaggi di questi ultimi.

B) Relative al DOSAGGIO VARIABILE dei fattori produttivi: consentono di variare l'input dei fattori di produzione in funzione delle esigenze della coltura e delle caratteristiche del terreno; ciò determina l'aumento dell'efficienza dei fattori di produzione, minori sprechi e quindi minor inquinamento, nonché la massimizzazione della resa nelle condizioni date.

Tale procedura prevede quattro fasi attuative: 1) il monitoraggio di dati (ambientali, produttivi, pedologici, meccanici, ecc.), 2) l'analisi, 3) la decisione/azione e 4) il controllo. Questi quattro pilastri sono finalizzati alla gestione sostenibile delle risorse (fertilizzanti e nutrienti, sementi, prodotti fitosanitari, carburanti, acqua, suolo, ecc.) per mezzo del controllo delle macchine che le gestiscono.

In questo contesto la formazione di secondo livello risponde alle esigenze di preparare professionisti capaci di affrontare i problemi relativi all'applicazione delle tecnologie di precisione nelle aziende agricole e zootecniche.

1.1b Consultazione con i portatori di interesse

Il giorno 21.11.2022 con inizio alle ore 11.00 si è svolta, in modalità telematica, mediante la piattaforma Microsoft Teams, ai fini dell'Istituzione del Corso di Laurea Magistrale (CLM) in "Agricoltura di Precisione" (AdP), la consultazione pubblica delle parti sociali e dei portatori di interesse.

Le parti sociali ed i portatori di interesse invitati dal Presidente del Comitato Ordinatore sono stati:



1. Assessorato dell'agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea.
2. Istituto Regionale della Vite del Vino e dell'Olio.
3. Ente di Sviluppo Agricolo.
4. Servizio Fitosanitario Regione Sicilia.
5. Arpa: Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente.
6. Consorzio di Bonifica 2 Palermo.
7. Federazione Regionale Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali.
8. Ordine degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati.
9. Collegio dei Periti Agrari.
10. Federazione Regionale Agricoltori.
11. Confederazione Italiana Coltivatori.
12. Federazione Regionale Coltivatori Diretti.
13. Copagri -Confederazione Produttori Agricoli.
14. Assoenologi Sicilia.
15. Assosementi.
16. Consorzio Doc Sicilia.
17. Consorzio Olio Igp Sicilia.
18. Consorzio Crisma Grano Duro Sicilia.
19. Associazione Produttori Agricoli Sicilia.
20. Distretto Produttivo Agrumi Di Sicilia.
21. Istituto Sperimentale Zootecnico per la Sicilia.
22. Stonex Srl.
23. Pellenc.

Le parti sociali ed i portatori di interesse di cui sopra rappresentano varie associazioni di categoria della Regione Sicilia, aziende fornitrici di mezzi tecnici, consorzi e cooperative della Regione Sicilia, enti pubblici del settore agricolo ed ambientale ed ordini professionali della Regione Sicilia.

La consultazione è stata preceduta dall'invio per posta elettronica del manifesto degli studi del Corso di Laurea Magistrale in Agricoltura di Precisione, della descrizione del corso di studio in breve, degli obiettivi formativi specifici dei singoli insegnamenti e del questionario, predisposto dal Presidio di Qualità di Ateneo, che prevedeva le seguenti domande:

1. La denominazione del Corso di Studio comunica in modo chiaro le finalità del Corso stesso?
2. Gli obiettivi formativi del Corso sono adeguati alle esigenze del settore in cui opera la sua azienda/organizzazione?
3. Le abilità/competenze fornite dal corso sono rispondenti alle competenze richieste per le figure professionali che il corso di propone di formare?
4. In particolare, quali attività formative ritiene utile inserire o potenziare?
5. Quali sono i punti di forza di questo corso di studio?
6. E quali, invece, le aree da migliorare?

Sono intervenuti in modalità telematica, i seguenti portatori di interesse:

- Dott. Calogero Romano, Consigliere della Federazione Ordini Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Sicilia;
- Dott. Francesco Asaro, Segretario della sezione Sicilia di Assoenologi;
- Dott. Giuseppe Taglia, Dirigente Unità Operativa Interventi di Assistenza Tecnica Agricola, Consulenza Aziendale, Formazione ed Informazione, Servizio 15 Ufficio Servizio Agricoltura Siracusa dell'Assessorato dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea della Regione Sicilia;
- Dott. Francesco Marino, Vicepresidente del Distretto Produttivo Olive da Tavola e Segretario regionale Città dell'Olio;



- Dott. Nino Drago, Dirigente dell'Assessorato dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea della Regione Sicilia;
- Dott. Giovanni Battista Ficani, Coordinatore generale del piano strategico del Consorzio di Tutela Vini DOC Sicilia.

Nel corso della consultazione sono stati illustrati i contenuti del CLM in "Agricoltura di Precisione", gli obiettivi formativi, gli aspetti agronomici, ambientali ed economici inerenti le tecniche di agricoltura di precisione e sono state evidenziate le principali ricadute occupazionali dello stesso CLM.

Tutte le parti convenute, afferenti al mondo amministrativo, produttivo e professionale siciliano, hanno verificato l'effettiva congruenza dell'ordinamento didattico con i fabbisogni del mondo agricolo, esprimendo anche dei suggerimenti al fine di migliorare i contenuti di alcuni insegnamenti. Dalla consultazione sono emersi elementi di particolare interesse, riportati in dettaglio nel Verbale della consultazione, tra i quali quelli relativi all'intervento del Consigliere della Federazione Ordini Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Sicilia, che ha evidenziato l'esigenza del mondo professionale siciliano di avvalersi di laureati con elevate competenze nel campo dell'agricoltura di precisione e ha proposto di fare partecipare i Dottori Agronomi alle attività didattiche previste dal CLM in "Agricoltura di Precisione" come esempio di scambio culturale tra il mondo accademico e quello professionale. Da segnalare anche gli interventi dei Dirigenti dell'Assessorato dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea della Regione Sicilia, che hanno sottolineato l'esigenza da parte dell'Assessorato dell'Agricoltura di avvalersi di tecnici Agronomi specializzati nella tecniche di agricoltura di precisione anche alla luce dei nuovi orientamenti della politica agricola europea e proposto di intensificare le relazioni tra Università ed Assessorato anche sfruttando la recente istituzione di un Osservatorio sull'agricoltura di precisione da parte dell'Assessorato stesso. Il Segretario della sezione Sicilia di Assoenologi ha, infine, evidenziato la necessità da parte del mondo del "vino" e, in generale, del settore vitivinicolo siciliano di dotarsi di tecnici esperti in agricoltura di precisione per una migliore gestione del vigneto e dell'offerta produttiva.

Nei termini temporali previsti per la consultazione delle parti sociali (21.11.2022), sono pervenuti 10 questionari redatti dai seguenti portatori di interessi: Assessorato dell'agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea, Istituto Regionale della Vite del Vino e dell'Olio, Ente di Sviluppo Agricolo, Federazione Regionale Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali, Ordine degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati, Assoenologi Sicilia, Consorzio Doc Sicilia, Consorzio Olio Igp Sicilia, Associazione Produttori Agricoli Sicilia, Consorzio Crisma Grano Duro Sicilia.

Tutti i soggetti interessati hanno risposto in modo positivo ("del tutto" o "abbastanza") alla domanda "La denominazione del corso di studio comunica in modo chiaro le finalità del Corso stesso?".

Per quanto attiene alla domanda sugli obiettivi formativi del CdS, ovvero se essi sono adeguati alle esigenze del settore in cui operano i soggetti contattati, le risposte sono state per il 65% "abbastanza" e per il rimanente 35% "del tutto".

Anche le abilità/competenze fornite dal CdS hanno ricevuto in generale un elevato apprezzamento da parte dei soggetti contattati, i quali hanno anche fornito suggerimenti circa le abilità/competenze fornite dal CdS che sono meritevoli di approfondimento. In particolare, viene suggerito di approfondire le abilità/competenze riguardo le discipline del telerilevamento, del GIS, della cartografia, della gestione aziendale, della progettazione. Tutte le discipline citate sono già previste nel Manifesto degli Studi della istituenda LM AdP o comunque le tematiche proposte sono trattate dagli insegnamenti previsti.

Quasi tutti i soggetti contattati hanno espresso un giudizio "buono" relativo alla domanda "dia un giudizio sul livello di utilità dell'esperienza di accoglienza presso la sua azienda/organizzazione di giovani in stage o tirocinio".



Dall'analisi dei questionari, i punti di forza del CdS emersi sono stati la originalità ed innovatività del CdS, la specificità degli insegnamenti proposti, la necessità di ottenere una maggiore efficienza produttiva, maggiore qualità del prodotto ed una significativa riduzione dei costi aziendali e degli impatti ambientali attraverso le tecniche di agricoltura di precisione, di fornire competenze specifiche al Dottore Agronomo sui temi dell'agricoltura di precisione.

Tra i suggerimenti per migliorare il CdS vengono proposte attività riguardo l'uso del GIS, il telerilevamento, la cartografia e dare maggiore spazio alle attività tecnico-pratiche in campo.

I questionari ricevuti e il Verbale della riunione sono conservati presso la Segreteria Didattica del Dipartimento SAAF.

1.1c L'architettura del Corso di Studio

Il percorso formativo prevede 10 Insegnamenti curriculari di cui 7 mono-disciplinari e 3 corsi integrati che prevedono un massimo di 2 moduli.

Il primo anno prevede 3 insegnamenti (1CFU=10 ore di attività didattica assistita) per semestre i cui argomenti sono le fondamenta dell'agricoltura di precisione con i sistemi di posizionamento GNSS, la gestione dei Big Data, l'utilizzo del Cloud e l'applicazione dell'IoT (Internet of Things), il telerilevamento, l'agronomia, le coltivazioni erbacee, orticole e frutticole e la loro difesa dalle avversità con tecnologie dell'agricoltura di precisione. Il secondo anno prevede la programmazione e gestione economica dell'impresa smart e gli impianti di irrigazione con sensori e tecnologie intelligenti al primo semestre e la zootecnia di precisione e l'impiego di droni e macchine per l'agricoltura di precisione al secondo semestre. Chiudono il percorso formativo gli insegnamenti a scelta (12 CFU) e la preparazione della tesi di laurea magistrale (20 CFU). Il Corso di Laurea Magistrale AdP prevede tirocinio e stage aziendale per 15 CFU, validi per potere usufruire di specifici finanziamenti messi a disposizione dall'Ateneo di Palermo anche per sedi fuori regione. Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in AdP possono svolgere un periodo di studio all'estero nell'ambito dei programmi ERASMUS presso diverse Università straniere.

1.2 Il progetto formativo

Il Corso di Laurea Magistrale AdP mira ad approfondire principalmente gli ambiti culturali, scientifici e professionalizzanti inerenti l'applicazione delle tecnologie dell'agricoltura di precisione presso le aziende agricole e zootecniche al fine di ottimizzare l'impiego dei fattori produttivi nell'ottica dell'efficienza economica, della redditività, della sostenibilità e della stabilità dei sistemi agricoli, con riferimento alle colture, agli allevamenti ed alle attività forestali nei diversi contesti.

L'aspetto culturale prevede lo studio del sistema suolo-pianta-ambiente al fine di comprenderne la variabilità spaziale e temporale. Lo studio delle variabili mediante tecnologie digitali, infatti, permette di monitorare ed ottimizzare la gestione delle operazioni colturali della produzione agricola e zootecnica. Infatti, piuttosto che applicare la medesima quantità di input agronomici su un intero campo coltivato, o alimentare i capi di un allevamento con razioni omogenee, vengono prima misurate le variabili e successivamente adeguata la strategia ottimale per fare la cosa giusta al momento giusto. Il progetto prevede di fornire strumenti avanzati per la raccolta e l'elaborazione dei dati digitali attingendo alle tecnologie abilitanti dell'agricoltura 4.0 e alle metodologie dell'intelligenza artificiale e del machine learning con l'obiettivo di fornire ai discenti le conoscenze necessarie a sviluppare strumenti avanzati per il supporto decisionale al fine di valorizzare la produzione e rendere più efficienti le produzioni agricole. Saranno trasferite conoscenze in merito alle modalità di utilizzo e di trattamento dei dati da satellite, orientate alle applicazioni finali, sia le conoscenze e le competenze necessarie per l'utilizzo dei GPS e della fotogrammetria terrestre ed aerea.



Gli ambiti scientifici caratterizzanti il progetto formativo della LM-69 AdP si riferiscono alle discipline dell'agronomia, coltivazioni erbacee, orticole e arboree con tecnologie di precisione al fine di migliorare l'efficienza del processo produttivo dal punto di vista agronomico ed ambientale. Inoltre si riferiscono alle discipline della difesa mediante tecnologie applicate alla gestione degli artropodi fitofagi e la difesa sostenibile e di precisione dai parassiti vegetali

Le discipline dell'Ingegneria agraria quali Impianti di Irrigazione con sensori e tecnologie intelligenti e impiego di droni e macchine per l'agricoltura di precisione contribuiranno a fornire gli strumenti applicativi essenziali per la progettazione di impianti irrigui per aspersione e a goccia, oltre che le conoscenze utili all'applicazione di modelli di bilancio idrico a diversa scala spaziale supportati dal monitoraggio delle forzanti ambientali e dei parametri del sistema suolo-pianta-atmosfera, attraverso sensori intelligenti integrati a soluzioni IoT. Verranno altresì fornite le conoscenze finalizzate al monitoraggio in tempo reale dello stato idrico del sistema suolo-pianta-atmosfera (SPA) attraverso l'uso di droni o di dati telerilevati mediante piattaforme terrestri, con sensori prossimali, e aeree, con sensori su droni, per la costruzione di mappe di prescrizione finalizzate all'impiego di macchine operatrici con sistemi isobus per le operazioni colturali e di raccolta con sistemi spazialmente variabili.

L'area di apprendimento della "Zootecnia di precisione" comprende gli insegnamenti "Alimentazione animale e "Tecnologie applicate negli allevamenti". Il modulo "Alimentazione animale di precisione" prevede di fornire le nozioni legate alla nutrizione e all'alimentazione degli animali zootecnici con particolare riguardo alle tecniche automatiche di controllo qualità degli alimenti, di razionamento e distribuzione degli alimenti. Il modulo "Tecnologie di precisione negli allevamenti" prevede di fornire conoscenze relative ai più recenti sviluppi tecnologici nel settore delle produzioni animali, ai principi della zootecnia di precisione e alle sue applicazioni per le principali specie zootecniche ruminanti e monogastriche. Inoltre saranno trasferite conoscenze in merito all'utilizzo della sensoristica per il monitoraggio dell'ambiente e degli animali ai fini dell'ottimizzazione della gestione dell'azienda zootecnica, nell'ottica del miglioramento del benessere e dello stato di salute degli animali, dell'efficienza e della qualità delle loro produzioni e della riduzione dell'impatto ambientale.

Chiude il CdS la "Programmazione e gestione economica dell'impresa smart" con l'obiettivo di fornire la conoscenza e gli strumenti per potere anticipare le decisioni inerenti il ciclo di coltivazione attraverso l'accesso alle informazioni derivanti dall'uso di apposite tecnologie adottate lungo tutto il ciclo produttivo delle diverse produzioni agricole e zootecniche.

In particolare il progetto formativo è costituito da tre fasi:

- 1) monitoraggio e registrazione dei dati georiferiti, 2) analisi, elaborazione e pianificazione delle operazioni colturali in relazione alle specifiche esigenze del sistema suolo-pianta-ambiente
- 3) applicazione delle tecnologie smart per una gestione sito-specifica (concimazioni, irrigazione, lavorazioni del terreno, semine, trapianti, trattamenti di difesa fitosanitaria).

Nella prima fase sono previsti gli insegnamenti Fondamenti di agricoltura di precisione, Big Data Cloud e IoT in Agricoltura e Telerilevamento e sistemi informativi geografici.

Di seguito si riportano gli obiettivi formativi specifici di questa prima fase di apprendimento.

L'obiettivo dell'insegnamento *Fondamenti di Agricoltura di Precisione e applicazione di GIS* è quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per l'impiego delle tecniche geospaziali e delle relative strumentazioni in agricoltura, al fine di programmare strategie di agricoltura di precisione basate su tecniche di monitoraggio remoto e prossimale e tecnologie per la distribuzione delle materie prime spazialmente variabili. Di ogni tecnologia disponibile verranno analizzate le caratteristiche specifiche, i fondamenti teorici e metodologici, le modalità d'impiego, i costi ed i benefici attesi.

Il corso *Big data, Cloud e IOT in agricoltura* mira a fornire strumenti avanzati per la raccolta e l'elaborazione dei dati digitali attingendo alle tecnologie abilitanti dell'agricoltura 4.0 e alle metodologie dell'intelligenza artificiale e del machine learning con l'obiettivo di fornire ai discenti



le conoscenze necessarie a sviluppare strumenti avanzati per il supporto decisionale al fine di valorizzare la produzione e rendere più efficienti le filiere agroindustriali.

L'obiettivo dell'insegnamento *Telerilevamento per l'agricoltura di precisione* è quello di fornire allo studente sia le modalità di utilizzo e di trattamento dei dati da satellite, orientate alle applicazioni finali, sia le conoscenze e le competenze necessarie per l'utilizzo dei GPS e della fotogrammetria terrestre ed aerea.

Nella seconda fase sono previsti gli insegnamenti Agronomia, coltivazioni erbacee e orticoltura con tecnologie di precisione, Gestione di precisione delle specie arboree da frutto e Difesa fitosanitaria sostenibile e di precisione.

Di seguito si riportano gli obiettivi formativi specifici di questa seconda fase di apprendimento.

Il modulo di *Agronomia, coltivazioni erbacee e orticoltura con tecnologie di precisione* intende fornire agli studenti capacità e competenze nell'utilizzo di strumenti e tecnologie per analizzare e gestire le colture erbacee applicando principi e tecniche di agricoltura di precisione al fine di migliorare l'efficienza del processo produttivo dal punto di vista agronomico ed ambientale. Nella prima parte del modulo, saranno illustrati i modelli di simulazione colturali di interesse agronomico. Nella seconda parte, saranno esaminate le principali tecniche agronomiche che si prestano ad interessanti applicazioni in regime di agricoltura di precisione: le lavorazioni del terreno, la semina, la fertilizzazione, l'irrigazione, il controllo delle erbe infestanti. La parte finale dell'insegnamento sarà riservata alla trattazione di casi studio ed all'applicazione delle tecnologie di precisione su colture erbacee.

Il modulo *Orticoltura con tecnologie di precisione* si propone di consentire agli studenti di comprendere e analizzare la moderna produzione di ortaggi applicando i principi dell'agricoltura di precisione, tramite modellistica. Il modulo comprende una parte introduttiva riguardante le caratteristiche strutturali relative agli apprestamenti protettivi high-tech e la strumentazione a supporto per la conduzione di cicli colturali di precisione. Il modulo sarà suddiviso in due temi principali: l'agricoltura di precisione applicata alla coltivazione di specie orticole in pieno campo e l'agricoltura di precisione applicata alla coltivazione di specie orticole in ambiente protetto e controllato. Saranno, altresì, trattati i temi riguardanti l'agricoltura di precisione applicata alle colture fuori suolo.

Obiettivo dell'insegnamento *Gestione di precisione delle specie arboree da frutto* è trasferire ai discenti le conoscenze su aspetti morfo-funzionali degli alberi e tecnici dei sistemi arborei alla base dei modelli di gestione colturale delle specie da frutto. L'attività formativa sarà focalizzata principalmente sulle tecniche di gestione mirata e precisa dell'albero e del frutteto che puntano a migliorare l'efficienza produttiva. Particolare enfasi verrà data alle relazioni tra genotipo e ambiente e all'utilizzo della tecnologia per migliorare la sostenibilità del ciclo produttivo.

Il modulo *Tecnologie applicate alla gestione degli artropodi fitofagi* intende trasferire agli studenti la capacità critica per riconoscere il momento opportuno per l'applicazione di programmi mirati al controllo delle popolazioni degli insetti fitofagi, adottando le tecniche più adeguate con particolare attenzione a quelle a basso impatto ambientale. Inoltre, saranno in grado di applicare i sistemi di supporto alle decisioni nella moderna gestione integrata con riferimento alle principali colture mediterranee utilizzando i recenti indicatori di sostenibilità.

Il modulo *Difesa sostenibile e di precisione dai parassiti vegetali* consiste nell'acquisizione da parte dei discenti delle principali conoscenze riguardanti la certificazione fitosanitaria e l'elaborazione delle strategie di difesa da porre in essere nei diversi ecosistemi, nonché alle dogane e in tutti i punti di accesso di derrate alimentari e/o piante o parti di esse e allo stesso tempo mettere a punto strategie di difesa integrata attraverso le analisi smart.

Completano il progetto formativo gli insegnamenti Impianti di irrigazione con sensori e tecnologie intelligenti, Programmazione e gestione economica dell'impresa smart, Zootecnia di precisione e Impiego di macchine e droni per l'agricoltura di precisione.



L'insegnamento *Impianti di Irrigazione con sensori e tecnologie intelligenti* si prefigge di fornire allo studente di Laurea magistrale, che si accinge a fare il suo ingresso nel mondo del lavoro, gli strumenti applicativi essenziali per essere in grado di progettare impianti irrigui per asperzione e a goccia, oltre che di suggerirne un utilizzo secondo una gestione oculata, anche in condizioni di risorse idriche limitate, sempre più frequente nei Paesi del bacino del Mediterraneo. Il corso intende altresì fornire le conoscenze utili all'applicazione di modelli di bilancio idrico a diversa scala spaziale supportati dal monitoraggio delle forzanti ambientali e dei parametri del sistema suolo-pianta-atmosfera, attraverso sensori intelligenti integrati a soluzioni IoT. Verranno altresì fornite le conoscenze finalizzate al monitoraggio in tempo reale dello stato idrico del sistema suolo-pianta-atmosfera (SPA) attraverso l'uso di droni o di dati telerilevati.

Il corso di *Programmazione e gestione economica dell'impresa smart* si propone di fornire agli studenti la conoscenza e gli strumenti per potere anticipare le decisioni inerenti il ciclo di coltivazione attraverso l'accesso alle informazioni derivanti dall'uso di apposite tecnologie adottate lungo tutto il ciclo produttivo delle diverse produzioni agricole.

Il modulo *Alimentazione animale di precisione* ha come obiettivo quello di fornire le nozioni legate alla nutrizione e all'alimentazione degli animali zootecnici con particolare riguardo alle tecniche automatiche di controllo qualità degli alimenti, di razionamento e distribuzione degli alimenti.

Il modulo *Tecnologie di precisione negli allevamenti* ha come obiettivo quello di fornire agli studenti conoscenze relative ai più recenti sviluppi tecnologici nel settore delle produzioni animali, ai principi della zootecnia di precisione e alle sue applicazioni per le principali specie zootecniche ruminanti e monogastriche. Verranno approfonditi aspetti relativi all'utilizzo della sensoristica per il monitoraggio dell'ambiente e degli animali ai fini dell'ottimizzazione della gestione dell'azienda zootecnica, nell'ottica del miglioramento del benessere e dello stato di salute degli animali, dell'efficienza e della qualità delle loro produzioni e della riduzione dell'impatto ambientale. Particolare attenzione verrà posta alla interpretazione delle informazioni derivate dalle tecnologie di precisione adottate.

L'insegnamento *Impiego di droni e macchine per l'agricoltura di precisione* si pone come obiettivo quello di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per l'impiego delle tecnologie di precisione mediante piattaforme terrestri, con sensori prossimali, e aeree, con sensori su droni, per la costruzione di mappe di prescrizione. Il corso fornisce anche conoscenze in merito all'impiego di macchine operatrici con sistemi Isobus per la lettura delle mappe di prescrizione al fine di eseguire le operazioni colturali e di raccolta con sistemi spazialmente variabili.

Le conoscenze, abilità e competenze acquisite permetteranno allo studente di sviluppare capacità di autoapprendimento e di aggiornamento continuo con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche di settore e di frequentare sia master di secondo livello sia corso di dottorato.

Il percorso formativo prevede una sequenza degli insegnamenti in modo tale da fornire allo studente una sequenza logica delle conoscenze e delle competenze acquisibili. I due anni formativi prevedono in ciascuno di esso due semestri con insegnamenti che rispettano in pieno l'ordine delle tre fasi 1) monitoraggio e registrazione dei dati georiferiti, 2) analisi, elaborazione e pianificazione delle operazioni colturali in relazione alle specifiche esigenze del sistema suolo-pianta-ambiente 3) applicazione delle tecnologie smart per una gestione sito-specifica (concimazioni, irrigazione, lavorazioni del terreno, semine, trapianti, trattamenti di difesa fitosanitaria).

Per tutte le discipline la tipologia di verifica è orale e l'esame prevede anche la discussione delle esercitazioni sviluppate durante il corso. La valutazione terrà conto del livello di conoscenze raggiunto dallo studente e della sua capacità di applicare le conoscenze acquisite. La valutazione espressa in trentesimi, con punteggio minimo di 18 per la sufficienza e massimo di 30 e lode.



Il Corso di Laurea Magistrale in Agricoltura di Precisione prepara alle seguenti professioni:

Specialista in frutticoltura di precisione

Lo specialista in frutticoltura di precisione progetta gli impianti delle colture vite, olivo, agrumi, pesco, mandorlo, pistacchio e mango, sceglie le macchine agricole in funzione delle specifiche esigenze aziendali. E' in grado di installare le tecnologie dell'agricoltura di precisione e di gestire di tutte le operazioni colturali in modalità intelligente. Analizza la variabilità spaziale dei frutteti, elabora i dati e applica le macchine per la distribuzione spazialmente variabile dei fattori della produzione.

Lo specialista in frutticoltura di precisione svolge compiti di pianificazione, di progettazione, di gestione, di controllo, di coordinamento e di formazione in tutte quelle strutture, sia pubbliche che private, che operano nei settori della frutticoltura mediterranea e tropicale.

Lo specialista in frutticoltura di precisione ha un profilo professionale che gli permette di trovare collocazione lavorativa, previo concorso pubblico, in vari enti pubblici come l'Assessorato Agricoltura e Foreste, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, le Province e Comuni e presso Società ed Enti che operano nel settore della frutticoltura (Cantine sociali, Consorzi, ecc.). Altro sbocco professionale rilevante è quello dell'attività libero professionale, in quanto il laureato in " Agricoltura di precisione" può accedere all'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali.

Specialista in colture erbacee di precisione

Lo specialista in AdP per le colture erbacee progetta gli impianti per le colture cerealicole, foraggicole, orticole e floricole e sceglie le macchine agricole in funzione delle specifiche esigenze aziendali sia in pieno campo che in ambiente protetto. E' in grado di installare le tecnologie dell'agricoltura di precisione e di gestire di tutte le operazioni colturali in modalità intelligente. Analizza la variabilità spaziale delle colture erbacee, elabora i dati e applica le macchine per la distribuzione spazialmente variabile dei fattori della produzione.

Lo specialista in colture erbacee di precisione svolge compiti di pianificazione, di progettazione, di gestione, di controllo, di coordinamento e di formazione in tutte quelle strutture, sia pubbliche che private, che operano nei settori della cerealicoltura, foraggicoltura, orticoltura e floricoltura di pieno campo e in ambiente protetto.

Lo specialista in colture erbacee di precisione ha un profilo professionale che gli permette di trovare collocazione lavorativa, previo concorso pubblico, in vari enti pubblici come l'Assessorato Agricoltura e Foreste, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, le Province, e Comuni e presso Società ed Enti che operano nei settori della cerealicoltura, foraggicoltura e orticoltura di pieno campo e in ambiente protetto (Cooperative, Consorzi, ecc.). Altro sbocco professionale rilevante è quello dell'attività libero professionale, in quanto il laureato in " Agricoltura di precisione" può accedere all'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali.

Specialista in zootecnia di precisione

Il tecnico specializzato in zootecnia di precisione progetta gli allevamenti zootecnici e sceglie le macchine zootecniche in funzione delle specifiche esigenze aziendali. E' in grado di installare le tecnologie della zootecnia di precisione e di gestire le attività zootecniche in modalità intelligente. Analizza la variabilità animale degli allevamenti, elabora i dati e applica le macchine per la distribuzione spazialmente variabile dei mangimi.

Lo specialista in zootecnia di precisione svolge compiti di pianificazione, di progettazione, di gestione, di controllo, di coordinamento e di formazione in tutte quelle strutture, sia pubbliche che private, che operano nei settori della zootecnia.

Lo specialista in zootecnia di precisione ha un profilo professionale che gli permette di trovare collocazione lavorativa, previo concorso pubblico, in vari enti pubblici come l'Assessorato Agricoltura e Foreste, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, le Province, e Comuni e presso Società ed Enti che operano nei settori della zootecnia (Cooperative, Consorzi, ecc.). Altro sbocco professionale rilevante è quello dell'attività libero professionale, in quanto il laureato in " Agricoltura di precisione" può accedere all'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali.



Codificate dall'ISTAT:

Agronomi e forestali - (2.3.1.3.0)

Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1)

2- L'erogazione del corso di studio e l'esperienza dello studente

Nei paragrafi che seguono vengono descritti sinteticamente i principali elementi che contraddistinguono le modalità con le quali il Corso di Studio verrà erogato nel rispetto delle indicazioni per l'Assicurazione della Qualità della Didattica definite dall'Ateneo e gestite dal Presidio di Qualità.

2.1 Orientamento, tutorato e accompagnamento al lavoro

Saranno predisposte giornate di orientamento per gli studenti in ingresso per informarli sui profili culturali e professionali disegnati dal CdS. Nel corso di tali giornate verranno illustrate le conoscenze raccomandate in ingresso per permettere agli studenti di effettuare una scelta consapevole della LM per la prosecuzione delle loro carriere didattiche.

Sarà organizzata l'attività di tutorato al fine di fornire informazioni e risolvere dubbi e problemi che gli studenti incontrano nella loro vita universitaria, supportandoli nelle difficoltà di ordine organizzativo e didattico (piani di studio, propedeuticità negli esami, rapporti con gli organi accademici, con la segreteria, ecc.).

Saranno predisposte attività mirate e in linea con i profili formativi del corso di Laurea Triennale.

Queste, verteranno principalmente in seminari/incontri/laboratori mirati alla conoscenza delle differenti realtà occupazionali all'interno delle quali è prevista la competenza del laureato Magistrale in "Agricoltura di Precisione" (AdP). Inoltre, le ulteriori attività formative presenti nel piano di studi del corso di consistono nello svolgimento di stages e tirocini presso imprese operanti nei settori agricoli per la produzione primaria. Per le modalità di svolgimento del tirocinio si rimanda a quanto esplicitato nel quadro della SUA B5 - Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazioni all'esterno (tirocini e stage). Gli studenti potranno usufruire anche del servizio Job Placement di Ateneo accessibile al seguente link:

<https://www.unipa.it/amministrazione/areaaqualita/settorerapporticonleimprese/u.o.placementerapporticonleimprese/>

2.2 Conoscenze richieste in ingresso

L'accesso al Corso di Laurea Magistrale AdP non prevede un numero di studenti programmato. Possono accedere al corso di laurea magistrale in Agricoltura di Precisione (classe LM-69) gli studenti in possesso della laurea o diploma universitario di durata triennale nelle seguenti classi:

L-25 "Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali" o ex classe 20 "Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari";

L-23 Corso di Laurea in Architettura e Progetto nel Costruito

L-7 Corso di Laurea in Ingegneria Ambientale

L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e Biochimica

L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Cibernetica

L-7 Corso di Laurea in Ingegneria Civile

L-9 Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia e delle Fonti Rinnovabili

L-8 Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione per le Imprese Digitali

L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica per le E-Mobility

L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

L-9 Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica



- L-9 Corso di Laurea in Ingegneria della Sicurezza
- L-8 Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
- L-34 Corso di Laurea in Scienze Geologiche
- L-32 Corso di Laurea in Scienze della Natura e dell'Ambiente
- L-2 Corso di Laurea in Scienze Biotecnologiche
- L-13 Corso di Laurea in Scienze Biologiche
- L-26 "Scienze e Tecnologie Alimentari";
- L-27 "Scienze e Tecnologie Chimiche";
- L-29 "Scienze e Tecnologie Farmaceutiche";
- L-32 "Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura";
- L-38 "Scienze Zootecniche e Tecnologie della Produzione Animale".

Per l'accesso al CLM si eseguirà un colloquio per la verifica della personale preparazione dello studente.

2.3 Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

L'organizzazione didattica del corso di LM crea i presupposti per l'autonomia dello studente in quanto pianifica la possibilità di acquisire 15 CFU a scelta, attingendo da una lista di insegnamenti consigliati, congruenti con i profili formativi dei laureati magistrali in "Agricoltura di precisione", oppure offerti dai corsi di studio attivi presso l'Ateneo. L'elenco degli insegnamenti a scelta proposti è consultabile sulla pagina web del sito del corso di Laurea Magistrale. Il CdS prevede la presenza di tutor di sostegno per le attività formative che coadiuvano il docente nello svolgimento delle attività pratiche. Gli studenti particolarmente motivati possono raggiungere livelli più alti di approfondimento nella realizzazione della tesi finale, la cui tematica e la cui metodologia sarà discussa in accordo con il docente di riferimento. Il CdS viene incontro agli studenti con esigenze specifiche nella formulazione dell'orario delle lezioni e dei laboratori, per dare la possibilità di frequentare il corso anche agli studenti lavoratori o, per esempio, permettere agli studenti fuori sede di rientrare a casa il venerdì sera. Gli studenti, inoltre, possono scegliere il tirocinio formativo più consono alle loro esigenze. Le suddette disponibilità saranno rese operative mediante l'istituzione di commissioni specifiche costituite da docenti e studenti. Il CdS favorisce l'accessibilità nelle strutture e nei materiali didattici agli studenti disabili e garantisce tutte le iniziative di supporto ai lavoratori, agli studenti stranieri, agli studenti fuori sede, e ai genitori con figli piccoli, facendo riferimento alle specifiche presenti nel piano strategico di Ateneo. L'Ateneo di Palermo dispone, a livello centrale, di una struttura operativa "Abilità diverse" avente lo scopo di gestire tutte le attività a supporto degli studenti diversamente abili. Tutte le informazioni sui servizi offerti e sulle modalità di accesso a tali servizi sono reperibili al seguente link:

<http://www.unipa.it/amministrazione/direzionegenerale/serviziospecialeperladidatticaeglistudenti/u.o.abilitadiverse>

2.4 Internazionalizzazione della didattica

La mobilità studentesca è garantita dagli Accordi Erasmus che i docenti Coordinatori hanno stipulato con diverse Università straniere. Si precisa che, presso l'Aula Magna del Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, annualmente viene svolta una manifestazione di presentazione del Programma Erasmus agli studenti, nella quale vengono illustrati i vantaggi e le opportunità della mobilità studentesca e le peculiarità culturali presenti nelle diverse sedi estere. Il quadro completo degli accordi è riportato al seguente link:



<https://www.unipa.it/amministrazione/direzione generale/servizio speciale internazionalizzazione/u.o. politiche di internazionalizzazione/erasmus/>

Inoltre è prevista una collaborazione con centri di ricerca universitari esteri siti in Aarhus (Danimarca) e Valencia (Spagna), centri di spessore per l'attività di ricerca sull'agricoltura di precisione, finalizzata ad uno scambio di studenti sia in entrata che in uscita del CdL in AdP.

2.5 Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento sarà effettuata attraverso prove in itinere (verifiche intermedie) ed esami di profitto (verifiche finali). Inoltre, la verifica della capacità di applicare conoscenze e comprensione avviene sia tramite lo svolgimento di esercitazioni all'interno dei singoli insegnamenti sia attraverso lo svolgimento dei laboratori previsti dal percorso formativo. Per ciascun insegnamento del CdS, nella scheda di trasparenza, oltre ad essere riportate tutte le informazioni sull'insegnamento stesso (docente, programma, testi di riferimento, risultati di apprendimento attesi, obiettivi formativi, organizzazione della didattica), sono chiaramente indicate le modalità di svolgimento delle verifiche di apprendimento, con riferimento a ciascuno dei Descrittori di Dublino e della relativa valutazione. Le schede di trasparenza di tutti gli insegnamenti sono disponibili sul portale dell'offerta formativa dell'Ateneo e quindi liberamente consultabili. La prova finale ha l'obiettivo di verificare il livello di maturità e la capacità critica del laureando, con riferimento agli apprendimenti e alle conoscenze acquisite a completamento del percorso didattico. La prova finale (20 CFU) consiste nella preparazione e presentazione di una tesi che deve esprimere capacità di ricerca e sperimentazione, capacità di visione e originalità.

3- Le risorse del CdS

Il Corso di Laurea Magistrale AdP come richiesto dalla delibera del Consiglio di Amministrazione del 6.10.2022 "Programmazione Offerta Formativa 2023/2024 e Linee Guida per la progettazione e l'attivazione dei Corsi di Studio", risulta coerente con le attività di ricerca svolte nell'ambito del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF). I Docenti di riferimento prescelti hanno un curriculum di elevato profilo scientifico e svolgono attività di ricerca in tematiche strettamente attinenti con il processo di formazione del Corso di Laurea Magistrale. Ad integrazione della docenza di riferimento, la copertura di tutte le discipline afferenti ai settori scientifico disciplinari AGR, caratterizzanti il Corso di Laurea Magistrale AdP, è assicurata da Docenti in servizio presso il Dipartimento SAAF. La qualificazione dei Docenti di riferimento del Corso di Studio è desumibile dai curricula conservati presso la Segreteria Didattica del Dipartimento SAAF.

In particolare si nota un netto legame fra le competenze scientifiche dei docenti e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici e ai programmi degli insegnamenti.

Durante il percorso formativo saranno organizzati webinar e seminari con tematiche specifiche dell'agricoltura e della zootecnia di precisione, tenuti da studiosi nazionali e internazionali, al fine di garantire aggiornamenti dei docenti del CdL in AdP.

Tra il personale tecnico amministrativo in servizio presso il Dipartimento SAAF, il Corso di Laurea AdP può contare sulle attività svolte dalla Dott.ssa Rosalia Maria Valenti, responsabile della U.O. Didattica del Dipartimento SAAF, e della Sig.ra Teresa Morici, responsabile funzioni specialistiche - U.O. Didattica del Dipartimento SAAF.



Le attività didattiche saranno svolte nelle aule del Dipartimento SAAF assegnate al Corso di Laurea Magistrale AdP.

I Laboratori del Dipartimento SAAF dispongono di attrezzature avanzate per l'analisi delle proprietà fisiche, chimiche di campioni di suolo, e di strumenti per l'agricoltura di precisione, pertanto, soddisfano pienamente le attività laboratoriali presenti nel percorso didattico e assicurano la sostenibilità dell'offerta didattica prevista nell'ambito della LM AdP.

Lo sviluppo delle competenze e delle abilità dello studente potrà essere condotto con l'utilizzazione a fini didattici dei seguenti laboratori di ricerca presenti nel Dipartimento SAAF:

- 1) Laboratorio di Agronomia agraria;
- 2) Laboratorio di Idraulica agraria;
- 3) Laboratorio di Meccanica agraria;

4- Il monitoraggio e la revisione del CdS

L'AQ delle attività di formazione del CdS sarà attuata mediante la verifica dei relativi processi, come previsto Allegato 3 delle Linee guida per il Sistema di Assicurazione della Qualità in Ateneo (https://www.unipa.it/ateneo/.content/documenti/pqa/Linee_guida/Processi-AQformazione.pdf).

L'attività di monitoraggio del CdS terrà sotto controllo l'andamento delle carriere degli studenti e l'analisi dei risultati delle opinioni degli studenti sulla didattica al fine di monitorare il funzionamento del CdS e di individuare punti di forza e criticità in un'ottica di miglioramento continuo.

In particolare, il contributo dei docenti dovrà garantire l'effettiva e corretta erogazione del processo formativo (rispetto del calendario del Corso di Studio, dell'orario delle attività formative, del calendario degli esami, orientamento e tutorato in itinere, assistenza per lo svolgimento di periodi di tirocinio, assistenza e accordi per la mobilità internazionale), e seguire le procedure di revisione periodica del contenuto degli insegnamenti (revisione delle schede di trasparenza) secondo le indicazioni della commissione paritetica docenti-studenti (CPDS).

Gli studenti saranno sensibilizzati alla partecipazione degli organi di governo del CdS (Commissione AQ e CPDS) e alla corretta compilazione del questionario per la valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica.

I docenti e gli studenti appartenenti alla CPDS saranno chiamati annualmente ad esprimersi sulla coerenza fra gli obiettivi formativi delle attività formative del CdS e i crediti loro assegnati e sulla coerenza fra gli obiettivi formativi delle attività formative e gli obiettivi formativi specifici del CdS. Per quanto attiene il coinvolgimento degli interlocutori esterni, il Presidente di CdS organizzerà annualmente le attività di consultazione delle Parti Interessate. Gli incontri saranno formalmente verbalizzati e riporteranno le modalità e le tempistiche con cui sono state consultate le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, delle professioni, e le modalità di revisione/aggiornamento dei profili professionali e degli sbocchi occupazionali.

Gli eventuali interventi di revisione dei percorsi formativi, sulla base delle indicazioni della relazione annuale della CPDS, della Commissione AQ, della relazione annuale del Nucleo di Valutazione dell'Ateneo, potranno riguardare i contenuti delle singole schede di trasparenza, la verifica della coerenza tra i CFU assegnati all'insegnamento ed il carico di lavoro degli studenti, modifiche del manifesto degli studi e, dopo la consultazione con i portatori di interesse, modifiche dell'ordinamento didattico.



L'attività di monitoraggio del CdS terrà sotto controllo l'andamento delle carriere degli studenti e l'analisi dei risultati delle opinioni degli studenti sulla didattica al fine di monitorare il funzionamento del CdS e di individuare punti di forza e criticità in un'ottica di miglioramento continuo.

In particolare, il contributo dei docenti dovrà garantire l'effettiva e corretta erogazione del processo formativo (rispetto del calendario del Corso di Studio, dell'orario delle attività formative, del calendario degli esami, orientamento e tutorato in itinere, assistenza per lo svolgimento di periodi di tirocinio, assistenza e accordi per la mobilità internazionale), e seguire le procedure di revisione periodica del contenuto degli insegnamenti (revisione delle schede di trasparenza) secondo le indicazioni della commissione paritetica docenti-studenti (CPDS).

Gli studenti saranno sensibilizzati alla partecipazione degli organi di governo del CdS (Commissione AQ e CPDS) e alla corretta compilazione del questionario per la valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica.

I docenti e gli studenti appartenenti alla CPDS saranno chiamati annualmente ad esprimersi sulla coerenza fra gli obiettivi formativi delle attività formative del CdS e i crediti loro assegnati e sulla coerenza fra gli obiettivi formativi delle attività formative e gli obiettivi formativi specifici del CdS. Per quanto attiene il coinvolgimento degli interlocutori esterni, il Presidente di CdS organizzerà annualmente le attività di consultazione delle Parti Interessate. Gli incontri saranno formalmente verbalizzati e riporteranno le modalità e le tempistiche con cui sono state consultate le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, delle professioni, e le modalità di revisione/aggiornamento dei profili professionali e degli sbocchi occupazionali. Gli eventuali interventi di revisione dei percorsi formativi, sulla base delle indicazioni della relazione annuale della CPDS, della Commissione AQ, della relazione annuale del Nucleo di Valutazione dell'Ateneo, potranno riguardare i contenuti delle singole schede di trasparenza, la verifica della coerenza tra i CFU assegnati all'insegnamento ed il carico di lavoro degli studenti, modifiche del manifesto degli studi e, dopo la consultazione con i portatori di interesse, modifiche dell'ordinamento didattico.