

## Università degli Studi del Molise – Centro BioCult

### Progetto DEMETRA

“IDEAZIONE E VALIDAZIONE DI SISTEMI PRODUTTIVI MULTIFUNZIONALI E DIVERSIFICATI BASATI SULL’INTEGRAZIONE TRA PRODUZIONI VEGETALI ED ANIMALI NELLE AREE MARGINALI DELL’ITALIA CENTRO-MERIDIONALE”

Decreto Ministeriale 27 settembre 2018 n.67374, pubblicato per estratto sulla G.U.R.I. serie generale – n. 265 del 14 novembre 2018

### RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA II SEMESTRE (Agosto2020-gennaio2021)

#### Attività di Coordinamento, Divulgazione e Gestione del Progetto

Le attività di Coordinamento, Divulgazione e Gestione del Progetto sono continuate, con incontri telematici e in presenza, tra i componenti del gruppo di lavoro dell’Università del Molise e i referenti aziendali e/o loro collaboratori. È stato anche svolto il primo workshop di progetto.

In particolare, frequenti incontri di aggiornamento e pianificazione sono stati svolti tra i componenti il gruppo di coordinamento Demetra composto dal coordinatore (prof. Giuseppe Lima) dal vice-coordinatore (prof.ssa Angela Stanisci) e dal referente per i rapporti con le aziende agricole (prof. Luigi Mastronardi).

Per la parte amministrativa-gestionale frequenti e proficui sono stati i rapporti con l’amministrazione della nostra Università e con il centro BioCult, per il tramite del dott. Giuseppe Lustrato, referente amministrativo del progetto per l’Università del Molise e per i rapporti con il Centro Biocult della stessa Università. Si è proceduto alla stipula della convenzione operativa tra Università e Aziende, con il dettaglio delle attività da svolgere e il ruolo di ciascuna delle aziende partecipanti al progetto. Contestualmente, è stato trasferito a ciascuna azienda il primo acconto finanziario quale contributo alle spese di sperimentazione aziendale e di divulgazione. È stato formalizzato l’accordo con i Vivai Forestali Regionali del Molise per la propagazione e la consegna delle piantine delle specie utilizzate per la realizzazione di infrastrutture verdi.

Inoltre, per quanto riguarda le **borse di studio dedicate a giovani collaboratori**:

- è stata attivata una borsa di ricerca dal titolo “Recupero e caratterizzazione di varietà di leguminose autoctone”, Responsabili Scientifici la prof.ssa Gabriella Stefania Scippa e la dott.ssa Dalila Trupiano, della durata di 6 mesi, le cui attività ricadono nell’ambito della linea n°2 (Recupero di cultivar vegetali tradizionali ad elevato contenuto proteico);
- è stata prorogata la borsa sulla linea di ricerca n. 4 (Realizzazione di infrastrutture verdi per l’incremento della biodiversità e dei servizi eco sistemici offerti dai territori aziendali), Responsabile Scientifico la prof.ssa Angela Stanisci;
- è stato avviato l’iter per l’espletamento del relativo bando per l’attribuzione di una borsa di studio prevista nell’ambito della linea di ricerca n. 3 (Valorizzazione e Difesa Ecocompatibile della Biodiversità Vegetale) di cui è referente il prof. Giuseppe Lima.

In seguito agli incontri con i referenti aziendali, sono state avviate alcune delle attività previste nelle stesse aziende e si è perfezionato il protocollo delle attività da iniziare nella primavera 2021.

È stata completata la compilazione del questionario conoscitivo somministrato alle aziende comprendenti domande a risposta aperte atte a verificare aperte le caratteristiche strutturali, le criticità aziendali, benefici economici attesi dagli interventi, fabbisogni d'innovazione, etc. I risultati delle indagini sono in corso di elaborazione.

Per quanto attiene alla divulgazione, più nel dettaglio, sono state svolte le seguenti attività:

- a) Consegna alle aziende ed esposizione presso le loro sedi di un poster plastificato, contenente tutte le informazioni essenziali relative al progetto e tutti i loghi degli enti coinvolti. Esposizione di copie del poster anche presso le sedi universitarie.
- b) **Realizzazione del primo workshop di progetto.** L'evento si è svolto in data 13 novembre 2020 per via telematica attraverso la piattaforma Zoom. All'incontro, oltre ai componenti del gruppo di lavoro Demetra dell'Università del Molise e ai referenti delle aziende di progetto, hanno preso parte relatori e uditori esterni, quali, tra i relatori, il dott. Paolo Di Luzio (AIAB-Molise), il dott. Michele Marano (EcoNaturaSi), dott. Alessandro Ruscitto (allevatore molisano di razza autoctona di suino nero). In totale è stata registrata la presenza di 50 persone circa
- c) Diffusione di un breve testo riepilogativo degli obiettivi del progetto DEMETRA alle aziende coinvolte per la sua condivisione su loro siti web e pagine facebook.
- d) Attività di divulgazione presso altre aziende agricole gestite da giovani imprenditori, che hanno contattato i Vivai Forestale Regionali per la realizzazione di siepi con specie autoctone (infrastrutture verdi).

### **Attività Tecnico-Scientifica**

Le attività svolte nel corso del secondo semestre sono qui di seguito descritte in dettaglio per ciascuna delle tematiche del progetto.

#### **1- *Recupero e valorizzazione di razze autoctone in modo particolare ovini e suini.***

Durante il secondo semestre di attività è continuata la ricerca del tipo genetico autoctono ovino Pagliarola, ma non sono stati rinvenuti soggetti che presentassero le caratteristiche di razza (oltre ai pochi già individuati presso le aziende convenzionate con il Parco del Gran Sasso Laga). È stata valutata la possibilità di utilizzare il seme congelato di Pagliarola raccolto negli anni precedenti in progetti dedicati alla conservazione della variabilità genetica animale, ma non si è ritenuta praticabile questa ipotesi dati i costi e i tempi biologici necessari non compatibili con la durata del progetto. Vista quindi l'impossibilità di rinvenire soggetti di Pagliarola si è proceduto alla valutazione dell'utilizzo di soggetti appartenenti al tipo genetico "Merinizzata Italiana", purtroppo, dato il permanere delle restrizioni agli spostamenti non si è ancora potuto visionare in presenza sui luoghi le aziende e gli animali da impiegare nel progetto.

Per quanto riguarda i suini sono state contattate aziende in grado di fornire dei soggetti del tipo "Nero Abruzzese" iscritti al libro genealogico (in questo caso si tratta comunque del libro del suino "Appulo-Calabrese" per il quale vale anche la denominazione locale di "Nero Abruzzese"). Il protocollo sperimentale per la valutazione dell'allevamento biologico del suino è stato ulteriormente definito e ottimizzato considerando la numerosità di animali da impiegare e i tempi necessari al loro accrescimento. Sono in corso valutazioni relative al piano alimentare da utilizzare anche con l'obiettivo di implementare sinergie con le altre aziende coinvolte nel progetto.

## **2- Recupero di cultivar vegetali tradizionali ad elevato contenuto proteico.**

L'obiettivo principale della presente linea di ricerca è di promuovere il recupero, la caratterizzazione e la reintroduzione di varietà di leguminose autoctone, destinate all'alimentazione umana e animale, al fine di favorire lo sviluppo di una filiera produttiva aggregativa sostenibile, attenta alla salvaguardia dell'agro-biodiversità e, quindi, in grado di aumentare la competitività di sistemi produttivi marginali. Per perseguire tale obiettivo generale, sono state previste le seguenti azioni principali e consequenziali:

- 1 - Ricognizione territoriale per l'individuazione e il recupero del germoplasma autoctono;
- 2 - Caratterizzazione delle accessioni recuperate;
- 3 - Allestimento di prove on-farm;
- 4 - Analisi comparata e integrata dei dati.

Azione 1 - In base alle caratteristiche strutturali, criticità e fabbisogni delle diverse Aziende coinvolte nel progetto sono state selezionate due specie di leguminose, *Phaseolus vulgaris* e *Cicer arietinum*, come modello di studio da utilizzare per le prove sperimentali condotte in condizioni controllate e/o on-farm. La prima fase del lavoro ha previsto quindi una ricognizione sul territorio ed una serie di indagini bibliografiche, a cui è seguito il recupero delle varietà di leguminose autoctone. In particolare, per la specie *Cicer arietinum*, grazie alla disponibilità dell'ARSARP Molise, è stata inclusa nelle prove anche una varietà autoctona molisana, denominata Longano e caratterizzata da elevata resistenza alla Fusariosi (una delle più gravi malattie del cece) come evidenziato da recenti ricerche del gruppo di Patologia vegetale dell'Università del Molise.

Per il fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris*) è stata scelta la varietà "Due Facce", caratterizzata da una colorazione bianca e marrone scuro/viola del tegumento del seme, comunemente coltivata su tutto il territorio nazionale. In Molise, tale varietà viene coltivata in diversi Comuni assumendo nomi diversi a seconda delle tradizioni locali: Suocera e Nuora (Sant'Angelo del Pesco - IS), Monachella (Vastogirardi - IS) e Pinto (Agnone - IS). La presenza del fagiolo "Due facce" non è esclusiva del territorio molisano ma ampiamente diffusa lungo tutto l'arco appenninico. Infatti, consultando in rete i siti delle banche del germoplasma di varie regioni, è stata riscontrata la presenza di fagioli con caratteristiche morfologiche simili alle due varietà autoctone molisane e provenienti dalla Toscana, con il nome locale di "Mascherino" (coltivato nei territori adiacenti al Comune di Lucca), e dalla Basilicata, con il nome locale di "Tuvagliedda Rossa" (Sarconi - PZ). Durante la fase di ricognizione, una volta contattati gli agricoltori custodi, si è proceduto al recupero delle differenti accessioni, avendo cura di compilare apposite schede intervista che hanno permesso di acquisire anche le informazioni di carattere colturale e culturale. Si è proceduto infine alla catalogazione e conservazione (ex situ) delle accessioni raccolte presso la Banca del Germoplasma del Molise (Università degli Studi del Molise).

Azione 2 - Ultime le azioni di ricognizione, raccolta, catalogazione e conservazione delle accessioni, sono state avviate le azioni di caratterizzazione comparativa morfo-fisiologica e chimico-nutrizionale in condizioni controllate. In particolare, è stata valutata la tolleranza delle popolazioni di *Phaseolus vulgaris* a due tipologie di stress abiotico, stress salino e lo stress osmotico, in due differenti fasi di sviluppo: seme e pianta. L'effetto delle due tipologie di stress sul seme è stato valutato attraverso il calcolo della % e della velocità (T50) di germinazione (10 semi per popolazione, in triplicato: totale 30 semi) posti in differenti condizioni (controllo, stress salino e stress osmotico). Sulla pianta, invece, è stato effettuato il monitoraggio della crescita (4 piante per popolazione, in triplicato: totale 12 piante) in condizione di controllo, stress salino e stress osmotico e successiva analisi dei principali parametri morfo-fisiologici. Le sperimentazioni hanno previsto l'utilizzo per 8 giorni di due differenti soluzioni, NaCl 200 mM

per lo stress salino e mannitolo 180 mM per lo stress osmotico, al fine di simulare ed analizzare l'effetto di tali stress in forma acuta. I dati, seppur in fase di validazione statistica, evidenziano una differente capacità/sensibilità delle diverse varietà alle due condizioni di stress. I dati, infatti, evidenziano che i semi di tutte le popolazioni risultano sensibili allo stress salino mostrando una diminuzione media del 50% della germinazione e del T50, in condizioni di stress osmotico mostrano invece valori simili al controllo.

Le analisi condotte sulle piante evidenziano un effetto negativo di entrambe le tipologie di stress solo nelle varietà "Mascherino", "Tuvagliedda Rossa" e "Suocera e Nuora", determinando una diminuzione della crescita a carico dei tre organi principali della pianta (foglie fusto e radici), sebbene quello salino si confermi il più imponente. Al contrario, nelle varietà "Pinto" e "Monachella" non si riscontrano differenze tra le piante cresciute nelle due condizioni di stress e quelle di controllo.

Sono attualmente in corso delle indagini di laboratorio più approfondite in grado di confermare tale sensibilità/tolleranza ed identificare particolari meccanismi che caratterizzano ciascuna varietà. Una volta evidenziate similarità e peculiarità, sulle stesse varietà si procederà alla valutazione e comparazione delle proprietà benefiche/nutraceutiche, all'allestimento delle prove on-farm presso le Aziende Bio-fattoria Licineto, Mancini Michelina e Terre del Seminario (Azione 3) e successiva analisi e comparazione dei dati (Azione 4).

### **3- Incremento, valorizzazione e difesa ecocompatibile della biodiversità vegetale e in particolare di quella olivicola.**

Obiettivo dell'attività di questa linea è di valutare e implementare nuovi protocolli di difesa biologica e integrata per il controllo dei principali fitopatogeni e insetti nocivi dell'olivo, anche attraverso la valutazione e valorizzazione della resistenza genetica di varietà di olivo autoctone. Nel secondo semestre si sono intensificati i contatti e lo scambio di informazioni, a distanza e in presenza, con i referenti aziendali e sono proseguite le attività in programma.

E' stata redatta la checklist delle varietà di olivo presenti nelle aziende partecipanti al progetto di Abruzzo e Molise e sono state individuate le principali problematiche fitosanitarie. In particolare, per le aziende abruzzesi coinvolte nella coltivazione dell'olivo e produzione di olio biologico (Biofattoria Licineto e VerdeBios) le varietà presenti sono Gentile di Chieti, Intosso, Ramagnale e Leccino, nonché in minor parte altri ecotipi locali. Le problematiche fitosanitarie più ricorrenti su alcune delle predette varietà sono la rogna batterica (*Pseudomonas savastanoi* pv. *oleae*) e, in alcune annate, la mosca (*Bactrocera oleae*) e alcune malattie fungine.

Per quanto riguarda il Molise, l'Azienda più rappresentativa per olivo e produzione di olio bio è la Fattoria Di Vaira (Biodinamica) di Petacciato (CB). Nell'oliveto di circa 15 Ha sono state censite le varietà Moraiolo, Pendolino, Gentile di Larino e Leccino. Anche qui, le problematiche fitosanitarie prevalenti sono riconducibili alla rogna batterica (*P. savastanoi* pv. *oleae*), soprattutto sulla varietà Moraiolo, e in talune annate alla mosca (*B. oleae*).

Sulla base delle problematiche riscontrate si stanno elaborando protocolli di intervento basati sull'impiego di prodotti biologici (BioLicineto) e biodinamici (Di Vaira) per contrastare le malattie batteriche e fungine. Inoltre, poiché nelle aziende interessate è stato riscontrato un generale ridotto vigore vegetativo delle piante, verosimilmente dovuto a scarso apporto di elementi nutritivi l'uso di preparati con attività antibatterica e/o antifungina verrà integrato con applicazione al suolo o fogliare di fertilizzanti/biostimolanti naturali/biologici con attività collaterale anche contro agenti di malattie e/o insetti nocivi.

Per quanto riguarda nello specifico la mosca dell'olivo (*B. oleae*), presso BioLicineto e Di Vaira le attività pianificate, al fine di seguire l'andamento delle popolazioni del fitofago nel corso della

stagione produttiva, prevedono sia il monitoraggio settimanale degli adulti mediante opportune trappole sia interventi con prodotti biologici ad attività insetticida e/o repellente, come ad esempio caolino e zeolite integrati con prodotti rameici. Inoltre, saranno effettuati campionamenti quindicinali del livello di danno percentuale sulle drupe, differenziato in punture sterili, ovideposizioni, gallerie con larva, foro di sfarfallamento, nelle diverse zone del campo, al fine di verificare la presenza di eventuali settori dell'oliveto che, per varietà o condizioni pedoclimatiche locali, risultino più esposti all'attacco di *B. oleae*. Sulla base di tali problematiche sono stati predisposti i protocolli degli interventi da mettere in atto d'intesa con i referenti aziendali con nuovi prodotti biologici e/o pratiche agronomiche.

Su piante di olivo allevate in vaso, presso il vivaio Verde Molise di Termoli (CB), che collabora alla sperimentazione, stanno continuando le prove di valutazione di nuovi prodotti fitosanitari biologici, quali in particolare preparati di origine naturale con attività antimicrobica e biostimolante, applicati mediante trattamenti fogliari e/o incorporazione nel suolo. I primi risultati evidenziano la buona compatibilità con l'olivo dei prodotti biologici in saggio oltre a positivi effetti sull'attività vegetativa, anche di piante visibilmente colpite da rogna. I risultati migliori sembrano essere forniti dai trattamenti al suolo, rispetto a quelli fogliari. Sono in corso analisi di laboratorio per valutare l'influenza dei trattamenti sul contenuto di elementi nutritivi nella pianta. Tali risultati forniscono importanti indicazioni per ottimizzare l'impiego di tali prodotti su olivo in campo nelle prove da avviare a breve nelle aziende partecipanti al progetto. In relazione alla resistenza genetica di varietà di olivo autoctone, continuano le indagini e i rilievi sul comportamento nei confronti di infezioni naturali di malattie batteriche (rogna e *Xylella*) e fungine (es. occhio di pavone) di varietà di olivo molisane (Aurina di Venafro, Cerasa Montenero, Cornarella di Guglionesi, Gentile di Larino, Nera di Colletorto, Olivastro di Montenero, Sperone di Gallo) e abruzzesi (Gentile di Chieti, Dritta e altre) presenti in un campo di varietà di olivo multiregionali del Salento (prov. di Lecce). Tali rilievi e osservazioni forniranno informazioni sul comportamento nei confronti di agenti biotici di varietà autoctone di olivo molisane e abruzzesi, a confronto con altre comuni varietà di olivo di altre regioni. Il comportamento di resistenza e/o suscettibilità nei confronti di *Xylella* sarà molto utile nell'ottica della prevenzione e della difesa biologica dell'olivo in regioni vicine alla Puglia, come Abruzzo e Molise per fortuna ancora *Xylella-free*, ma a rischio di contaminazione, visto che *Xylella* dalla Puglia si sposta verso Nord.

In relazione alla vite, diversi incontri con i referenti dell'Azienda Terre del Seminario di Larino hanno avuto come oggetto l'acquisizione di informazioni e dati sulle principali problematiche fitosanitarie della vite. Dalle informazioni acquisite sin dall'inizio del progetto relative al vigneto aziendale allevato a spalliera con la varietà autoctona molisana Tintilia, si è concordato di procedere alla valutazione di prodotti biologici innovativi atti a contrastare i principali agenti nocivi di natura biotica, quali botrite, oidio, peronospora ed eventualmente insetti e fattori abiotici, quale la carenza di ferro (nei confronti di questa accertata carenza già nella precedente stagione vegetativa sono stati effettuati, con risultati positivi, i primi interventi con ferro chelato). E' in corso di completamento un protocollo sperimentale per valutazione dei nuovi prodotti a confronto con quelli aziendali per le prove che avranno inizio alla ripresa vegetativa della vite (aprile 2021).

#### **4- Realizzazione di infrastrutture verdi per l'incremento della biodiversità e dei servizi eco sistemici offerti dai territori aziendali.**

Sulla base della checklist delle specie arbustive e arboree utili alla realizzazione di infrastrutture verdi e la verifica della loro disponibilità presso il Vivaio Forestale Regionale Le Marinelle con sede in Petacciato (CB), si è proceduto alla progettazione e alla mappatura delle aree di

impianto nei territori aziendali target. Per ciascuno di essi è stato realizzato un progetto con la cartografia dell'area interessata con l'infrastruttura prevista e le particelle catastali interessate dal progetto, la misurazione delle lunghezze e delle superfici interessate dalle infrastrutture verdi, la loro georeferenziazione, l'individuazione del numero e della tipologia di piante per ogni intervento e la pianificazione del sesto d'impianto.

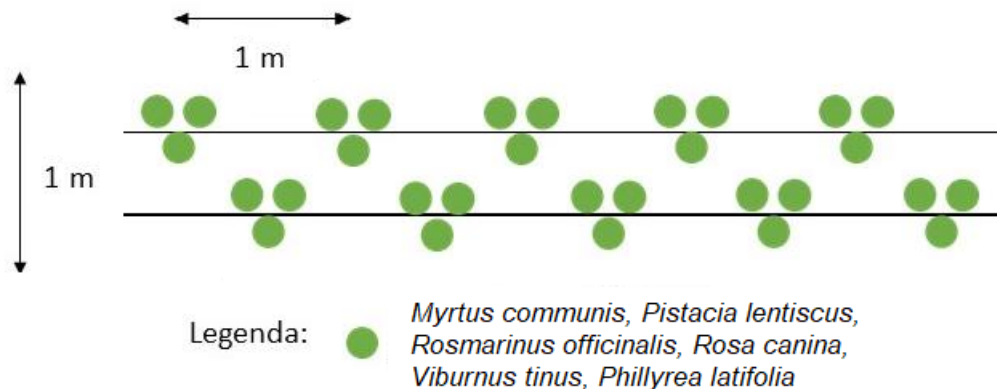
Successivamente a diversi sopralluoghi ed incontri con gli imprenditori agricoli, le infrastrutture verdi sono state realizzate nell'azienda Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira (Petacciato, CB, Molise), nell'azienda Terre del Seminario (Larino, CB, Molise), nell'azienda BioLicineto (Celenza sul Trigno, CH, Abruzzo) e nell'azienda Mancini Michelina (San Salvo, CH, Abruzzo).

In generale le infrastrutture realizzate consistono in a) siepi con piante autoctone, che svolgono una funzione di delimitazione e barriera naturale da terreni/colture limitrofe, da strade e con funzione di frangivento; b) siepi con specie autoctone mellifere; c) alberature con specie legnose che rappresentano la vegetazione naturale potenziale dell'area; d) alberature con varietà locali di frutta.

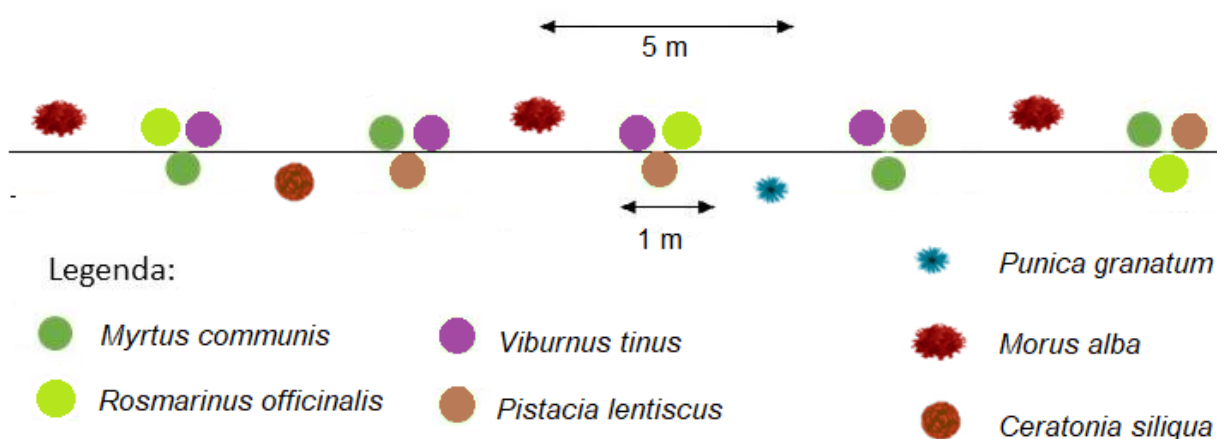
Le essenze utilizzate per la realizzazione degli interventi sono riportate di seguito in tabella:

<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Numero</b>
<i>Ceratonia siliqua</i>	Carrubo	Arborea	10
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	Arborea	4
<i>Juglans regia</i>	Noce	Arborea	50
<i>Myrtus communis</i>	Mirto comune	Arbustiva	105
<i>Morus alba</i>	Gelso	Arborea	24
<i>Phillyrea latifolia</i>	Fillirea	Arbustiva	90
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Arbustiva	105
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano	Arborea	24
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	Arborea	42
<i>Punica granatum</i>	Melograno	Arborea	53
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	Arbustiva	26
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino	Arbustiva	60
<i>Quercus robur</i>	Farnia	Arborea	10
<i>Vinurnum tinus</i>	Viburno	Arbustiva	105
<i>Ziziphus jujuba</i>	Giuggiolo	Arborea	2
<b>TOTALE</b>			<b>710</b>

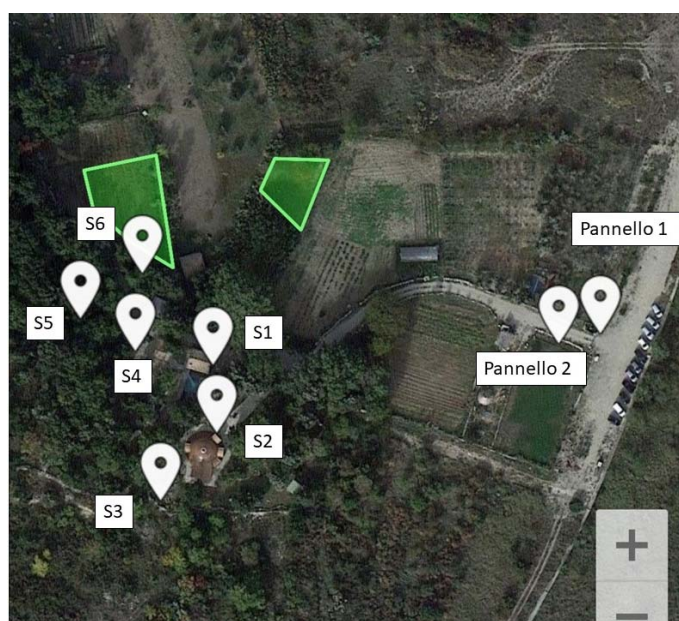
Per la realizzazione delle infrastrutture, per ogni area interessata sono stati previsti sestri d'impianto come di seguito rappresentato:



## LATO EST



Inoltre, per la Biofattoria Licineto, che è anche fattoria didattica, è stata prevista la realizzazione di un percorso didattico all'interno dell'azienda così da divulgare, tramite pannelli illustrativi, le aree dedicate all'agricoltura e all'allevamento bio-sostenibili, le aree naturali con la presenza di ambienti boschivi a leccio e roverella e le strutture rurali alcune delle quali anche molto antiche, come un semenzaio e un pagliaio dei primi del '900.



Le aziende sono state seguite durante tutta la fase di impianto delle essenze vegetali e si sta ora lavorando sull'acquisizione di dati in merito alla valutazione dei servizi ecosistemici forniti dalle aziende nell'ambito del progetto.

Ad oggi è stata realizzata una tabella di indicatori per la valutazione dei servizi ecosistemici e le prossime fasi prevedono:

- Analisi dei dati dei fascicoli aziendali e della cartografia tematica sviluppata dalla Linea di ricerca 5, così da individuare le superfici dedicate alle varie tipologie di colture, all'allevamento, incolte, con vegetazione naturale e/o con fossi, torrenti e bacini lacustri;
- Valutazione quali-quantitativa dei servizi di fornitura, regolazione e culturali di ciascuna azienda.

#### **5- *Mappatura di idoneità per diverse funzioni/vocazioni dei territori aziendali coinvolti e gestione adattativa del progetto.***

Scopo dell'attività di questa linea è creare un sistema di gestione integrato che prevede osservazioni, misure e azioni, georeferenziate, correlate a fattori e variabili dinamiche negli ordinamenti produttivi per ottimizzare l'efficienza della produzione agricola, la qualità dei prodotti, la redditività e al tempo stesso la sostenibilità ambientale ed economica dell'azienda. In particolare, i risultati previsti sono legati alla creazione di mappe e modelli di utilizzazione e prescrizione georeferenziate per la pianificazione della gestione aziendale.

Il gruppo di lavoro ha ultimato il lavoro relativo all'identificazione di tutte le particelle delle aziende coinvolte in Demetra e ha fornito il materiale ai gruppi di ricerca delle linee di seguito riportate per ottimizzare l'efficienza della produzione agricola, la qualità dei prodotti, la redditività e al tempo stesso la sostenibilità ambientale ed economica dell'azienda.

- Realizzazione di infrastrutture verdi per l'incremento della biodiversità e dei servizi ecosistemici offerti dai territori aziendali.
- Incremento, valorizzazione e difesa ecocompatibile della biodiversità vegetale e in particolare di quella olivicola.
- Recupero e valorizzazione di razze autoctone in modo particolare ovini e suini.
- Recupero di cultivar vegetali tradizionali ad elevato contenuto proteico.

Il gruppo di lavoro si è impegnato nella identificazione e georeferenziazione delle aree individuate per le linee di ricerca del progetto e la relativa mappatura al fine di consentire una gestione sito specifica in grado di identificare e geolocalizzare le aree agricole interessate da problemi biotici e abiotici, ottimizzare i rendimenti produttivi, favorire l'incremento della biodiversità e ridurre al minimo l'impatto ambientale (ottimizzare la gestione degli input) e favorire i servizi eco-sistemici.

#### **6- *Analisi e valutazione dei costi e dei benefici ambientali, economici e sociali connessi allo sviluppo di nuovi sistemi agro-zoo-forestali integrati, multifunzionali e diversificati.***

Lo scopo di questa linea di ricerca è quello di fornire una valutazione dei costi e dei benefici sia di natura economica che ambientale, connessi all'introduzione di innovazioni finalizzate allo sviluppo di nuovi sistemi agro-zoo-forestali integrati, multifunzionali e diversificati.

In relazione a ciò, verrà implementata una metodologia che permetta di individuare le voci del bilancio economico (ricavi e costi) e ambientale che vengono modificate dall'introduzione delle innovazioni nelle aziende coinvolte nel Progetto, al fine di analizzarne gli effetti economici, sociali ed ecologici e valutare gli elementi di criticità.

Nel secondo semestre, le attività progettuali hanno riguardato innanzitutto la somministrazione



alle aziende coinvolte nel progetto del questionario conoscitivo, finalizzato ad individuare le caratteristiche strutturali, le criticità aziendali, benefici economici, ecc. I risultati sono in corso di elaborazione. È stata inoltre completata la realizzazione dell'archivio informativo, dove organizzare i dati relativi ai risultati aziendali. Sono state altresì realizzate delle mappe concettuali per identificare gli impatti connessi alle innovazioni progettuali sul sistema agro-ambientale, sui fattori di produzione, sui costi e sui ricavi. È in corso, infine, l'elaborazione di indicatori di sintesi per valutare gli impatti diretti e indiretti derivanti dall'ottimizzazione dei processi produttivi.

Campobasso, 01 marzo 2021

Il Responsabile Scientifico  
Prof. Giuseppe Lima

A handwritten signature in blue ink, reading "Giuseppe Lima". The signature is written in a cursive, flowing style.