



## **Università Degli Studi Del Molise Centro Interdipartimentale 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**

periodo di proroga, dal 15 Gennaio al 14 Ottobre 2023 (fine progetto)

#### **ATTIVITÀ DI COORDINAMENTO, DIVULGAZIONE E GESTIONE DEL PROGETTO**

Nel periodo di riferimento della presente relazione, da gennaio a ottobre 2023 (periodo di proroga ai sensi del D.D. MIPAAF- PQAI 01 del 25/01/2023), le attività di Coordinamento, Divulgazione e Gestione del Progetto sono proseguite con incontri tra i componenti Universitari, i referenti aziendali e loro collaboratori.

Incontri frequenti di aggiornamento e pianificazione sono continuati tra i componenti del 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 monitorare e pianificare le attività residue da svolgere.

Sono anche continuate regolarmente le attività amministrative-gestionali del progetto da parte del Centro Interdipartimentale BioCult dell’Università del Molise (UniMol) sotto la guida del dott. Giuseppe Lustrato, referente amministrativo del progetto per l’Università del Molise.

#### **Convegni/Workshop di progetto**

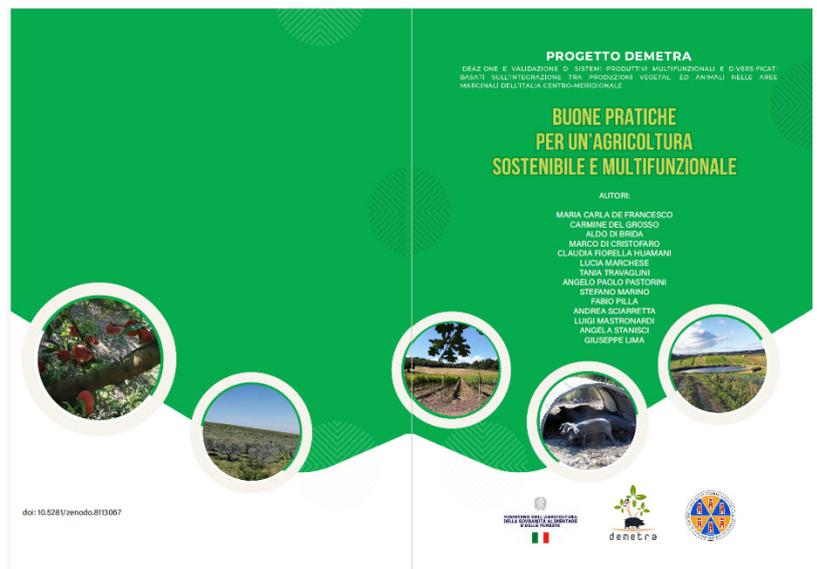
Nel periodo di riferimento sono continuati gli incontri periodici di pianificazione e gestione delle attività sperimentali, presso l’Università del Molise e/o presso le Aziende partecipanti al progetto.

Lunedì 10 luglio 2023 a Termoli (CB), nella sede dell’Università degli Studi del Molise (Aula Adriatico) si è svolto il Convegno conclusivo del progetto dal titolo “Buone Pratiche per un’Agricoltura Sostenibile e Multifunzionale”, a cui, oltre a referenti di aziende e imprese operanti nel settore dell’agricoltura sostenibile e dell’industria di fertilizzanti e fitofarmaci biologici, sono intervenuti relatori di enti di ricerca nazionali e internazionali. Durante l’evento è stata registrata la presenza di oltre 60 partecipanti che hanno seguito l’evento con estremo interesse. Per l’occasione, nell’ambito delle attività divulgative del progetto è stato realizzato un manuale divulgativo delle Buone Pratiche DEMETRA, munito di codici Doi e ISBN, che è stato distribuito ai partecipanti al convegno e agli stakeholder interessati al settore bio.

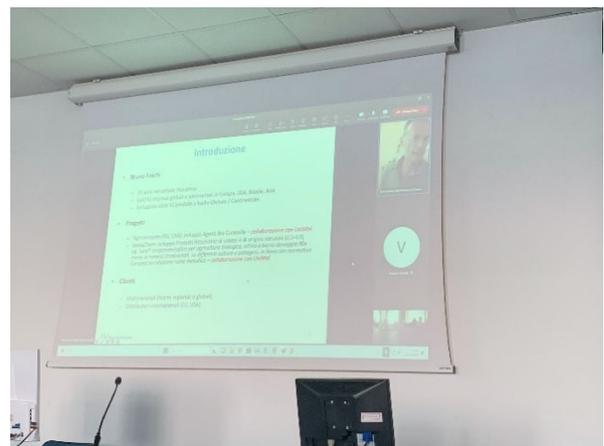
Di seguito si riportano la locandina con il programma dell’evento, il frontespizio del manuale delle buone pratiche e alcune foto del convegno.



**Figura 1** - Locandina del convegno finale del progetto DEMETRA svoltosi a Termoli (CB) il 10 luglio 2023.



**Figura 2** - Manuale delle Buone Pratiche sviluppate dalle varie linee di intervento del progetto DEMETRA (Doi: 10.5281/zenodo.8113067; ISBN: 9791221040197).



**Figura 3** - Alcuni momenti del convegno finale del progetto che hanno previsto anche interventi di relatori invitati in presenza e in collegamento telematico.

## Partecipazione a convegni scientifici

- *Giuseppe Lima*, partecipazione come relatore al convegno “Nuove Frontiere per l’Olivicoltura Moderna e Sostenibile. Convegno divulgativo organizzato dalla Società “AlbaMilagro International”, Picciano (PE), IT, 17 marzo 2023. Durante il convegno sono state illustrate e discusse tematiche del progetto DEMETRA, con particolare riferimento alla linea 3 “Difesa sostenibile dell’olivo.
- *Giuseppe Lima*, partecipazione come relatore al convegno “PROGRAMMA ENI CBC “Italia-Tunisia” 2014-2020, PROGETTO STRATEGICO “PROMETEO”, Evento di presentazione di protocolli e direttive - Laboratorio del villaggio transfrontaliero della conoscenza”, Palazzolo Acreide (SR), IT, 11-13 maggio 2023. Durante il convegno sono state illustrate e discusse tematiche del progetto DEMETRA, con particolare riferimento alla linea 3 “Difesa sostenibile di olivo, vite e ortofrutticoli.
- *Luigi MASTRONARDI*, partecipazione al convegno: Pratiche e progetti, territori, nuove economie, culture e società in transizione verso sistemi del cibo sostenibili. IV Incontro nazionale della Rete italiana politiche locali del cibo, Roma, dal 26 gennaio 2023 al 27 gennaio 2023. Durante il convegno sono state illustrate e discusse tematiche coerenti con il progetto Demetra linea 5, ed in particolare quelle relative alla linea 5- 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.
- *Claudia Fiorella HUAMANÍ CAHUAS, Maria Carla DE FRANCESCO, Marco DI CRISTOFARO, Stefano MARINO, Luigi MASTRONARDI, Angela STANISCI*, partecipazione al convegno: XIV International Scientific Agriculture Symposium “AGROSYM 2023”, dal 5 all’8 ottobre 2023 in Jahorina mountain, Bosnia and Herzegovina. Durante il convegno sono state illustrate e discusse tematiche del progetto DEMETRA, con particolare riferimento alla linea 4 “Infrastrutture verdi e servizi ecosistemici”.

## Pubblicazioni

- Lima G., Mastronardi L., Stanisci A., De Francesco M.C., De Curtis F., Del Grosso C., Di Brita A., Di Cristofaro M., Falcione M., Huamani Cahuas C.F., Marchese L., Marino S., Palmieri D., Pastorini A.P., Renella A., Travaglini T., Persichilli C., Pilla F., Sciarretta A., Scippa G.S., Trupiano D., 2023. Buone pratiche per un’agricoltura sostenibile e multifunzionale. Progetto DEMETRA. Ministero dell’Agricoltura, della Sovranità alimentare e delle Foreste, Centro BioCult Università degli studi del Molise. Doi: 10.5281/zenodo.8113067; ISBN: 9791221040197.
- Huamaní Cahuas C. F., de Francesco M. C., Frate L., Marino S., Tozzi F. P. & Stanisci A. (2023). La Biodiversità e il Valore Ecologico del Paesaggio Agro-Silvo-Pastorale dell'azienda Agricola Biologica "Verdebios" Di Celenza Sul Trigno (CH). Università del Molise, Centro di Ricerca BIOCULT. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7516738>
- Huamaní Cahuas C.F., De Francesco M.C., Di Cristofaro M., Marino S., Mastronardi L., Stanisci A. (2023). The Landscape Context Affects the Ecological Value of an Organic Farm in an Italian Inner Area. *International Journal AGROFOR* (In Press).

Mastronardi L., Cavallo A., Romagnoli L. (2022). How Did Italian Diversified Farms Tackle Covid-19 Pandemic First Wave Challenges? *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 101096.

Di Cristofaro M., Marino S., Lima G., Mastronardi L., 2023. Evaluating the impacts of different wheat farming system through Life Cycle Assessment. *Journal of Cleaner Production* (In Press).

### **BORSE DI STUDIO FINANZIATE CON FONDI DEL PROGETTO**

In relazione alle borse di studio dedicate a giovani collaboratori, nel semestre di riferimento hanno continuato e/o concluso la loro attività i seguenti borsisti:

- Il dott. Angelo Paolo Pastorini, referente prof. Giuseppe Lima, ha svolto attività relative al progetto, Linea 3, usufruendo di una borsa trimestrale dal 23 marzo al 22 giugno 2023, con rinnovo per un periodo di ulteriori 3 mesi a decorrere dal 23 giugno 2023 e conclusione delle attività il 22 settembre 2023;
- il dott. Aldo Di Brita, referente il prof. Fabio Pilla, ha svolto attività relative al progetto, Linea 1, usufruendo di una borsa trimestrale dal 15 Luglio 2023 al 15 Ottobre 2023.

## ATTIVITÀ TECNICO-SCIENTIFICHE

Le **attività** tecnico-scientifiche svolte nel periodo Gennaio - Ottobre 2023 sono qui di seguito riportate in dettaglio per ciascuna delle tematiche (linee di ricerca) del progetto.

### ***Linea 1 - RECUPERO E VALORIZZAZIONE DI RAZZE AUTOCTONE, IN MODO PARTICOLARE OVINI E SUINI.***

Nel periodo oggetto della presente relazione presso l'azienda VerdeBios in agro di Celenza sul Trigno (CH) sono continuate le attività di consulenza aziendale, oltre alle finali misure biometriche dei suini macellati.

In questa fase sono state eseguite macroscopie degli organi interni degli animali potendo constatare, insieme ai veterinari del macello, la piena salute degli animali, che si traduce in benessere-animale e in un modello di gestione zootecnico in linea con i risultati attesi del progetto.



**Figura 4** - Analisi anatomiche macroscopiche degli organi interni del Suino Nero Apulo Calabrese - Nero Abruzzese





**Figura 5** - Analisi anatomiche macroscopiche degli organi interni del Suino Nero Apulo Calabrese - Nero Abruzzese

Con le carni derivate dalla lavorazione del Suino Nero Apulo Calabrese – Nero Abruzzese l'azienda ha anche prodotto salumi che ha presentato al Campionato Italiano del Salame. La competizione, organizzata dall'Accademia delle 5T, ha avuto come sede finale di gara Sasso Marconi (BO) ove si è anche svolta la seconda edizione dell'evento "Salami d'Italia". Giurati, candidati e ospiti hanno "lavorato" assaggiando i salami, degustando prodotti risultati tutti di assoluta eccellenza, come dimostra un divario di pochissimi punti nei voti ricevuti dalla stragrande maggioranza dei salami candidati (56 suddivisi nelle diverse categorie), mentre nessuno ha ricevuto un voto inferiore alla media del 23 su 30, ovvero quasi 8 su 10.

Di seguito il **PODIO DEI SALAMI OTTENUTI DA CARNI DI MAIALE A MANTO SCURO**:

- 1) Ventricina biologica di Verdebios di Celenza sul Trigno (CH)
- 2) Salame gentile di Mora Romagnola della Macelleria Massimo Zivieri di Zola Predosa (BO)
- 3) Ventricina di Pelatella casertana di Fattorie del Tratturo di Scerni (CH)

Dal cui si evince il primo posto assoluto ottenuto dalla Ventricina biologica di Verdebios di Celenza sul Trigno (CH), azienda partecipante al progetto DEMETRA.



**Figura 6** - Ventricina Biologica di Suino Nero Apulo Calabrese - Nero Abruzzese (Progetto DEMETRA) dell'azienda Verdebios, vincitrice del Primo Premio nella categoria: SALAMI OTTENUTI DA CARNI DI MAIALE A MANTO SCURO ([https://chiaroquotidiano.it/2023/10/20/la-ventricina-domina-il-campionato-italiano-e-il-salame-piu-buono-ditalia/?fbclid=IwAR3Uhv2jvz294YHS7W5YXYX1bu\\_qJ0jLA7yY4Z3R5qZu5pF9d0uBax1jccA](https://chiaroquotidiano.it/2023/10/20/la-ventricina-domina-il-campionato-italiano-e-il-salame-piu-buono-ditalia/?fbclid=IwAR3Uhv2jvz294YHS7W5YXYX1bu_qJ0jLA7yY4Z3R5qZu5pF9d0uBax1jccA))

**Linea 2 - RECUPERO DI CULTIVAR VEGETALI TRADIZIONALI AD ELEVATO CONTENUTO PROTEICO.**

Nel periodo di riferimento della presente relazione e in continuità con le attività svolte in precedenza, sono state portate a conclusione le prove sperimentali *on-farm* presso le Aziende coinvolte nelle attività della linea di ricerca "RECUPERO DI CULTIVAR VEGETALI TRADIZIONALI AD ELEVATO CONTENUTO PROTEICO" ed in particolare Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno, CH), Mancini Michelina (San Salvo, CH) e Terre del Seminario (Larino, CB). Tali prove hanno previsto l'allestimento di campi sperimentali per la propagazione di tre popolazioni di cece (*Cicer arietinum*), due autoctone molisane, il cece di Castelverrino (cece Cas) e il cece di Longano (cece Long), e una commerciale (cece Comm), il cece gigante della Turchia (**Fig. 7**).



**Figura 7** - Popolazioni di *Cicer arietinum* utilizzate per l'allestimento delle parcelle sperimentali nelle aziende coinvolte nella linea di ricerca 2.

Come effettuato nelle precedenti prove *on-farm*, nel periodo antecedente la semina, dopo aver individuato gli appezzamenti e le relative parcelle da destinare alla sperimentazione, il personale aziendale ha eseguito le necessarie operazioni di preparazione del terreno per ospitare le colture (sfalcio delle erbe spontanee, preparazione del letto di semina con motocoltivatore, allestimento impianto d'irrigazione; **Fig. 8a**).

Il personale universitario si è occupato, in seguito, del monitoraggio dell'emergenza e crescita delle plantule. Tuttavia, le tre popolazioni impiegate non hanno mostrato la medesima capacità germinativa nelle tre aziende e soltanto un numero esiguo di plantule ha raggiunto un corretto sviluppo al termine della stagione vegetativa nei rispettivi siti di coltivazione (**Fig. 8b-c**). A riguardo, è probabile, infatti, che la scarsa produttività ottenuta sia stata determinata dalle abbondanti piogge e basse temperature registrate durante la fase di semina in tutti i siti di coltivazione.

Sulle piante che hanno raggiunto il completo sviluppo si è proceduto alla raccolta dei semi e all'analisi dei principali descrittori (numero delle piante totali, numero dei baccelli totali,

numero dei semi totali, peso dei semi totali, resa, numero di baccelli e semi per pianta, numero di semi per baccello e peso dei semi per pianta).

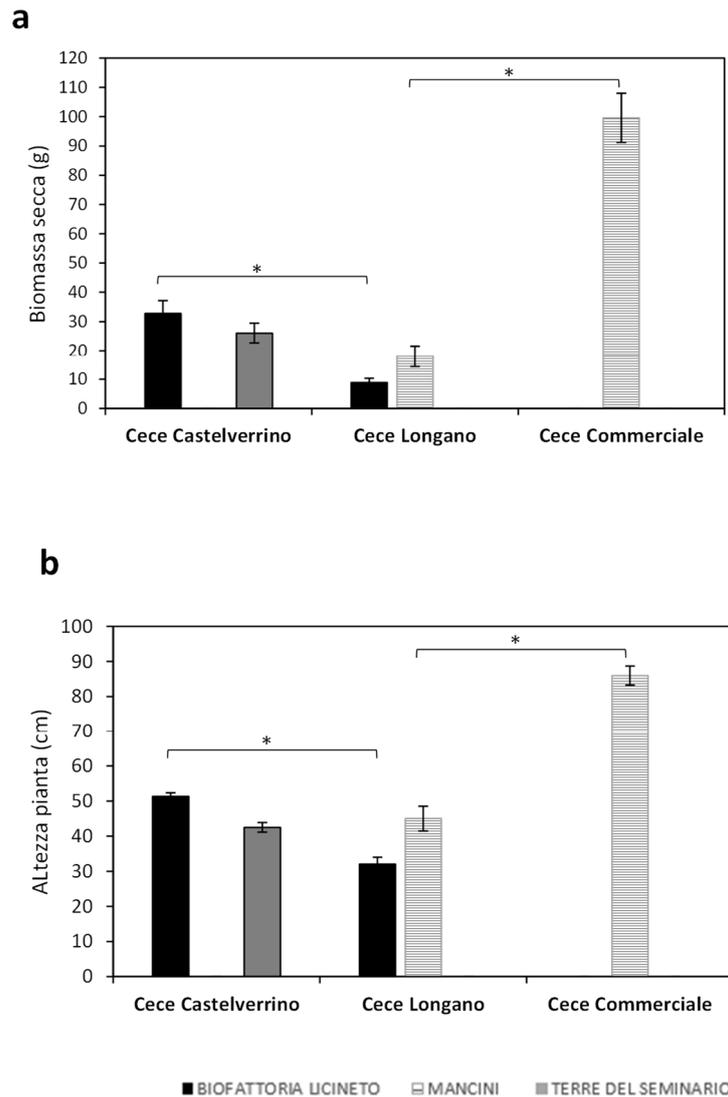


**Figura 8** - Monitoraggio della crescita delle piante di *C. arietinum* presso l'azienda Terre del Seminario di Larino (CB).

In dettaglio, nel caso dell'Azienda **Biofattoria Licineto**, soltanto 3 plantule di due popolazioni si sono sviluppate correttamente, il cece di Castelverrino e il cece di Longano, con il cece di Castelverrino che ha mostrato un accumulo di biomassa e un'altezza maggiori rispetto al Cece di Longano (Cece Cas > Cece Long) (**Fig. 9 a-b**).

Presso l'Azienda **Mancini Michelina**, il corretto sviluppo è stato raggiunto soltanto da 5 plantule di cece di Longano e da 2 di cece Commerciale ed in particolare per quest'ultima popolazione l'accumulo di biomassa e l'altezza raggiunti sono risultati essere maggiori rispetto al cece di Longano (Cece Comm > Cece Long). Inoltre, il cece di Longano non ha mostrato differenze significative in termini di biomassa e altezza nelle due aziende poste a confronto (Cece Long Mancini = Cece Long Biofattoria Licineto) (**Fig. 9 a-b**).

Nel caso di **Terre del Seminario**, invece, soltanto 9 plantule di cece di Castelverrino si sono sviluppate correttamente; ancora una volta non sono state riscontrate differenze in termini di performance nelle due aziende poste a confronto (medesima biomassa e altezza; Cece Cas Terre del Seminario = Cece Cas Biofattoria Licineto) (**Fig. 9 a-b**).



**Figura 9** - Monitoraggio della crescita (a: biomassa secca; b: altezza) al momento della raccolta delle tre popolazioni di *C. arietinum*: cece di Castelverrino (Cece Cas), cece di Longano (Cece Long) e cece commerciale (Cece Comm).

Al termine del periodo di fruttificazione, si è proceduto alla raccolta dei semi e successiva misurazione dei principali parametri connessi alla produttività.

Come si evince dai dati e dall'analisi dei diversi descrittori analizzati in tabella, le piante hanno mostrato una modesta produttività (Tabella 1).

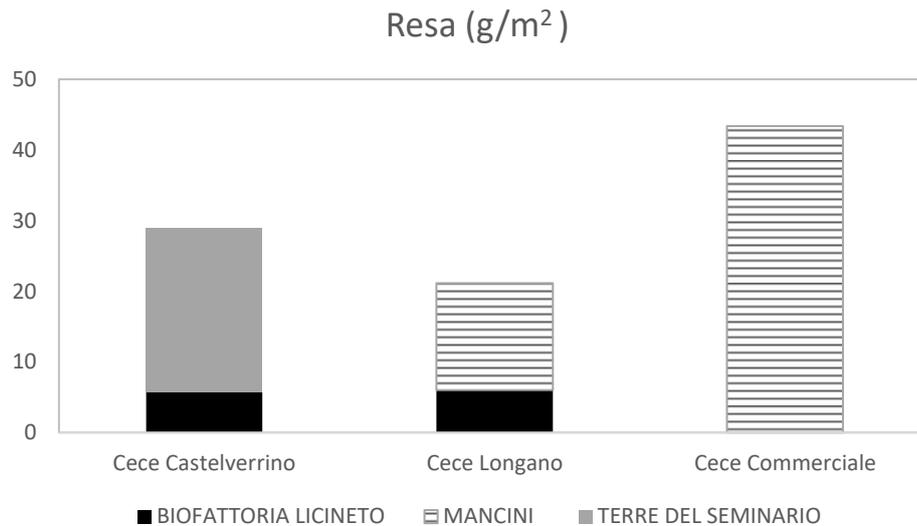
|           | BIOFATTORIA LICINETO |                    |                |                      |                          |                        |                    |                      |                          |
|-----------|----------------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
|           | N° piante totali     | N° baccelli totali | N° semi totali | Peso semi totali (g) | Resa (g/m <sup>2</sup> ) | N° baccelli per pianta | N° semi per pianta | N° semi per baccelli | Peso semi per pianta (g) |
| CECE CAS  | 3                    | 60                 | 33             | 8.03                 | 5.70                     | 20.00 ± 5.49           | 11.00 ± 3.21       | 0.37 ± 0.11          | 2.68 ± 0.83              |
| CECE LONG | 3                    | 35                 | 23             | 8.41                 | 6.00                     | 11.67 ± 3.12           | 7.67 ± 3.65        | 4.37 ± 0.95          | 2.80 ± 1.21              |
| CECE COMM | -                    | -                  | -              | -                    | -                        | -                      | -                  | -                    | -                        |

|           | MANCINI MICHELINA |                    |                |                      |                          |                        |                    |                      |                          |
|-----------|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
|           | N° piante totali  | N° baccelli totali | N° semi totali | Peso semi totali (g) | Resa (g/m <sup>2</sup> ) | N° baccelli per pianta | N° semi per pianta | N° semi per baccelli | Peso semi per pianta (g) |
| CECE CAS  | -                 | -                  | -              | -                    | -                        | -                      | -                  | -                    | -                        |
| CECE LONG | 5                 | 87                 | 81             | 35.31                | 15.12                    | 19.00 ± 4.63           | 18.00 ± 3.82       | 1.03 ± 0.07          | 8.02 ± 0.99              |
| CECE COMM | 2                 | 109                | 151            | 40.46                | 43.35                    | 54.50 ± 12.75          | 75.50 ± 28.85      | 1.05 ± 0.28          | 20.23 ± 7.62             |

|           | TERRE DEL SEMINARIO |                    |                |                      |                          |                        |                    |                      |                          |
|-----------|---------------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
|           | N° piante totali    | N° baccelli totali | N° semi totali | Peso semi totali (g) | Resa (g/m <sup>2</sup> ) | N° baccelli per pianta | N° semi per pianta | N° semi per baccelli | Peso semi per pianta (g) |
| CECE CAS  | 9                   | 320                | 306            | 97.27                | 23.16                    | 44.25 ± 6.35           | 46.25 ± 7.52       | 1.04 ± 0.03          | 13.24 ± 1.80             |
| CECE LONG | -                   | -                  | -              | -                    | -                        | -                      | -                  | -                    | -                        |
| CECE COMM | -                   | -                  | -              | -                    | -                        | -                      | -                  | -                    | -                        |

**Figura 10** - Parametri analizzati per le tre popolazioni di *Cicer arietinum* presso l'azienda Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno; CH), Mancini Michelina (San Salvo; CH) e Terre del Seminario (Larino; CB).

In dettaglio, presso l'azienda **Biofattoria Licineto**, la popolazione del cece di Castelverrino ha mostrato una produttività per pianta pari a 2.68 g (5.70 g/m<sup>2</sup>), quasi equiparabile a quella registrata per il cece di Longano di 2.80 g (6.00 g/m<sup>2</sup>). Nel caso dell'azienda **Mancini Michelina**, la produttività per pianta del cece commerciale è stata pari a 20.23 g (43.35 g/m<sup>2</sup>), maggiore rispetto a quella riportata dal cece di Longano di 8.02 g (15.12 g/m<sup>2</sup>). Invece, presso l'azienda **Terre del Seminario**, il cece di Castelverrino, l'unica popolazione sviluppatasi, ha mostrato una produttività per pianta di 13.24 g (23.16 g/m<sup>2</sup>) (**Fig. 10**).



**Figura 11** - Resa (g/m<sup>2</sup>) delle tre popolazioni di *C. arietinum* presso le tre aziende coinvolte.

I dati evidenziano comunque che, a parità di numero di piante, la resa produttiva maggiore è stata riscontrata nel cece commerciale coltivato presso Mancini Michelina (**Fig. 11**), sebbene quelle autoctone siano state quelle con la più alta capacità germinativa. Questo perché le varietà commerciali, attualmente utilizzate e subentrate a quelle tradizionali autoctone, pur essendo più produttive e quindi più remunerative per gli agricoltori (sempre più all'asperata ricerca di standard varietali omogenei), riescono a crescere bene solo in impianti intensivi. Le autoctone di contro, in quanto depositarie di caratteri genetici di resistenza/tolleranza a stress biotici e abiotici, riescono meglio a tollerare le pressioni ambientali dettate dagli attuali cambiamenti climatici. Sarà comunque necessario testare la produttività di altre varietà autoctone di cece nei territori delle aziende coinvolte al fine di individuare le colture che meglio si adattano alle condizioni pedoclimatiche tipiche delle aree di coltivazione, individuando la vocazionalità intrinseca di ciascun territorio. La successiva reintroduzione di tali varietà autoctone nel sistema produttivo delle Aziende in regime biologico, poiché basato sul legame "prodotto-territorio" e quindi sulla tipicità, permetterà di consolidare la forte connotazione territoriale delle stesse. Tale sistema produttivo sarà capace di intercettare le esigenze dei consumatori più evoluti e di promuovere una filiera aggregativa sostenibile, attenta alla salvaguardia dell'agro-biodiversità e, quindi, in grado di aumentare da un lato la capacità competitiva di sistemi produttivi marginali e al contempo di impattare positivamente sulla naturale funzionalità dell'agro-sistema, tutto in linea con gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 e del Piano Italiano di Ripresa e Resilienza – PNRR.

**Linea 3 - INCREMENTO, VALORIZZAZIONE E DIFESA ECOCOMPATIBILE DELLA BIODIVERSITÀ VEGETALE E IN PARTICOLARE DI QUELLA OLIVICOLA.** Per tutti i siti sperimentali e le colture coinvolte, nel periodo di proroga del progetto, sono continuati e si sono conclusi i trattamenti previsti con i prodotti biologici e/o biodinamici e i rilievi fitosanitari, vegetazionali e produttivi. I dati acquisiti sono stati in buona parte già sottoposti ad elaborazione statistica.

Più nel dettaglio, per ciascuna azienda, le attività svolte e i risultati ottenuti nel periodo di riferimento sono di seguito riportati.

**BIOFATTORIA LICINETO** di Celenza sul Trigno (CH) - (*varietà di olivo: Leccino e locali abruzzesi*)

Lo schema dei trattamenti, con prodotti e calendario è basato sulla combinazione di nuovi prodotti biologici della ditta Alba Milagro ad azione sulla pianta e/o su organismi nocivi. Sono continuate le applicazioni dei prodotti in 3 oliveti differenti, suddivisi in blocchi randomizzati. Lo schema dei trattamenti ha subito piccole modifiche di ottimizzazione (prodotti/dosi) rispetto alla stagione precedente, ed è qui di seguito riportato (**Fig. 12**), con in evidenza le applicazioni eseguite nelle fasi fenologiche chiave (ripresa vegetativa, mignolatura, post-allegagione, accrescimento drupa, pre-invaiatura) e le date del periodo dei rilievi vegeto-produttivi pre-raccolta.

| <b>*Ripresa vegetativa</b><br>Data:<br>23/03/2023  | <b>Mignolatura</b><br>Data: 7/05/2023  | <b>Post-allegagione</b><br>Data:<br>3/07/2023  | <b>Accrescimento Drupa</b><br>Data:<br>30/07/2023   | <b>Pre-Invaiatura</b><br>Data:<br>31/08/2023  | Data:22-26/09                    |
|--|--|--|---|---|----------------------------------|
| <b>Aminoton</b> (300 ml/hl) +<br><b>Promet-Zn</b> (300ml/hl)+<br><b>Promet Cu</b> (300ml/hl)<br><br>* Trattamento effettuato solo nell'oliveto 2<br><br><b>N. B: Quantità d'acqua: 500L per blocco trattato</b> (circa 1000 L di acqua/ha) | <b>Aminoton</b> (300 ml/hl) +<br><b>Promet-Zn</b> (300ml/hl)+<br><b>Calcibor</b> (300ml/hl)+<br><b>Betacrop plus</b> (300 ml/hl) | <b>Aminoton</b> (300 ml/hl) +<br><b>Promet-Zn</b> (300ml/hl)+<br><b>Promet-Cu</b> (300ml/hl)+<br><b>Calcibor</b> (300ml/hl)+<br><b>Betacrop plus</b> (300 ml/hl) | <b>Calcibor</b> (300ml/hl)+<br><b>Betacrop plus</b> (300 ml/hl)+<br><b>CopperBor 30/50</b> (1Kg/Hl)+<br><b>Zolfolite</b> (2kg/hl) | <b>Calcibor</b> (300ml/hl)+<br><b>Betacrop plus</b> (300 ml/hl)+<br><b>CopperBor 30/50</b> (1Kg/Hl)+<br><b>Zolfolite</b> (2kg/hl) | <b>Rilievi vegeto-produttivi</b> |

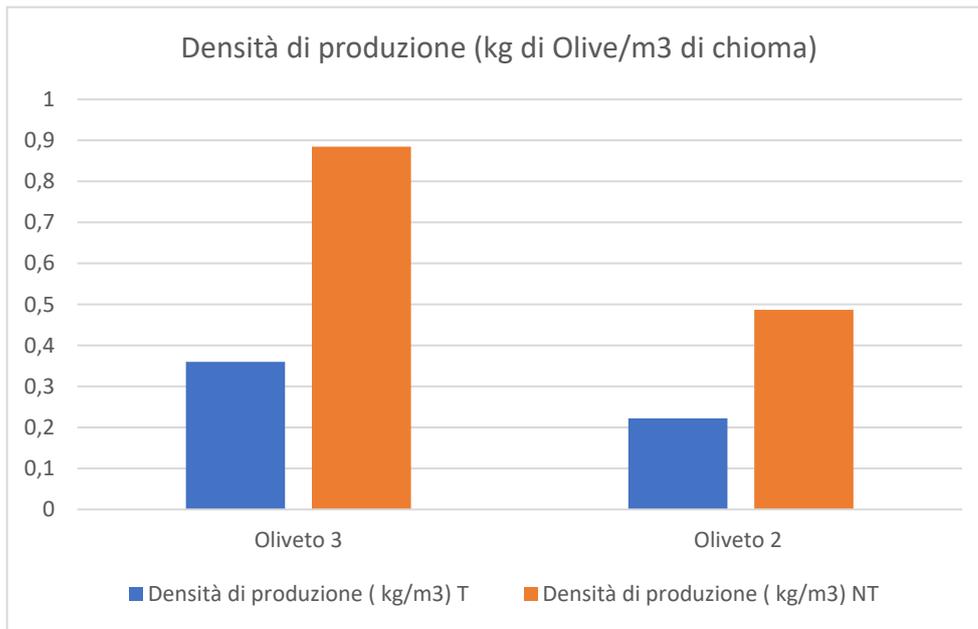
**Figura 12** - Schema completo dei trattamenti adottati nel 2013 presso l'azienda BioLicineto con fertilizzanti biologici della ditta AlbaMilagro, aventi interessante attività collaterale antifungina e antibatterica, come anche osservato attraverso specifiche prove *in vitro*.

Rispetto all'anno precedente, nel 2023 le piante erano caratterizzate da una condizione vegetativa migliore e da una più elevata produzione di olive. Negli oliveti della sperimentazione sono stati tuttavia riscontrati diversi alberi con sintomi di giallumi fogliari e/o defogliazioni riconducibili ad attacchi fungini di cercospora e/o occhio di pavone, avvenuti a causa della primavera eccezionalmente umida (**Fig. 13**).



**Figura 13** - Azienda Biolicineto (Celenza sul Trigno, CH): alcune immagini relative ai trattamenti, sopralluoghi e rilievi produttivi, vegetazionali e fitosanitari eseguiti negli oliveti della sperimentazione DEMETRA nel corso del 2023.

I rilievi relativi alla stima della produzione di olive alla pianta in prossimità della raccolta hanno evidenziato incrementi produttivi nelle parcelle trattate rispetto a quelle di controllo (non trattate), in ben due oliveti oggetto della sperimentazione (Oliveto 2 e Oliveto 3). L'incremento produttivo in termini di produzione media per albero è stato anche confermato esprimendo la produzione per unità media di volume della chioma (Kg/mc) applicando opportuni correttivi che tengono conto della diversa dimensione della chioma degli alberi degli oliveti seguiti. Le elaborazioni statistiche sono in corso di completamento.



**Figura 14** - Azienda Biolicineto (Celenza sul Trigno, CH): produzione per unità di volume stimata alla pianta poco prima della raccolta durante il mese di settembre 2023. Confronto tra produzione di piante trattate a calendario con prodotti AlbaMilagro (T) e produzione da piante non trattate (testimone NT), in due differenti oliveti oggetto della sperimentazione. (Oliveto 2 e Oliveto 3).

## FATTORIA BIODINAMICA DI VAIRA

Petacciato (CB) - (*varietà di olivo: Moraiolo, Leccino, Gentile Di Larino*)

Lo schema di trattamenti, con prodotti e calendario, basato sulla combinazione di nuovi formulati biologici commerciali e di preparati biodinamici ad azione sulla pianta e/o su organismi nocivi (tre diverse tesi a confronto: A, B, C) adottato nel 2023 con trattamenti a calendario (ripresa vegetativa, pre-fioritura, ingrossamento drupe, indurimento del nocciolo, accrescimento drupe invaiatura-maturazione) è qui di seguito riportato (**Fig. 15**) con inserite anche le date dei rilievi vegeto-produttivi da terra e con drone dall'alto:

**\*TESI A - 60 piante per varietà: repliche A1 (20 piante), A2 (20 piante), A3 (20 piante)**

| Ripresa vegetativa<br>Data:<br>24/03/2023         | Pre-fioritura<br>Data:<br>11/05/2023   | Data:<br>25/05/2023     | Ingrossamento drupe<br>Data:<br>20/06/2023         | Indurimento del nocciolo<br>Data: 15/07/2023   | Accrescimento drupe<br>Data: 14/08/2023  | Invaiaitura - maturazione<br>Data:<br>11/09/2023 | Data:<br>28-29/09                        |
|---|--|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Promet Cu (250 ml/hl) + Betacrop plus (300 ml/hl) | Promet Zn (600 mL/hl) + Betacrop plus (300ml/hl)<br><br>Volume distribuito 4hl | Rilievi aerei con drone | Algatan gea fogliare (2% p/v) + Zolfolite (2Kg/hl) | Promet Cu (200 mL/hl) + Algatan Gea fogliare (2% p/v) + Aminoton (300ml/hl) + Calcibor(300ml/hl) | Promet Cu (200 mL/hl) + Algatan Gea fogliare (2% p/v) + Aminoton (300ml/hl) + Calcibor(300ml/hl) | Promet Cu (250ml/hl)                             | Rilievi vegeto-produttivi e fitosanitari |

**COMBINAZIONE PRODOTTI LT Natural Group e Milagro**

**\*TESI B (TANNINI – dose 500ml/hl) - 60 piante per varietà: repliche B1 (20 piante), B2 (20 piante), B3 (20 piante)**

| Ripresa vegetativa<br>Data:<br>24/03/2023 | Pre-fioritura<br>Data:<br>11/05/2023 | Data:<br>25/05/2023     | Ingrossamento drupe<br>Data:<br>20/06/2023 | Indurimento del nocciolo<br>Data:<br>21/07/2023 | Accrescimento Drupe<br>Data:<br>14/08/2023 | Invaiaitura - maturazione<br>Data:<br>11/09/2023 | Data:<br>28-29/09                        |
|---|--------------------------------------|-------------------------|--|---|--|--|--|
| TANNINI (500ml/hl)                        | TANNINI (500 ml/hl)                  | Rilievi aerei con drone | TANNINI (500 ml/hl)                        | TANNINI (500ml/hl)                              | TANNINI (250ml/hl)<br>Con 300L acqua!      | X-ROOT (500ml/hl)                                | Rilievi vegeto-produttivi e fitosanitari |

**\*TESI C (ACQUE DI VEGETAZIONE\*\*) - 60 piante per varietà: repliche C1 (20 piante), C2 (20 piante), C3 (20 piante).**

| Ripresa vegetativa<br>Data:<br>24/03/2023    | Pre-fioritura<br>Data:<br>11/05/2023       | Data:<br>25/05/2023     | Ingrossamento drupe<br>Data:<br>20/06/2023 | Indurimento del nocciolo<br>Data:<br>/07/2023 | Accrescimento drupe<br>Data:<br>14/07/2023 | Invaiaitura - maturazione<br>Data:<br>11/09/2023 | Data:<br>28-29/09                        |
|--|--|-------------------------|--|---|--|--|--|
| **Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v) | Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v) | Rilievi aerei con drone | Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v) | Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v)    | Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v) | Acque di vegetazione da frantoio (10% v/v)       | Rilievi vegeto-produttivi e fitosanitari |

**Figura 15 - Programma semplificato dei trattamenti (Prodotti e Calendario)**

**Note:** \*Dosi acqua per tesi 350L; \*\* Acque di vegetazione ottenute da Frantoio aziendale, residue da estrazione a freddo dell'olio dalle olive.

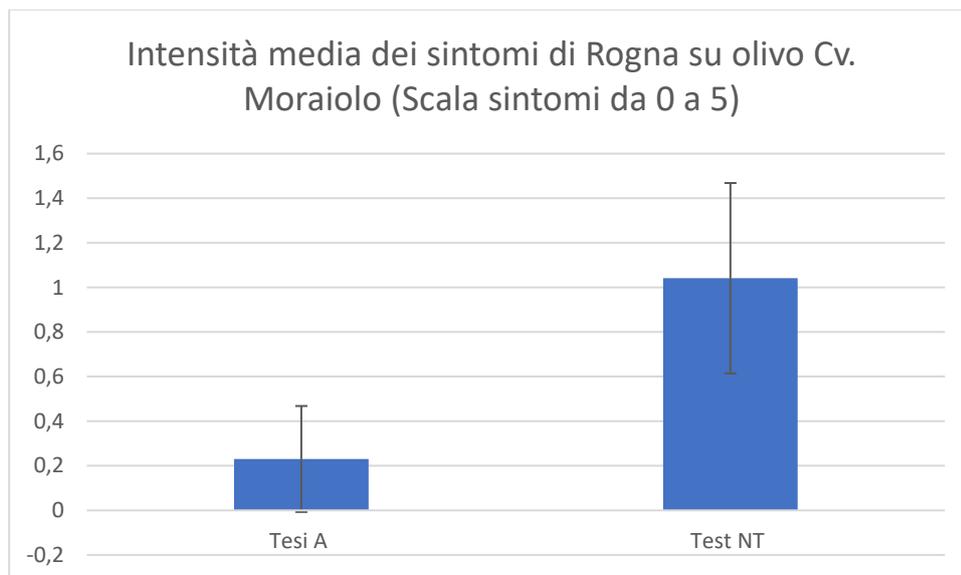
La **TESI D**, con stesso numero di piante per ciascuna varietà, costituisce il testimone (piante di controllo trattate secondo schema classico aziendale, ovvero solo rame di copertura, quando necessario).

In data 25/05/2023 sono state acquisite immagini aeree delle parcelle sperimentali mediante voli con drone (Drone DJI Phantom 4, multispettrale) (**Fig. 16**).

I rilievi vegeto-produttivi da terra sono stati effettuati nell'ultima settimana di settembre a pochi giorni dalla raccolta. Per ogni albero di olivo sono stati stimati il volume, l'attività vegetativa, la produzione e l'incidenza e la diffusione delle principali malattie batteriche e fungine, quali Rogna, Occhio di Pavone e Cercospora. I rilievi effettuati da terra hanno evidenziato una produzione media di olive per pianta complessivamente, in tutte le tesi, più elevata rispetto all'annata 2022. Inoltre, un dato molto interessante riguarda la progressiva riduzione dell'incidenza dei sintomi da Rogna (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*) sulla varietà Moraiolo, così come evidenziato dai dati di gravità e diffusione della malattia dai quali è stato poi calcolato l'indice di McKinney. Infatti, nelle parcelle trattate con i fertilizzanti biologici della ditta AlbaMilagro, rispetto a quelle di controllo non trattate, è stata osservata una progressiva riduzione dell'incidenza e della gravità dei sintomi causati dalle infezioni batteriche (**Fig. 17**).



**Figura 16** - Fattoria Biodinamica Di Vaira, Petacciato (CB): sopralluoghi e rilievi produttivi, vegetazionali e fitosanitari negli oliveti eseguiti durante la stagione vegetativa 2023, anche mediante immagini dall'alto acquisite con drone (*DJI Phantom 4*, multispettrale).



**Figura 17** - Fattoria Biodinamica Di Vaira, Petacciato (CB): Incidenza media dei sintomi di rogna su olivo Cv. Moraiolo con rilievi effettuati adottando una scala empirica con 6 classi di malattia (da 0 a 5). 0= nessun sintomo; 1= 5-10 tubercoli/pianta, 2= 11-20 tubercoli/pianta, 3=21-40, 4= 41-60 tubercoli/pianta, 5= più di 60 tubercoli/pianta. Rilievi eseguiti nell'ultima settimana di settembre 2023. Confronto fra piante trattate a calendario con fertilizzanti biologici Alba Milagro (Tesi A) e piante testimone non trattate (Test NT).

**AZIENDA BIOLOGICA TERRE DEL SEMINARIO, Larino (CB) - (varietà di vite autoctona molisana, "Tintilia")**

Lo schema di trattamenti, basato sulla combinazione di nuovi prodotti biologici commerciali ad azione sulla pianta e/o su organismi nocivi (tre diverse tesi a confronto: A, B, C) è qui di seguito riportato (**Fig. 18**), con in evidenza i trattamenti eseguiti nel corso della stagione vegetativa e produttiva 2023 (dalla ripresa vegetativa alla vendemmia):

**TESI A: COMBINAZIONE DI PRODOTTI BIOLOGICI AlbaMilagro**

| <b>Foglie distese</b><br>Data: 06/05/2023   | <b>Grappoli separati</b><br>Data: 28/05/2023   | <b>Pre-fioritura</b><br>Data:<br>01/06/2023                    | <b>Post-Fioritura</b><br>Data:<br>08/06/2023               | <b>Sviluppo acini</b><br>Data:<br>23/07/2023   | <b>Invaiaatura</b><br>Data:<br>08/08/2023                     |
|---|--|--|--|--|---|
| <b>Oligomix</b> (200 gr/hl) +<br><b>Promet Cu</b> (300 ml/hl) +<br><b>Betacrop</b> (300ml/ha) +<br><b>Zolfolite</b> (500 gr/hl) | <b>Promet Zn</b> (600ml/hl) +<br><b>Stimcrop</b> (500ml/hl) +<br><b>Oligomix</b> (400gr/hl) +<br><b>Zolfolite</b> (500gr/hl) | <b>Kalex Micro</b> (400ml/hl) +<br><b>Kalex Evo</b> (400ml/hl) | <b>Promet Cu</b> (300ml/hl) +<br><b>Zolfolite</b> (2kg/hl) | <b>Betacrop Plus</b> (300 ml/hl) +<br><b>Copper Bor 50</b> (1 Kg/hl) +<br><b>Zolfolite</b> (500 gr/hl) | <b>Milabrix</b> (500 ml/hl) +<br><b>Promet Zn</b> (200 ml/hl) |

**TESI B: COMBINAZIONE DI PRODOTTI BIOLOGICI DI DIVERSE DITTE**

| <b>Foglie distese</b><br>Data:<br>06/05/2023 | <b>Grappoli separati</b><br>Data:<br>28/05/2023                | <b>Pre-Fioritura</b><br>Data:<br>01/06/2023                    | <b>Post-fioritura</b><br>Data:<br>08/06/2023               | Data:<br>23/07/2022   | Data:<br>08/08/2022   |
|--|--|--|--|---|---|
| <b>Tannini</b> (500ml/hl)                    | <b>Kalex Micro</b> (500ml/hl) +<br><b>Kalex Evo</b> (500ml/hl) | <b>Kalex Micro</b> (400ml/hl) +<br><b>Kalex Evo</b> (400ml/hl) | <b>Promet Cu</b> (300ml/hl) +<br><b>Zolfolite</b> (2kg/hl) | <b>Biostim</b> (1.5l/hl) +<br><b>Cupravit 23%</b> (400g/hl), +<br><b>Zolfo</b> (80%) (600gr/hl) | <b>Biostim</b> (1.5l/hl) +<br><b>Cupravit 23%</b> (400g/hl), +<br><b>Zolfo</b> (80%) (600gr/hl) |

**TESI C: STRATEGIA INTEGRATA Milagro + Formulato Biologico a Base di Lievito**

|  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
| <b>Foglie distese</b><br>Data:<br>6/05/2023  | <b>Grappoli separati</b><br>Data:<br>28/05/2023 | <b>Pre-Fioritura</b><br>Data:<br>1/06/2023 | <b>Post-fioritura</b><br>Data:<br>8/06/2023 | <b>Data:</b><br>13/07/2023<br>18/07/2023 | <b>Data:</b><br>23/07/2022<br>26/07/2022 |
| <b>Oligomix</b><br>(200 g/hl) +<br><b>Promet Cu</b><br>(300 ml/hl) +<br><b>Betacrop</b><br>(300 ml/ha)+<br><b>Zolfolite</b><br>(500 gr/hl) | <b>Formulato Lievito</b><br>(150 g/hl)          | <b>Formulato Lievito</b><br>(150 g/hl)     | <b>Formulato Lievito</b><br>(150 g/hl)      | <b>Zolfolite</b><br>(500 gr/hl)          | <b>Zolfolite</b><br>(500 gr/hl)          |

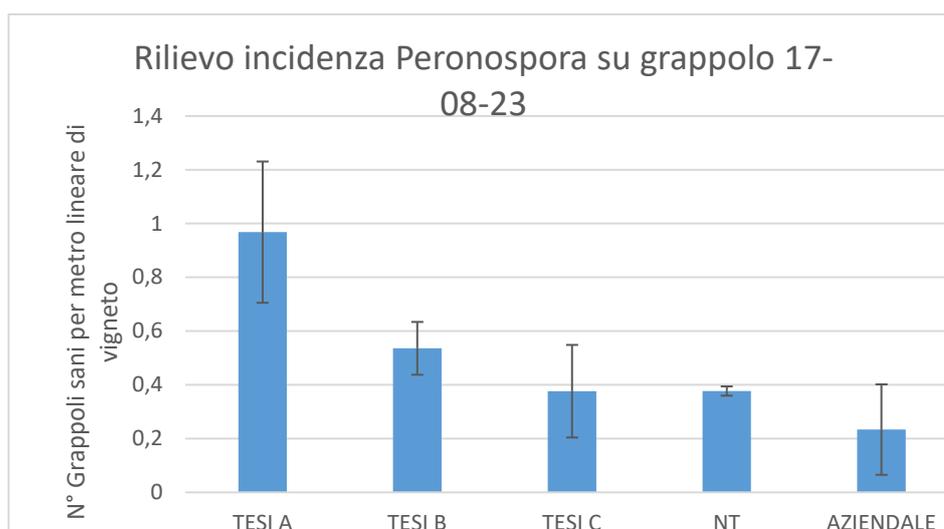
**Figura 18** - Calendario trattamenti 2023 con prodotti e dosi (acqua utilizzata 250 L per tesi).

La **TESI D**, con uno stesso numero di filari e di viti, costituisce il testimone (piante di controllo trattate secondo schema classico aziendale (Zolfo bagnabile e rame di copertura, quando necessario), mentre la **Tesi E** rappresenta filari di viti non sottoposte ad alcun trattamento.

I rilievi eseguiti nel periodo estivo (il 7 luglio e il 17 luglio) hanno evidenziato eccezionali attacchi di peronospora, dovuta all'anomalia termo-pluviometrica verificatesi nei mesi di maggio e giugno 2023, che ha finanche reso impossibile l'accesso al vigneto per l'esecuzione tempestiva/preventiva dei trattamenti necessari previsti dal programma aziendale e sperimentale DEMETRA, impattando quindi negativamente sul controllo della malattia. I sintomi hanno inflitto gravi danni al vigneto interessando diversi, organi della pianta (foglie, infiorescenze, tralci) (**Fig. 19**). L'allegagione è stata gravemente compromessa fino al punto di far registrare una drastica riduzione della produzione, rendendo perfino non conveniente l'esecuzione della raccolta. Tuttavia, nelle tesi trattate, in particolar modo nella tesi A (prodotti AlbaMilagro), nel rilievo del 17 luglio è stato osservato che la quasi totalità dei grappoli erano sani, rispetto ai grappoli dei filari di controllo, sottoposti a trattamenti aziendali o non trattati, colpiti per il 100% da sintomi di peronospora (**Fig. 20**). Nonostante la tempistica e la modalità dei trattamenti non sia stata ottimale per via dell'andamento climatico particolarmente piovoso e l'inaccessibilità al vigneto con irroratrici semoventi, i dati positivi ottenuti, soprattutto nelle parcelle della tesi A, ci inducono a pensare, che, con una ottimale somministrazione degli stessi prodotti, con le opportune tempistiche e modalità, ad esempio anche attraverso l'uso di irroratrici motorizzate movimentate a spalla da operatori, gli effetti di riduzione del danno sarebbero stati ancora più marcati.



**Figura 19** - Azienda Terre del Seminario (Larino, CB): risultati dell'incidenza dei sintomi di peronospora nel 2023. A= infiorescenza su cui è possibile vedere il patogeno evaso, B= grappolo compromesso da attacchi sul rachide, C= tipici tralci a zig zag ed estese macchie d'olio sulla vegetazione tenera, D= evasione dell'oomicete dalla pagina inferiore e zone fogliari marginali necrotizzate.



**Figura 20** - Azienda Terre del Seminario (Larino, CB): diversa incidenza di grappoli colpiti da peronospora nelle diverse tesi a confronto come evidenziato dai rilievi fitosanitari eseguiti a luglio 2023.

#### **AZIENDA BIOLOGICA MANCINI di San Salvo (CH) - (drupacee: albicocche, pesche e nettarine)**

Presso L'AZIENDA MANCINI, durante la stagione vegetativa e produttiva 2023 sono continuate le prove e i rilievi sull'efficacia di nuovi prodotti biologici nei confronti di agenti fungini responsabili di marciumi postraccolta dei frutti di drupacee, quali in particolare *Monilinia* e *Botrytis*.

Sulla base dei risultati ottenuti nel precedente anno, lo schema dei trattamenti è stato riproposto ed ottimizzato. Più nel dettaglio, le tesi messe a confronto nel 2023 erano le seguenti (**Fig. 21**):

|  | <b>Bottoni Rosa</b><br>Data:<br>15/02/2023 | <b>Piena Fioritura</b><br>Data:<br>23/02/2023 | <b>Caduta Petali</b><br>Data:<br>7/03/2023 | <b>Frutto noce</b><br>Data:<br>10/04/2023   | <b>Ingrossamento frutti</b><br>Data: 22/04/2023            | <b>Invaiatura</b><br>Data:<br>26/05/2023   | <b>Post-Raccolta</b><br>Data:<br>10/07/2023 |
|--|--|---|--|---|--|--|---|
| <b>TESI A: Serenade + Saniplant</b>                                      | <b>Saniplant</b><br>(300ml/hl)             | <b>Serenade</b><br>(dose in etichetta)        | <b>Serenade</b><br>(dose in etichetta)     | -   | -  | -  | -   |
| <b>TESI B: Formulato di Lievito Unimol + Sanplant</b>                    | <b>Saniplant</b><br>(300ml/hl)             | <b>Lievito</b><br>(150g/hl)                   | <b>Lievito</b><br>(150g/hl)                | -   | -  | -  | -   |
| <b>TESI C: Tutti prodotti Alba Milagro</b>                               | <b>Saniplant</b><br>(300ml/hl)             | -   | <b>Saniplant</b><br>(300ml/hl)             | <b>Calcibor</b><br>(600ml/hl)<br><b>Promet Zn</b><br>(400ml/hl)<br><b>Zolfolite</b><br>(1Kg/hl) | <b>Calcibor</b><br>(600ml/hl)<br><b>Icaro</b><br>400ml/hl) | <b>Zolfolite</b><br>(1kg/hl)               | <b>Promet Zn</b><br>(200ml/hl)              |
| <b>TESI D: Testimone aziendale (Zolfo Bagnabile + Rame di copertura)</b> | <b>Zolfo Bagnabile</b>                     |   |  | <b>Rame di copertura + Zolfo Bagnabile</b>  | <b>Rame di copertura + Zolfo Bagnabile</b>                 | <b>Rame di copertura + Zolfo Bagnabile</b> |   |

**Figura 21** - Schema dei trattamenti adottato presso l'azienda Biologica Mancini nel corso del 2023 con diverse strategie basate su agenti di lotta biologica e/o fertilizzanti biologici con attività collaterale antifungina.

Le piante di ciascuna tesi, contrassegnate in campo in pre-ripresa vegetativa (Febbraio 2023), sono state trattate regolarmente nelle diverse fasi fenologiche, come da calendario precedentemente stabilito. I rilievi eseguiti nel periodo estivo-autunnale hanno confermato l'assenza di fitotossicità sulle piante dei prodotti biologici utilizzati.

Su pesche raccolte in campo e sottoposte a shelf-life postraccolta (conservazione a temperatura ambiente per 7-10 gg) (**Fig. 22**), a causa dell'andamento climatico eccezionalmente piovoso e umido, è stata riscontrata su tutte le tesi una elevatissima incidenza di marciumi fungini, dovuti principalmente a Moniliosi. Infatti, la frutta raccolta, per tutte le tesi, è andata incontro a rapida ed intensa marcescenza (manifestazione dei primi sintomi entro poche ore dall'inizio della conservazione). Tuttavia, incidenza e gravità tendenzialmente più basse dei marciumi, rispetto al testimone aziendale (tesi D), sono state rilevate sulle pesche raccolte dalle piante trattate con le strategie Demetra, e in particolare nella tesi C che ha previsto l'uso di formulati biologici AlbaMilagro (**Fig. 22**).



**Figura 22** - Azienda Mancini Michelina di Sal Salvo (CH): immagini relative alle pesche trattate in campo con differenti formulati biologici nella stagione vegetativa e produttiva 2023 e sottoposte a shelf-life (conservazione a temperatura ambiente) per rilievo di marciumi fungini in postraccolta. Si noti la minore incidenza dei marciumi da *Monilinia* spp. nella tesi C (trattamenti con formulati AlbaMilagro), rispetto al testimone aziendale (Tesi D).

Nel **CAMPO VARIETALE ALLESTITO CON VARIETÀ DI OLIVO MULTIREGIONALI**, tra cui le principali cultivar (Cv.) Molisane, insieme ad altre di altre regioni o nazionali, nel corso del 2023 sono continuati i rilievi relativi all'efficacia di diversi prodotti biologici (stessi prodotti AlbaMilagro in corso di sperimentazione presso l'azienda Biologica BioLicineto di Celenza sul Trigno, CH), applicati secondo il calendario già stabilito negli anni precedenti, e alla valutazione della resistenza a malattie fungine e batteriche delle diverse varietà di olivo. In aggiunta, dal mese di aprile sono stati aggiunti anche trattamenti con insetticidi biologici, quali Spinosad o Azadiractina, al fine di limitare la diffusione della sputacchina, ovvero l'insetto vettore di *Xylella*, nonché di altri insetti nocivi per l'olivo (es. margaronia e mosca). Per ogni varietà, metà delle piante sono state trattate e metà non trattate e lasciate come testimone.

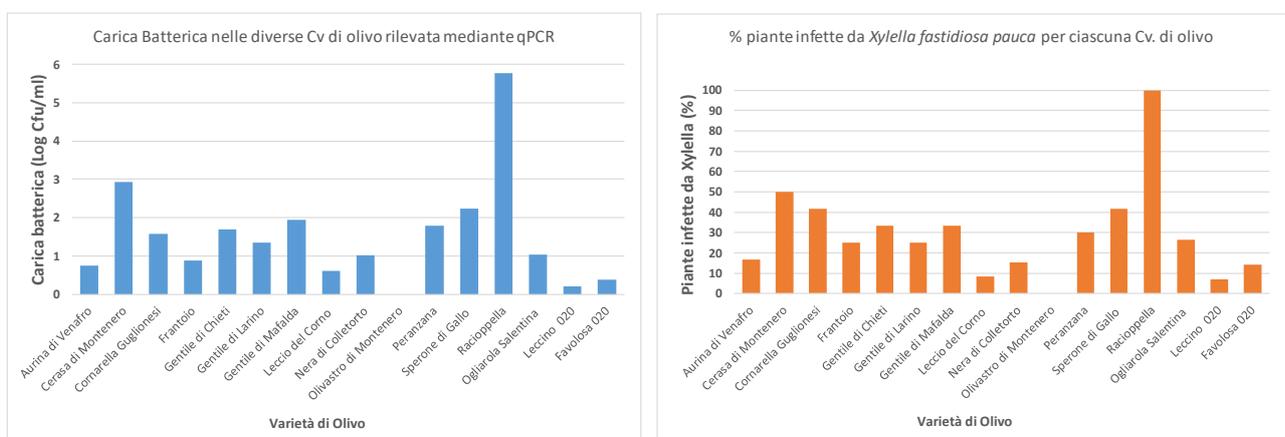
Nel mese di maggio 2023 tutte le piante del campo sono state sottoposte a campionamento di rametti con foglie (**Fig. 23 B**) e da questo materiale si è proceduto all'estrazione del DNA e a successiva PCR quantitativa con primer specifici per *Xylella fastidiosa pauca* (*Xfp*) ceppo salentino. I risultati di queste analisi sulle Cv. oggetto delle indagini sono riportati nella **Fig. 24**. Come si può notare quasi tutte le Cv. oggetto della diagnosi sono risultate positive al batterio sebbene con diversi livelli di carica batterica e percentuale di piante infette. La varietà caratterizzata da suscettibilità estremamente più elevata (più elevata carica batterica e 100% di

piante infette) è risultata la Racioppella, mentre nessuna pianta infetta è stata riscontrata per la varietà molisana Olivastro di Montenero. Le altre Cv. hanno mostrato valori di carica batterica comparabili o superiori rispetto alla varietà autoctona suscettibile Ogliarola Salentina, mentre rispetto sempre all'Ogliarola alcune Cv., quali Aurina di Venafro, Leccio del Corno e Nera di Colletorto hanno presentato una più bassa percentuale di piante infette. Leccino e Favolosa, incluse come varietà nazionali di controllo resistenti al patogeno, hanno confermato bassa incidenza di infezioni e ridotto numero di piante infette.

In relazione ad altre malattie batteriche e fungine, come per il 2022, su tutte le varietà presenti nel campo non sono stati osservati sintomi di rogna batterica, mentre su alcune varietà è continuata la presenza di foglie colpite da cercosporiosi, sebbene con minore gravità rispetto al 2022 sulle piante trattate con i fertilizzanti AlbaMilagro con attività collaterale antifungina (soprattutto quelli a base di rame e zinco).



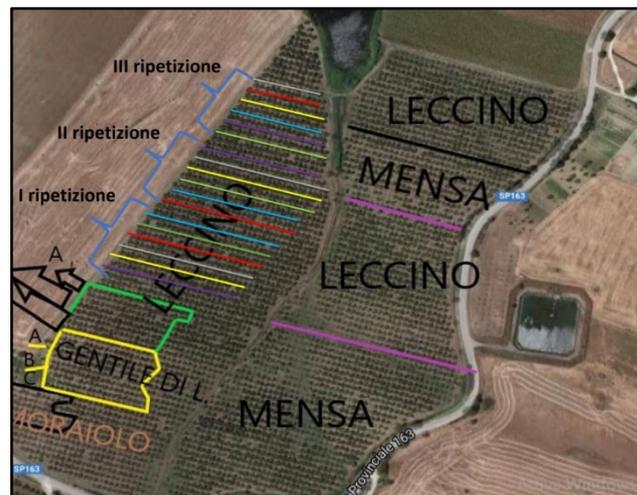
**Figura 23** - Campo sperimentale di varietà di olivo multiregionali. **A=** esecuzione di trattamenti con fertilizzanti biologici con attività collaterale antibatterica e antifungina (23 marzo 2023); **B=** campionamenti per diagnosi di laboratorio mediante PCR quantitativa di *Xylella fastidiosa* sulle piante di olivo di tutto il campo sperimentale (5 maggio 2023); **C=** giovane pianta di olivo del campo varietale della cv. Leccio del Corno, che ha manifestato positive caratteristiche di precoce entrata in produzione e spiccato adattamento alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente salentino; **D=** studenti dei corsi di Laurea di Scienze e Tecnologie Agrarie dell'Università del Molise in visita didattica presso il campo varietale e presso il frantoio oleario "Foresta Forte" del dott. Agronomo Giovanni Melcarne di Gagliano del Capo (LE) ove il 6/06/2023 sono state presentate anche le attività del progetto DEMETRA.



**Figura 24** - Carica batterica e percentuale di piante infette da *Xylella* nelle diverse varietà di olivo, come da elaborazione dei risultati delle analisi della diagnosi di laboratorio eseguita mediante PCR quantitativa su campioni vegetali prelevati dalle piante di olivo del campo multivarietales nel mese di maggio 2023.

Infine, sempre per la linea di ricerca n. 3, per quanto concerne lo **SVILUPPO DI PROTOCOLLI DI DIFESA BIOLOGICA E INTEGRATA FINALIZZATI AL CONTROLLO DI INSETTI NOCIVI**, durante la stagione vegeto-produttiva del 2023 presso l'azienda biodinamica "Fattoria Di Vaira" sono continuate le attività per valutare l'efficacia di alcuni prodotti ammessi in agricoltura biologica (rame, zolfo e caolino) per il controllo di *Bactrocera oleae*.

Anche per il 2023 è stato adottato lo schema sperimentale a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni (blocchi) e almeno 20 alberi per ripetizione (filare) per ciascun tipo di trattamento; tra due filari trattati era presente un filare (di rispetto) non trattato (**Fig. 25**).



**Figura 25** - Schema sperimentale adottato nelle prove.

Anche per il 2023 nelle tre parcelle sperimentali sono stati adottati i seguenti trattamenti:

- trattamento 1: non trattato (controllo);
- trattamento 2: trattato con rame;
- trattamento 3: trattato con zolfo;
- trattamento 4: trattato con zolfo e rame;
- trattamento 5: trattato con caolino;
- trattamento 6: trattato con caolino e rame.

I prodotti utilizzati per i trattamenti fitosanitari sono stati:

- Promet-Cu (rame, ditta AlbaMilagro): 1300 ml di prodotto in circa 450 litri di acqua;
- Zolfo (ditta AlbaMilagro): 3 kg in circa 250 litri di acqua;
- Caolino: 15 kg in circa 250 litri di acqua.

I diversi trattamenti (**Fig. 26**) sono stati applicati tre volte:

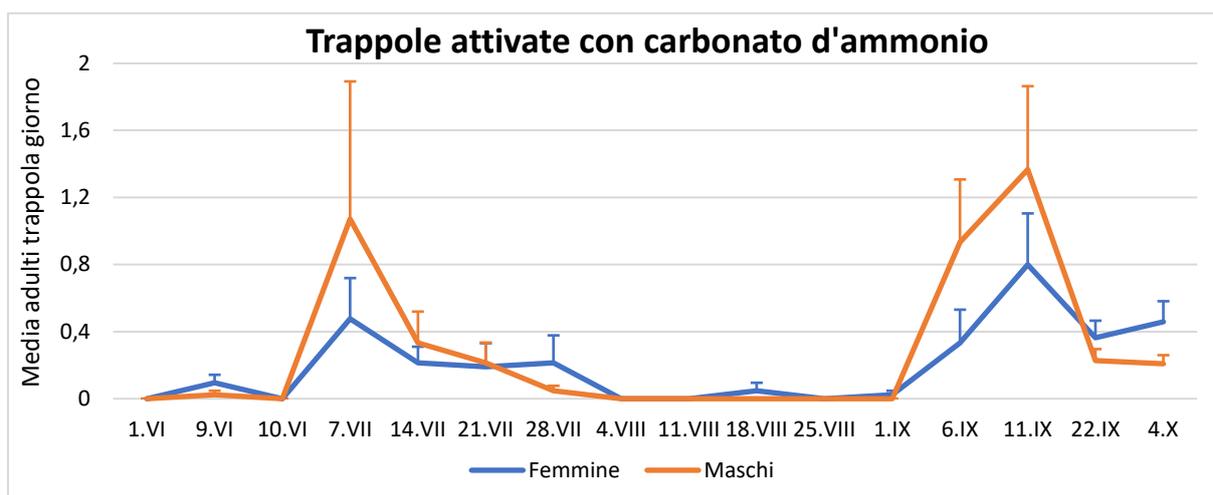
- 14 luglio, 14 agosto e 11 settembre.



**Figura 26** – Particolare del trattamento eseguito con caolino.

Per valutare la presenza e l'andamento di volo della mosca dell'olivo, il 12 maggio sono stati posizionati pannelli adesivi gialli attivati con feromone (specifico per attrarre i maschi) o con carbonato d'ammonio (specifico per attrarre le femmine) e sono stati controllati settimanalmente fino alla raccolta delle drupe, iniziata il 10 ottobre. I pannelli sono stati rimossi il 4 ottobre. Le prime catture sono state registrate il 9 giugno, durante il mese di agosto sono stati catturati pochi esemplari probabilmente a causa delle temperature elevate. Da inizio settembre, si è registrato un incremento delle catture.

In totale, da metà maggio ad inizio ottobre, i pannelli attivati con carbonato d'ammonio hanno catturato 314 esemplari, di cui 144 femmine e 170 maschi. Le catture hanno registrato due picchi di volo, uno ad inizio luglio e uno a metà settembre (Fig. 27).



**Figura 27** – Numero medio di catture giornaliere (+ errore standard) registrato nelle trappole attivate con carbonato d'ammonio.

I pannelli attivati con feromone hanno registrato un andamento della popolazione simile all'andamento registrato nelle trappole attivate con carbonato d'ammonio anche se con densità

di catture inferiori nel primo picco (inizio luglio). In totale i pannelli attivati con feromone hanno catturato 661 individui, di cui 82 femmine e 579 maschi (Fig. 28).

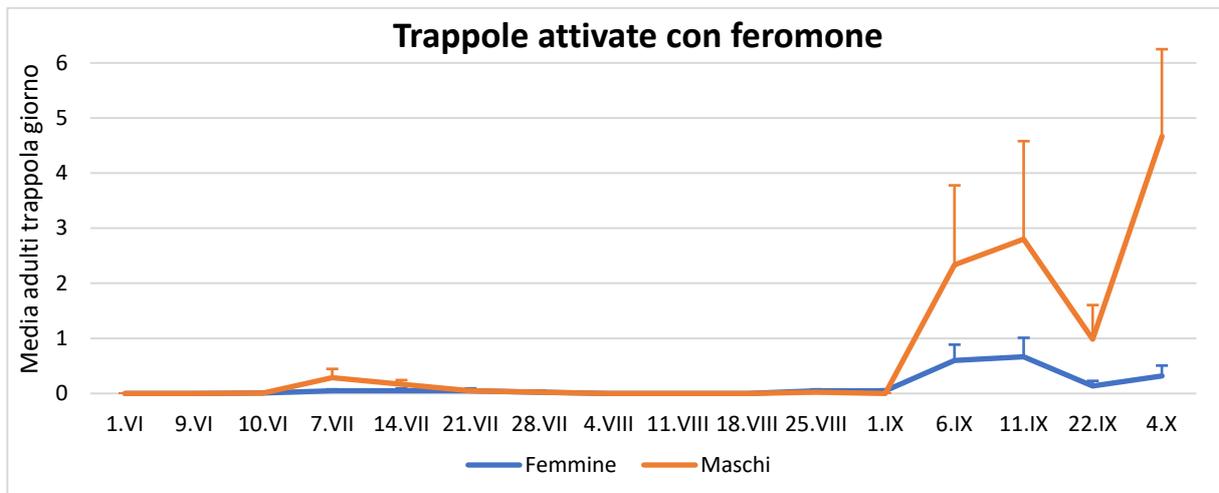


Figura 28 – Numero medio di catture giornaliere (+ errore standard) registrato nelle trappole attivate con feromone.

Il giorno prima della raccolta (9 ottobre) è stato eseguito un campionamento delle drupe per la valutazione del danno. Come per il 2022, sono state raccolte 7 drupe in maniera casuale per ogni albero su ogni filare per trattamento (150 drupe per filare). La valutazione del danno è avvenuta il giorno dopo il prelievo tramite l’osservazione delle drupe allo stereoscopio e il successivo sezionamento con lo scopo di individuare eventuali fori di ovideposizione o di sfarfallamento e/o la presenza di pupe e larve.

Percentuali più basse di danno, dallo 0,2% allo 0,4%, sono state registrate nelle parcelle in cui i trattamenti contenevano rame mentre nelle restanti parcelle il danno è variato dallo 0,9% all’1,8% (Fig. 29).

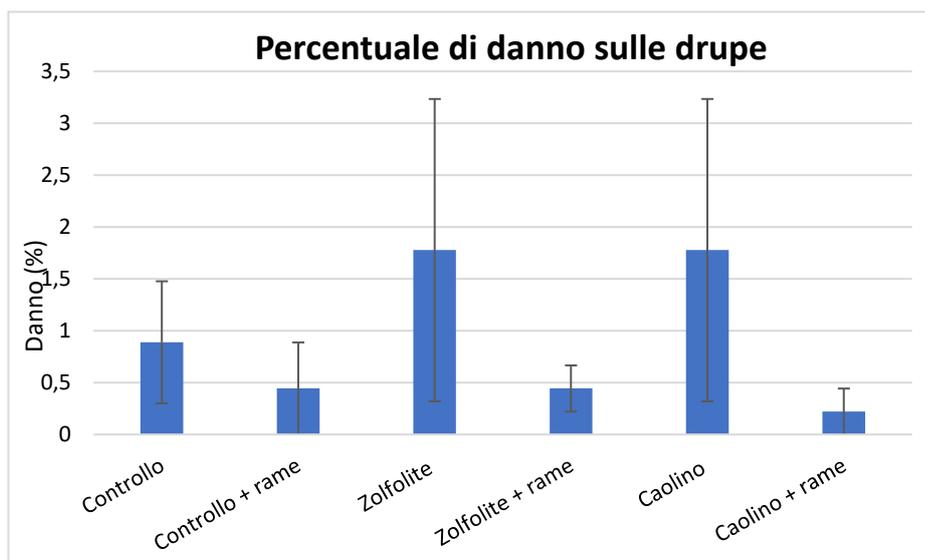


Figura 29 - Percentuale di danno ( $\pm$  errore standard) emerso dal campionamento delle drupe.

Il risultato ottenuto nelle prove sperimentali eseguite nel 2023 ha rispecchiato i risultati ottenuti nel 2022 in quanto in entrambi gli anni si è osservata una riduzione del danno nelle parcelle

trattate con il rame rispetto alle parcelle testimone o trattate con zolfo e caolino ma senza l'aggiunta di rame.

Il rame potrebbe aver avuto un effetto repellente nei confronti degli adulti di mosca dell'olivo e in aggiunta, la sua azione battericida va ad interferire con la simbiosi che le larve di mosca instaurano con i batteri che rivestono la superficie della drupa ([https://terraevita.edagricole.it/agri24/pdf/OL\\_11\\_6\\_rame\\_difesa.pdf](https://terraevita.edagricole.it/agri24/pdf/OL_11_6_rame_difesa.pdf)). Tali batteri risultano essere un importante nutrimento per la larva di mosca.

Questo metodo di controllo è sicuramente di tipo preventivo, quindi i trattamenti dovrebbero essere effettuati all'inizio di ciascuna generazione ovvero in corrispondenza dei principali periodi di ovideposizione, da determinare attraverso un attento monitoraggio di adulti, fenologia della pianta e campionamenti delle drupe.

#### **Linea 4 - REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE VERDI PER L'INCREMENTO DELLA BIODIVERSITÀ E DEI SERVIZI ECO SISTEMICI OFFERTI DAI TERRITORI AZIENDALI.**

Nel periodo oggetto è stata svolta l'analisi sulla fornitura di servizi ecosistemici, prendendo come caso studio l'azienda Verde Bios, in quanto ad alta multifunzionalità e collocata in un'area interna particolarmente svantaggiata.

È stato applicato il software i-Tree, adattato ai paesaggi rurali (USDA, 2021), ai dati relativi alla distribuzione e alla copertura di alberi e arbusti dell'azienda Verde Bios e ci si è concentrati sui seguenti servizi ecosistemici offerti dai terreni aziendali: regolazione del clima, regolazione della qualità dell'aria e del deflusso superficiale delle acque piovane.

| Servizio ecosistemico  | Indicatori   | Valutazione biofisica | Valutazione economica |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| <b>Regolazione del clima</b>                                     | Sequestro della CO <sub>2</sub>  | 112,28 t/a            | 5,250 €/a             |
|  | Immagazzinamento del carbonio  | 604,97 t/a            | 103,706 €/a           |
| <b>Regolazione delle qualità dell'aria</b>                       | Rimozione di inquinanti atmosferici (CO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> ) | 759,88 kg/a           | 43 €/a                |
| <b>Regolazione del deflusso superficiale delle acque piovane</b> | Ruscellamento evitato  | 315,16 l/a            | N/A                   |

Questi servizi sono rilevanti nella mitigazione e nell'adattamento ai cambiamenti climatici e nella riduzione del deflusso superficiale.

Il sequestro annuale lordo di carbonio (quantità di carbonio assorbita dagli alberi in un anno) nella fattoria VerdeBios è di 112,28 tC/anno, equivalente a € 5.250,00/anno.

Per quanto riguarda invece lo stoccaggio del carbonio, che si riferisce alla quantità netta di

carbonio immagazzinata negli alberi, cioè è il carbonio totale che la pianta ha integrato durante la sua vita (Di Cosmo et al., 2022), gli alberi della fattoria Verde Bios immagazzinano quasi 604,97 t C/anno.

Gli stessi alberi contribuiscono anche alla rimozione di inquinanti come monossido di carbonio (CO), ossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), solfati (SO<sub>2</sub>) e particolato PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>. I risultati mostrano che gli alberi presenti in azienda contribuiscono principalmente alla rimozione di O<sub>3</sub> (473,86 kg/anno) dall'atmosfera, seguiti dal PM<sub>10</sub> (187,99 kg/anno) e dal NO<sub>2</sub> (53,16 kg/anno).

Gli alberi e gli arbusti sono inoltre benefici perché riducono il deflusso superficiale in quanto intercettano le precipitazioni. Il deflusso superficiale è il processo idrologico all'origine di fenomeni come l'erosione del suolo e le colate di fango che possono causare danni significativi. Il deflusso superficiale è la quantità di acqua piovana che, durante e dopo un evento di precipitazione, non viene intercettata dalla vegetazione (alberi e arbusti) e scorre sul suolo (Lagadec et al., 2016; Guo et al., 2019).

I risultati ottenuti mostrano che gli alberi nella fattoria Verde Bios contribuiscono a ridurre il deflusso superficiale fino a 315,16 litri/anno.

La presenza quindi di alberi e arbusti nei terreni aziendali può contribuire ad un approccio adattativo ai cambiamenti climatici, mitigando così i rischi per i sistemi di produzione alimentare attraverso un aumento della resilienza dell'agro-ecosistema, ed il mantenimento della sicurezza alimentare e della fornitura di molti servizi ecosistemici (Baker, 2023). Ad esempio, nell'agroforestazione, gli alberi possono migliorare le condizioni di crescita delle colture alimentari annuali creando effetti microclimatici (Morizet-Davis et al., 2023).

Questa analisi è stata riportata in una pubblicazione scientifica accettata dalla rivista scientifica *International Journal AGROFOR* (Huamaní Cahuas C.F., De Francesco M.C., Di Cristofaro M., Marino S., Mastronardi L., Stanisci A. (2023). The Landscape Context Affects the Ecological Value of an Organic Farm in an Italian Inner Area. *International Journal AGROFOR*, in press).

Nel periodo gennaio-ottobre 2023 inoltre sono state svolte visite aziendali per verificare l'accrescimento delle piantine messe a dimora nel corso del progetto. La percentuale di fallanze è pari al 10%. Per le aziende agricole della regione Molise la fornitura di piantine da parte dei Vivai forestali regionali del Molise, per la sostituzione delle fallanze, è gratuita, e quindi i referenti aziendali sono stati invitati a prendere contatto con il vivaio forestale Le Marinelle per ritirare altre piantine di specie autoctone. La lista delle specie idonee per le infrastrutture verdi di ciascuna azienda coinvolta in questa linea di ricerca è conservata presso il Vivaio suddetto, in modo che i referenti aziendali possano scegliere le specie idonee alle caratteristiche ambientali dei loro terreni anche nei prossimi anni. Inoltre, vi è un accordo di collaborazione tra UniMol e ARSARP-Vivai Forestali regionali per continuare la propagazione di specie autoctone idonee ad interventi di forestazione negli ambienti rurali delle aree geografiche coinvolte nel progetto DEMETRA

## **Linea 5 - MAPPATURA DI IDONEITÀ PER DIVERSE FUNZIONI/VOCAZIONI DEI TERRITORI AZIENDALI COINVOLTI E GESTIONE ADATTATIVA DEL PROGETTO.**

Durante il periodo di riferimento si è provveduto alla definizione delle mappe di idoneità delle colture dei territori aziendali coinvolti attraverso il supporto di tecniche di agricoltura di precisione.

Le informazioni pratiche agronomiche delle diverse aziende sono state raccolte su diverse colture: grano duro, girasole, favino, olivo. In particolare, sono stati monitorati tre diversi appezzamenti coltivati con grano duro, due appezzamenti coltivati con girasole, un appezzamento coltivato con favino e un appezzamento coltivato con tre diverse cultivar di olivo. Effettuando complessivamente oltre 150 campionamenti a terra.

Tutti i punti campionanti (su una superficie di 1 m<sup>2</sup>) sono stati georeferenziati e caratterizzati in termini di resa, componenti della resa e di biomassa. Dal portale ESA sono state selezionate e scaricate le immagini satellitari del Sentinel-2, level 2A. Le immagini, selezionate con una copertura nuvolosa inferiore al 10%, sono state successivamente ricampionate ad una dimensione di 10 m effettuando, inoltre, la correzione atmosferica utilizzando SNAP-ESA. Procedura simile è stata effettuata sulle immagini derivanti da voli su drone. I dati derivanti da immagini satellitari e da droni sono stati confrontati con misure con sensore NDVI portatile GreenSeeker e misure a terra. Per tutte le immagini è stato calcolato l'indice di vegetazione NDVI elaborando i dati attraverso QGIS.

I dati raccolti della resa, componenti della resa e i dati sulla biomassa delle infestanti, sono stati interpolati ad una risoluzione di 2 m utilizzando il metodo della distanza inversa ponderata (IDW) in QGIS.

Infine, è stata effettuata una cluster analysis calcolando i dati di regressione, i coefficienti di determinazione, i livelli di significatività e l'RMSE.

In generale i dati raccolti in campo relativi ai parametri produttivi analizzati per le diverse colture coltivate con sistemi di gestione sostenibile hanno evidenziato una importante variabilità spaziale per quanto riguarda le rese e le componenti della resa.

Le rese per il grano duro hanno visto una variabilità produttiva in funzione della zona di coltivazione da 0.7 t ha<sup>-1</sup> a 3.4 ha<sup>-1</sup>.

Valori di variabilità importanti sono stati registrati anche per la coltura di girasole con produzioni variabili da un minimo di 1.3 t ha<sup>-1</sup> a 5.2 t ha<sup>-1</sup>.

Anche i valori produttivi del favino hanno visto una variabilità importante con produzioni variabili da 0.9 t ha<sup>-1</sup> a 3 t ha<sup>-1</sup>.

La variabilità produttiva per l'olivo ha evidenziato criticità maggiori con valori produttivi per albero variabili da zero a 18 kg.

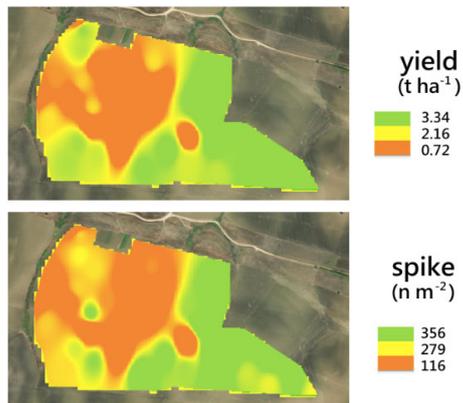
L'utilizzo di immagini satellitari e immagini derivanti da droni, integrate con le informazioni in campo ha consentito di individuare, per tutte le colture analizzate, aree omogenee con valori produttivi comparabili.

### **Grano duro**

Nell'Azienda Terre del Seminario, il monitoraggio in campo e l'analisi delle immagini satellitari ha consentito di individuare aree omogenee.

Nella **figure 30-32** vengono riportate le immagini NDVI, i cluster individuati durante il ciclo colturale del grano duro su 25 ettari e la mappa rappresentante le diverse zone con le differenti produzioni e il numero di spighe al metro quadro.

**Figura 30** - Elaborazione della mappa con le diverse sub-aree identificate in funzione della variabilità della resa e dei componenti della resa.



L'utilizzo di immagini satellitari e immagini derivanti da droni, integrate con le informazioni in campo ha consentito di individuare, le aree omogenee con valori produttivi comparabili. Nella figura 5 è riportata l'area oggetto di studi. Nella figura 6 sono riportate le immagini NDVI e i cluster individuati durante il ciclo colturale del grano duro su 18 ettari. L'analisi dei dati ha evidenziato come, nelle aree individuate con alta produzione, la presenza di erbe infestanti abbia portato ad una sovrastima della produzione, evidenziando l'importanza della valutazione a terra dell'interpretazione dei dati.

**Figura 31** - Immagini NDVI della coltura (alto) e individuazione delle aree con caratteristiche simili, cluster (basso) su appezzamento di 18 ettari presso l'azienda terre del Seminario.

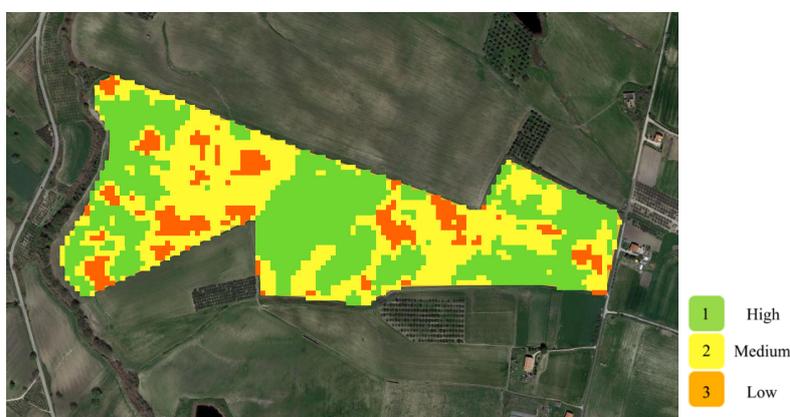


### Grano Duro

Nell'Azienda Di Vaira, l'analisi della variabilità spaziale della produzione relativa alla coltura di grano duro coltivata è stata effettuata su una superficie di 28 ettari. La figura 7 riporta l'immagine RGB coltivata mentre nella figura 8 osserviamo i valori dell'indice NDVI nel periodo migliore per il monitoraggio della coltura (fioritura) e, in basso, osserviamo la mappa relativa alla definizione delle zone con alta, media e bassa produzione.

I valori elaborati con le mappe sono stati confrontati con oltre 60 punti campionati a terra con lo strumento Greenseeker.

**Figura 32** - Immagini dei cluster identificativi dell'individuazione delle aree con caratteristiche simili, cluster.

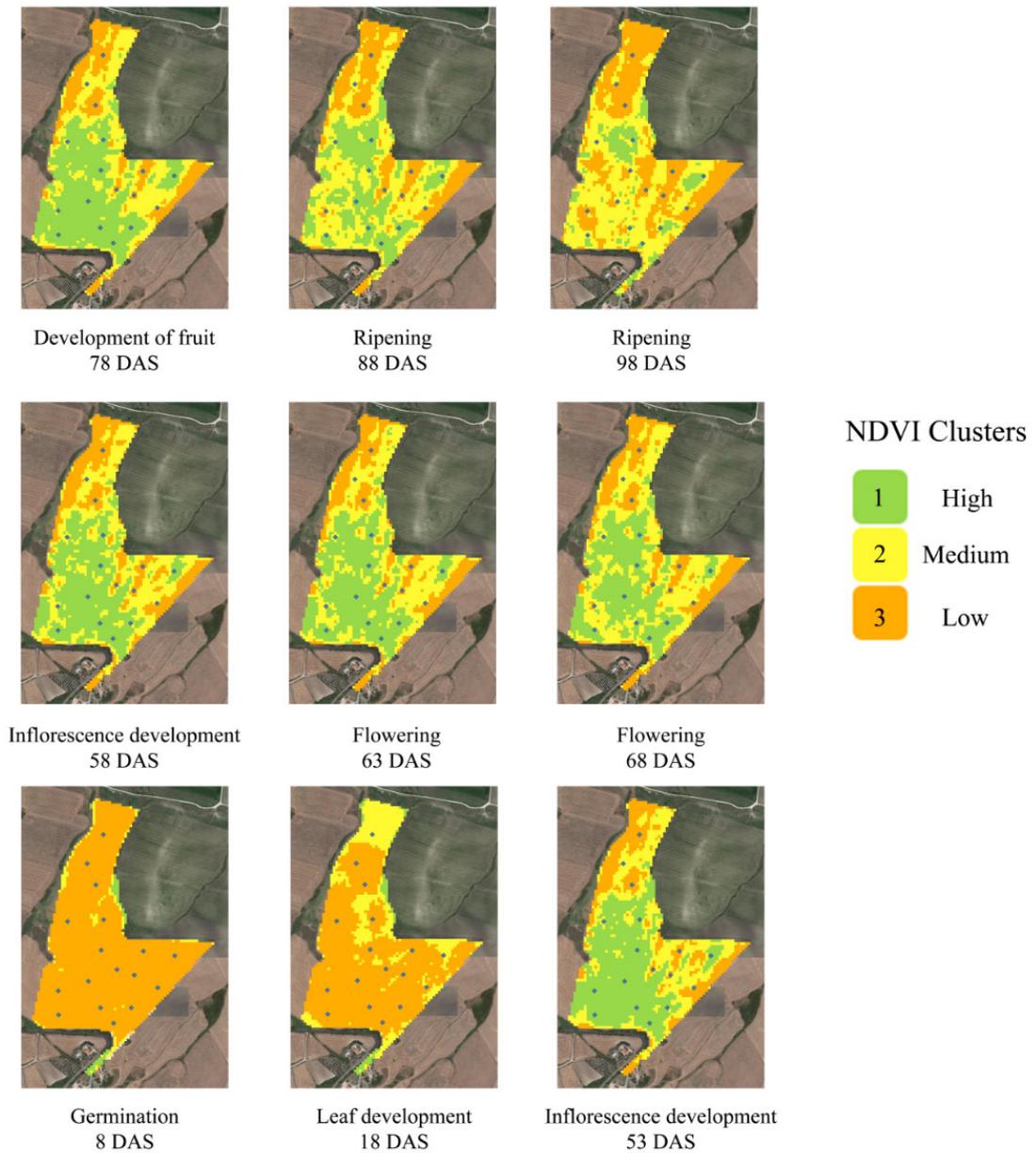


### Girasole

Per quanto riguarda la coltura del Girasole, nell'Azienda Terre del Seminario, nella **figura 33** vengono riportate le immagini NDVI relative alle differenti fasi fenologiche della coltura coltivata sui 32 ettari, raffigurando sulla mappa i punti di campionamento. La combinazione dei dati georeferenziati e dei valori di NDVI nelle diverse aree ha consentito di identificare la variabilità nello spazio e nel tempo dei componenti della resa di una coltura di girasole.

Questo ha consentito di identificare le aree con caratteristiche omogenee e valori di resa paragonabili da poter gestire anche in funzione della multifunzionalità aziendale.

**Figura 33** - Individuazione delle aree con caratteristiche simili, cluster con valori produttivi alti, medi e bassi e loro evoluzione nel tempo.



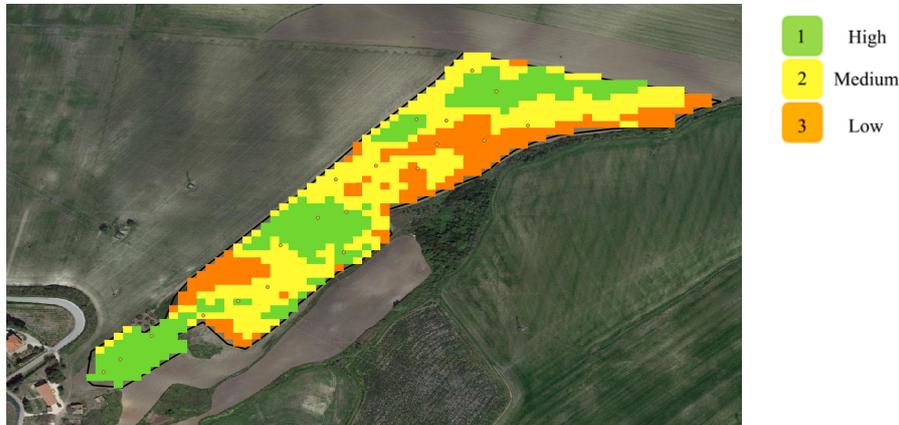
**OLIVO**

Per quanto riguarda l’Azienda Di Vaira, le attività di ricerca su olivo hanno visto l’integrazione



è risultata essere la meno importante tra le aree analizzate, con produzioni variabili da 0.9 t ha<sup>-1</sup> a 3 t ha<sup>-1</sup>. La **figura 36** riporta le immagini con i valori NDVI relativi all'area coltivata (18 ettari) e le aree con valori di produzione alta, media e bassa.

**Figura 36** - Individuazione delle aree con caratteristiche simili, cluster con valori produttivi alti, medi e bassi.



Le informazioni raccolte attraverso l'analisi di immagini satellitari derivanti dal Sentinel-2 del programma Copernicus dell'ESA e le immagini rilevate da droni, combinate con misure a terra sia spettroradiometriche che legate alla valutazione della produzione e delle caratteristiche dei componenti della resa delle colture ha consentito di identificare in ciascun appezzamento le aree più produttive e quelle soggette ad un impatto maggiore di fattori limitanti che ne riducono le capacità produttive.

L'individuazione di aree con caratteristiche diverse consente una gestione agronomica mirata a migliorarne le caratteristiche produttive e fornisce strumenti utili per valutare, in ottica multifunzionale, la possibilità di destinazione differente di tali aree.

La replicabilità del metodo di lavoro è massima e consente di raccogliere informazioni sito-specifiche nel tempo. Tali informazioni sono fondamentali per una gestione sito-specifica e multifunzionale dell'azienda.

**Linea 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.**

Nel periodo oggetto della presente relazione sono state concluse le analisi relative alle valutazioni degli effetti economici e ambientali derivanti dall'applicazione delle innovazioni progettuali.

Per quanto riguarda l'analisi economica, sono stati elaborati i conti colturali semplificati delle produzioni olivicole (azienda Biolicineto e fattoria Di Vaira), viticole (azienda Terre del Seminario), fruttifere – pesco (azienda Mancini) e degli allevamenti di suini (azienda Verdebios). I risultati sono riportati nelle tabelle 1-4.

**Tabella 1** - Conto colturale produzione olivicola Azienda Biolicineto

|                     | 2019            | 2020            | 2021              |
|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Ricavi              | € 1,050.00      | € 1,440.00      | € 1,780.00        |
| Costi di produzione | € 108.00        | € 129.60        | € 144.00          |
| Costi del personale | € 363.00        | € 363.00        | € 363.00          |
| <b>MOL</b>          | <b>€ 579.00</b> | <b>€ 947.40</b> | <b>€ 1,273.00</b> |

**Tabella 2** - Conto colturale produzione olivicola Azienda Di Vaira

|                                     | 2019              | 2020              | 2021              |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ricavi                              | € 2,262.40        | € 2,608.00        | € 2,937.00        |
| Costo carburante per trattamenti    | € 8.76            | € 10.92           | € 12.84           |
| Costi del personale per trattamenti | € 34.50           | € 34.50           | € 34.50           |
| <b>MOL (parziale)</b>               | <b>€ 2,219.14</b> | <b>€ 2,562.58</b> | <b>€ 2,889.66</b> |

**Tabella 3** - Conto colturale produzione viticola Azienda Terre del Seminario

|                                  | 2019              | 2020              | 2021              |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ricavi                           | € 5,752.84        | € 5,850.00        | € 8,000.00        |
| Costo trattamenti                | € 554.00          | € 554.00          | € 554.00          |
| Costo fertilizzazione            | € 336.00          | € 336.00          | € 336.00          |
| Costo gasolio trattamenti        | € 300.00          | € 300.00          | € 300.00          |
| Costo gasolio fertilizzazione    | € 40.00           | € 40.00           | € 40.00           |
| Costo manodopera trattamenti     | € 300.00          | € 300.00          | € 300.00          |
| Costo manodopera fertilizzazione | € 40.00           | € 40.00           | € 40.00           |
| <b>MOL</b>                       | <b>€ 4,182.84</b> | <b>€ 4,280.00</b> | <b>€ 6,430.00</b> |

**Tabella 4** - Conto culturale produzione di pesche Azienda Mancini

|                         | 2019               | 2020               | 2021              |
|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Ricavi                  | € 13,750.00        | € 16,500.00        | € 12,650.00       |
| Costi dei trattamenti * | € 3,080.00         | € 3,330.00         | € 2,980.00        |
| Costo del personale     | € 200.00           | € 200.00           | € 200.00          |
| <b>MOL</b>              | <b>€ 10,470.00</b> | <b>€ 12,970.00</b> | <b>€ 9,470.00</b> |

Successivamente, sono stati valutati gli effetti delle innovazioni progettuali sui costi e ricavi delle aziende coinvolte nel progetto relativamente ai sistemi di produzione investigati. I risultati (variazioni nulle, negative e positive dei costi e ricavi) sono riportati nella **tabella 5**.

**Tabella 5** - Variazioni dei costi e ricavi dopo le innovazioni progettuali

|                 | Suino<br>nero | Frumento<br>duro | Olivo<br>biologico | Olivo<br>biodinamico | Vite | Pesco |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------|------|-------|
| <b>Ricavi</b>   | -             | +                | +                  | -                    | =    | =     |
| <b>Costi</b>    | =             | -                | -                  | -                    | -    | -     |
| <b>Profitto</b> | -             | +                | +                  | +                    | +    | +     |

Per quanto riguarda l'analisi ambientale, sono stati valutati gli effetti delle innovazioni sulla sostenibilità sia a livello globale che aziendale.

A livello globale, sono stati analizzati gli impatti che le innovazioni di tre linee di ricerca hanno avuto contestualmente sui Targets dell'Agenda 2030 e i sotto-temi dello schema SAFA. I risultati sono riportati in **tabella 6**.

**Tabella 6** - Contributo potenziale delle innovazioni Demetra al raggiungimento della sostenibilità globale

|                              | Target 2.1 | Target 2.4 | Target 2.5 | Target 3.9 | Target 6.3 | Target 7.3 | Target 12.2 | Target 12.4 | Target 12.5 | Target 13.1 | Target 14.1 | Target 15.1 | Target 15.2 | Target 15.4 | Target 15.5 |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Greenhouse Gases             |            |            |            | *■◆        |            |            |             |             |             | *■◆         |             |             |             |             |             |
| Water Quality                |            |            |            | *◆         | *          |            |             | *           |             |             | *◆          | *◆          |             |             |             |
| Soil Quality                 |            | *■◆        |            | *◆         |            |            | ◆           | *           |             |             | *◆          | *◆          |             |             |             |
| Land Degradation             |            | ■◆         |            |            |            |            | ■◆          |             |             |             |             | ◆           |             |             |             |
| Ecosystem Diversity          |            | *■◆        |            |            |            |            |             |             |             |             |             | *           |             | ■◆          | *■◆         |
| Species Diversity            |            |            |            | *■◆        |            |            |             |             |             |             |             |             |             | ■◆          | *■◆         |
| Genetic Diversity            |            |            |            | *◆         |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             | *◆          |
| Material Use                 |            |            |            |            |            |            |             |             | *           |             |             |             |             |             |             |
| Energy Use                   |            |            |            |            |            | *◆         |             |             |             |             | *           |             |             |             |             |
| Waste Reduction and Disposal |            |            |            |            | *          |            |             | *           |             |             | *           |             |             |             |             |
| Stability of Production      | *◆         |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Food Safety                  | *          |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Food Quality                 | *◆         |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |

\* Fitosanitari - ■ Biodiversità - ◆ Mappatura

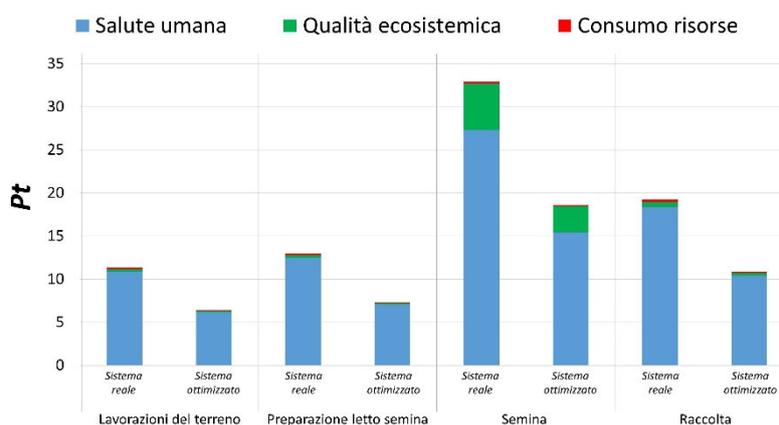
A livello aziendale, sono stati analizzati gli effetti della linea di ricerca "Mappatura di idoneità per diverse funzioni/vocazioni dei territori aziendali" sulle produzioni cerealicole. I risultati di questa linea di ricerca hanno portato alla individuazione di una superficie di circa nove ettari, caratterizzata da una bassa produttività, dove in media la produzione di frumento ammonta a sette quintali per ettaro. In queste aree, i costi superano i ricavi del 49% e di conseguenza il profitto risulta negativo. Attraverso il metodo della Life Cycle Assessment (LCA) sono stati poi confrontati gli impatti ambientali di due scenari produttivi: lo scenario ipotetico di un sistema di prodotto in

cui vengono escluse le superfici a bassa redditività mostra performance ambientali sensibilmente migliori a quelle del sistema reale (**tabella 7**).

**Tabella 7** - Caratterizzazione del danno del sistema reale e di quello ottimizzato rispetto alle tre aree di protezione.

| Categoria di danno   | Unità      | Sistema  |             |
|----------------------|------------|----------|-------------|
|                      |            | Reale    | Ottimizzato |
| Salute umana         | DALY       | 4,14E-03 | 2,34E-03    |
| Qualità ecosistemica | species.yr | 2,43E-05 | 1,37E-05    |
| Consumo risorse      | USD2013    | 1,16E+02 | 6,58E+01    |

L'analisi degli impatti è stata ulteriormente approfondita a scala di singoli processi coinvolti nei due sistemi comparati (**Figura 37**). È interessante osservare che, grazie all'esclusione di circa il 30% di superficie coltivata non produttiva, il sistema ottimizzato presenti una performance ambientale migliorata con una riduzione del 43.4% di danni per tutti i processi di sistema.



**Figura 37** - Danni stimati sui comparti salute umana, qualità degli ecosistemi e consumo di risorse a scala dei singoli processi di sistema.

Infine, sempre attraverso il metodo LCA sono stati valutati gli impatti ambientali dei sistemi di produzione olivicola con metodo biodinamico e biologico, prima e dopo le innovazioni progettuali. Al riguardo, le analisi hanno preso in considerazione le innovazioni della Linea "Incremento, valorizzazione e difesa ecocompatibile della biodiversità olivicola e viticola". I risultati sono riportati nelle **tabelle 8 e 9**.

**Tabella 8** - Danni stimati della produzione olivicola biodinamica sui comparti salute umana, qualità degli ecosistemi e consumo di risorse a scala dei singoli processi di sistema.

| Sistema biodinamico (diff. %) |         |           |            |            |        |
|-------------------------------|---------|-----------|------------|------------|--------|
| Categoria di danno            | TILLAGE | PRACTICES | IRRIGATION | TREATMENTS | TOTAL  |
| <b>Totale</b>                 | -13.7%  | -13.0%    | 0.0%       | 0.0%       | -13.3% |
| <b>Human health</b>           | -13.7%  | -13.0%    | 0.0%       | 0.0%       | -13.3% |
| <b>Ecosystems</b>             | -12.6%  | -13.0%    | 0.0%       | 0.0%       | -12.9% |
| <b>Resources</b>              | -14.3%  | -13.0%    | 0.0%       | 0.0%       | -13.5% |

**Tabella 9** - Danni stimati della produzione olivicola biologica sui comparti salute umana, qualità degli ecosistemi e consumo di risorse a scala dei singoli processi di sistema.

| <b>Sistema biologico (diff. %)</b> |                |                  |                   |                   |              |
|------------------------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| <b>Categoria di danno</b>          | <b>TILLAGE</b> | <b>PRACTICES</b> | <b>IRRIGATION</b> | <b>TREATMENTS</b> | <b>TOTAL</b> |
| <b>Totale</b>                      | -13.0%         | -13.0%           | 0.0%              | 0.0%              | -13.0%       |
| <b>Human health</b>                | -13.0%         | -13.0%           | 0.0%              | 0.0%              | -13.0%       |
| <b>Ecosystems</b>                  | -13.0%         | -13.0%           | 0.0%              | 0.0%              | -13.0%       |
| <b>Resources</b>                   | -13.0%         | -13.0%           | 0.0%              | 0.0%              | -13.0%       |

Campobasso, 31/10/2023

**Il Coordinatore Progetto Demetra**



**Prof. Giuseppe Lima**