

# 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 V SEMESTRE (Gennaio 2022- Giugno 2022)

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

Nel semestre di riferimento della presente relazione le attività di Coordinamento, Divulgazione e Gestione del Progetto sono proseguite, con **incontri soprattutto in presenza** e solo in qualche caso telematici, tra i componenti del gruppo di lavoro dell’Università del Molise, i referenti aziendali e loro collaboratori.

Incontri frequenti di aggiornamento e pianificazione sono stati realizzati 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), al fine monitorare le attività svolte o in corso e per definire e pianificare le attività da svolgere.

Sono anche continuate regolarmente le attività amministrative-gestionali del progetto da parte del Centro Interdipartimentale BioCult dell’Università del Molise (UniMol).

### Convegni/Workshop

Nel semestre in oggetto si sono intensificati gli incontri/convegni divulgativi sulle attività del progetto, con la pianificazione e lo svolgimento dei seguenti “meeting aziendali” che hanno registrato la presenza di numerosi partecipanti:

Data	Luogo	Titolo del convegno
1 aprile 2022	Azienda BioLicineto, Celenza sul Trigno – CH	OLIVICOLTURA BIOLOGICA
27 maggio 2022	Azienda Di Vaira, Petacciato – CB	AGRICOLTURA DI PRECISIONE
18 giugno 2022	Azienda Mancini Michelina, San Salvo – CH	BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI DELL’AGRICOLTURA BIOLOGICA: CONFRONTO TRA PRODUTTORI E CONSUMATORI
24 giugno 2022	Azienda VerdeBios, Celenza sul Trigno – CH	ZOOTECNIA BIOLOGICA: L’ALLEVAMENTO DEL SUINO NERO D’ABRUZZO TRA IDENTITA’ E SOSTENIBILITA’

Gli incontri aziendali hanno facilitato lo scambio di informazioni e di conoscenza con i consumatori e aumentato l'apprezzamento del lavoro che gli imprenditori delle aziende bio coinvolte nel progetto stanno svolgendo. Inoltre, gli incontri hanno favorito la capacità di fare rete tra le aziende e hanno rafforzato lo scambio tra ricercatori, agricoltori e consumatori, nell'ottica alla terza missione dell'Università.

Di seguito si riportano le locandine con il programma dei predetti convegni aziendali e alcune foto rappresentative di ciascun evento.

The image shows two event posters. The left poster is for a 'Meeting Progetto' on 'OLIVICOLTURA BIOLOGICA' held on April 1, 2022, at BioFattoria Licineto in Celenza sul Trigno (CH). It features logos for demetra, mipcraft, and BIO CULT. The right poster is a detailed program for the event, listing activities from 09:30 to 13:00, including presentations by DEMETRA, Bayer, and various agricultural associations, as well as a registration and info session.



Locandina del Meeting aziendale del 1° aprile 2022 tenutosi presso BioFattoria Licineto di Celenza sul Trigno (CH) su OLIVICOLTURA BIOLOGICA e alcune foto dell'evento.

### Programma

Ore 09.15 - Apertura Convengo e Presentazione del Programma  
Giuseppe Lima, Coordinatore Progetto DEMETRA

Ore 09.30 - Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira «Presentazione dell'Azienda e delle Attività»  
Fabrizio Corbelli, Direttore Aziende Di Vaira

Ore 09.45 - DEMETRA: Linea di Ricerca «Mappare di identità per diverse funzioni/sezioni dei territori aziendali consentendo gestione adattiva del progetto»  
Stefano Marini, Agronomo Università del Molise, Referente Linea di Ricerca Progetto DEMETRA

10.00 - Il telexperimento di prova per l'analisi della sviluppo vegetativo e della sensibilità spaziale e temporale delle colture vegetali  
Filippo Matarozzi, ZP Brno, Brno

Ore 10.40 - Visita alle parcelle sperimentali della attività DEMETRA  
A cura di: Referenti Aziende e Referenti Progetto DEMETRA

Ore 11.30 - Attività dimostrativa Telexperimento con Strati in Parcelle Sperimentali Sottoposte a Differenti Trattamenti nell'Oliveto Aziendale  
A cura di: ZP Brno, Brno

Ore 13.00 - Buffet

Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira - *Una azienda*

Dalla 2200 ettore di olive di Petacciato, Marone e Indurro in aziende produttive 160 e parcellari per circa 4,7 ett

Google Map: Fattoria di Vaira

**Modalità di Registrazione e Info**

Non parteciperai al meeting presso Azienda Biodinamica Di Vaira  
Venerdì 27 maggio 2022 - Ore 9.00-13.00 - Petacciato (CB)

Per informazioni:  
- Lucia Marone, Email: [informazioni@azienda-bio.vaira.it](mailto:informazioni@azienda-bio.vaira.it) - Tel. 0875-804444  
- Paola Di Biase, Email: [paola@azienda-bio.vaira.it](mailto:paola@azienda-bio.vaira.it)  
- Azienda Petacciato, Email: [azienda.petacciato@azienda-bio.vaira.it](mailto:azienda.petacciato@azienda-bio.vaira.it) - Tel. 0875-802282

**Pressioni Incrociate Tematiche DEMETRA**

Venerdì 27 giugno 2022 - Ore 09.00-13.00 - Azienda Biodinamica Marone (CB) - Petacciato (CB)  
Tematiche: Strategie di Sviluppo del Territorio, Piani Colture, Strategie Multifunzionali e Sostenibilità

Venerdì 24 giugno 2022 - Ore 09.00-13.00 - Azienda «Biodinamica» - Colture nel Triangolo (CB)  
Tematiche: Strategie di Sviluppo





## AGRICOLTURA DI PRECISIONE

Venerdì 27 maggio 2022  
Ore 9.00-13.00

Azienda  
«Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira»  
Petacciato (CB)

**Meeting Progetto**






DEMETRA: Educazione e validazione di sistemi produttivi multifunzionali e diversificati basati sull'integrazione tra produzioni vegetali ed animali nelle aree marginali dell'Italia centro-meridionale



Locandina del Meeting aziendale del 27 maggio 2022 presso Azienda Biodinamica Di Vaira di Petacciato (CB) su AGRICOLTURA DI PRECISIONE e alcune foto dell'evento.

**BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA: CONFRONTO TRA PRODUTTORI E CONSUMATORI**

**Meeting Progetto demetra**

**Sabato 18 giugno 2022**  
 Presso Azienda - Michelina Mancini - San Salvo (CH)

**Programma**

Ore 08.30 - Visita ai frutteti dell'azienda Mancini  
 Appuntamento alla Piana del Fiume Trigno, Contrada Bufalara, Cupello (CH) (ingresso Kartodromo)

Ore 10.00 - Inizio meeting a San Salvo presso la sala in Via Duca degli Abruzzi 51 - link <https://www.google.it/maps/@42.5475446,13.942925>

**Saluti:** Giuseppe Lima - docente UniMol, Coordinatore del progetto DEMETRA

**Moderatrice:** Angela Stanisci - docente UniMol, vice Coordinatore del progetto DEMETRA

**Intervengono:**  
 Michelina Mancini - Responsabile dell'Azienda ospitante  
 Luigi Mastroianni - docente UniMol  
 Giuseppe Di Silvio - Tecnico CIA Abruzzo  
 Mirko Di Vincenzo - AnsaGAS  
 Adriano Maci - GAS Oltreoconfine  
 Gabriella Galante - GAS Vasto

Ore 11.45 - *Discussione e Conclusioni*  
 Ore 12.30 - *Buffet*

Per partecipare al meeting del 18 giugno 2022 è necessario presentarsi entro il 14 giugno 2022, compilando il form al seguente link: <https://www.demetra.org/it/2022/06/18>

Per informazioni:  
 dott.ssa Lucia Marchese Tel. 0874 404662 Email: [L.marchese@studium.uniroma1.it](mailto:L.marchese@studium.uniroma1.it)  
 dott.ssa Paola Di Renzo e-mail: [paola\\_direnzo@yahoo.com](mailto:paola_direnzo@yahoo.com)

**Prossimo incontro Tematico DEMETRA**  
 Venerdì 24 giugno 2022 - Ore 09.30-13.00 - Azienda "VerdeBio" - Colonna sul Trigno (CH) - Tema: Zootecnica Biologica



Locandina del Meeting aziendale del 18 giugno 2022 presso Azienda Mancini Michelina di San Salvo (CH) su BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA: CONFRONTO TRA PRODUTTORI E CONSUMATORI e alcune foto dell'evento.



**ZOOTECNIA BIOLOGICA:  
L'ALLEVAMENTO DEL SUINO  
NERO D'ABRUZZO  
TRA  
IDENTITÀ E SOSTENIBILITÀ**

Meeting  
Progetto



**Venerdì 24 giugno 2022**  
Presso sala Aziendale - VerdeBios -  
Ore 10.30  
Celenza sul Trigno (CH)  
in Via Strada Provinciale 7





**Programma**

Ore 10.30 - Apertura Lavori  
Appuntamento a Celenza sul Trigno (CH)  
presso la Sala in Via Strada Provinciale 7 - link:  
<https://goo.gl/maps/2vCwRbcu5TCC113G656>

Ore 10.30 - Inizio meeting  
Saluti e avvio lavori - *Prof. Giuseppe Lima* - Coordinatore del progetto DEMETRA  
Intervengono:  
Ore 10.45 *Prof. Fabio Pilla* - Università del Molise  
Biodiversità zootecnica: opportunità e sfide  
Ore 11.00 *Antonio Antonucci* - Titolare Azienda "VerdeBios"  
Il progetto «Maiale Nero»  
Ore 11.15 *Dott. Marco di Cristofaro e Dott. Aldo Di Brito* - Università del Molise  
La razza del Maiale Nero e la sua sostenibilità  
Ore 11.40 *Prof. Giuseppe Martino* - Università di Teramo  
L'esperienza del Consorzio Allevatori del Suino Nero d'Abruzzo  
Ore 12.15 - Dibattito e Conclusioni  
Ore 12.30 - Buffet

Per partecipare al meeting del 24 giugno 2022 è necessario prenotarsi compilando il form al seguente link:  
<https://forms.gle/ZAVMauobJusXKZT56>

Per informazioni:  
- Prof. Fabio Pilla Email: [pilla@unimol.it](mailto:pilla@unimol.it)



Locandina del Meeting aziendale del 24 giugno 2022 presso Azienda VerdeBios di Celenza sul Trigno (CH) su ZOOTECNIA BIOLOGICA: L'ALLEVAMENTO DEL SUINO NERO D'ABRUZZO TRA IDENTITÀ E SOSTENIBILITÀ e alcune foto dell'evento.

Inoltre, alcuni componenti del gruppo di ricerca Demetra hanno partecipato a convegni e seminari nazionali su argomenti attinenti alle tematiche del progetto DEMETRA.

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

In relazione alle borse di studio dedicate a giovani collaboratori, nel semestre di riferimento hanno continuato regolarmente la loro attività le seguenti borsiste:

-dott.ssa Lucia Marchese, referente prof. Giuseppe Lima;

-dott.ssa Paola Di Renzo, referente il prof. Luigi Mastronardi.

Inoltre, il dott. Aldo Di Brita, referente il prof. Fabio Pilla, ha iniziato la sua attività il 1/06/2022.

### **ATTIVITÀ TECNICO-SCIENTIFICA**

Le **attività** tecnico-scientifiche svolte nel corso del **quinto semestre** sono qui di seguito descritte in dettaglio per ciascuna delle tematiche (linee di ricerca) del progetto.

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

Presso l'azienda VerdeBios di Celenza sul Trigno (CH), durante il quinto semestre di attività si è verificato un altro parto: 26.03.2022, 2° parto scrofa piccola, 6 suinetti di cui 5 femmine ed un maschio; 3 di colore nero e 3 di colore bianco sporco. Di questi 6: 4 reattivi, 2 no.



**Figura 1.** Suinetti alla nascita

Per quanto riguarda i pesi:

Pesi singoli: 1,250 kg, 1,342 kg, 1,150 kg, 1,261 kg, 1,302 kg 1,286 kg

Peso totale: 7,591 kg

Peso medio: 1,265 kg

Gli animali hanno avuto un accrescimento in media di 600 gr al giorno per pesare al 30/06/2022 a 90 giorni tra i 62, 870 kg a 51,900 kg, alimentati inizialmente per i primi 30 giorni con latte materno e successivamente con alimenti vegetali prodotti in azienda bagnati con acqua: mais, favino, crusca, in quantità media di 700/800 gr/gg più acqua *ad libitum*. Per la profilassi sanitaria obbligatoria in azienda, i suinetti sono stati vaccinati per la Malattia di Aujeszky, profilassi obbligatoria a 30 giorni primo trattamento, a 90 giorni il richiamo successivamente verranno vaccinati ogni 4 mesi per ulteriori richiami.



**Figura 2.** Suini adulti.



**Figura 3.** Suini al pascolo.

Nell'ambito del progetto è stata sviluppata un'analisi *Life Cycle Assessment* (LCA) che consiste in una metodologia analitica e sistematica che valuta l'impronta ambientale di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero ciclo di vita.

L'analisi LCA nello specifico caratterizza:

- Analisi dettagliata dei singoli processi;
- Miglioramento della filiera di produzione;
- Riduzione dei costi aziendali;
- Certificazione di qualità ambientale;
- Comparazione tra sistemi di produzione simili.

Lo scopo di questo studio prevede un'esplorazione delle differenze di impatto ambientale tra approcci intensivi ed estensivi nei sistemi di allevamento; di conseguenza allo scopo di evidenziare le migliori pratiche di allevamento nel settore della produzione di suini pesanti al fine di aumentarne la sostenibilità.

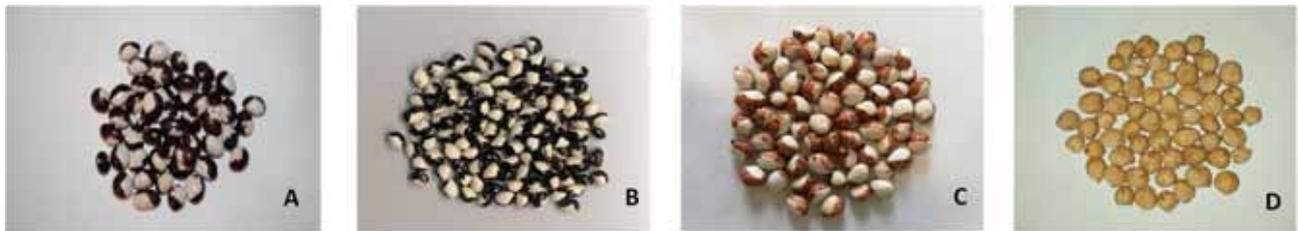
Nel contesto del progetto è stata fatta un'intervista per reperire i dati aziendali utili al LCA confrontando parametri e valori dell'allevamento biologico estensivo, con quello semi-estensivo e intensivo, conforme agli standard della serie ISO 14040. I dati reperiti dall'intervista, di tipo primario, sono riportati nella colonna verde della **Tabella 1**. Per il sistema di prodotto intermedio e intensivo sono stati invece integrati dati secondari presenti nelle librerie Ecoinvent 3 del Software SimaPro, adottato per lo studio LCA.

		VERDEBIOS	INTERMEDIATE FARMING SYSTEM	CONVENTIONAL FARM				
SYSTEM PRODUCT	Farming system	Extensive / Semi-wild breeding	Extensive / Semi-wild breeding	Intensive (indoor breeding)				
	Breed	Nero d'Abruzzo/Appulo Calabrese	Large white	Large white				
LIVESTOCK PARK	Breeding stock (n°)	Males Females	1 3	1 3				
	Slaughter pigs (n°)	20 (presently)	20	20				
	Parturition (n° per year)	1.5 (5-6 slaughter pigs per parturition)	2 (5-6 slaughter pigs per parturition)	2.5 (6-7 slaughter pigs per parturition - induced parturition and artificial impregnation)				
	Age of slaughter	18 months (160 kg)	15 months (180 kg)	12 months (230 kg)				
INFRASTRUCTURES	Form dimension (m <sup>2</sup> )	Indoor Outdoor	150 1500	116 none				
	Mechanization	Mini-digger	Mini-digger	Pump + tanker				
FEEDING	Foraging system	Separate	Separate	Separate				
	Foraging typologies and quantities (kg per year)	Reproducers	Wet seeds (corn, field beans, bran, barley)	1500	1500	Mangime	1400	
		Puppies (0-30 gg)	Milk	Natural breastfeeding	Milk	Natural breastfeeding	Milk + Fe	Fe: 10 mg day <sup>-1</sup>
		Young (1-2 months)	Wet seeds (corn, field beans, bran, barley)	700	700	Mangime	500	
		Adults (3-5 months)	Wet seeds (corn, field beans, bran, barley)	1000	1000		900	
	Mature (over 5 months)	Wet seeds (corn, field beans, bran, barley)	1500	1500	1200			
	Forage from extra-farm origin (%)	85%	85%	100%				
Forage from farm production (%)	15%	15%	0%					
Water amount - everything included (lt per capita per year)	80	100	180					
MANURE MANAGEMENT	Internal housing (m <sup>2</sup> months)	4	4	12				
	Manure produced per capita per year (kg)	720	720	720				
	Bedding material (type and kg per capita per year)	Straw	750	750	Grid system			
	Manure manpower (timing and mechanization)	8 hours every 15 days	Mini-digger	8 hours every 15 days	Mini-digger	Tank gathering and stocking	Pump + tanker	
	Time of manure storage (months)	4	4	4				
Disposal or reuse	Reuse (fertilizer for olive growing)	Reuse (fertilizer for olive growing)	Reuse (fertilizer for crop production)					
HEALTH CARE	Vaccination	Aujesky (30 days - 90 days - every 4 month)	Aujesky (30 days - 90 days - every 4 month)	Aujesky (30 days - 90 days - every 4 month)				
	Antibiotics	None	None	None				
	Hormones	None	None	Allibrombolone (calore sintro)				
	Medicines	None	None	None				
	Pesticides	None	None	Ivermectina (vermifugo)				
	Other	None	None	Dectomax R (1 ml ogni 33 kg peso vivo)				

**Tabella 1.** Parametri e valori utili all'LCA derivati dall'intervista.

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

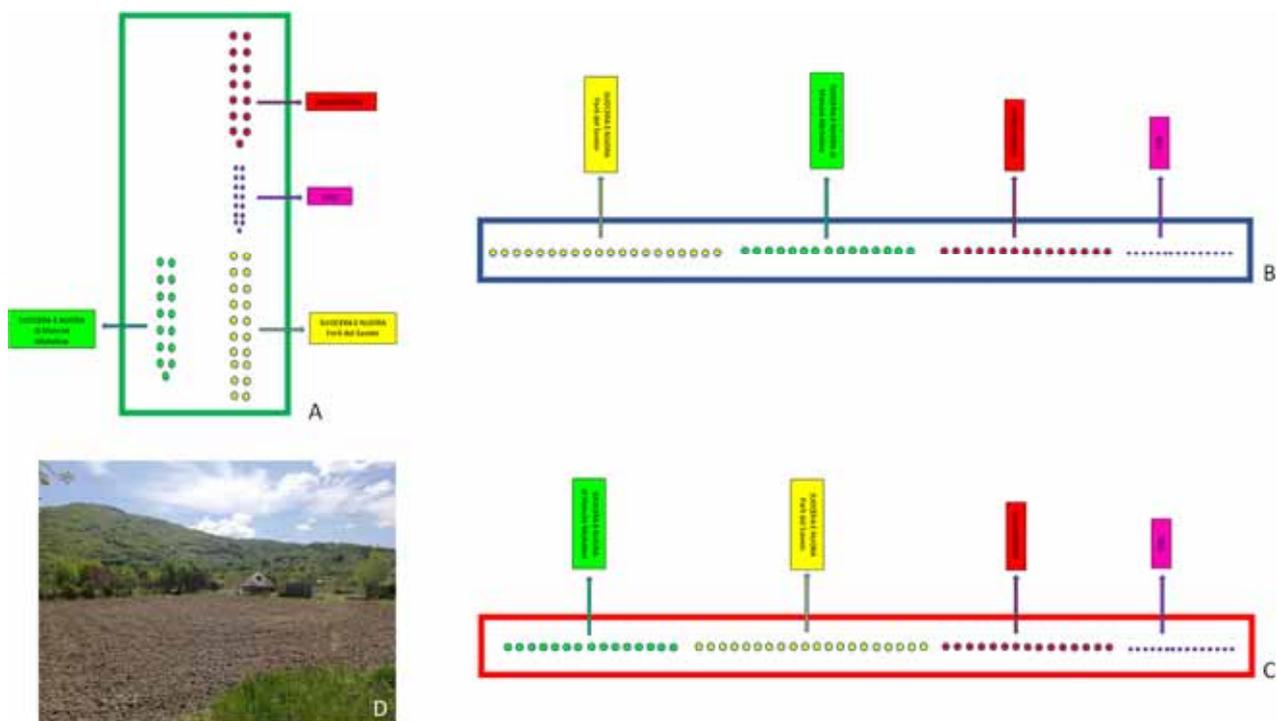
In questo quinto semestre di attività, sono state riprogrammate ed allestite le prove sperimentali *on-farm* presso le Aziende Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno; CH), Mancini Michelina (San Salvo; CH) e Terre del Seminario (Larino; CB). Per tali prove, si è deciso di utilizzare nuovamente la varietà di *Cicer arietinum* L. proveniente dal comune di Longano (IS) e 3 varietà autoctone “due facce” di *Phaseolus vulgaris* L., di cui due - “Mascherino” (MA) coltivato nei territori adiacenti al Comune di Lucca e la varietà autoctona abruzzese, denominata “Suocera e Nuora”, da anni propagata dalla titolare dell’azienda Mancini Michelina (SN MANCINI; San Salvo, CH) – anch’esse oggetto di studio della sperimentazione *on farm* DEMETRA febbraio-agosto 2021, e una nuova varietà, denominata sempre “Suocera e Nuora” (SN), originaria di Forlì del Sannio (IS) (Fig. 4).



**Figura 4.** Varietà autoctone “due facce” di *Phaseolus vulgaris* e *Cicer arietinum*. Pannello A – Mascherino (MA – Toscana); Pannello B – Suocera e Nuora (SN - Forlì del Sannio, IS); Pannello C - Suocera e Nuora di Mancini Michelina (SN MANCINI); Pannello D – Ceci (Longano, IS).

Le tre varietà di *P. vulgaris* sono state scelte sulla base della maggiore produttività, in termini di resa, emersa dalle prove sperimentali condotte nella stagione 2021 e dalle informazioni reperite durante le azioni di ricognizione territoriale (interviste ad agricoltori custodi).

Come effettuato nella precedente prova *on-farm*, dopo aver individuato gli appezzamenti e le relative parcelle da destinare alla sperimentazione (Fig. 5), nel periodo precedente alla semina, il personale aziendale, ha eseguito le necessarie operazioni di preparazione del terreno (sfalcio delle erbe spontanee, preparazione del letto di semina con motocoltivatore, allestimento impianto d’irrigazione) per ospitare le colture (Fig. 5 D).



**Figura 5.** Schematizzazione delle parcelle sperimentali allestite per le prove *on-farm*. Pannello A - Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno, CH); Pannello B - Mancini Michelina (San Salvo, CH); Pannello C - Terre del Seminario (Larino, CB); Pannello D - Preparazione del letto di semina (foto scattata presso l'azienda Biofattoria Licineto).

Nel mese di aprile, il team universitario, congiuntamente con il personale aziendale, ha realizzato l'allestimento delle parcelle sperimentali per ciascuna delle varietà di *P. vulgaris* e *C. arietinum*. Per quanto riguarda la sperimentazione su *P. vulgaris*, per ogni parcella, ad una distanza di 25 cm, sono stati alloggiati 4 semi in ciascun solco ad una profondità di 5 cm, distanti tra loro 60 cm circa, al fine di garantire lo sviluppo di 15-20 piante per varietà. Nel caso della sperimentazione su *C. arietinum*, è stato alloggiato un seme ogni 10 cm, ad una profondità di 5 cm, per garantire lo sviluppo di circa 30 piante (Fig. 6).



**Figura 6.** Semina delle differenti varietà autoctone di *Phaseolus vulgaris* e di *Cicer arietinum*. Pannello A - Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno, CH); Pannello B - Mancini Michelina (San Salvo, CH); Pannello C - Terre del Seminario (Larino, CB).

Completata l'emergenza, ossia quando le piante hanno raggiunto circa 10 cm di altezza, sono stati posizionati dei tutori in bambù per consentirne l'ancoraggio e quindi la corretta crescita di *P. vulgaris* (Fig. 6 e 7). Le parcelle sono state monitorate nel tempo e soggette alle ordinarie operazioni di gestione colturale (eliminazione infestanti, controllo irrigazione, ecc.).



**Figura 7.** Monitoraggio sviluppo e crescita piante. Pannello A - Varietà "Mascherino" di *P. vulgaris* dopo circa 20 giorni dalla semina (foto scattata presso Biofattoria Licineto); Pannello B - Varietà autoctona di *P. vulgaris* dopo 10 giorni dalla semina (foto scattata presso l'Azienda Terre del Seminario); Pannello C – Varietà di Longano di *C. arietinum* dopo 40 giorni dalla semina (foto scattata presso l'Azienda Terre del Seminario).



**Figura 8.** Posizionamento dei tutori in bambù per consentire l'ancoraggio delle varietà di *P. vulgaris*. Pannello A - Biofattoria Licineto (Celenza sul Trigno, CH); Pannello B - Mancini Michelina (San Salvo, CH); Pannello C - Terre del Seminario (Larino, CB).

Al termine del ciclo di sviluppo (luglio-agosto 2022), si procederà al confronto in termini di crescita delle differenti varietà coltivate nella stessa Azienda e in Aziende diverse e alla successiva raccolta dei baccelli, prelievo semi e così calcolo della resa produttiva per varietà, pianta e parcella.

Un campione rappresentativo di ciascuna varietà e replicato verrà, inoltre, destinato alle analisi di laboratorio presso l'Università degli Studi del Molise e successiva catalogazione presso la Banca del Germoplasma del Molise.

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

Nel **quinto semestre** sono continuate regolarmente le attività sperimentali (pianificazione prove di campo, trattamenti e rilievi) nelle aziende coinvolte in questa linea di ricerca, quali azienda Terre del Seminario, per la vite, aziende BioLicineto e Di Vaira, per l'olivo e azienda Mancini Michelina per gli ortofrutticoli. Relativamente all'olivo sono anche proseguite le attività collegate alle aziende Demetra in corso presso il Vivaio Verde Molise di Termoli (CB) e il campo sperimentale di olivo costituito con varietà molisane e abruzzesi sito in Salento (prov. LE).

Per tutte le aziende e per tutte le colture in sperimentazione dall'inizio del semestre d'intesa con i referenti aziendali sono stati elaborati e concordati i piani sperimentali e si è fornita tempestiva assistenza per l'acquisizione, mediante acquisto o invio gratuito per fini sperimentali dalle ditte produttrici/distributrici, dei prodotti biologici da utilizzare nelle prove. Quindi, a partire dalla ripresa vegetativa, secondo programma, sono iniziati i trattamenti con i prodotti biologici e, ove previsto, biodinamici, e i rilievi fitosanitari e vegetazionali. In tale periodo si sono anche intensificate le visite aziendali dei referenti della presente linea di ricerca.

Più nel dettaglio, per ciascuna azienda, trattamenti, prodotti utilizzati, date di intervento, rilievi, etc., 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, basato sulla combinazione di nuovi prodotti biologici della ditta AlbaMilagro ad azione sulla pianta e/o su organismi nocivi, dopo alcune piccole modifiche di ottimizzazione (prodotti/dosi) rispetto alla stagione precedente, è qui di seguito riportato, con in evidenza i trattamenti eseguiti nel semestre (**ripresa vegetativa, mignolatura e ingrossamento drupe**):

<b>Ripresa vegetativa</b> (17 marzo)	<b>Mignolatura</b> (13 maggio)	<b>Ingrossamento drupe</b> (29 giugno)
<b>Aminoton</b> (300ml/hl acqua) + <b>Promet-Zn</b> (600ml/hl acqua) ----- <b>Ekotron</b> (2q.li/ha, circa 2-3Kg per albero, sotto proiezione chioma)	<b>Aminoton</b> (300ml/hl) + <b>Promet-Cu</b> (300ml/hl)+ <b>CalcilBor</b> (300ml/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300ml/hl)	<b>Aminoton</b> (300ml/hl) + <b>Promet-Cu</b> (300ml/hl)+ <b>CalcilBor</b> (300ml/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300ml/hl) + <b>Zolfolite</b> (2 Kg/hl)

I rilievi periodici eseguiti nel periodo confermano l'assenza di fitotossicità sulle piante e non hanno evidenziato significative problematiche fitosanitarie, anche se particolare attenzione si sta riservando alla verifica dell'incidenza della rogna batterica in quanto nella seconda decade di giugno 2022 negli oliveti aziendali è stata registrata una forte grandinata che ha causato ferite sulle piante possibili vie di accesso del patogeno.

I trattamenti e i rilievi continueranno anche nel periodo estivo-autunnale come da calendario. A partire dal mese di luglio, inoltre, saranno anche avviati i trattamenti a base di prodotti naturali biologici in corso di sperimentazione ai fini del controllo della mosca delle olive e di altri insetti dannosi associati all'olivo.



**Figura 9.** Immagini dell'azienda Biolicineto durante un sopralluogo e campionamenti negli oliveti eseguiti nella primavera 2022.

Lo schema di trattamenti, con prodotti e calendario, basato sulla combinazione di nuovi prodotti biologici commerciali e di preparati biodinamici ad azione sulla pianta e/o su organismi nocivi (tre diverse tesi a confronto: A, B, C), con alcune ottimizzazioni rispetto a quello della stagione precedente, è qui di seguito riportato (trattamenti in **ripresa vegetativa e mignolatura** – nel periodo in esame non è ancora stato effettuato il trattamento ad ingrossamento drupe a causa di anomalie climatiche nel periodo):

**TESI A** – Strategia integrata con prodotti delle ditte AlbaMilagro e LTNatural Group

Fase fenologica: Data trattamento:	<b>Ripresa vegetativa</b> 25 marzo 2022	<b>Mignolatura</b> 23 maggio 2022
Prodotti e dosi utilizzate (Irrorazione fogliare):	<b>Promet Cu</b> , 300 mL/hl (AlbaMilagro) + <b>Algatan Gea fogliare</b> , 2% p/v (LTNatural Group).	<b>Promet Zn</b> (600 mL/hl) (AlbaMilagro) + <b>BetaCrop plus</b> (300mL/hl) (AlbaMilagro)

**TESI B** – Tannini di origine vegetale (ditta ISLA)

Fase fenologica: Data trattamento:	<b>Ripresa vegetativa</b> 25 marzo 2022	<b>Mignolatura</b> 23 maggio 2022
Prodotti e dosi utilizzate (Irrorazione fogliare):	<b>Tannini</b> (500ml/hl)	<b>Tannini</b> (500ml/hl)

**TESI C** – Acque di vegetazione (preparato biodinamico)

Fase fenologica: Data trattamento:	<b>Ripresa vegetativa</b> 25 marzo 2022	<b>Mignolatura</b> 23 maggio 2022
Prodotti e dosi utilizzate (Irrorazione fogliare):	<b>Acque di vegetazione</b> (10% v/v)	<b>Acque di vegetazione</b> (10% v/v)

*Note: Acque di vegetazione residue da estrazione olio da olive a freddo ottenute da Frantoio aziendale.*

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).

I rilievi periodici eseguiti nel periodo confermano l'assenza di fitotossicità sulle piante e non hanno evidenziato significative problematiche fitosanitarie.

I trattamenti e i rilievi continueranno anche nel periodo estivo-autunnale come da calendario. A partire dal mese di luglio, inoltre, saranno anche avviati i trattamenti a base di prodotti naturali biologici in corso di sperimentazione ai fini del controllo della mosca delle olive e di altri insetti dannosi associati all'olivo.



**Figura 10.** Immagini relative a sopralluoghi aziendali svolti durante la primavera-estate 2022 presso l'oliveto della Fattoria Biodinamica Di Vaira di Petacciato (CB).

**AZIENDA BIOLOGICA TERRE DEL SEMINARIO**, Larino (CB) - (varietà da vino 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), con alcune ottimizzazioni rispetto a quello della stagione precedente, è qui di seguito riportato, con in evidenza i trattamenti eseguiti nel semestre (**da germogliamento a pre-chiusura grappolo**):

**Tesi A:** Combinazione di prodotti Biologici AlbaMilagro.

<b>Germogliamento</b> Data: 12/05/2022	<b>Foglie distese</b> Data: 21/05/2022	<b>Grappoli separati</b> Data: 09/06/2022
<b>Ekotron</b> , concime organico granulare (2q.li/ha al suolo)	<b>Oligomix</b> (400 gr/hl) + <b>Promet Cu</b> (300 ml/hl)	<b>Oligomix</b> (300 gr/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300 ml/hl) + <b>Copper Bor 50</b> (1Kg/hl)

**TESI B:** Combinazione di prodotti Biologici di diverse ditte.

<b>Germogliamento</b> Data: 12/05/2022	<b>Foglie distese</b> Data: 21/05/2022	<b>Grappoli separati</b> Data: 09/06/2022
<b>Biostim (1.5L/hl) + Cupravit 23% (400g/Hl) + Zolfo 80% (600gr/Hl)</b>	<b>Biostim (1.5L/hl) + Cupravit 23% (400g/Hl) + Zolfo 80% (600gr/Hl)</b>	<b>Cupravit 23% (400g/Hl), +Zolfo (80%) (600gr/Hl)</b>

**TESI C:** Strategia Integrata prodotti biologici AlbaMilagro + Formulato Lievito.

<b>Germogliamento</b> Data: 12/05/2022	<b>Foglie distese</b> Data: 21/05/2022	<b>Grappoli separati</b> Data: 09/06/2022
-----	<b>Oligomix (400 gr/hl)+ Promet Cu (300 ml/hl)</b>	<b>Oligomix (300 gr/hl Betacrop Plus (300 ml/hl)+ Copper Bor 50 (1Kg/hl)</b>

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 periodici eseguiti nel periodo confermano l'assenza di fitotossicità sulle piante e non hanno evidenziato significative problematiche fitosanitarie per le malattie classiche e più comuni del vigneto, mentre su alcune viti sono stati riscontrati casi sospetti di mal dell'esca e di virosi. I trattamenti e i rilievi continueranno anche nel periodo estivo-autunnale come da calendario. Alla vendemmia, come per il precedente anno, saranno effettuati anche rilievi di tipo qualitativo e produttivo sui grappoli in campo e in postraccolta (es. prova di conservazione con rilievo di marciumi e prova di microvinificazione e caratterizzazione microflora del mosto).



**Figura 11.** Immagini relativi a sopralluoghi aziendali svolti durante la primavera-estate 2022 presso il vigneto dell'azienda Terre del Seminario di Larino (CB) con in evidenza alcuni problemi fitosanitari riscontrati.

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

Presso l'**Azienda Mancini**, sono continuate le prove sull'efficacia di nuovi prodotti biologici nei confronti di agenti fungini responsabili di marciumi postraccolta (in particolare *Monilinia* e *Botrytis*) dei frutti di drupacee. Lo schema di trattamenti, sulla base dei risultati ottenuti nel precedente anno, è stato riproposto ed ottimizzato con l'introduzione di nuovi prodotti, quali formulati biologici della ditta AlbaMilagro.

Più nel dettaglio, le tesi a confronto erano le seguenti:

**Tesi A:** Serenade (Formulato Biologico a base di un Batterio Antagonista);

**Tesi B:** AV31P (Formulato Biologico a base di un Lievito Antagonista);

**Tesi C:** Combinazione prodotti Alba-Milagro

**Tesi D:** Test Aziendale (solo Zolfo Bagnabile).

Le piante di ciascuna tesi sono state contrassegnate in campo in pre-ripresa vegetativa (feb022).

Gli schemi dettagliati dei trattamenti (prodotti, dosi e calendario) previsti per ciascuna tesi, che sono stati tutti regolarmente completati, sono di seguito riportati:

### TESI A - SERENADE (con Saniplant AlbaMilagro in apertura)

Bottoni rosa (fine febbraio- primi di marzo)	Piena Fioritura (marzo)	Caduta petali (marzo- aprile)	Frutto noce (Aprile- maggio)	Ingrossam. frutti (maggio- giugno)	Invaiatura (giugno- luglio)	Maturazion e-Raccolta (Un giorno prima della raccolta)	Postraccolta - riposo vegetativo
Saniplant* (300 ml/hl)	Serenade (dose in etichetta)	Serenade (dose in etichetta)	Nessun trattamento	Nessun trattamento	Nessun trattamento	Serenade (dose i in etichetta)	Nessun trattamento

### TESI B - LIEVITO (con Saniplant AlbaMilagro in apertura)

Bottoni rosa (fine febbraio- primi di marzo)	Piena Fioritura (marzo)	Caduta petali (marzo- aprile)	Frutto noce (Aprile- maggio)	Ingrossam. frutti (maggio- giugno)	Invaiatura (giugno- luglio)	Maturazion e-Raccolta (Un giorno prima della raccolta)	Postraccolta - riposo vegetativo
Saniplant* (300 ml/hl)	Lievito (150 gr/hl)	Lievito (150 gr/hl)	Nessun trattamento	Nessun trattamento	Nessun trattamento	Lievito (150 gr/hl)	Nessun trattamento

### TESI C: Combinazione prodotti AlbaMilagro

Bottoni rosa (fine febbraio- primi di marzo)	Piena Fioritura (marzo)	Caduta petali (mar-apr)	Frutto noce (Aprile-maggio)	Ingrossam. frutti (mag-giu)	Invaiatura (giugno- luglio)	Maturazione- Raccolta (1 g. prima della raccolta)	Postraccolta - riposo vegetativo
Saniplant* (300 ml/hl)	Nessun trattam.	Nessun trattam.	CalcilBor (600 ml/hl) + Promet-Zn (400 ml/hl)+ Zolfolite (1kg/hl)	CalcilBor (600 ml/hl) + Icaro (400 ml/hl)	Zolfolite (1kg/hl)	Saniplant* (400 ml/hl)	Promet-Zn (200 ml/hl)

\* **Saniplant** va usato da solo in quanto non miscibile con altri prodotti

**TESI D:** Testimone Aziendale (solo Zolfo come da calendario dell'azienda)



**Figura 12.** Delimitazione delle parcelle sperimentali presso i frutteti sottoposti a trattamenti con prodotti biologici nell'azienda Mancini Michelina di Sal Salvo (CH) durante la stagione vegetativa e produttiva 2022.

Nel **CAMPO VARIETALE ALLESTITO CON VARIETÀ DI OLIVO MULTIREGIONALI**, tra cui varietà del Molise e dell'Abruzzo, nel quinto semestre sono continuati i trattamenti e i rilievi relativi all'efficacia dei diversi prodotti biologici e alla resistenza a malattie fungine e batteriche delle diverse varietà di olivo.

Da inizio stagione vegetativa, nel campo sperimentale si sta valutando la combinazione di prodotti Biologici AlbaMilagro in corso di sperimentazione presso l'azienda Biologica BioLicineto di Celenza sul Trigno (CH), con l'aggiunta di trattamenti a base di insetticidi biologici a base di Spinosad o di Azadiractina, al fine di limitare la diffusione dell'insetto vettore di *Xylella* (sputacchina) e della margaronia. Per ogni varietà, metà delle piante sono state trattate e metà non trattate e lasciate come testimone.

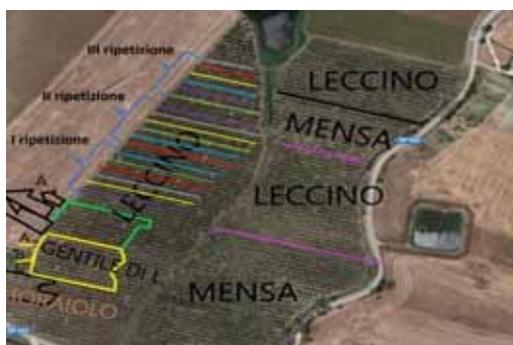
Nel periodo continua la presenza di sintomi da infezioni naturali di *Xylella fastidiosa pauca*, confermata anche da diagnosi PCR di laboratorio, su una varietà di olivo extraregionale della regione Campania, mentre su tutte le varietà molisane e abruzzesi e sulle varietà di controllo resistenti/tolleranti il patogeno (Leccino e Favolosa) non sono stati osservati sintomi attribuibili a *Xylella*.

In relazione ad altre malattie fungine e batteriche, su tutte le varietà presenti nel campo non sono stati osservati sintomi di rogna batterica, mentre su alcune varietà nel corso della primavera 2022 è stata riscontrata la presenza di foglie colpite da cercosporiosi.



**Figura 13.** Campo sperimentale di varietà di olivo multiregionali. Particolare di trattamento con nuovo prodotto biologico (Zolfolite: zolfo+zeolite) distribuito in polvere mediante impolveratrice elettrica.

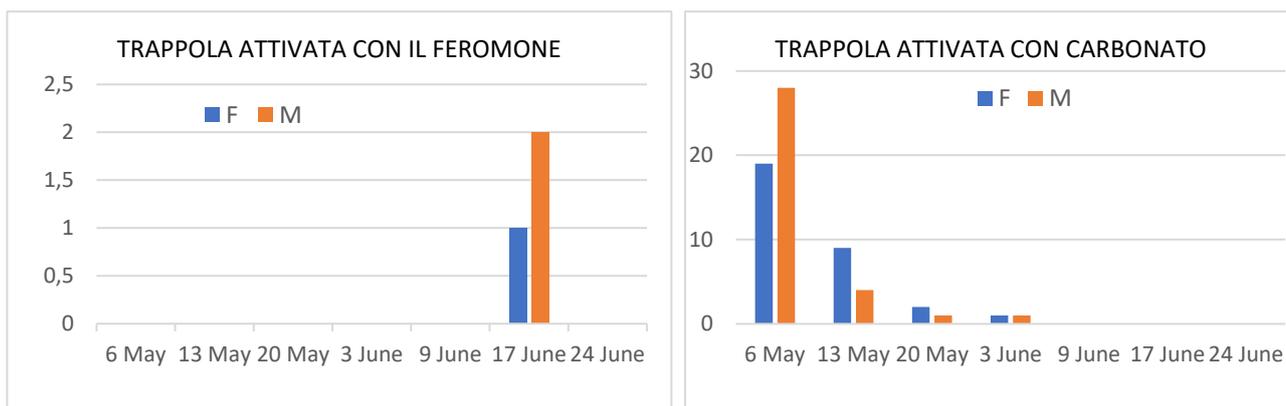
Infine, sempre per la linea di ricerca n. 3, per quanto concerne lo **sviluppo di protocolli di difesa biologica e integrata finalizzati al controllo di insetti nocivi**, durante questo quinto semestre le attività sperimentali riguardanti la mosca dell'olivo presso le aziende "Di Vaira" di Petacciato e "Biofattoria Licineto" di Celenza sul Trigno, sono continuate. A fine aprile sono stati posizionati i pannelli adesivi gialli attivati o con carbonato d'ammonio o con feromone (Fig.15) necessari per il monitoraggio. I controlli vengono effettuati settimanalmente (Fig.16). Anche durante questa stagione saranno effettuate mensilmente le prove per valutare l'efficacia dei prodotti (caolino e zeolite, con e senza aggiunta di rame). Nel dettaglio, è stato reimpostato lo schema sperimentale per l'azienda Di Vaira (Fig.14) dove sono stati aggiunti una terza ripetizione ed un'ulteriore tesi con zolfolite in polvere.



**Figura 14.** Nuovo schema sperimentale 2022.



**Figura 15.** Pannello attivato con feromone (a sinistra) o con carbonato di ammonio (a destra).



**Figura 16.** Catture registrate settimanalmente nelle trappole attivate con feromone (a sinistra) e in quelle attivate con carbonato di ammonio (a destra). F=femmine; M= maschi.

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

Durante il **quinto semestre** di attività sono state sostituite le fallanze nelle infrastrutture verdi dell'azienda Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira (Petacciato, CB, Molise), dopo che il primo impianto era risultato qui molto sofferente a causa dell'aridità estiva e della composizione dei suoli, a forte matrice argillosa.

Le piantine, di età superiore a 3 anni e appartenenti alle specie native individuate nella prima parte del progetto, sono state fornite dal vicino Vivaio regionale Le Marinelle di Petacciato marina.

Nelle altre aziende l'accrescimento delle piantine messe a dimora nel 2020-2021 sta procedendo, cominciando a costituire piccole siepi. Saranno necessari altri 4-5 anni per raggiungere il risultato finale costituito da siepi e alberature.

Per quanto riguarda l'analisi dei servizi ecosistemici associati agli agro-ecosistemi e all'agricoltura biologica, è stato ideato e somministrato un questionario anonimo rivolto ai consumatori dei prodotti bio delle aziende coinvolte nel progetto per valutare la percezione dei benefici ambientali dell'agricoltura biologica e le scelte d'acquisto. I questionari sono stati somministrati, attraverso i canali social ai clienti dei negozi a cui le nostre aziende distribuiscono i loro prodotti e ai soci dei Gruppi di Acquisto Solidale che si riforniscono da alcune delle aziende bio coinvolte nel progetto DEMETRA: AnxaGas (Lanciano), GAS Vasto e GAS Oltreconfine (San Salvo-Montenero). Si riporta di seguito il questionario utilizzato.

## Questionario anonimo per valutare le scelte di acquisto dei prodotti bio e la percezione dei benefici ambientali dell'agricoltura biologica

L'indagine viene svolta dal centro di ricerca BioCult dell'Università del Molise, nell'ambito del 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", con il supporto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF) DM 27/09/2018 n. 67374

La compilazione del questionario non richiede più di cinque minuti. Si ringrazia per la gentile collaborazione!!



### 1. 1. Genere

Contrassegna solo un ovale.

- Maschio  
 Femmina

### 5. 5. Quali è la Sua professione?

Contrassegna solo un ovale.

- Lavoratore/Lavoratrice dipendente - Dirigente  
 Lavoratore/Lavoratrice dipendente - Quadro  
 Lavoratore/Lavoratrice dipendente - Impiegato/a  
 Lavoratore/Lavoratrice dipendente - Operaio/a  
 Insegnante  
 Docente universitario  
 Imprenditore/Imprenditrice - Lavoratore/Lavoratrice autonomo/a  
 Libero/a professionista  
 Pensionato/a  
 Casalinga/o  
 Studente/Studentessa  
 Non occupato/a  
 Altro

### 6. 6. Da quanti membri è composto il suo nucleo familiare?

Contrassegna solo un ovale.

- 1  
 2  
 3  
 4  
 più di 4

### 7. 6. Qual è la spesa settimanale familiare sostenuta per l'acquisto di prodotti provenienti da agricoltura biologica?

Contrassegna solo un ovale.

- Nessuna spesa  
 1-20 €  
 21-50 €  
 51-100 €  
 più di 100 €

8. 7. Rispetto ai corrispondenti prodotti da agricoltura convenzionale, ritieni che i prezzi dei prodotti da agricoltura biologica acquistati siano:

Contrassegna solo un ovale.

- Molto elevati  
 Elevati  
 Congrui  
 Bassi  
 Molto bassi

9. 8. In famiglia, quante volte a settimana si consumano alimenti di agricoltura biologica?

Contrassegna solo un ovale.

- Mai  
 1 giorno a settimana  
 2-3 giorni a settimana  
 4-5 giorni a settimana  
 6-7 giorni a settimana

10. 9. Quali, fra i seguenti prodotti forniti dalle aziende agricole biologiche, consumi e con quale frequenza?

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Per nulla	Poco	Non so	Abbastanza	Molto
Alimenti vegetali freschi (frutta e ortaggi)	<input type="radio"/>				
Alimenti freschi caseari	<input type="radio"/>				
Alimenti freschi a base di carne	<input type="radio"/>				
Alimenti confezionati di derivazione vegetale /trasformati	<input type="radio"/>				
Alimenti trasformati di derivazione animale/salumi	<input type="radio"/>				
Paste e farine	<input type="radio"/>				
Alimenti vegetali freschi (frutta e ortaggi) di varietà locali	<input type="radio"/>				
Alimenti freschi caseari di provenienza locale	<input type="radio"/>				

11. 10. Quanto importanti Lei ritiene i seguenti servizi o attività svolte dalle aziende agricole biologiche per l'ambiente ed il territorio:

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Non so	Per nulla	Poco	Abbastanza	Molto
Mantenimento della fertilità dei suoli	<input type="radio"/>				
Aumento degli animali impollinatori	<input type="radio"/>				
Riduzione dell'anidride carbonica nell'aria	<input type="radio"/>				
Depurazione dell'acqua	<input type="radio"/>				
Mantenimento della biodiversità	<input type="radio"/>				
Servizi ricreativi e ristorativi	<input type="radio"/>				
Mantenimento delle tradizioni locali	<input type="radio"/>				
Riduzione delle frane e degli smottamenti	<input type="radio"/>				

12. 11. È socio/sostenitore di associazioni ambientaliste?

Contrassegna solo un ovale.

SI

Contrassegna solo un ovale.

SI

NO

14. 13. Ha mai visitato di persona una o più delle aziende fornitrici dei prodotti bio che acquista?

Contrassegna solo un ovale.

SI, una

SI, più di una

No

No, ma mi piacerebbe avere l'opportunità di farlo

15. 14. Eventuali commenti

---



---



---



---

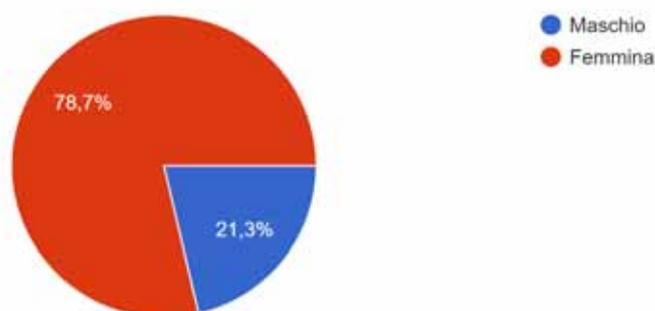


---

Hanno risposto al questionario 136 persone. Di seguito vengono riportati alcuni grafici per illustrare le caratteristiche del campione e poi i risultati dell'analisi statistica dei dati.

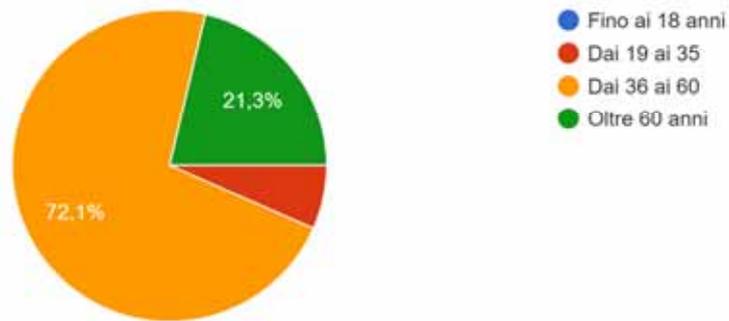
## 1. Genere

136 risposte



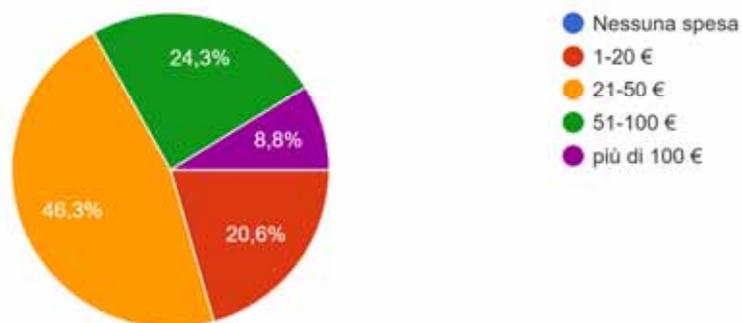
## 2. Età

136 risposte



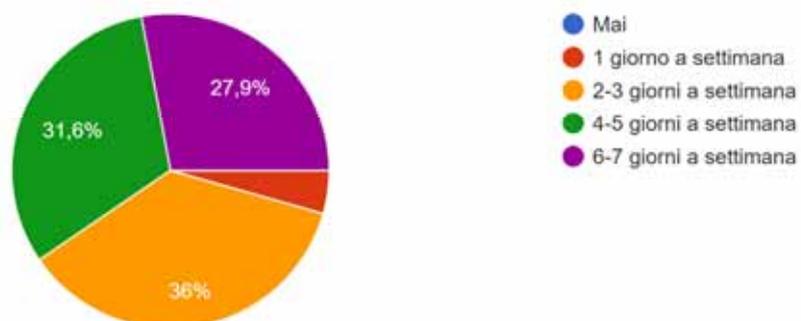
## 6. Qual è la spesa settimanale familiare sostenuta per l'acquisto di prodotti provenienti da agricoltura biologica?

136 risposte



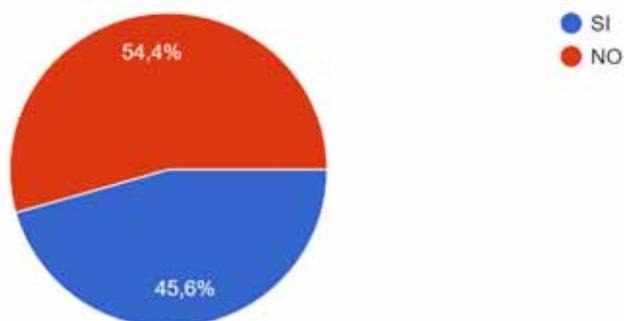
## 8. In famiglia, quante volte a settimana si consumano alimenti di agricoltura biologica?

136 risposte



## 12. È socio di un Gruppo di Acquisto Solidale?

136 risposte



E' stata quindi applicata una cluster analysis al set di dati raccolti (quelli completi relativi a 130 persone) per valutare se nel campione intervistato ci fosse la presenza di gruppi di risposte omogenee per quanto riguarda la percezione dei benefici ambientali dell'agricoltura biologica (servizi ecosistemici). Si riporta di seguito l'esito di tale analisi, che tuttavia si stanno completando.

**I CONSUMATORI SONO CONSAPEVOLI DEI BENEFICI AMBIENTALI DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA?**

ALCUNI RISULTATI DEL SONDAGGIO ANONIMO SVOLTO TRA I SOCI DEI GAS E I CLIENTI DEI PUNTI VENDITA LOCALI DELLE AZIENDE COINVOLTE NEL PROGETTO DEMETRA (130 RISPOSTE)

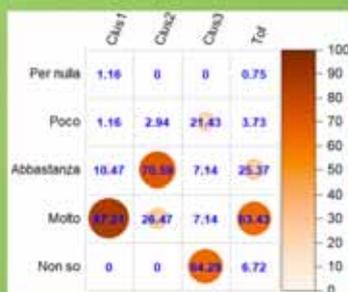
Logos at the top: demetra, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE, mipaaf (ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo), BIO CULT.

Logos at the bottom: fattoria bio, LA COCCINELLE ITALIA, FATTORIA DI VAIRA, Azienda Agricola VerdeBios, TERRE del SEMINARIO.

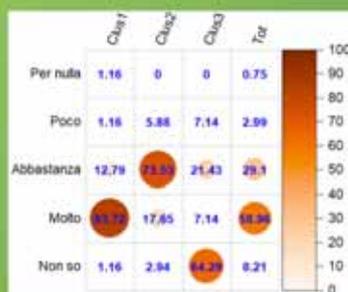
Logos on the right: GAS L'ARCA, GA oltre confine, GAS VASTO.

## Quanto importanti Lei ritiene i seguenti servizi o attività svolte dalle aziende agricole biologiche per l'ambiente ed il territorio:

### Mantenimento della fertilità dei suoli



### Aumento degli animali impollinatori



### Riduzione della CO<sup>2</sup> nell'aria

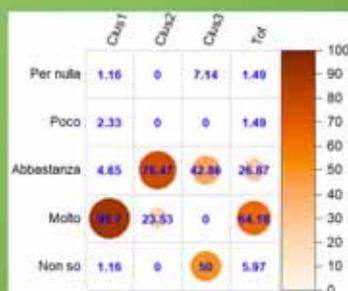


## Quanto importanti Lei ritiene i seguenti servizi o attività svolte dalle aziende agricole biologiche per l'ambiente ed il territorio:

### Depurazione dell'acqua



### Mantenimento della biodiversità

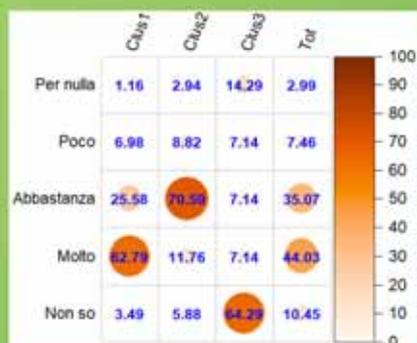


### Servizi ricreativi e ristorativi



## Quanto importanti Lei ritiene i seguenti servizi o attività svolte dalle aziende agricole biologiche per l'ambiente ed il territorio:

### Mantenimento delle tradizioni locali



### Riduzione frane e smottamenti



Da tale analisi dei dati emerge che si possono individuare tre gruppi di risposte riguardo la percezione dei consumatori intervistati relativamente ai benefici ambientali prodotti dall'agricoltura biologica.

Il primo gruppo attribuisce valori molto alti a tali benefici ambientali, risulta quindi consapevole dell'importanza di questa pratica agronomica per mantenere la buona qualità di suolo, aria, acqua e per conservare paesaggi rurali che supportano le tradizioni locali. Questo gruppo però associa poco l'agricoltura biologica a paesaggi attrattivi per il turismo e le attività all'aria aperta.

Il secondo gruppo attribuisce valori medi e bassi ai servizi ecosistemici prodotti dall'agricoltura biologica, risultando quindi non sufficientemente informato al riguardo.

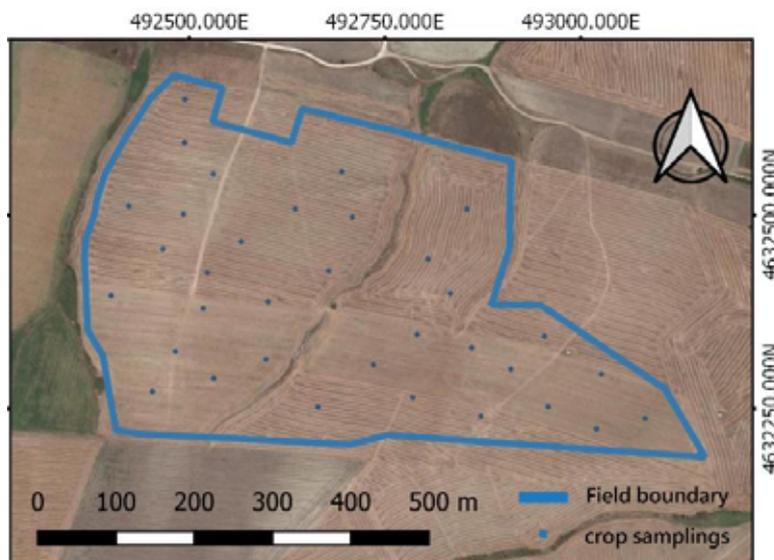
Il terzo gruppo invece non sa attribuire un valore a tali servizi ecosistemici, se non in parte a quello relativo al mantenimento della biodiversità.

La divulgazione e la corretta informazione del pubblico risultano quindi quanto mai importanti per favorire un'economia basata sull'agro-ecologia.

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

Durante il **quinto semestre** si è provveduto a ultimare la fase di elaborazione dei dati relativi alle attività previste nelle diverse aziende per il primo anno di prove e ad effettuare le prime valutazioni relative alla mappatura di idoneità delle colture dei territori aziendali coinvolti attraverso il supporto di tecniche di agricoltura di precisione. Sono inoltre state avviate le campagne di rilievi per le prove in corso.

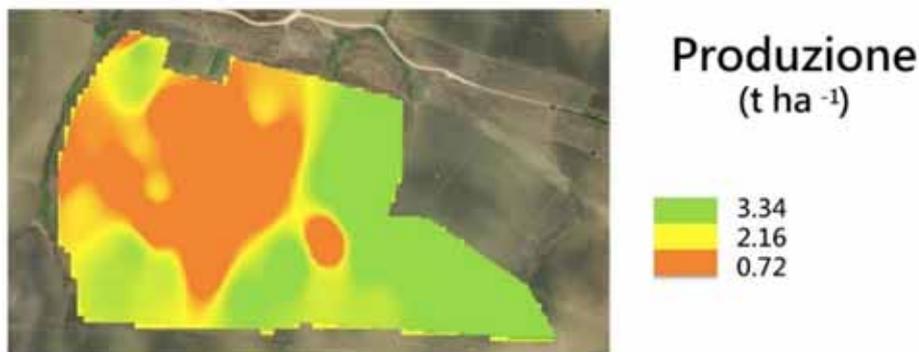
In particolare, in agro di Larino (CB) presso l'azienda "Terre del Seminario" (492680.30 E, 4632601.7 N; UTM-WGS84 zona 33N Italia), nel campo sperimentale di 24 ettari parte di una ampia area di 81.7 ha sono state analizzati i dati di variabilità spaziale della coltura di grano duro, varietà Saragolla. Il Saragolla ha un elevato contenuto di proteine e glutine, presenta una resistenza elevata alla formazione di parassiti e questo ne facilita la coltivazione biologica.



**Figura 17.** Campo sperimentale e campioni georeferenziati.

Nel campo sperimentale sono stati complessivamente prelevati e georeferenziati 33 campioni di 1 m<sup>2</sup> prelevati secondo una griglia con campionamento random. L'acquisizione dei punti relativi ai rilievi è stata realizzata attraverso il GPS Garmin 64 Map. Successivamente tali punti sono stati elaborati attraverso QGIS su mappe Sentinel-2 scaricate dal Copernicus Open Access Hub dell'ESA. Prediligendo immagini con una copertura nuvolosa <10%.

Nella Figura 17 è riportata la mappa con la variabilità spaziale della produzione. Le mappe sono state elaborate partendo dai dati della raccolta, attraverso l'utilizzo di un sistema di interpolazione chiamato IDW (*inverse distance weighted interpolation*) la suddivisione del campo in tre aree mediante tecniche statistiche di *cluster analysis*.



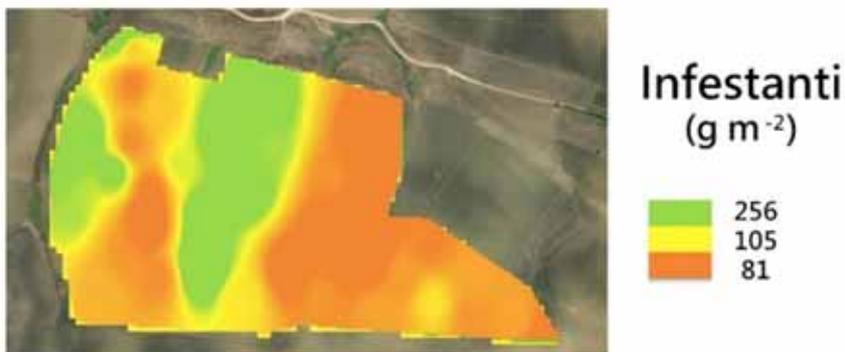
**Figura 18.** Valori Massimi, Medi e Minimi della produzione del campo sperimentale.

L'area in verde ha evidenziato una buona produzione con valori medi di 3.34 t ha<sup>-1</sup> in linea con le medie produttive della varietà coltivata. Il fattore della produzione maggiormente legato a tali risultati produttivi è risultato essere il numero di spighe al m<sup>2</sup> di 356 (Fig. 19). Un'area con elevati fattori limitanti è riportata nella mappa con il colore rosso ed evidenzia un'ampia zona con una produzione di 0.72 t ha<sup>-1</sup>, 75% inferiore rispetto alla zona più produttiva, in questo caso il un numero medio di spighe al m<sup>2</sup> è risultato essere di 116. Le zone in giallo sono zone di transizione, con valori intermedi.



**Figura 19.** Valori Massimi, Minimi e Medi del Numero di spighe nel campo sperimentale.

L'individuazione di aree con grossi limiti produttivi ha consentito di procedere alla determinazione dei fattori limitanti presenti nelle aree evidenziate in rosso. L'analisi del suolo e l'analisi della flora infestante hanno identificato nella ridotta quantità di sostanza organica e nell'elevata presenza di erbe infestanti i principali fattori limitanti.



**Figura 20.** Valori Massimi, Medi e Minimi delle infestanti presenti nel campo sperimentale.

Attraverso questa mappa è stato possibile conoscere e differenziare il campo sperimentale in base alla biomassa infestante:

- La zona produttiva (verde) presenta un valore medio di 81 g m<sup>-2</sup>;
- La zona con criticità (rosso) presenta un valore medio di 256 g m<sup>-2</sup>;
- Infine, la zona intermedia (gialla) si presenta con un valore di 105 g m<sup>-2</sup>.

### Campionamenti 2022

Si è inoltre provveduto ad avviare la campagna di campionamenti presso le aziende Di Vaira, Terre del seminario e Biolicineto.

Misure di telerilevamento multispettrale da drone dotato di camera multispettrale radiometrica a sei bande e misure con strumenti di misura a terra sono state effettuate presso Opera Società Agricola Biodinamica Di Vaira, Petacciato (CB), presso Bio fattoria Licineto, Celenza sul Trigno (CH) e presso l'azienda Terre del seminario.

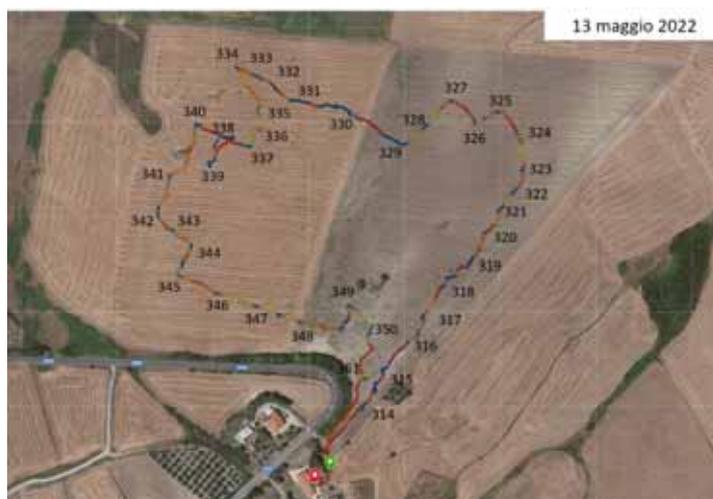
Presso l'azienda Di Vaira e Bio fattoria Licineto sono stati effettuati monitoraggi su olivo, presso l'azienda Terre del seminario e Fattoria Di Vaira su cereali.

In particolare, sono stati monitorati circa 10 ettari di uliveti presso l'azienda Di Vaira e Bio fattoria Licineto per valutare l'efficacia dei trattamenti e delle prove sperimentali effettuate nell'ambito dell'area tematica di ricerca n. 3. Inoltre, presso l'azienda Fattoria Di Vaira sono stati monitorati 30 ettari coltivati a grano duro (varietà Senatore Cappelli).



**Figura 21.** Traccia gpx dei campionamenti effettuati presso l'azienda Di Vaira

Nell'azienda Terre del Seminario sono stati avviati i rilievi su Girasole, Grano Duro e sul vigneto.



**Figura 22.** Traccia gpx dei campionamenti effettuati presso l'azienda Terre del Seminario.

Misure di Campioni georeferenziati sono stati raccolti per approfondire e valutare le idoneità per diverse funzioni/vocazioni dei territori aziendali coinvolti.

Si sta inoltre procedendo ad evidenziare la mappatura di idoneità aziendale anche attraverso il supporto con le altre azioni previste dal progetto. A tale proposito si è avviata l'attività relativa all'individuazione, al download e all'analisi delle immagini satellitari del Sentinel-2 funzionali alle colture presenti nelle aziende e ai momenti migliori per le analisi del loro stato di salute.

Sono state selezionate, per ciascuna azienda, a valle di una verifica su tutto l'archivio di immagini presenti, 12 immagini satellitari che coprono il periodo compreso dal 01/01/2022 al 14/06/2022.

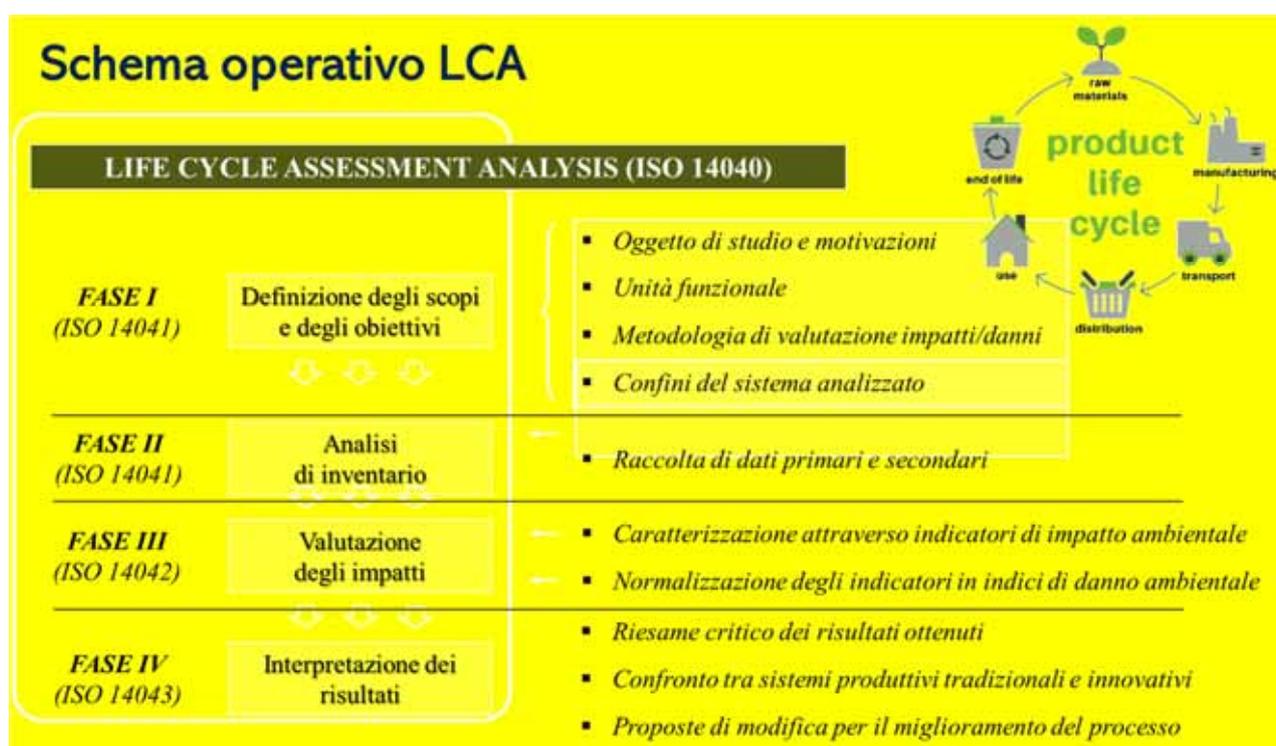
I dati raccolti sono stati elaborati, in collaborazione con le altre linee di ricerca, per valutare l'impatto della gestione agronomica nelle aziende di riferimento e la mappatura di idoneità per diverse funzioni/vocazioni dei territori aziendali coinvolti con particolare riferimento alla coltura di grano duro. Azioni volte ad analizzare l'impatto delle tecniche agronomiche il *life cycle assessment* e l'impatto economico sono in fase di realizzazione.

**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.**

Durante il quinto semestre delle attività progettuali, la presente linea di ricerca ha provveduto a predisporre e somministrare un questionario rivolto ai referenti delle tre aziende pilota produttrici di grano duro, OPERA SOCIETÀ AGRICOLA BIODINAMICA DI VAIRA SRL, TERRE DEL SEMINARIO SRL e VERDEBIOS, al fine di definire una *Life Cycle Assessment* comparativa dei diversi sistemi di produzione cerealicola.

Le informazioni raccolte sono state sintetizzate in un database e successivamente studiate attraverso l'utilizzo del SimaPro software, strumento professionale per la *Life Cycle Assessment* ed il monitoraggio delle prestazioni ambientali dei prodotti e servizi.

Lo studio è conforme agli standards della serie ISO 14040; è, di seguito, mostrato lo schema operativo adottato.



Gli impieghi delle operazioni e delle lavorazioni agronomiche e gli eventuali trattamenti per ciascuna azienda pilota sono stati elaborati e valutati.

Tali aziende adottano un approccio biodinamico o biologico nei loro sistemi di produzione. I confini di sistema considerati nel presente studio LCA includono fasi e processi strettamente collegati alla produzione del grano duro, compreso lo smaltimento dei rifiuti legati ai medesimi. Non sono state prese in esame le operazioni di estrazione/trasporto delle materie prime e la produzione/manutenzione delle infrastrutture; per quanto riguarda i preparati fitosanitari chimico/organici (erbicidi, biocidi e fertilizzanti), nello studio LCA non sono presi in analisi i processi

produttivi. Sono invece stati osservati i relativi flussi di materiale, dalla composizione al confezionamento.

La realizzazione degli inventari dei sistemi di produzione indagati si basa esclusivamente su dati primari raccolti che sono di cospetto presentati.

Azienda		DI VAIRA				LAVORAZIONI	
Prodotto		Grano duro Senatore Cappelli		+ Massimo Meridò (28 ha) e turanicum (9 ha)		TRATTAMENTI	
Superficie coltivata		35 ettari				OPERAZIONI	
Produzione media		20 qli/ha					
Sistema		Biodinamico					
Localizzazione		Petacciato (CB)					
OPERAZIONI AGRONOMICHE DI PREPARAZIONE							
Operazione	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario	Presidio	Dosaggio
Ripulitura	Proprio - Valtra N 174	12,7	0	1	50' /ha		
Frangiflutture	Proprio - Valtra N 174	10	0	1	50' /ha		
Vibrocattolatura	Proprio - Valtra N 174	10	0	1	40' /ha		
Fertilizzazione I	Proprio - Celtis 456 RX (100 hp)	15	0	1	60' /ha	500 Cornoletame	100 gr/ha
Semina	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Quantità sementi	Tempo necessario	
	Proprio - Valtra N 174	10	0	1	2 q. li/ha	60' /ha	
Strigliatura	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Proprio - Celtis 456 RX (100 hp)	15	0	1	60' /ha		
Fertilizzazione II	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario	Presidio	Dosaggio
	Proprio - Celtis 456 RX (100 hp)	15	0	1	60' /ha	501 Cornosilice	2,5 gr/ha
Raccolta	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Produzione per ha	Tempo necessario	
	Conto terz - Tucano 430	20	4 km	1	20	30' /ha	
Rotoballatura	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Proprio - Claas Rollant 260	8	1 km	1	90' /ha		
<b>Sostituito con TRINCATURA</b> → In rapporto al convenzionale alla produzione del convenzionale, si ipotizza una resa di paglia pari a circa 40 qli/ha							
MATERIAL INPUT							
Sostanze	Q.tà totale distribuita	Dim. confezione	Materiale confezione	n° confezioni usate	Peso di una confezione	Totale rifiuto	
Cornoletame	100 gr/ha	Sacco 100 gr	PE	1	—	—	
Cornosilice	2,5 gr/ha	Bustina 2,5 gr	PE	1	—	—	
Sementi	200 kg	Sacco 25 kg	PE	8	50 gr	400 gr	

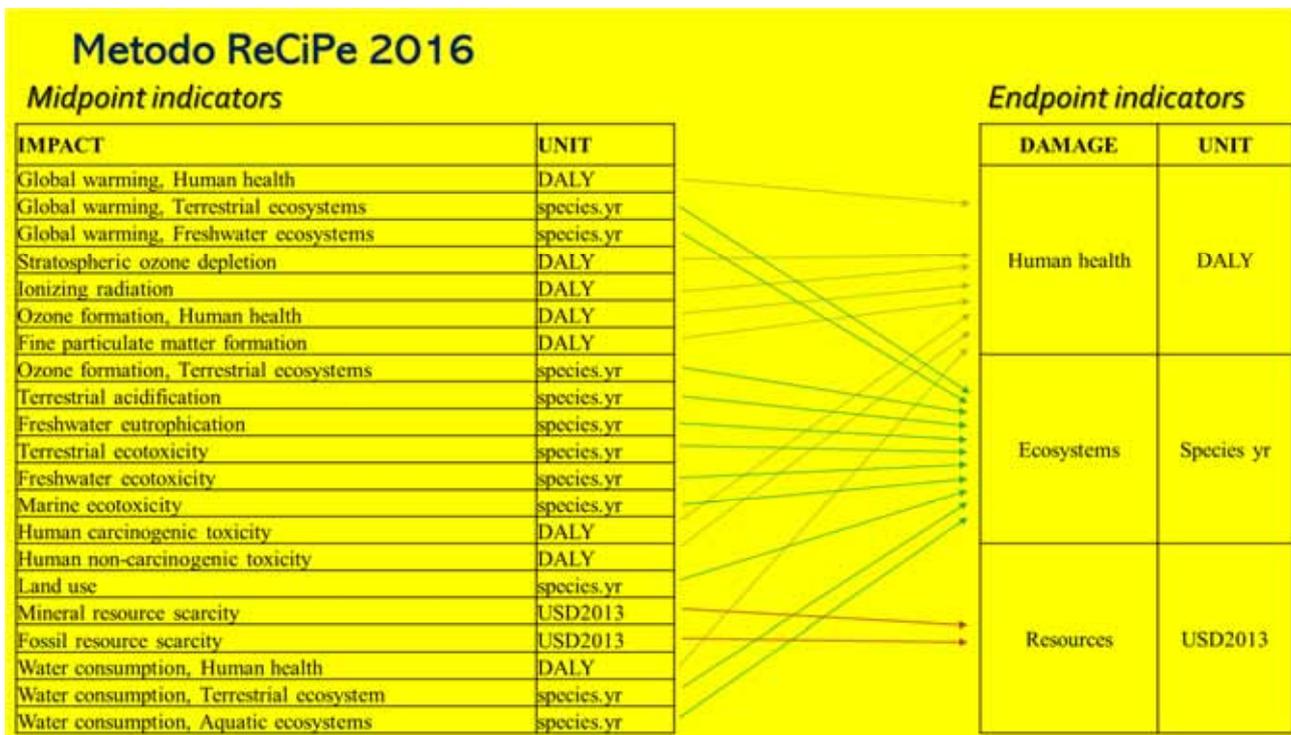
Azienda		VERDEBIOS				LAVORAZIONI	
Prodotto		Grano duro Senatore Cappelli				TRATTAMENTI	
Superficie coltivata		7 ettari				OPERAZIONI	
Produzione media		12 qli/ha					
Sistema		Biologico					
Localizzazione		Celenza sul Trigno (CH)					
OPERAZIONI AGRONOMICHE DI PREPARAZIONE							
Operazione	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario	Presidio	Dosaggio
Anatura	Proprio - Massey Ferguson 154 C	4,2	2 km c.a.	1	60' /ha		
Ripulitura	Proprio - Massey Ferguson 154 C	3,5	2 km c.a.	1	60' /ha		
Estirpatura	Proprio - Massey Ferguson 154 C	3,5	2 km c.a.	1	60' /ha		
Semina	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Quantità sementi	Tempo necessario	
	Proprio - Massey Ferguson 154 C	3	2 km c.a.	1	2 qli/ha	80' /ha	
Raccolta	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Produzione per ha	Tempo necessario	
	Conto terz - Laverda ALquattro	20	10 km	1	12	25' /ha	
Insacchettamento	Contenitore	Capacità	Materiale	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Sacconi	5 qli/cad.	Lamelle di polipropilene (PP)	1	60' /ha		
Trasporto	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra magazzino e campo	Operai impiegati (n°)			
	Proprio - Massey Ferguson 154 C	1,3 (su strade)	4 km	1			
Pulitura	Macchinario impiegato	Absorbimento	Distanza tra magazzino e terzista	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Conto terz - Sveciatoio Ballarini	2,5 Kwh	1 km	1	8' /q.le		
Rotoballatura	Mezzo impiegato	Consumo (l/ha)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Proprio - Gallignani 540	3	2 km	1	120' /ha		
<b>Sostituito con TRINCATURA</b> → In rapporto alla produzione del convenzionale, si ipotizza una resa di paglia pari a circa 24 qli/ha							
MATERIAL INPUTS							
Sostanze	Q.tà totale distribuita	Dim. confezione	Materiale confezione	n° confezioni usate	Peso di una confezione	Totale rifiuto	
Sementi	200 kg	Sacco 25 kg	PE	8	50 gr	400 gr	

<b>Azienda</b> Prodotto Superficie coltivata Produzione media Sistema Localizzazione		<b>TERRE del SEMINARIO</b> Grano duro Saragolla 24 ettari 25 qli/ha Biologico Larino (CB)		+ altri cereali (70 ha)		LAVORAZIONI TRATTAMENTI OPERAZIONI	
OPERAZIONI AGRONOMICHE DI PREPARAZIONE							
Operazione	Mezzo impiegato	Consumo (l/h)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
Frangitolatura	Proprio - Landini 105 C	20	0	1	30'/ha		
Ripuntatura	Proprio - Landini 105 C	25	0	1	90'/ha		
Estirpatore I	Proprio - Landini 105 C	10	0	1	20'/ha		
Estirpatore II	Proprio - Landini 105 C	10	0	1	20'/ha		
Vibrosollevatore	Proprio - Landini 105 C	10	0	1	20'/ha		
Semina	Mezzo impiegato	Consumo (l/h)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Quantità sementi	Tempo necessario	
	Proprio - Landini 105 C	10	0	1	3 q.li/ha	20'/ha	
Raccolta	Mezzo impiegato	Consumo (l/h)	Distanza tra rimessa e campo	Operai impiegati (n°)	Produzione per ha	Tempo necessario	
	Conto terz - Claas 430	20	30 km (da dimezzare)	1	25	20'/ha	
Trinciatura	Mezzo impiegato	Consumo (l/h)	Distanza tra fienile e campo	Operai impiegati (n°)	Tempo necessario		
	Conto terz - Claas 430	20	30 km (da dimezzare)	1	20'/ha		

In rapporto al convenzionale, alla produzione del convenzionale, si ipotizza una resa di paglia pari a circa 50 qli/ha

Sostanze	Q.tà totale distribuita	MATERIAL INPUTS				Totale rifiuto
		Dim. confezione	Materiale confezione	n° confezioni usate	Peso di una confezione	
Sementi	300 kg	Sacco 25 kg	PE	12	50 gr	600 gr

Il metodo di valutazione degli impatti e danni adottato nel presente studio è il ReCiPe2016. L'elaborazione dei dati è avvenuta, pertanto, attraverso la considerazione degli impatti ambientali mediante 18 indicatori di impatto (*midpoints*); successivamente, l'interpretazione dei risultati è stata semplificata con l'integrazione dei *midpoints* in 3 indicatori di danno (*endpoints*).



È uno step di tipo prettamente qualitativo in cui sono stati organizzati i dati di inventario.

Alle categorie di impatto definite sono state assegnate tutte le emissioni generate direttamente o indirettamente dalle operazioni e lavorazioni agronomiche considerate per ogni singola azienda oggetto di studio.

I risultati sono di seguito presentati.

		DI VAIRA							
Impact category	Unit	Ripuntatura	Frangizzollatura	Vibrocoltivatore	Fertilizzazione I	Semina	Strigliatura	Fertilizzazione II	Raccolta trinciatura
Global warming, Human health	DALY	3,51E-06	1,08E-06	3,90E-06	1,26E-06	9,54E-06	1,28E-06	1,26E-06	7,84E-06
Global warming, Terrestrial ecosystems	species.yr	1,06E-08	3,27E-09	1,18E-08	3,79E-09	2,88E-08	3,86E-09	3,79E-09	2,36E-08
Global warming, Freshwater ecosystems	species.yr	2,90E-13	8,94E-14	3,22E-13	1,04E-13	7,86E-13	1,06E-13	1,04E-13	6,46E-13
Stratospheric ozone depletion	DALY	1,08E-09	2,94E-10	1,09E-09	3,87E-10	7,16E-08	3,60E-10	3,87E-10	2,41E-09
Ionizing radiation	DALY	6,99E-10	2,93E-10	9,18E-10	2,86E-10	2,83E-09	3,09E-10	2,86E-10	1,70E-09
Ozone formation, Human health	DALY	3,11E-08	8,10E-09	3,12E-08	1,19E-08	3,40E-08	1,06E-08	1,19E-08	8,63E-08
Fine particulate matter formation	DALY	4,63E-06	1,28E-06	5,48E-06	1,43E-06	8,79E-06	1,62E-06	1,43E-06	9,79E-06
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	species.yr	4,48E-09	1,18E-09	4,51E-09	1,71E-09	4,91E-09	1,54E-09	1,71E-09	1,24E-08
Terrestrial acidification	species.yr	4,09E-09	1,26E-09	4,47E-09	1,56E-09	1,85E-08	1,53E-09	1,56E-09	1,09E-08
Freshwater eutrophication	species.yr	3,24E-10	1,84E-10	5,11E-10	1,43E-10	4,16E-09	1,83E-10	1,43E-10	1,03E-09
Terrestrial ecotoxicity	species.yr	1,16E-10	5,50E-11	1,53E-10	4,95E-11	3,67E-10	5,66E-11	4,95E-11	3,77E-10
Freshwater ecotoxicity	species.yr	3,27E-11	1,91E-11	4,70E-11	1,60E-11	1,49E-10	1,86E-11	1,60E-11	1,28E-10
Marine ecotoxicity	species.yr	7,40E-12	4,22E-12	1,05E-11	3,59E-12	3,12E-11	4,12E-12	3,59E-12	2,85E-11
Human carcinogenic toxicity	DALY	3,58E-07	2,13E-07	6,53E-07	1,23E-07	9,95E-07	2,16E-07	1,24E-07	9,20E-07
Human non-carcinogenic toxicity	DALY	8,33E-07	4,54E-07	8,57E-07	5,66E-07	2,95E-06	4,21E-07	5,66E-07	2,47E-06
Land use	species.yr	9,63E-10	9,55E-10	1,32E-09	3,17E-10	2,80E-07	8,61E-10	3,17E-10	1,68E-09
Mineral resource scarcity	USD2013	4,78E-03	2,86E-03	9,22E-03	1,57E-03	1,17E-02	2,91E-03	1,57E-03	1,15E-02
Fossil resource scarcity	USD2013	4,83E-01	1,22E-01	4,68E-01	1,74E-01	6,29E-01	1,54E-01	1,74E-01	1,05E+00
Water consumption, Human health	DALY	2,49E-08	1,07E-08	3,20E-08	9,73E-09	5,09E-06	1,14E-08	9,68E-09	6,07E-08
Water consumption, Terrestrial ecosystem	species.yr	1,52E-10	6,50E-11	1,95E-10	5,92E-11	3,09E-08	6,92E-11	5,89E-11	3,69E-10
Water consumption, Aquatic ecosystems	species.yr	6,78E-15	2,91E-15	8,71E-15	2,65E-15	1,38E-12	3,09E-15	2,63E-15	1,65E-14
Human health	DALY	9,39E-06	3,05E-06	1,10E-05	3,39E-06	2,75E-05	3,56E-06	3,39E-06	2,12E-05
Ecosystems	species.yr	2,08E-08	6,99E-09	2,30E-08	7,65E-09	3,68E-07	8,12E-09	7,65E-09	5,06E-08
Resources	USD2013	4,87E-01	1,25E-01	4,77E-01	1,76E-01	6,41E-01	1,56E-01	1,76E-01	1,06E+00

		VERDEBIOS				
Impact category	Unit	Aratura	Ripuntatura	Estirpatura	Semina	Raccolta trinciatura
Global warming, Human health	DALY	9,70E-06	5,86E-06	9,79E-07	1,59E-05	1,32E-05
Global warming, Terrestrial ecosystems	species.yr	2,93E-08	1,77E-08	2,96E-09	4,79E-08	3,97E-08
Global warming, Freshwater ecosystems	species.yr	8,00E-13	4,83E-13	8,07E-14	1,31E-12	1,08E-12
Stratospheric ozone depletion	DALY	3,00E-09	1,80E-09	2,55E-10	1,19E-07	4,09E-09
Ionizing radiation	DALY	1,91E-09	1,16E-09	2,78E-10	4,71E-09	2,90E-09
Ozone formation, Human health	DALY	8,76E-08	5,19E-08	6,89E-09	5,67E-08	1,44E-07
Fine particulate matter formation	DALY	1,27E-05	7,71E-06	1,19E-06	1,47E-05	1,65E-05
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	species.yr	1,26E-08	7,46E-09	1,00E-09	8,18E-09	2,08E-08
Terrestrial acidification	species.yr	1,14E-08	6,81E-09	1,12E-09	3,09E-08	1,84E-08
Freshwater eutrophication	species.yr	8,67E-10	5,41E-10	1,80E-10	6,93E-09	1,72E-09
Terrestrial ecotoxicity	species.yr	3,17E-10	1,94E-10	5,18E-11	6,11E-10	6,31E-10
Freshwater ecotoxicity	species.yr	8,84E-11	5,46E-11	1,82E-11	2,49E-10	2,13E-10
Marine ecotoxicity	species.yr	2,00E-11	1,23E-11	4,00E-12	5,20E-11	4,76E-11
Human carcinogenic toxicity	DALY	9,30E-07	5,96E-07	2,17E-07	1,66E-06	1,54E-06
Human non-carcinogenic toxicity	DALY	2,36E-06	1,39E-06	4,00E-07	4,92E-06	4,12E-06
Land use	species.yr	2,33E-09	1,61E-09	8,53E-10	4,67E-07	2,81E-09
Mineral resource scarcity	USD2013	1,24E-02	7,97E-03	2,97E-03	1,95E-02	1,93E-02
Fossil resource scarcity	USD2013	1,35E+00	8,04E-01	1,04E-01	1,05E+00	1,84E+00
Water consumption, Human health	DALY	6,77E-08	4,15E-08	1,00E-08	8,48E-06	1,04E-07
Water consumption, Terrestrial ecosystem	species.yr	4,12E-10	2,53E-10	6,10E-11	5,15E-08	6,31E-10
Water consumption, Aquatic ecosystems	species.yr	1,84E-14	1,13E-14	2,73E-15	2,31E-12	2,83E-14
Human health	DALY	2,59E-05	1,56E-05	2,80E-06	4,58E-05	3,55E-05
Ecosystems	species.yr	5,73E-08	3,46E-08	6,25E-09	6,13E-07	8,49E-08
Resources	USD2013	1,36E+00	8,12E-01	1,07E-01	1,07E+00	1,86E+00

		TERRE DEL SEMINARIO							
Impact category	Unit	Frangizollatura	Ripuntatura	Estirpatura I	Estirpatura II	Vibrocoltivatore	Semina	Raccolta trinciatura	
Global warming, Human health	DALY	8,68E-07	2,81E-06	4,70E-07	4,70E-07	3,12E-06	1,10E-05	6,33E-06	
Global warming, Terrestrial ecosystems	species.yr	2,62E-09	8,48E-09	1,42E-09	1,42E-09	9,42E-09	3,31E-08	1,91E-08	
Global warming, Freshwater ecosystems	species.yr	7,15E-14	2,32E-13	3,88E-14	3,88E-14	2,57E-13	9,03E-13	5,22E-13	
Stratospheric ozone depletion	DALY	2,35E-10	8,62E-10	1,22E-10	1,22E-10	8,75E-10	8,58E-08	1,98E-09	
Ionizing radiation	DALY	2,34E-10	5,59E-10	1,34E-10	1,34E-10	7,34E-10	3,26E-09	1,40E-09	
Ozone formation, Human health	DALY	6,48E-09	2,49E-08	3,31E-09	3,31E-09	2,50E-08	3,70E-08	6,93E-08	
Fine particulate matter formation	DALY	1,03E-06	3,70E-06	5,69E-07	5,69E-07	4,38E-06	1,00E-05	7,94E-06	
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	species.yr	9,40E-10	3,58E-09	4,80E-10	4,80E-10	3,60E-09	5,35E-09	9,98E-09	
Terrestrial acidification	species.yr	1,01E-09	3,27E-09	5,38E-10	5,38E-10	3,58E-09	2,17E-08	8,87E-09	
Freshwater eutrophication	species.yr	1,47E-10	2,60E-10	8,66E-11	8,66E-11	4,09E-10	4,91E-09	8,30E-10	
Terrestrial ecotoxicity	species.yr	4,40E-11	9,31E-11	2,48E-11	2,48E-11	1,23E-10	4,17E-10	3,03E-10	
Freshwater ecotoxicity	species.yr	1,53E-11	2,62E-11	8,72E-12	8,72E-12	3,76E-11	1,71E-10	1,02E-10	
Marine ecotoxicity	species.yr	3,38E-12	5,92E-12	1,92E-12	1,92E-12	8,38E-12	3,56E-11	2,29E-11	
Human carcinogenic toxicity	DALY	1,71E-07	2,86E-07	1,04E-07	1,04E-07	5,23E-07	1,11E-06	7,41E-07	
Human non-carcinogenic toxicity	DALY	3,63E-07	6,67E-07	1,92E-07	1,92E-07	6,86E-07	3,31E-06	1,98E-06	
Land use	species.yr	7,64E-10	7,71E-10	4,10E-10	4,10E-10	1,06E-09	3,36E-07	1,35E-09	
Mineral resource scarcity	USD2013	2,29E-03	3,83E-03	1,42E-03	1,42E-03	7,38E-03	1,30E-02	9,26E-03	
Fossil resource scarcity	USD2013	9,80E-02	3,86E-01	4,99E-02	4,99E-02	3,74E-01	6,98E-01	9,06E-01	
Water consumption, Human health	DALY	8,56E-09	1,99E-08	4,81E-09	4,81E-09	2,56E-08	6,10E-06	5,05E-08	
Water consumption, Terrestrial ecosystem	species.yr	5,20E-11	1,21E-10	2,93E-11	2,93E-11	1,56E-10	3,71E-08	3,07E-10	
Water consumption, Aquatic ecosystems	species.yr	2,33E-15	5,42E-15	1,31E-15	1,31E-15	6,97E-15	1,66E-12	1,37E-14	
Human health	DALY	2,44E-06	7,51E-06	1,34E-06	1,34E-06	8,76E-06	3,16E-05	1,71E-05	
Ecosystems	species.yr	5,59E-09	1,66E-08	3,00E-09	3,00E-09	1,84E-08	4,38E-07	4,09E-08	
Resources	USD2013	1,00E-01	3,90E-01	5,13E-02	5,13E-02	3,82E-01	7,11E-01	9,15E-01	

Campobasso, 15 luglio 2022

Il Responsabile Scientifico  
Prof. Giuseppe Lima

