Bando GRUPPI OPERATIVI 2017

RELAZIONE FINALE
Gruppo Operativo Cardo: una coltura a basso impatto ambientale per la riqualificazione delle aree marginali in ottica di bioeconomia
Acronimo: *GO-CARD*

Il Gruppo Operativo "Go-Card – Cardo: una coltura a basso impatto ambientale per la riqualificazione delle aree marginali" (finanziato dal Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana-Bando GO) si prefigge l'obiettivo di verificare la sostenibilità economica e ambientale della filiera del cardo da seme, andando a valutare se la coltivazione del cardo costituisca un'alternativa valida e concreta per il recupero dei terreni marginali in Toscana.

IL PARTENARIATO

Impresa Verde Toscana Srl (Partner Capofila)

L'attività di monitoraggio e valutazione portata avanti dal Capofila del progetto lungo tutto il periodo di attuazione delle attività ha permesso una verifica costante dello stato di avanzamento delle azioni previste. Anche grazie a questa attività il PS GO Go card ha raggiunto a pieno gli obiettivi prefissati contando su una fattiva integrazione tra i partner e un costante impegno dei partner nei 42 mesi di progetto.

Istituto di Scienze della Vita della Scuola Superiore Sant'Anna

L'Istituto ha svolto attività di coordinamento per quanto riguarda la parte dimostrativa del progetto relativa alla coltivazione di cardo, interagendo con le aziende agricole partner per concordare e definire le pratiche agronomiche più opportune per la gestione della coltura.

Attraverso sopralluoghi, rilievi, campionamenti ed analisi dei campioni di suolo e di diverse matrici vegetali, sono stati raccolti dati colturali nei campi messi a disposizione dalle aziende agricole partner, monitorando lo sviluppo e le criticità emerse dalla coltivazione del cardo e dalla sua interazione con l'agroecosistema dei territori considerati marginali del paesaggio agricolo toscano.

L'osservazione e l'elaborazione dei dati raccolti ha permesso di approfondire gli aspetti agronomici della coltivazione di cardo da olio, identificandone punti di forza e criticità.

Consorzio RE-CORD

RE-CORD ha avuto il compito di valutare le migliori soluzioni tecniche per l'utilizzo e la valorizzazione della biomassa di cardo risultante come co-prodotto dalla raccolta dei semi del cardo per la produzione di olio. Tale valorizzazione è fondamentale nell'ottica della sostenibilità economica della filiera.

S.S. Società Agricola Lippi e Nocentini

Presso la Società Agricola Lippi e Nocentini, sono state condotte le prove di alimentazione dei bovini da carne con una razione composta anche da farina di cardo. La sperimentazione ha riguardato un gruppo composto da 16 vitelloni posto a confronto con un secondo gruppo analogo di 16 vitelloni, nutriti con la razione abituale, con funzione di controllo.

Società Agricola Bacciotti Giovanna

L'attività dimostrativa presso l'azienda ha interessato terreni marginali di collina ubicati in località Montecarelli, Barberino del Mugello, a quota 450 m s.l.m, mediamente fertili ma scarsamente accessibili. La pendenza media è dell'8% fino ad un massimo del 15%, la tessitura franco-argillosa. Essendo terreni condotti in regime biologico, abitualmente destinati a prato, le prove di coltivazione del cardo sono state attuate secondo tecniche di gestione ammesse dai disciplinari e ispirate ai principi dell'agroecologia.

La notevole pendenza e la presenza di scheletro hanno ostacolato una semina ottimale della coltura, che nonostante un secondo intervento di semina non è riuscita a svilupparsi correttamente. Laddove presente, la severità delle gelate tardive ha danneggiato le piante ove presenti risparmiando esclusivamente alcune piccole aree, prevalentemente di fondovalle.

Nel corso del terzo anno di prova l'azienda ha deciso di procedere con una prova di distruzione della coltura, simulando la fine del ciclo colturale al fine di indagare la persistenza della coltura, ove presente, nella successione colturale. A tal proposito, non essendo stato logisticamente possibile effettuare lavorazioni profonde per la distruzione dei residui e soprattutto dei fittoni, è stato scelto di seminare un mix foraggero poliennale al fine di controllare gli eventuali ricacci del cardo attraverso gli sfalci, evitando che il cardo diventi infestante e persistente nel campo.

Azienda Agricola La Commenda di Tartoni Gabriella

La prova dimostrativa ha interessato un terreno marginale dell'azienda a Vicchio, in località Caselle, confinante con una superficie boscata e caratterizzato da forte pressione di ungulati selvatici. Sul campo aziendale la coltura ha avuto la produttività migliore rispetto agli altri campi oggetto di prova. Lo sviluppo della coltura è stato ottimale nelle fasi vegetative, non subendo gravi danni da gelata. Tuttavia, nella raccolta 2021, la quantità di granella ottenuta è stata al di sotto delle aspettative, a causa della prolungata siccità verificatasi nell'estate 2021 e dei danni provocati ai capolini da parte del punteruolo del carciofo.

Azienda Agricola e agrituristica il Poggiolo di Maule Luca

La prova dimostrativa ha interessato un terreno marginale dell'azienda a Montieri, distaccato rispetto al centro aziendale, circondato su 3 lati da superficie boscata, con buona accessibilità e

caratterizzato da forte pressione di ungulati selvatici. Sul campo aziendale la coltura ha avuto una buona produttività nel 2020, nonostante siano sopravvenuti danni da gelata tardiva. A seguito della raccolta della granella è stata imballata e raccolta anche la biomassa residua. La granella prodotta è stata utilizzata in azienda per l'alimentazione di vitelli da carne, integrata con altri alimenti zootecnici. Nella primavera 2020 la coltura è stata attaccata da cassida, riconosciuta tardivamente, con conseguenti danni all'apparato fotosintetico delle piante in campo che sono andate, in parte, incontro a disseccamento.

Società Semplice Agricola Le Cornate di Noni Catia

Sono state condotte due prove parallele in due aree aziendali diverse dove insistono terreni marginali ed incolti prima della prova, uno nel Comune Monterotondo Marittimo e uno Castelnuovo Val di Cecina in località Lago Boracifero, nei pressi della Centrale Enel Cornia 2.

L'area nel Comune di Monterotondo è a quota 330 m s.l.m. Si tratta di terreni marginali, con bassa fertilità e mediamente accessibili. La pendenza media è del 12% fino a un massimo del 15%, la tessitura è argillosa con presenza di scheletro. La destinazione d'uso attuale è in parte a prato e in parte incolta. L'area nel Comune di Castelnuovo è a quota 170 m s.l.m. Si tratta di terreni molto marginali, con bassa fertilità e bassa accessibilità. La pendenza media è del 6% fino a un massimo del 7%, la tessitura è sabbiosa con presenza di scheletro. La destinazione d'uso attuale è in parte a prato e in parte incolta.

Lo sviluppo del cardo su questi terreni è stato a chiazze, disomogenea e con forte pressione di infestazione da parte di insetti patogeni.

I campi in località Lago Boracifero, anche a causa di elevata presenza di scheletro di dimensioni importanti, non ha mai raggiunto un livello di copertura del suolo adeguato, lasciando importanti porzioni di terreno scoperto dalla coltura e improduttivo. In questo campo, in entrambe le annate di raccolta, sono stati rilevati diffusi danni da larve di punteruolo all'interno dei capolini.

I campi presso Monterotondo Marittimo hanno risentito di una emergenza disomogenea, di una forte competizione con le infestanti e di importanti danni da gelata sia nel 2020 sia nel 2021.

Inoltre, tutti i campi sono stati danneggiati, nell'annata 2021, da un diffuso attacco di cassida, non controllato in tempo, che ha compromesso la quasi totalità delle piante presenti.

Azienda Agricola Lela Stefano

Per la coltivazione del cardo l'azienda ha messo a disposizione circa 6 ettari di terreno collinare, con pendenza anche importanti e forti differenze di altitudine e di esposizione tra i versanti, posto ad una quota di 265 m s.l.m. Si tratta di terreni marginali con tessitura argillosa e presenza di scheletro, con bassa fertilità e buona accessibilità, precedentemente coltivati con seminativi.

Nell'annata 2020 la coltura è stata fortemente compromessa dalla gelata tardiva, che ha agito con un notevole gradiente di danno tra la parte più in alto rispetto al fondovalle. Non è stato ritenuto conveniente procedere con la raccolta e le piante presenti sono state trinciate per favorire il ricaccio.

Nel 2021, a seguito di un contenuto attacco di cassida, controllato con apposito trattamento fitosanitario, è stata effettuata la raccolta della granella con mietitrebbiatrice, riscontrando poi un grave attacco da parte del punteruolo del carciofo.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana

L'Istituto ha coordinato la prova di alimentazione implementata su bovini da carne messi a disposizione dalla Società agricola Lippi e Nocentini presso la stalla ubicata nel comune di Dicomano. Le attività a carico dell'Istituto sono state pertanto: elaborazione di una razione bilanciata (da somministrare ad un gruppo di 17 vitelloni) contenente una quota parte di farina di cardo in sostituzione parziale della farina di soia; valutazione delle performance di crescita e del benessere animale dei vitelloni nella cui alimentazione è presente la farina di cardo rispetto ad un gruppo di controllo composto da vitelloni con caratteristiche analoghe, la cui razione resta invariata; valutazione della qualità delle carni post macellazione.

Novamont SPA

Novamont ha affiancato i partner nelle diverse fasi, attraverso una supervisione tecnico-scientifica e garantendo un sistematico confronto (benchmarking) con l'esperienza maturata in altre regioni italiane e paesi europei quali Sardegna, Spagna e Francia. Novamont inoltre rappresenta l'interfaccia del Gruppo Operativo nelle trattative con l'industria energetica, anche individuando in loco i soggetti impegnati nella produzione e commercializzazione di energia da biomassa, così da assicurare il completamento della filiera del cardo.

Centro Assistenza Imprese Coldiretti Toscana (C.A.I.C.T.)

CAICT ha implementato, in collaborazione con il Center for Generative Communication e sotto la guida e la supervisione del Capofila, talune attività funzionali al coordinamento del Gruppo Operativo, affinché il lavoro procedesse secondo un approccio concertativo e partecipativo, assicurando il coinvolgimento costante di tutti i partner.

CAICT è inoltre il responsabile delle azioni di informazione verso altri agricoltori potenzialmente interessati, dell'organizzazione delle visite studio aziendali e dell'erogazione di corsi di formazione inerenti tematiche collegate al progetto.

INTRODUZIONE

Il progetto ha raggiunto l'obiettivo fornendo informazioni importanti per la creazione e lo sviluppo di una filiera agro-industriale localmente integrata che offra una nuova opportunità di reddito agli agricoltori che operano in terreni marginali o non più produttivi.

Come previsto, infatti il GO CARD ha fornito risposte:

- sulle opportunità dell'utilizzo profittevole dei terreni agricoli a marginalità economica negativa attraverso la semina e la raccolta della coltura del cardo da seme utilizzato nei processi di Bioeconomia per la produzione delle bioplastiche

- sulla produttività e la redditività della coltura in contesti pedoclimatici diversi

- sulla sostenibilità economica ed ambientale della coltura del cardo

- sulle migliori soluzioni tecniche ed economiche per l'utilizzo e la valorizzazione della frazione risultante dai residui della biomassa lasciata in campo a seguito della raccolta dei capolini.

- sull'impiego nell'alimentazione dei bovini da carne delle fonti proteiche tradizionali presenti in commercio, promuovendo la produzione di seme e, di conseguenza, di proteina in loco, a km zero ed OGM free.

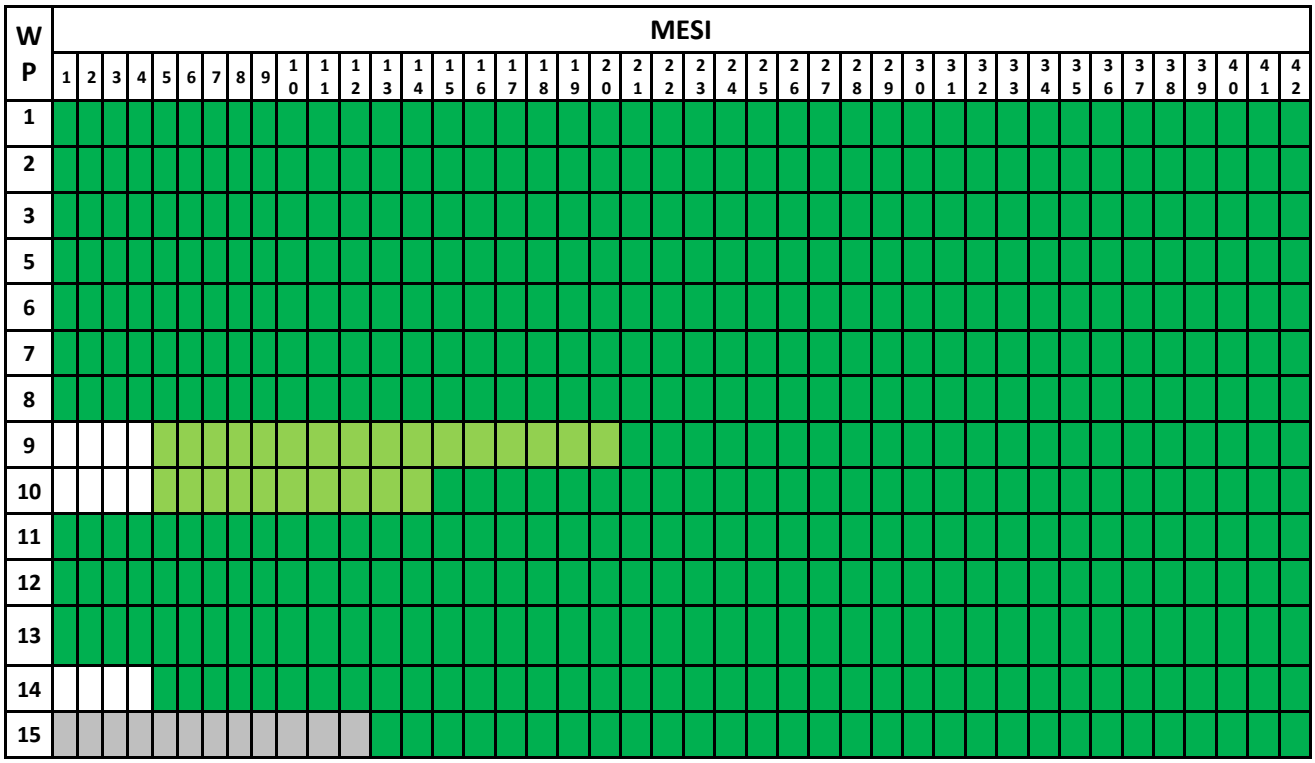
- sulle proprietà in termini di accrescimento e benessere animale della farina di cardo nonché, in post macellazione, sulla qualità e le caratteristiche della carne dei bovini allevati con farina di cardo.

L'attività di monitoraggio e valutazione portata avanti dal Capofila del progetto, lungo tutto il periodo di attuazione delle attività, ha permesso una verifica costante dello stato di avanzamento delle azioni previste. Anche grazie a questa attività il PS GO Go card ha raggiunto a pieno gli obiettivi prefissati contando su una fattiva integrazione tra i partner e un costante impegno dei partner nei 42 mesi di progetto.

L'attività di supporto strutturato al coordinamento, portata avanti dal CAICT, ha permesso di massimizzare le potenzialità delle sinergie tra partner di progetto con competenze e profili diversi, mettendo a sistema l'interdisciplinarità del partenariato a garanzie del pieno raggiungimento dei risultati prefissati.

Alle proficue dinamiche di animazione interna al GO, si sono poi affiancate le attività di networking esterno che hanno permesso di dare ampia diffusione dei risultati raggiunti, non solo alle aziende agricole della Toscana ma anche di portare i contenuti del progetto fuori regione. A titolo esemplificativo, ne sono un esempio concreto le sinergie attivate con il network tematico PANACEA "No food crops for EU bioeconomy" finanziato dal bando Horizon 2020, supportato anche dall'EIP Agri, con il progetto COMETA "Colture autoctone mediterranee e loro valorizzazione con tecnologie avanzate di chimica verde" finanziato dal MIUR con fondi del Piano Operativo Nazionale (PON) della Ricerca 2015 – 2020 e con il Gruppo Operativo sulle aridocolture finanziato dal PSR della Regione Umbria.

CRONOGRAMMA



Avanzamento come da planning

In anticipo rispetto al planning

In ritardo rispetto al planning

ATTIVITA' SVOLTE

Nell'intento di riassumere le attività svolte dal gruppo di lavoro seguiremo la suddivisione per sottomisura e attività, per partner e per anno di attività.

❖ Misura 16.2

PRIMO ANNO

Per la misura 16.2, come previsto nelle domande di aiuto, sono state svolte le attività di coordinamento del gruppo che prevedevano riunioni ristrette o plenarie. A partire dal mese di marzo 2019 si sono svolti vari incontri di cui si riporta di seguito l'oggetto principale.

In particolare, relativamente alle riunioni plenarie si segnala:

- Riunione Plenaria #01: 15 marzo 2019 - Avvio delle attività
- Riunione plenaria #02: 16 luglio 2019 Stato avanzamento lavori sulle attività realizzate nella fase di avvio del progetto
- Riunione plenaria #03: 30 gennaio 2020 - Punto sugli esiti delle attività svolte e programmazione delle prossime attività
- Riunione plenaria #04: 27 febbraio 2020 – Pianificazione delle attività per la primavera 2020- RIUNIONE RINVIATA AL 25 MARZO 2020 A FINI CAUTELATIVI PER CORONAVIRUS

Coerentemente con il programma di attività dichiarato, sono state realizzate le attività in campo che hanno interessato prioritariamente le aziende agricola partner. Di seguito un estratto di quelle documentate anche con rilievi fotografici:

Attività in campo #01		
Data: 30 marzo 2019 **Location:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto del sopralluogo
Attività in campo #02		
Data: 2 aprile 2019 **Location:** Podere Agresto	**Partecipanti:** Istituto Scienze della Vita - Scuola Superiore Sant'Anna (ISV-SSSA)	**Oggetto:** semina **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #03		
Data: 3 aprile 2019 **Location:** Monterotondo	**Partecipanti:** Istituto Scienze della Vita - Scuola Superiore Sant'Anna (ISV-SSSA)	**Oggetto:** semina **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #04		
Data: 10 aprile 2019 **Location:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** Passaggio Frangizolle **Materiali**: foto dell'attività

Attività in campo #5		
Data: 23 maggio 2019 **Location:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #6		
Data: 4 giugno 2019 - 15 giugno 2019 **Location:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** semina **Materiali**: foto e video dell'attività
Attività in campo #7		
Data: 27 giugno 2019 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Azienda Lippi e nocentini	**Oggetto:** prova di alimentazione **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #8		
Data: 27-28 giugno 2019 **Location:** Azienda Il Poggiolo, Azienda Tartoni Gabriella	**Partecipanti:** Aziende agricole	**Oggetto:** crescita di cardo e cartamo **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #9		
Data: 10 giugno 2019 **Location:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** nascita del seme di cardo **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #10		
Data: 1 aprile - 14 luglio 2019 **Location:** Azienda agricola La Commenda	**Partecipanti:** Azienda agricola La Commenda	**Oggetto:** semina e nascita del seme di cardo e cartamo **Materiali**: foto dell'attività
Attività in campo #11		
Data: 31 luglio 2019 **Location:** Azienda agricola La Commenda	**Partecipanti:** Azienda agricola La Commenda	**Oggetto:** semina e nascita del seme di cardo e cartamo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #12		
Data: 30 agosto 2019 **Location:** Aziende di Pomarance, Monterotondo, Azienda il Poggiolo (Montieri) e Società agricola Bacciotti Giovanna	**Partecipanti:** Aziende di Pomarance, Monterotondo, Azienda il Poggiolo (Montieri) e Società agricola Bacciotti Giovanna	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #13		
Data: 12 settembre 2019 **Location:** Aziende di Pomarance	**Partecipanti:** Aziende di Pomarance	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività

Attività in campo #14		
Data: 12 settembre 2019 **Location:** Azienda agricola Il Poggiolo (Montieri)	**Partecipanti:** Azienda agricola Il Poggiolo (Montieri)	**Oggetto:** trinciatura del cardo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #15		
Data: 19 settembre 2019 **Location:** Azienda agricola Bacciotti	**Partecipanti:** Azienda agricola Bacciotti	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #16		
Data: 25 settembre 2019 **Location:** Azienda agricola Il Poggiolo	**Partecipanti:** Azienda agricola Il Poggiolo	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio (cardo dopo 14 giorni dalla trinciatura) **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #17		
Data: 1 ottobre 2019 **Location:** Azienda agricola Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Azienda agricola Lippi e Nocentini	**Oggetto:** prova di alimentazione (terzo controllo) **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #18		
Data: 15 ottobre - 9 novembre 2019 **Location:** La Commenda/Bacciotti	**Partecipanti:** Azienda agricola La Commenda, Bacciotti	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio (cardo dopo la trinciatura) **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #19		
Data: 26 novembre 2019 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #19bis		
Data: 28 novembre 2019 **Location:** Bacciotti; Pomarance	**Partecipanti:** Azienda agricola Bacciotti, Azienda Agricola Lela Stefano	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #20		
Data: 20-24 dicembre 2019 **Location:** Bacciotti; La Commenda; Il Poggiolo	**Partecipanti:** Azienda agricola Bacciotti; Azienda Agricola La Commenda; Azienda Agricola Il Poggiolo	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #20bis		

Data: 14 gennaio 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #21		
Data: 14-31 gennaio 2020 **Location:** Bacciotti	**Partecipanti:** Az. Agr. Bacciotti	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #21bis		
Data: 15 gennaio 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #21ter		
Data: 30 gennaio 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività

SECONDO ANNO

Per la misura 16.2, come previsto nelle domande di aiuto, sono state svolte le attività di coordinamento del gruppo che prevedevano riunioni ristrette o plenarie.

In particolare, relativamente alle riunioni plenarie si segnala:

Riunione plenaria #04	
Data: 23 aprile 2020 ore 16.00 **Location:** Riunione telematica - causa COVID-19	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto
Riunione plenaria #05	
Data: 30 giugno 2020, ore 15:00 **Location:** Az. Agricola Podere Paterno di Mario Tanda, Monterotondo Marittimo (possibilità di partecipare online su piattaforma life size)	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto e programmare le prossime attività
Riunione plenaria #06	
Data: 23 luglio 2020, ore 14:30 **Location:** Azienda Agricola Il Poggiolo, Montieri (Gr)	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto e programmare le prossime attività

Riunione plenaria #07	
Data: 25 Gennaio 2021, ore 16.00 **Location:** On line	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto e programmare le prossime attività

Coerentemente con il programma di attività dichiarato, sono state realizzate le attività in campo che hanno interessato prioritariamente le aziende agricola partner. Di seguito l'elenco sintetico di quelle documentate anche con rilievi fotografici:

Attività in campo #22		
Data: 21-28 febbraio 2020 **Location:** tutte le aziende agricole	**Partecipanti:** Aziende agricole; Sant'Anna	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #22bis		
Data: 29 febbraio 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #22ter		
Data: 14 marzo 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #22quat		
Data: 30 marzo 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #23		
Data: 7 aprile 2020 **Location:** azienda Maule Luca	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #23bis		
Data: 30 aprile 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #24		

Data: 2-5 maggio 2020 **Location:** Azienda Maule Luca; Azienda Bacciotti, Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Maule, Mongili, Brajon	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #24bis		
Data: 16 maggio 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #25		
Data: 27 maggio 2020 **Location:** Montieri	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #26		
Data: 5 giugno 2020 **Location:**	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** allestimento prova potenziale mellifero cardo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #27		
Data: 5 giugno 2020 **Location:** Azienda Bacciotti, La Commenda	**Partecipanti:** Mongili, Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #27bis		
Data: 12 giugno 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #27ter		
Data: 26 giugno 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #28		
Data: 30 giugno 2020 **Location:** Maule, La Commenda	**Partecipanti:** Maule, Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #29		
Data: 01 luglio 2020 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #30		

Data: 11 luglio 2020 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #31		
Data: 16 luglio 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #32		
Data: 6 agosto 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo di monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #33		
Data: 7 agosto 2020 **Location:** Monterotondo Marittimo	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** primo miele di cardo realizzato **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #34		
Data: 7 agosto 2020 **Location:** Azienda Agricola Le Cornate	**Partecipanti:** Tanda	**Oggetto:** aggiornamento sulla fioritura del cardo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #35		
Data: 8 agosto 2020 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** aggiornamento sulla fioritura del cardo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #36		
Data: 24 agosto 2020 **Location:** Il Poggiolo	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** aggiornamento sulla fioritura del cardo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #37		
Data: 4 settembre 2020 **Location:** Il Poggiolo	**Partecipanti:** Ragaglini, Maule	**Oggetto:** raccolta **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #37bis		
Data: 4 settembre 2020 **Location:** la commenda	**Partecipanti:** Ragaglini, Storai	**Oggetto:** raccolta **Materiali**: video delle attività
Attività in campo #38		
Data: 13 ottobre 2020 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività

Attività in campo #39		
Data: 31 ottobre 2020 **Location:** Il Poggiolo	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #40		
Data: 31 ottobre 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #41		
Data: 31 ottobre 2020 **Location:** Az. agr. Lela Stefano	**Partecipanti:** Ragaglini	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #42		
Data: 20 novembre 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #43		
Data: 16 dicembre 2020 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #44		
Data: 7 gennaio 2021 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività

A queste attività si aggiungono gli incontri ristretti che si sono tenuti in forma on line su piattaforma lifesize.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Per la misura 16.2, come previsto nelle domande di aiuto, sono state svolte le attività di coordinamento del gruppo che prevedevano riunioni ristrette o plenarie.

In particolare, relativamente alle riunioni plenarie si segnala:

Riunione plenaria #08		
Data: 4 agosto 2021, ore 16:00 **Location:** online	• Ordine del giorno • Verbale • To do	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto e programmare le prossime attività
Riunione plenaria #09		

Data: 28 febbraio, ore 15:30 **Location:** online	• Ordine del giorno • Verbale • To do	**Oggetto:** Fare un punto sullo stato di avanzamento del progetto e programmare le prossime attività
Riunione plenaria #10		
Data: 12 Luglio, ore 11:30 **Location:** online	• Ordine del giorno • Verbale • To do	**Oggetto:** Fare un punto sugli ultimi aspetti in previsione della chiusura delle attività del progetto

Coerentemente con il programma di attività dichiarato, sono state realizzate le attività in campo che hanno interessato prioritariamente le aziende agricola partner. Di seguito l'elenco sintetico delle principali documentate anche con rilievi fotografici:

Attività in campo #45		
Data: 17 marzo 2021 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** monitoraggio **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #46		
Data: 5 aprile 2021 **Location:** Az. Agr. Bacciotti	**Partecipanti:** Sant'Anna, Mongili	**Oggetto:** prova di distruzione del cardo nel campo sperimentale di Barberino di Mugello presso l'Azienda Mongili **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #47		
Data: 12 maggio 2021 **Location:** Le Cornate	**Partecipanti:** Tanda	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #48		
Data: 12 maggio 2021 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #49		
Data: 23 maggio 2021 **Location:** Il Poggiolo	**Partecipanti:** Maule, Falce	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #50		
Data: 28 maggio 2021 **Location:** La commenda, Vicchio	**Partecipanti:** Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #51		
Data: 20-24 giugno 2021 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività

Attività in campo #52		
Data: 24 giugno 2021 **Location:**	**Partecipanti:** Nannucci	**Oggetto:** installazione bilance apiario **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #53		
Data: 28 giugno 2021 **Location:**	**Partecipanti:** Nannucci	**Oggetto:** sopralluogo contestuale al prelievo del miele **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #54		
Data: 12 luglio 2021 **Location:** La commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #55		
Data: 15 luglio 2021 **Location:** Il Poggiolo, Montieri	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #56		
Data: 27 luglio 2021 **Location:**	**Partecipanti:** Nannucci	**Oggetto:** sopralluogo alveari **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #57		
Data: 10 agosto 2021 **Location: Montieri, Pomarance**	**Partecipanti:** Falce	**Oggetto:** sopralluogo fioritura **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #57bis		
Data: 12 agosto 2021 **Location: La commenda**	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #58		
Data: 25 agosto 2021 **Location: Montieri (FI)**	**Partecipanti:** Nannucci	**Oggetto:** sopralluogo prova potenziale mellifero
Attività in campo #59		
Data: 28 agosto 2021 **Location: La Commenda**	**Partecipanti:** Storai Falce	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #60		
Data: 31 agosto 2021 **Location: La Commenda**	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #61		
Data: 4 novembre 2021 **Location: La Commenda**	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività

Attività in campo #62		
Data: 30 dicembre 2021 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #63		
Data: 31 dicembre 2021 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #64		
Data: 4 gennaio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #65		
Data: 11 gennaio 2022 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #66		
Data: 18 gennaio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #67		
Data: 27 gennaio 2022 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #68		
Data: 08 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #69		
Data: 11 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #70		
Data: 18 febbraio 2022 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #71		
Data: 18 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #72		
Data: 20 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività

Attività in campo #73		
Data: 25 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Falce Borselli	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #74		
Data: 27 febbraio 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai	**Oggetto:** sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #75		
Data: 28 febbraio 2022 **Location:** az. agricola di Lapo Canuti	**Partecipanti:** Nistri	**Oggetto:** Sopralluogo presso azienda agricola di Lapo Canuti in funzione delle prove di combustione da svolgere. **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #76		
Data: 7 marzo 2022 **Location:** Montieri	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #77		
Data: 8 marzo 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #78		
Data: 9 marzo 2022 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #79		
Data: 12 marzo 2022 **Location:** Montieri, Pomarance, Monterotondo marittimo	**Partecipanti:** Maule Lela Falce	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #80		
Data: 13 marzo 2022 **Location:** La Commenda	**Partecipanti:** Storai Borselli	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #81		
Data: 11 aprile 2022 **Location:** Azienda Bacciotti	**Partecipanti:** Mongili	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #82		
Data: 08 maggio 2022 **Location:** Montieri	**Partecipanti:** Maule	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività
Attività in campo #83		

Data: 26 maggio 2022 **Location:** Pomarance	**Partecipanti:** Lela	**Oggetto:** Sopralluogo **Materiali**: foto delle attività

Analogamente ,si sono tenuti anche sopralluoghi alla stalla per l'attuazione e il monitoraggio delle la prova zootecnica.

Anno 2019

MISSIONE 07/05/2019	Visita in campo Sardegna

Data: 27 giugno 2019 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** prova di alimentazione

Data: 04 settembre 2019 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** prova di alimentazione monitoraggio

Data: 7 ottobre 2019 **Location:** Azienda agricola Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** prova di alimentazione monitoraggio

Anno 2020

Data: 1 aprile 2020 **Location:** Azienda agricola Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** prova di alimentazione monitoraggio

Data: 27 aprile 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini, CAF	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione (TM) e prelievo campioni di carne
Data: 29 aprile 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini, CAF	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione

Data: 04 maggio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini, CAF	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione e prelievo campioni di carne
Data: 18 maggio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 25 maggio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione

Data: 5 giugno 2020 **Location:** Empoli (FI)	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Sopralluogo per prova potenziale mellifero
Data: 15 giugno 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 17 giugno 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 22 giugno 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 15 luglio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 22 luglio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione
Data: 23 luglio 2020 **Location:** Montieri (GR)	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Visita in campo
Data: 27 luglio 2020 **Location:** Azienda Lippi e Nocentini	**Partecipanti:** Brajon	**Oggetto:** Prova di alimentazione, controllo pre macellazione

Oltre alle suddette missioni, nel corso della prova di alimentazione del bovino da carne presso l'azienda Lippi e Nocentini, nel corso dell'anno 2019, sono state effettuate una serie di trasferte finalizzate al monitoraggio mensile sulle performance di crescita degli animali, che però non state portate in rendicontazione

A queste attività si aggiungono gli incontri ristretti che si sono tenuti in forma on line su piattaforma lifesize.

IMPRESA VERDE TOSCANA SRL (CAPOFILA)

PRIMO ANNO

Come primo obiettivo, il Capofila ha provveduto a creare i presupposti per agevolare le attività del gruppo di lavoro e favorirne una collaborazione sinergica ed efficace verso il raggiungimento delle finalità progettuali. In tal senso, nell'avvio delle attività progettuali si è proceduto a:

- strutturare e impostare le attività del gruppo di lavoro;
- definire e consolidare relazioni, ruoli e funzioni al suo interno;
- condividere metodologie, compiti e obiettivi generali e specifici.

Nello specifico il Capofila, coadiuvato da CAICT e dal Center for Generative Communication – CfGC (UniFi), ha individuato gli strumenti e le procedure per facilitare il coordinamento interno.

Parallelamente Impresa Verde Toscana ha impostato e avviato l'attività di monitoraggio e valutazione. Per questa attività si è deciso di ricorrere allo strumento dei questionari al fine di poter contare su interazione , ove possibile ,diretta con tutti i soggetti coinvolti e trarre delle conclusioni il più possibile rappresentative delle opinioni e delle posizioni dei partner e dei soggetti altrimenti interessati dal progetto.

L'attività svolta è così riassumibile:

- Messa a punto dei questionari
- Informatizzazione questionari per auto compilazione e/o somministrazione dei questionari
- Elaborazione dati
- Analisi risultati
- Produzione reportistica

Nella fattispecie sono stati messi a punto i seguenti strumenti:

- Il questionario per la rilevazione delle opinioni e del gradimento dei componenti del GO Card, specie aziende agricole, rispetto alle iniziative specifiche e al PS nel suo complesso;
- Il questionario per la rilevazione dell'interesse degli agricoltori toscani, non partner del GO, verso l'innovazione proposta e per la valutazione della propensione all'adozione della stessa.

E' stata, inoltre, impostata l'attività per la distribuzione e la raccolta dei questionari.

Per i partner sono stati previsti rilevazioni dirette e la somministrazione di due questionari - uno da somministrare ad un anno dall'avvio del Piano Strategico (indagine pre), l'altro da somministrare a conclusione del triennio (indagine post). Si è scelto di rendere disponibile il questionario sulla piattaforma Google, facilmente accessibile mediante un link dedicato, previa informatizzazione, test e validazione dello stesso.

Per la rilevazione dei dati presso le aziende agricole diverse da quelle partner, si è fatto ricorso a differenti modalità di somministrazione che hanno visto anche il coinvolgimento diretto del personale Impresa Verde dislocato a livello locale. Anche in questo caso si è deciso di fare ricorso alla somministrazione diretta del questionario, dal momento che questa attività è stata pensata anche come un momento di ulteriore "divulgazione" del progetto. La somministrazione diretta del questionario negli Uffici di Impresa Verde presenti localmente ha consentito di avvicinare altre aziende oltre quelle già coinvolte, di spiegare loro i contenuti e le finalità del progetto e comprendere meglio la portata del loro eventuale interesse.

Il questionario alle altre aziende toscane non partner del GO è stato, inoltre, distribuito ai partecipanti alle iniziative di "mobilità" previste dal Piano (ad esempio visite aziendali).

Successivamente, nel terzo anno, è stato traslato sulla piattaforma Google, facilmente accessibile mediante un link dedicato. In questo modo è stato possibile inviare il questionario per mail ad altre aziende. In funzione di quest'ultima modalità di somministrazione si è reso necessario informatizzare, testare e validare il questionario.

ll questionario rivolto alle aziende non partner è così articolato:

- Anagrafica aziendale, con particolare attenzione agli indirizzi colturali dell'azienda, alle caratteristiche ed eventuali problematiche dei terreni, al grado di propensione dell'azienda verso le innovazioni, alle esigenze specifiche connesse al fabbisogno di innovazione;
- Valutazione delle innovazioni proposte dal Go Card: conoscenza e vicinanza ai temi specifici affrontati dal GO;
- Valutazione delle iniziative partecipate tra quelle proposte dal GO Card;
- Interesse ad approfondire la conoscenza degli sviluppi e dei risultati del progetto e/o ad essere coinvolti in attività analoghe a quelle partecipate, qualora fossero organizzate dal GO.

Il questionario così articolato, tra il primo e i restanti anni, ha subito delle modifiche in un'ottica di semplificazione al fine di renderne più semplice e intuitiva la compilazione da parte degli interessati.

Già nel primo anno, si è proceduto alla somministrazione del questionario alle aziende esterne al GO Card, allo scopo di sondare oltre al gradimento delle iniziative da esse partecipate, anche l'interesse verso l'innovazione proposta dal GO Card e la prossimità verso le tematiche da esso

affrontate.

Tutte le aziende avvicinate che, tramite il questionario, hanno mostrato interesse sono state fatte oggetto di specifica informazione sull'avanzamento delle attività del Go Card.

Una importante occasione per la distribuzione del questionario è stata la visita-sopralluogo ad Alghero, attività di condivisione e scambio prevista dal Piano Strategico. Gli intervistati hanno manifestato interesse verso l'iniziativa, hanno espresso un soddisfacente livello di gradimento verso la visita. Tutti si sono detti interessati a ricevere ulteriori informazioni verso il progetto e i suoi sviluppi. Medio-alta anche la confidenza delle aziende intervistate verso le opportunità e i vantaggi notoriamente associati alla coltivazione del cardo.

SECONDO ANNO

Come nel primo anno di attività, il Capofila ha provveduto a creare i presupposti per agevolare le attività del gruppo di lavoro e favorirne una collaborazione sinergica ed efficace verso il raggiungimento delle finalità progettuali. In tal senso, nell'avvio delle attività progettuali si è proceduto a:

- strutturare e impostare le attività del gruppo di lavoro;
- definire e consolidare relazioni, ruoli e funzioni al suo interno;
- condividere metodologie, compiti e obiettivi generali e specifici.

Nello specifico il Capofila, coadiuvato da CAICT e dal Center for Generative Communication – CfGC (UniFi), ha individuato gli strumenti e le procedure per facilitare il coordinamento interno.

Parallelamente Impresa Verde Toscana ha svolto le azioni di monitoraggio e valutazione interne ed esterne al GO, ossia:

a) La somministrazione del questionario ai componenti del GO Card, a cui è seguita l'analisi dei risultati;

b) La somministrazione del questionario agli agricoltori toscani, non partner del GO.

Con riferimento all'attività di cui al punto a), nel mese di aprile 2020 Impresa Verde Toscana, ha proposto ai propri partner di partecipare a una rilevazione interna al GO stesso volta a raccogliere elementi valutativi dopo il primo anno di realizzazione del Piano Strategico. Si è trattato, come

detto nelle pagine precedenti, della indagine “pre” a cui ha fatto da contraltare l’indagine “post” svolta nel terzo anno e di seguito descritta.

Per l’indagine iniziale, si è scelto di procedere con un questionario, prevalentemente “chiuso”, Il questionario utilizzato è così articolato:

- La nascita del partenariato e del Piano Strategico.
- L’attuazione del Piano Strategico (funzionamento del partenariato, flussi di comunicazione interni ed esterni al GO, reputazione de GO all’esterno, contatti con la rete PEI e, più in generale, il networking, partecipazione e l’apprezzamento verso le iniziative di “mobilità” previste dal Progetto, attività di disseminazione e valutazione, gradimento delle attività che si svolgono in azienda).
- Il monitoraggio delle attività del progetto.
- La valutazione generale

Come detto il questionario è stato fornito agli interessati per l’autocompilazione utilizzando la piattaforma Google.

Al termine della compilazione, le risposte sono state analizzate e i risultati sono stati descritti e commentati in una apposita relazione di monitoraggio e valutazione.

Il questionario è stato compilato da 8 partner del GO: 1 partner industriale, 2 partner scientifici, 5 aziende agricole. Le principali evidenze dell’indagine sono di seguito descritte.

L'approccio bottom up perseguito dal Impresa Verde in qualità di promotore e coordinatore del GO Card tanto in corso di progettazione, quanto di attuazione è stato nel complesso riconosciuto e ben valutato dai partner: metà degli intervistati ha giudicato "molto buono" il proprio livello di coinvolgimento nella fase iniziale di creazione del partenariato e di sviluppo dell'idea progettuale; questo stesso giudizio, per quel che riguarda il primo anno di attuazione, è stato espresso da una quota più bassa, ma comunque significativa dei rispondenti (un quarto), mentre si è decisamente ampliato il numero di quanti hanno ricondotto il loro giudizio a "buono" (quasi tre quarti dei rispondenti).

L'adeguatezza del partenariato costituito rispetto agli obiettivi è diffusamente riconosciuta dai partner, gran parte dei quali, peraltro, ha risposto esprimendo a tal proposito la migliore valutazione possibile. Anche la collaborazione tra i partner all'interno del GO è ritenuta da tutti di fondamentale importanza per il raggiungimento degli obiettivi prefissati: nel corso della prima annualità di realizzazione, a detta di tutti i rispondenti, nessun ostacolo ha rallentato o impedito il dispiegarsi di questa collaborazione. Il giudizio espresso dai partner si attesta su "buono".

Nel primo anno di attuazione, inoltre, non si sono riscontrate criticità diffuse (a parte alcune problematiche puntuali inerenti la coltivazione del cardo annoverabili tra i rischi prevedibili della sperimentazione) tanto che non si è imposta alcuna necessità di variante per gli anni successivi.

Nonostante la fiducia riposta nel partenariato e benché tutti si siano dichiarati convinti di riuscire a portare a termine le loro rispettive attività, relativamente pochi sono coloro che confidano nel pieno conseguimento degli obiettivi del Progetto (un quarto dei rispondenti).

Sul fronte agricolo, in particolare, prevale un compiacimento di livello medio verso i risultati finora ottenuti ("abbastanza soddisfatto" è la risposta più opzionata): nella media, tutto considerato, anche il grado di soddisfazione verso il supporto tecnico-scientifico ricevuto nell'implementazione delle attività progettuali. Molto diffusa, tuttavia, è la propensione a parlare del progetto e dei risultati con altri imprenditori, come pure quella di suggerire l'esperienza di aderire a un GO.

Sugli strumenti impiegati per la gestione e realizzazione del Progetto e/o a corredo della stessa e sui relativi risultati, dalla rilevazione emerge:

- *Una generale soddisfazione verso l'Ambiente di Comunicazione Generativa: solo in pochi casi si è riscontrata una richiesta di miglioramento di alcuni aspetti del sistema;*
- *Una ampia conoscenza degli strumenti impiegati e degli eventi organizzati per la comunicazione verso l'esterno, a fronte di un sito dedicato al progetto sconosciuto ad alcuni partner;*
- *Una conoscenza apparentemente diffusa della rete PEI, a fronte però di un'assenza totale di utilizzo diretto della stessa;*
- *L'apprezzamento dell'attività di animazione e di rete svolta dal Coordinatore del Progetto, ma una moderata soddisfazione verso i risultati di questa attività;*
- *Fiducia, sia pure moderata, nella capacità del GO di coinvolgere stakolders e istituzioni e, conseguentemente, una convinzione "a metà" circa la conoscenza del GO Card da parte del mondo esterno.*

Relativamente al punto b) per la cui metodologia di attuazione si rinvia a quanto detto sopra a proposito del primo anno di attività, nel corso del secondo anno è proseguita la raccolta dei

questionari.

L'evento a Montieri ha costituito un'ottima occasione per avvicinare le aziende e compilare il questionario. Le aziende convenute sono mostrate interessate a ricevere informazioni sugli sviluppi del progetto, un po' meno interessate a essere coinvolte in future attività di disseminazione/formative legate al progetto. Medio-alta la confidenza delle aziende intervistate verso le opportunità e i vantaggi notoriamente associati alla coltivazione del cardo.

Alcune aziende, inoltre, sono state incontrate separatamente presso gli Uffici di Impresa Verde Toscana quando le pause tra i lock down dovuti alla pandemia lo hanno permesso. Anche per questa ragione si è deciso di informatizzare il questionario così da poterlo distribuire per l'auto compilazione ai potenziali destinatari.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Il Capofila ha scrupolosamente provveduto a proseguire le attività di monitoraggio e valutazione delle attività per favorire una collaborazione sinergica ed efficace del gruppo di lavoro a garanzia del raggiungimento delle finalità progettuali.

Nello specifico Impresa Verde Toscana, coadiuvata da CAICT e dal Center for Generative Communication – CfGC (UniFi), ha inoltre proseguito con le attività funzionali al monitoraggio e alla valutazione e nello specifico:

a) ha svolto una ulteriore rilevazione (indagine post) dei dati richiesti nel questionario diretto ai partner di progetto, specie aziende agricole, rispetto alle iniziative specifiche e al PS nel suo complesso e analisi dei risultati;

b) ha proseguito nella rilevazione dell'interesse degli agricoltori toscani verso l'innovazione proposta e nella valutazione della propensione all'adozione della stessa.

Con riferimento all'attività di cui al punto a), a partire dal mese di marzo 2022 Impresa Verde Toscana, capofila del Gruppo Operativo CARD (GO), ha proposto ai propri partner di partecipare a una nuova rilevazione interna al GO stesso volta a raccogliere elementi valutativi a conclusione del triennio di attuazione del Piano Strategico. Si è trattato, come detto nelle pagine precedenti, della indagine "post" che ha fatto da contraltare all'indagine "pre" svolta al termine del primo anno.

La rilevazione si è protratta fino a luglio. Il questionario, prevalentemente “chiuso”, somministrato utilizzando la piattaforma Google, ricalcava nella struttura quello impiegato nel corso del precedente monitoraggio (alla fine del primo anno) soffermandosi in modo più rilevante sull’esperienza vissuta attraverso il GO ed è così articolato:

- L’attuazione del Piano Strategico (funzionamento del partenariato, flussi di comunicazione interni ed esterni al GO, reputazione de GO all’esterno, contatti con la rete PEI e, più in generale, il networking, partecipazione e l’apprezzamento verso le iniziative di “mobilità” previste dal Progetto, attività di disseminazione e valutazione, gradimento delle attività che si svolgono in azienda).
- Il monitoraggio delle attività del progetto.
- La valutazione generale.

Al termine della compilazione, le risposte sono state analizzate e i risultati sono stati descritti e commentati con i partner quali risultati di monitoraggio e valutazione.

Il questionario è stato compilato da 8 partner del GO: 3 partner industriali, 2 partner scientifici, 3 aziende agricole. Le principali evidenze dell’indagine sono di seguito descritte.

L'attività di coordinamento svolta da Impresa Verde in qualità di promotore e coordinatore del GO Card in fase di attuazione è stata nel complesso ben valutata dai partner: metà degli intervistati ha giudicato "molto buono" il proprio livello di coinvolgimento nella realizzazione delle attività progettuali; altrettanti valutano "buono" tale coinvolgimento.

L'adeguatezza del partenariato costituito rispetto agli obiettivi, già apprezzata dagli intervistati in occasione della precedente rilevazione, è diffusamente riconosciuta dai partner, anche a conclusione delle attività.

Positivo è anche il giudizio sul progetto realizzato rispetto agli obiettivi prefissati: tra il "buono" e il "molto buono" il giudizio espresso dai rispondenti.

In particolare, le aziende agricole che hanno risposto al questionario finale (in tutto tre) hanno espresso un livello di apprezzamento alto, riconoscendo la validità del supporto fornito dai partner tecnico-scientifici, di cui si dichiarano "abbastanza" e "molto" soddisfatti.

Tutti e tre si dichiarano convinti che i risultati potrebbero interessare altre aziende, per questo motivo hanno parlato del GO ad altri imprenditori, raccontandone attività e risultati e consigliando loro di aderire ad eventuali altri Gruppi Operativi.

Apprezzato il flusso di comunicazione interno al GO, ma anche quello rivolto verso l'esterno. A questo proposito l'abilità del GO di intercettare i portatori di interesse è ritenuta superiore a quella di coinvolgere le istituzioni.

Nel triennio di attuazione, inoltre, non si sono riscontrate criticità particolari nell'attuazione dei piani di attività in capo ai partner tanto che non si è imposta alcuna necessità di variante.

Sugli strumenti impiegati per la gestione e realizzazione del Progetto e/o a corredo della stessa e sui relativi risultati, dalla rilevazione conclusiva emerge:

- *Una generale soddisfazione verso l'Ambiente di Comunicazione Generativa: solo in pochi casi si è riscontrata una richiesta di miglioramento di alcuni aspetti del sistema;*
- *Una ampia conoscenza degli strumenti impiegati e degli eventi organizzati per la comunicazione verso l'esterno;*
- *Un livello medio alto di apprezzamento e partecipazione alle attività di mobilità previste nel progetto;*
- *Un moderato utilizzo diretto della rete PEI da parte dei partner;*
- *Un consistente impegno da parte dei partner non agricoli nella divulgazione dei risultati del progetto;*
- *Una rilevante fiducia nella possibilità di estendere metodologie e risultati del GO in altri contesti*

Relativamente al punto b) nel 2022 si è proceduto ancora alla somministrazione dei questionari. Si segnala in particolare l'appuntamento che si è tenuto a Vicchio quale occasione per la raccolta di dati e opinioni tra le aziende agricole. Parallelamente, come anticipato il questionario è stato informatizzato e inviato per mail alle aziende incontrate anche nel corso di appuntamenti on line, molto frequenti a causa del Covid. Le aziende convenute a Vicchio, in particolare, si sono mostrate interessate a ricevere informazioni sugli sviluppi del progetto, un po' meno interessate a essere

coinvolte in future attività di disseminazione/formative legate al progetto. Alta la confidenza delle aziende intervistate verso le opportunità e i vantaggi notoriamente associati alla coltivazione del cardo.

Al termine del triennio si è proceduto anche all'analisi e alla sistematizzazione dei dati raccolti.

Rispetto alle tempistica delle attività realizzate e al piano degli impegni finanziari non si riscontrano scostamenti da segnalare.

CENTRO ASSISTENZA IMPRESE COLDIRETTI TOSCANA (C.A.I.C.T.)

PRIMO ANNO

Coerentemente a quanto indicato in domanda di aiuto, nel primo anno di attività Caict ha avviato gli strumenti di supporto al coordinamento del GO, volti ad assicurare un approccio concertativo e partecipativo tra i partner del GO.

In particolare è stata avviata la collaborazione con il Centro di Comunicazione Generativa (CfGC) a cui hanno fatto seguito:

- le riunioni ristrette per l'impostazione del supporto richiesto al CfGC;
- la progettazione dell' Ambiente di Documentazione Generativa (ADCG), così come descritto nel paragrafo C.6 del formulario di progetto;
- l'aggiornamento dell'ADCG con l'inserimento delle attività realizzate nell'ambito del GO
- il set up del notebook calendar per la condivisione con i componenti del GO delle attività ristrette tra i partner.

In aggiunta, è stata attivata l'attività di networking che ha portato:

- l'avvio della collaborazione con un fornitore specializzato;
- la condivisioni/segnalazione con cadenza regolare ai partner di opportunità per fare rete a livello nazionale ed europeo;
- la partecipazione ad incontri/opportunità di networking.

In particolare, rispetto a questa attività sono state:

- individuate e trasmesse ai partner del GO oltre 80 opportunità per possibili sinergie a livello

europeo e nazionale;

- stabiliti collegamenti tra il GO CARD e il network tematico PANACEA finanziato dal bando Horizon 2020 e supportato dall'EIP Agri. Il Network PANACEA ha come obiettivo la disseminazione di casi studio su colture non-food, e la cooperazione tra ricerca, industria e comunità agricola, al fine di accrescere il contributo delle Colture Non-food alla Strategia Europea per la Bio-economia. Per conto del network tematico PANACEA, CAICT ha ricoperto il ruolo di fornitore di servizi di attività di informazione, con un focus particolare sulla coltura del cardo;

- avviati i contatti con il progetto COMETA "Colture autoctone mediterranee e loro valorizzazione con tecnologie avanzate di chimica verde" finanziato dal MIUR con fondi del Piano Operativo Nazionale (PON) della Ricerca 2015 – 2020. Il progetto presenta infatti, interessati punti di contatto con GO CARD;

- illustrati gli sviluppi del progetto GO CARD ad iniziative di rilievo regionale e nazionale. Tra queste si segnalano:

26-29 marzo 2019	Firenze, palazzo dei Congressi	**Oggetto: esposizione del poster del Gruppo Operativo**
19 Settembre 2019	Presentazione del GO presso la Fondazione Sardegna (Cagliari)	**Oggetto:** Audit del vissuto del settore agroalimentare nelle prospettive di uno sviluppo indirizzato alla costituzione di reti e alla valorizzazione della filiera del cibo – Studio Inipa IXè
Ottobre 2019	Corso ISMEA Traiettorie di futuro /Ministero dell'Ambiente per giovani imprenditori (Bologna-Roma)	**Oggetto:** corso per giovani imprenditori di tutta Italia
Ottobre 2019	Report GreenItaly (a pag. 266 rif. GO CARD)	**Vedi:** https://www.symbola.net/ricerca/greenitaly-2019/

Parallelamente, CAICT ha contribuito alla messa a punto dell'innovazione proposta, individuando e coinvolgendo nel progetto la 4° azienda che testerà le attività di campo.

SECONDO ANNO

Coerentemente a quanto indicato in domanda di aiuto, nel primo anno di attività Caict ha avviato gli strumenti di supporto al coordinamento del GO, volti ad assicurare un approccio concertativo e

partecipativo tra i partner del GO.

In particolare è stata rafforzata la collaborazione con il Centro di Comunicazione Generativa (CfGC) a cui hanno fatto seguito:

- le riunioni ristrette per l'impostazione del supporto richiesto al CfGC;
- L'aggiornamento dell' Ambiente di Documentazione Generativa (ADCG), così come descritto nel paragrafo C.6 del formulario di progetto;
- la messa a punto del notebook calendar per la condivisione con i componenti del GO delle attività ristrette tra i partner.

In aggiunta, è stata portata avanti l'attività di networking che ha portato:

- al proseguimento della collaborazione con un fornitore specializzato;
- la condivisioni/segnalazione con cadenza regolare ai partner di opportunità per fare rete a livello nazionale ed europeo;
- la partecipazione ad incontri/opportunità di networking.

In particolare, rispetto a questa attività sono state realizzate le seguenti iniziative:

- aggiornamento scheda progetto inserita nella banca dati EIP AGRI, consultabile al seguente indirizzo: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/cardo-una-coltura-basso-impatto-ambientale-la

- iniziative congiunte tra GO CARD e il network tematico PANACEA "No food crops for EU bioeconomy" finanziato dal bando Horizon 2020 e supportato dall'EIP Agri.

- focus group di collegamento tra GO CARD e il progetto COMETA "Colture autoctone mediterranee e loro valorizzazione con tecnologie avanzate di chimica verde" finanziato dal MIUR con fondi del Piano Operativo Nazionale (PON) della Ricerca 2015 – 2020.

- Pubblicazione a maggio 2020 di un articolo sul GO CARD e sul progetto in corso di realizzazione all'interno della Newsletter on Agriculture & Innovation | edition 81 | May 2020 della Rete EIP Agri, visionabile al seguente link:

Newsletter on Agriculture & Innovation | edition 81 | May 2020 (mailchi.mp)

- pubblicazione di un post sul progetto del Go Card a giugno 2020 sulla pagina Facebook ufficiale della Direzione Generle per l'agricoltura e lo sviluppo rurale della Commissione Europea, EU Food & Farming.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Il terzo anno di attività può essere definito l'anno della raccolta dei risultati delle azioni messe in atto nel primo e secondo anno di attività. Il partenariato ha infatti dimostrato di avere appreso il metodo di lavoro concertativo impostato dal CAICT, con il supporto del CFGC, e di utilizzare in maniera appropriata tutti gli strumenti predisposti. Grazie all'affiancamento del CAICT, dal terzo anno infatti i partner hanno acquisito piena confidenza nell'utilizzo degli strumenti messi a disposizione attraverso l'Ambiente di Documentazione Generativa (ADCG).

Le attività di networking sono proseguite con azioni di scambio dei risultati con il Gruppo Operativo sulla coltura del cardo finanziato dal PSR della Regione Umbria, nonché con i contatti con la stampa e le TV regionali per la massima diffusione dei risultati raggiunti.

Nel corso del terzo anno il GO è entrato in contatto con i referenti del progetto SmartAgriHubs, un progetto di ricerca finanziato dal programma H2020 volto a stimolare e accelerare la trasformazione digitale del settore agricolo europeo, costruendo ed espandendo una rete europea di organizzazioni di supporto alla tale processo, i Digital Innovation Hub. La community di SAH, essendo composta di oltre 160 partner, si è strutturata in cluster regionali che fanno da intermediari tra la gestione centrale e i DIH e gli altri stakeholder locali. Il Cluster Regionale Italia Malta è guidato da ArtER, società consortile della Regione Emilia Romagna, e Coldiretti. Quest'ultima ha voluto includere tra gli stakeholder beneficiari delle attività del progetto anche i Gruppi Operativi del PEI agri, per valorizzare tali forme aggregative rivolte alla ricerca e all'innovazione che, se adeguatamente supportati, possono svilupparsi e diventare soggetti chiave della trasformazione digitale del settore agricolo. Il GO CARD compare oggi tra gli Innovation HUB censiti nell'ambito dell'iniziativa https://www.smartagrihubs.eu/; è incluso nelle comunicazioni con cui periodicamente vengono segnalato eventi, appuntamenti formativi, bandi e inviati materiali che non si limitano a quelli promossi da SmartAgriHubs ma includono anche quelli promossi da altri progetti e soggetti operanti nel comparto agricolo.

La tempistica delle attività realizzate, nonché gli impegni di spesa collegati sono sostanzialmente coerenti con quanto riportato nel formulario di progetto.

ISTITUTO DI SCIENZE DELLA VITA DELLA SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA

Il progetto GOCARD si è inserito in questo frangente, in quanto la sperimentazione agronomica è stata proprio condotta sui terreni più marginali delle aziende agrarie aderenti.

PRIMO ANNO

Ottobre 2018 – Prova semine autunnali

Al fine di valutare le possibilità della semina autunnale, secondo i protocolli tecnici già adottati in Sardegna, è stato deciso in comune accordo di provare la semina del cardo già nel mese di novembre. A tale scopo L'Istituto di Scienze della Vita (ISV), si è da subito adoperata nelle seguenti attività.

1) Ricognizione nelle aziende partner per l'identificazione delle superfici da destinare alla semina del cardo e degli itinerari tecnici per procedere alla preparazione del letto di semina e alla semina. Tale attività ha anche riguardato la pianificazione dei calendari delle semine e l'individuazione dei contoterzisti in grado di fornire le seminatrici più idonee.

2) Le semine sono state effettuate nella seconda metà di ottobre nelle aziende del Mugello. Sono state utilizzate seminatrici di precisione a file con dosi di semina pari a 4 kg per ha. ISV si è occupata di recuperare la semente presso Novamont, di preparare le dosi necessarie ad ogni campo e di consegnare il seme alle aziende. ISV ha supervisionato le operazioni di semina e proceduto alla regolazione delle seminatrici al fine di ottenere la densità di popolazione desiderata. Le semine sono state effettuate con dischi da girasole, che si sono dimostrati poco adatti alla dimensione del seme.

Febbraio - Gennaio 2019

1) In seguito ai rilievi effettuati nei campi dimostrativi è stata rilevata un'alta mortalità causata dalle nevicate invernali sulle giovani piantine che ancora non avevano raggiunto uno stato di sviluppo tale da resistere alle gelate. E' stato deciso di effettuare la lavorazione superficiale di tutti i campi e di procedere nuovamente alle semine nel corso della primavera.

Marzo - Aprile 2019

1) Sono stati effettuati i campionamenti del suolo e le analisi del terreno per i parametri di tessitura, pH, Sostanza Organica, Conducibilità Elettrica, Azoto Totale e Fosforo assimilabile.

2) Sono stati effettuati i piani di concimazione e i piani di semina. Sono state preparate le dosi di seme per ogni campo e consegnate alle aziende. E' stato recuperato il seme di Cartamo presso Novamont per l'Azienda Agr. La Commenda e il prodotto necessario per il diserbo di pre-emergenza.

3) Nella prima metà di aprile sono stati seminati tutti i campi ad esclusione di quello gestito

dall'Az. Agr. Bacciotti nel comune di Barberino del Mugello, che ha dovuto seminare a giugno per ritardi legati alla consegna di seme non conciato adatto alla gestione in biologico. Le concimazioni sono state effettuate il giorno precedente alla semina secondo le dosi indicate. La semina è stata effettuata con le stesse macchine della semina autunnale, ma sostituendo i dischi da girasole con quelli da barbabietola.

4) ISV ha supervisionato le operazioni di semina, che sono procedute in maniera regola e l'adozione dei dischi da barbabietola ha permesso di ottenere una densità di semina più idonea.

Maggio - Giugno 2019

1) Partecipazione alle attività della Misura 1.3 in Sardegna

2) Rilievi di campo per monitorare l'emergenza delle colture. L'emergenza è stata ottimale in tutti i campi tranne che in quelli seminati a cartamo, probabilmente per via della bassa qualità della semente.

Settembre - Ottobre 2019

1) Sopralluoghi nei campi dimostrativi per monitorare lo stato della coltura prima della trinciatura

2) Sopralluoghi per verificare lo stato dei ricacci conseguente la trinciatura

3) Trasemina di sulla in uno dei campi di cardo dell'Az. Agr. Le Cornate presso Monterotondo Marittimo.

Durante il primo anno di progetto ISV ha partecipato direttamente e talvolta per via telematica a tutte le riunioni operative tra i Partner

SECONDO ANNO

Febbraio – Marzo 2020

Tra la fine di febbraio e gli inizi di marzo 2020 è stato effettuato un sopralluogo nei campi dimostrativi per valutare lo stato della coltura in uscita dall'inverno. Durante i sopralluoghi sono state esaminate: la densità delle piante (numero piante al m^2), il numero delle foglie per pianta e l'altezza di esse, il Leaf Area Index (LAI, misurato con PocketLAI) e lo stadio fenologico nei diversi areali e nei diversi sistemi aziendali. In tutti i campi è stato riscontrato un ottimo stato dello sviluppo vegetativo, ma una diversità densità di popolazione, che nei campi dell'Az. Agr. Bacciotti Giovanna (località Monticelli di Barberino del Mugello) e dell'Az. Agr. Le Cornate (Lago Boracifero in Monterotondo Marittimo) è risultato più bassa per via di condizioni di emergenza rese più

difficili dai ritardi nella semina nel primo caso e condizioni di semina complicate dalla presenza di rocce superficiali nel secondo caso.

Maggio – Giugno 2020

Sono stati svolti due rilievi per ognuno dei campi sperimentali per monitorare e campionare le fasi di accrescimento, formazione e sviluppo dei capolini e per la fase di fioritura.

Nel corso dei rilievi, sono stati riscontrati danni da gelata tardiva (avvenuta alla fine di marzo), particolarmente severi sui campi di Barberino del Mugello, Pomarance, Monterotondo Marittimo e Lago Boracifero. In particolare, il campo di Barberino (Azienda Agricola Bacciotti Giovanna) è stato particolarmente compromesso anche per via della bassa densità di piante, ed il campo di Cornate Alto a Monterotondo ha subito danni ai capolini in formazione. Il campo sperimentale di Pomarance, presso l' Azienda Agricola Lela Stefano ha presentato una grande variabilità, poiché le piante nelle porzioni di campo esposte a nord, maggiormente colpite dal vento di tramontana vettore della gelata, sono stati irrimediabilmente danneggiati ai fini della produzione. Invece, le parti di campo esposte a sud, soprattutto nelle porzioni riparate dal vento, la coltura ha avuto uno sviluppo ottimale.

Luglio – Agosto 2020

I rilievi effettuati nel mese di luglio sono stati finalizzati a monitorare lo sviluppo, il numero e le classi dimensionali dei capolini, la fioritura, con attenzione anche alla diffusione degli aborti fiorali.

Inoltre, in base alle osservazioni raccolte, una volta individuati i campi in cui sarebbe stato opportuno effettuare la raccolta (Vicchio e Montieri) si è proceduto con la preparazione dei cantieri di raccolta insieme alle aziende ed ai contoterzisti coinvolti. In particolare, nel campo di Montieri è stata utilizzata una mietitrebbia con testata da frumento apportando poche, ma sostanziali modifiche, mentre sul campo di Vicchio è stata usata una testata da girasole.

In data 4 agosto, con la maturazione ancora incompleta dei capolini, sul campo sperimentale di Pomarance presso l'Azienda Agricola Lela Stefano, è stato effettuato un rilievo con drone dotato di fotocamera multispettrale, al fine di indagare la variabilità legata all'eterogeneità del campo in termini di tessitura del suolo, esposizione dei versanti e pendenza.

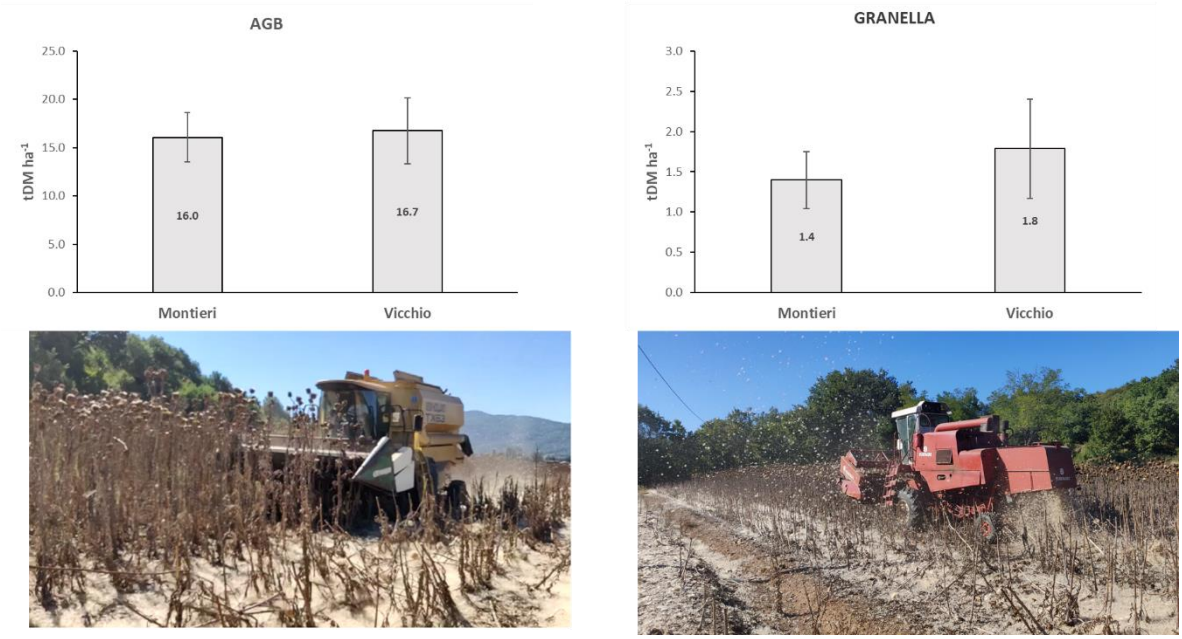
Agosto – Settembre 2020

In corrispondenza della raccolta, avvenuta tra la fine di agosto ed i primissimi giorni di settembre, sono stati campionati i capolini e la biomassa area totale in tutti i campi, escluso quello di Barberino. Nei campi di Montieri e Vicchio è stata campionata anche la lettiera del cardo. Inoltre, al momento della raccolta sono stati misurati i tempi di avanzamento e i consumi dei cantieri di raccolta.

I campioni prelevati sono stati pesati tal quali e poi essiccati e nuovamente pesati per la determinazione del contenuto di umidità alla raccolta. I capolini sono stati classificati in base al diametro e poi trebbiati, per la determinazione della resa in seme per classi di capolino.

La produzione ottenuta è stata in linea con quanto noto da letteratura, ovvero circa 16 q/ha, sia in convenzionale sia in biologico, a fronte di un Harvest Index del 10%. La biomassa lignocellulosica presente in campo dopo la raccolta ammonta a circa 160 q/ha di S.S., composta prevalentemente da stocchi di piccolo e medio diametro, da residui di foglie secche e da pappi di capolini. Sono in corso analisi per indagarne i possibili impieghi energetici ed industriali.

Produzioni 2020 – Montieri e Vicchio



Laddove non è stato ritenuto conveniente procedere con la raccolta del seme è stata effettuata una trinciatura, con lo scopo di favorire il ricaccio della coltura.

Infine, in tutti i campi sono stati prelevati campioni di suolo sui quali sono in corso analisi sul

contenuto di N, P e sostanza organica, al fine di valutare le asportazioni della coltura.

I campioni dei campi di Vicchio e Montieri saranno sottoposti ad analisi del contenuto di N e P al fine di valutare il bilancio delle asportazioni.

Ottobre – Novembre 2020

Su tutti i campi sono state distribuite dalle aziende 100 unità di azoto per ettaro.

Nei mesi autunnali sono stati effettuati sopralluoghi e rilievi sui ricacci per accertare la densità di popolazione e l'uniformità del ricaccio, con ottimi risultati anche nei campi e nelle zone più severamente danneggiati dalle gelate tardive nell'inverno precedente.

Gennaio 2021

È stato effettuato un campionamento nei campi sperimentali per monitorare come la coltura stesse affrontando l'inverno e se lo stadio di sviluppo raggiunto fosse adeguato per affrontare il freddo invernale. È stata riscontrata una sostanziale uniformità dello stadio di sviluppo invernale, con la maggior parte delle piante presenti che hanno raggiunto le 6-8 foglie, con altezze da 25 a 50 cm.

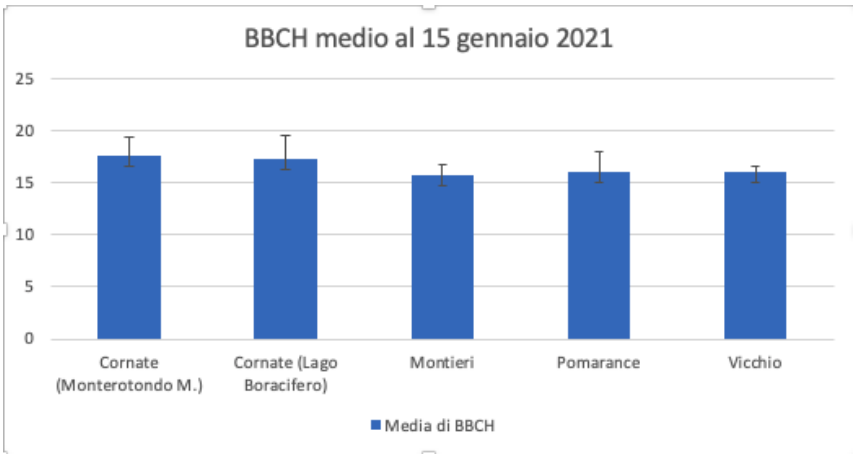


Grafico 1 – Stadio fenologico, indicato con valori di BBCH (Archontoulis *et al*. 2010)

Marzo – Aprile 2021

Tra la metà di marzo e la prima metà di aprile 2021 è stato effettuato un sopralluogo per la ricognizione nei campi dimostrativi dello stato vegetativo della coltura in campo e della densità dei ricacci. Durante i sopralluoghi sono state esaminate: la densità delle piante (numero piante al m2), il numero delle foglie per pianta e l'altezza di esse, il Leaf Area Index (LAI, misurato con PocketLAI) e lo stadio fenologico nei diversi areali e nei diversi sistemi aziendali. Lo sviluppo vegetativo

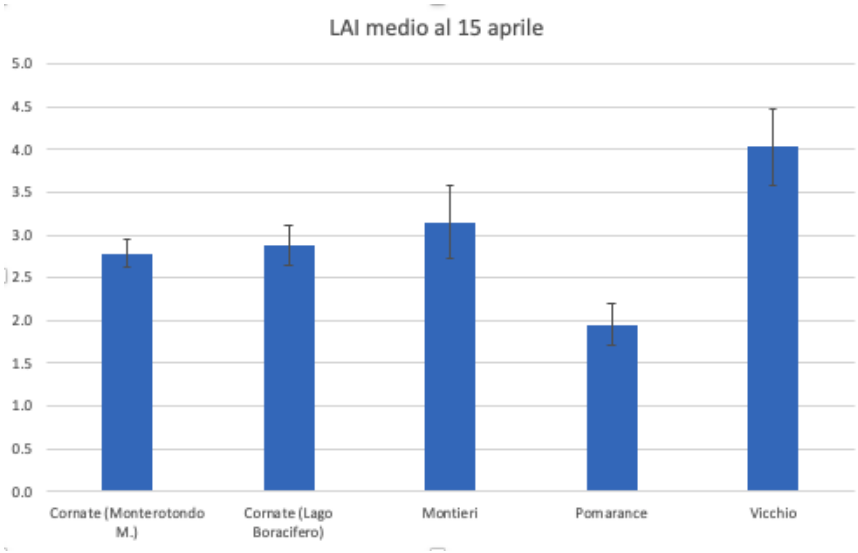
riscontrato presentava differenze anche marcate, dipendenti sia dall'areale e quindi dall'esposizione al freddo, sia dalla tempestività e dall'accuratezza con cui sono stati gestiti i residui colturali dell'annata precedente. Di fatti, soprattutto nei campi dell'Az. Agr. Le Cornate, nei quali non è stato possibile, per questioni di logistica aziendale, effettuare un'adeguata trinciatura dei residui, lo sviluppo delle infestanti ha esercitato una notevole competizione sulle piante di cardo, rallentandone lo sviluppo.

Inoltre, è stato notato come in alcuni punti, soprattutto dei campi dell'Az. Agr. Poggiolo e La Commenda, in corrispondenza di zone in cui le piante non hanno prodotto ricacci era presente della rinnovazione da seme, derivante probabilmente dalla dispersione accidentale di seme di cardo, che germinando ad inizio primavera avrebbe poi prodotto nuovi individui di piante di cardo, non fertili per l'annata in corso.

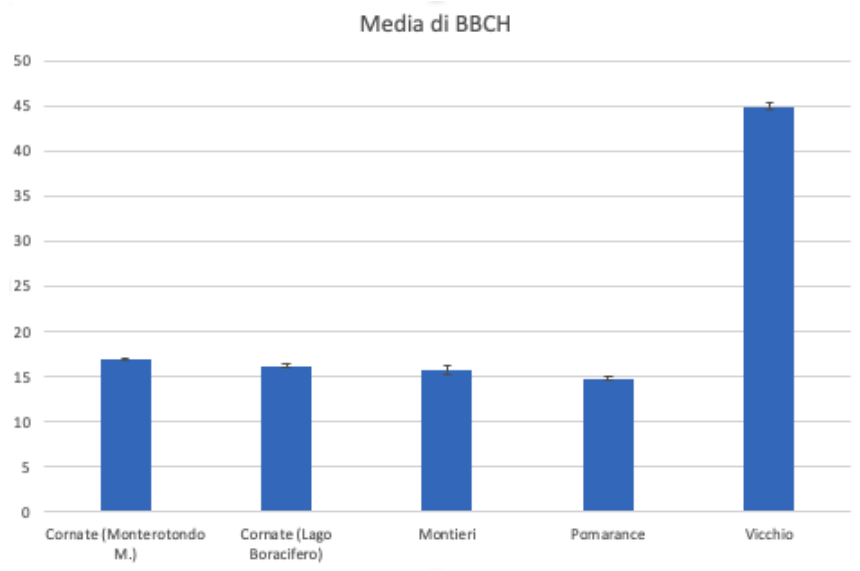
Ad esclusione dei campi sperimentali nella zona del Mugello, nella prima metà di aprile, con temperature tendenzialmente ancora miti, è stata riscontrata la presenza di larve di cassida del carciofo (*Cassida deflorata*) e dei primi sintomi di infestazione con danni alle foglie apicali sulla quasi totalità dei campi sperimentali.

Dettaglio di foglia di cardo in primavera con i primi attacchi di cassida. Az. Agr. Il Poggiolo, Montieri, 15 aprile 2021

Dettaglio di foglia di cardo in primavera con i primi attacchi di cassida. Az. Agr. Il Poggiolo, Montieri, 15 aprile 2021



Media dell'Indice di Area Fogliare (Leaf Area Index – LAI) nei campi sperimentali al 15 aprile 2021



Media dell'Indice BBCH sullo sviluppo fenologico della coltura nei diversi campi sperimentali. Metà aprile 2021

Osservando i grafici dell'indice di area fogliare (LAI) si nota come l'uscita dall'inverno sia stata ritardata sulla costa, mentre nello stesso periodo a Vicchio la coltura si trovava in uno stadio di sviluppo vegetativo avanzato.

Maggio – Giugno 2021

In questa fase i campionamenti sono stati svolti con l'obiettivo di individuare l'inizio e il grado di difformità di distribuzione della fase riproduttiva, osservando il numero di capolini formati per pianta ed il numero di piante fiorite per unità di superficie, nonché le fasi di accrescimento, formazione e sviluppo dei capolini e per la fase di fioritura.

Nonostante alla fine di aprile ci sia stato un fenomeno di gelata tardiva nella notte tra l'8 e il 9 aprile, questa non ha prodotto danni evidenti alla coltura in campo. Nel mese di maggio sono stati riscontrati danni provocati principalmente da cassida, ampiamente diffusi sui campi di Pomarance, Monterotondo Marittimo, Lago Boracifero e Montieri. In particolare, il campo di Barberino (Azienda Agricola Bacciotti Giovanna) è stato particolarmente compromesso anche per via della bassa densità di piante, ed il campo di Cornate Alto a Monterotondo ha subito danni ai capolini in formazione.

Nel campo di Pomarance, Azienda Agricola Lela Stefano, dove è stata rilevata una diffusione localizzata dell'insetto patogeno, in data 29 maggio è stato effettuato un intervento con Evure PRO, insetticida piretroide, con l'obiettivo di contenere l'infestazione e favorire la fase di fioritura.

Dettaglio di capolini di cardo attaccati da larve di cassida. Az. Agr. Il Poggiolo, Montieri (GR), 25 aprile 2021

Piante di cardo con danni fogliari provocati da larve di cassida. Az. Agr. Le cornate, Lago Boracifero, 25 aprile 2021

Luglio – Agosto 2021

I rilievi effettuati nel mese di luglio sono stati finalizzati a monitorare lo sviluppo, il numero e le classi dimensionali dei capolini, la fioritura, prestando attenzione anche alla diffusione degli aborti fiorali.

Alla luce delle osservazioni raccolte in campo, è stato concordata con le aziende l'opportunità di procedere con la raccolta.

I campi di Monterotondo Marittimo (Az. Agr. Le Cornate) e di Montieri (Az. Agr. Poggiolo) presentavano alti livelli di infestazione di cassida, diffusa in tutta la superficie, con danni notevoli sullo sviluppo vegetativo delle piante, anticipando l'induzione a fiore e limitando la formazione e lo sviluppo di capolini secondari.

In base alle osservazioni ed alle disponibilità aziendali, sono stati individuati, come campi idonei sui quali effettuare la raccolta, i campi di Vicchio (La Commenda) e Pomarance (Lela Stefano).

In campi indeboliti dalla cassida lo sviluppo vegetativo è stato più contenuto, la fioritura è stata anticipata e di quantità ridotta rispetto all'anno precedente.

Il persistente stato di siccità verificatosi durante la primavera e l'estate 2021, inoltre, ha

determinato condizioni di stress idrico per le piante, soprattutto nei campi a giacitura collinare.

Agosto – Settembre 2021

Nei campi maggiormente attaccati dalla cassida non è stato ritenuto conveniente procedere con la raccolta. È stato ritenuto opportuno raccogliere esclusivamente nei campi di Vicchio e di Pomarance. In quest'ultimo, nonostante le previsioni di raccolto non fossero affatto ottimali, è stato deciso di procedere comunque al fine di testare l'efficacia di un cantiere di raccolta con barra da frumento utilizzato su cardo su un appezzamento fortemente acclive.

Nel campo di Montieri è stato ritenuto più opportuno trinciare le piante in campo, anche a causa della bassa densità di piante in piedi, danneggiate meccanicamente dal transito di ungulati selvatici.

Al momento della raccolta nella quasi totalità dei capolini è stata riscontrata una larghissima presenza di larve di punteruolo rosso.

Nel campo di Vicchio si è proceduto alla raccolta con cantiere con barra da girasole. Tuttavia, probabilmente a causa della prolungata siccità estiva, la resa in granella è stata di 7 q/ha, ovvero meno della metà della granella raccolta nel 2020 nello stesso campo.

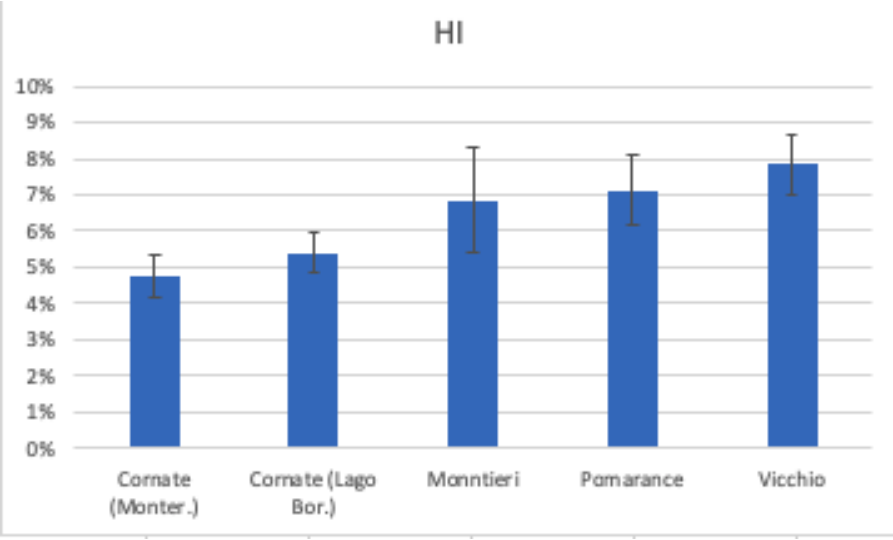
In corrispondenza della raccolta, avvenuta tra la fine di agosto ed i primissimi giorni di settembre, sono stati campionati i capolini e la biomassa aerea totale in tutti i campi, escluso quello di Barberino, nel quale sono state eseguite lavorazioni per la terminazione della coltura di cardo nata a chiazze.

I campioni prelevati sono stati pesati tal quali e poi essiccati e nuovamente pesati per la determinazione del contenuto di umidità alla raccolta. I capolini sono stati classificati in base al diametro e poi trebbiati, per la determinazione della resa in seme per classi di capolino.

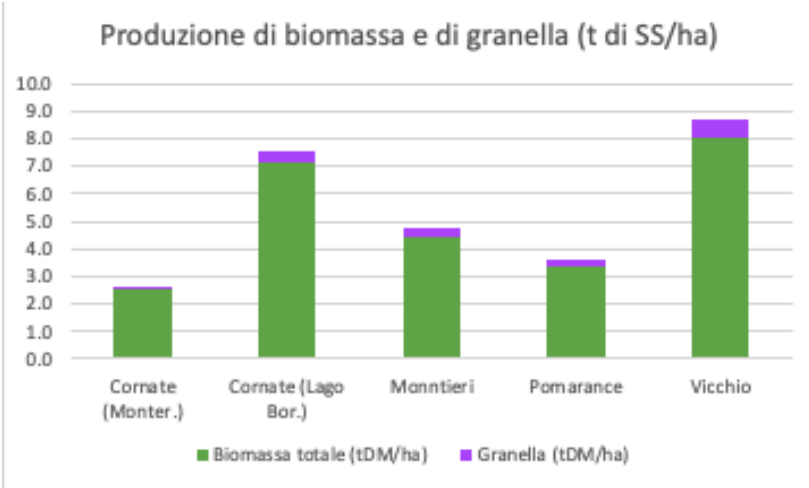
Gli steli, la lettiera, i capolini e campioni di radici sono stati infine essiccati ed analizzati per determinare le asportazioni della coltura. Infine, in tutti i campi sono stati prelevati campioni di suolo sui quali sono in corso analisi sul contenuto di N, P e K, al fine di valutare le asportazioni della coltura.

Laddove non è stato ritenuto conveniente procedere con la raccolta del seme è stata effettuata una trinciatura, con lo scopo di favorire il ricaccio della coltura.

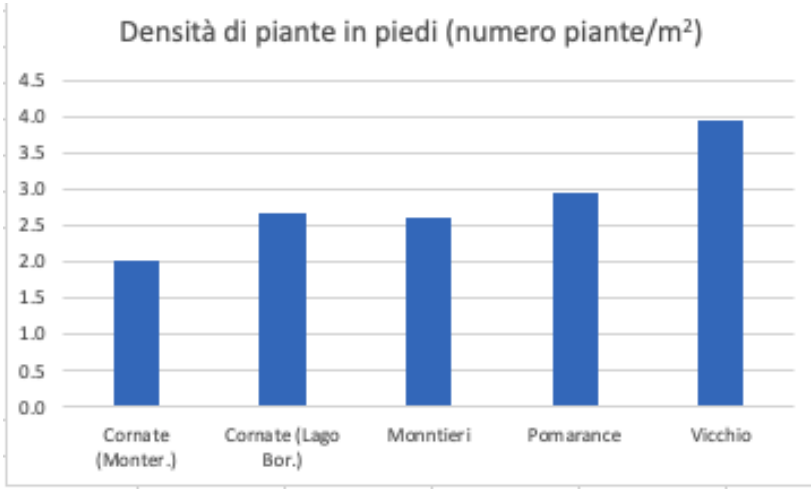
La ridotta produzione di granella nel 2021 è stata ulteriormente danneggiata in ognuno dei campi da attacchi di punteruolo del carciofo, insetto che depone tra le bratte del capolino, e si nutrono della granella all'interno del capolino, pur rimanendo questo chiuso e integro.



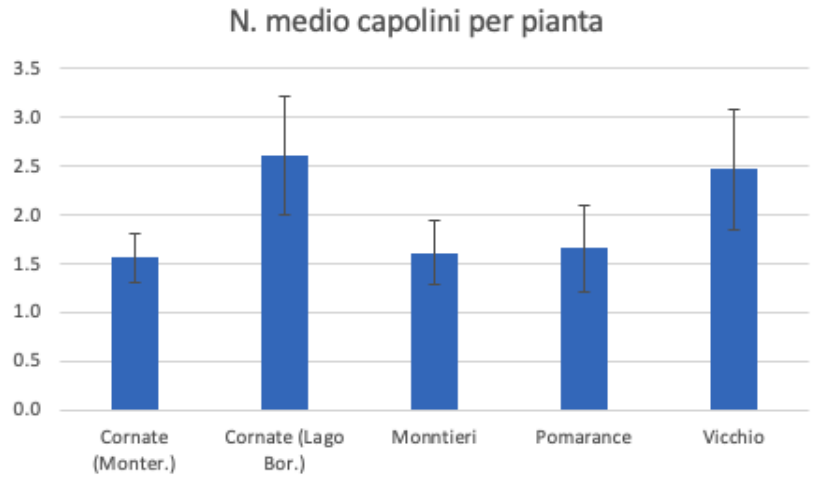
Harvest Index (HI), rapporto tra granella e biomassa totale nei diversi campi oggetto della prova. Si noti che, nel 2021, in nessun caso è stato superata la soglia dell'8%.



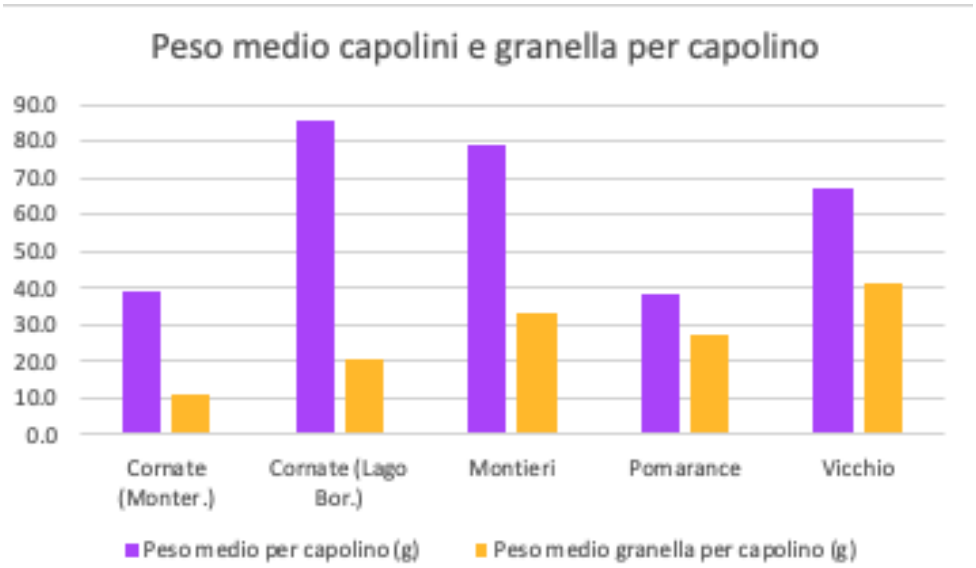
Produzione di biomassa e di granella per campo sperimentale



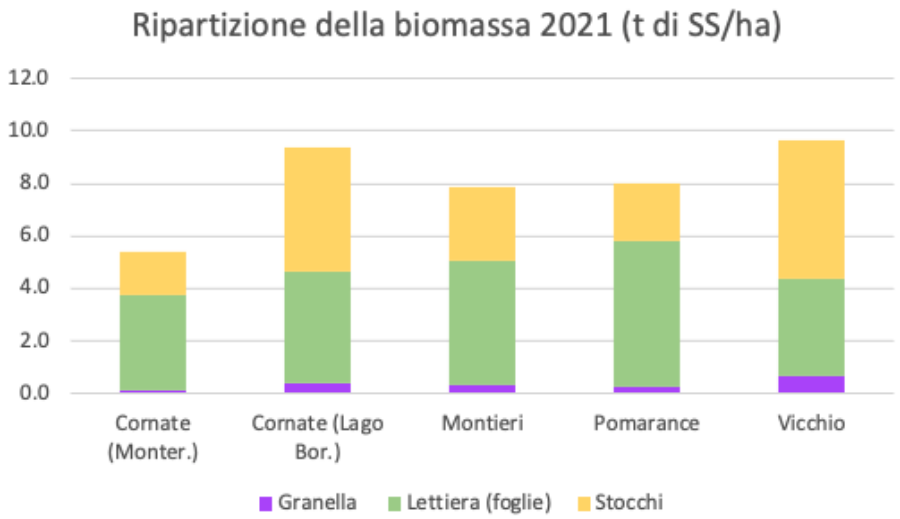
Il grafico esprime il numero di piante in piedi al momento della raccolta per unità di superficie



Il grafico riporta il numero medio di capolini presenti su singola pianta al momento della raccolta nei diversi campi

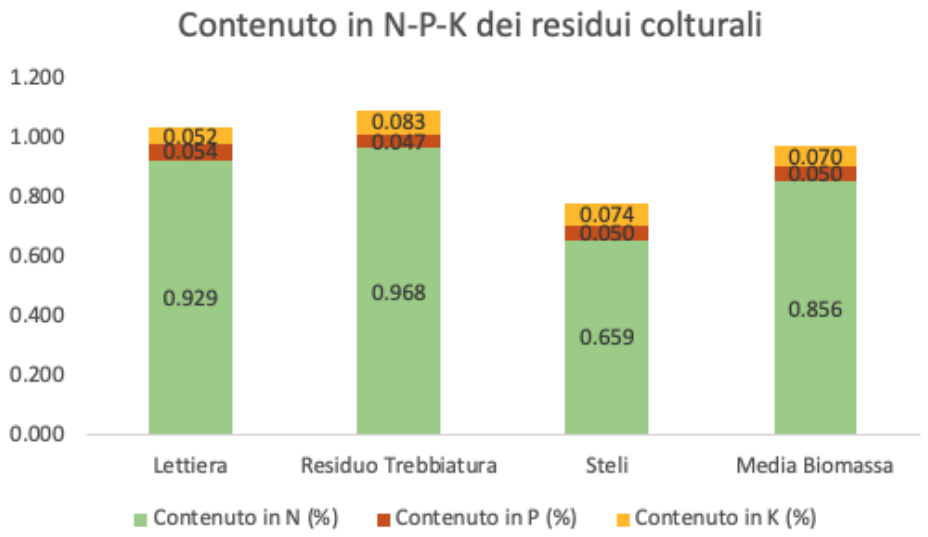


Il grafico confronta il peso dei capolini interi e della granella in essi contenuta, nei diversi campi oggetto di prova



Ripartizione della biomassa prodotta dalla coltura in campo in tre porzioni, granella, stocchi e lettiera (foglie secche a terra), al momento della raccolta, nei diversi campi oggetto di prova

Asportazioni



Il grafico riporta le asportazioni stimate per porzione di biomassa, in % rispettivamente di Azoto, Fosforo e Potassio (N, P e K)

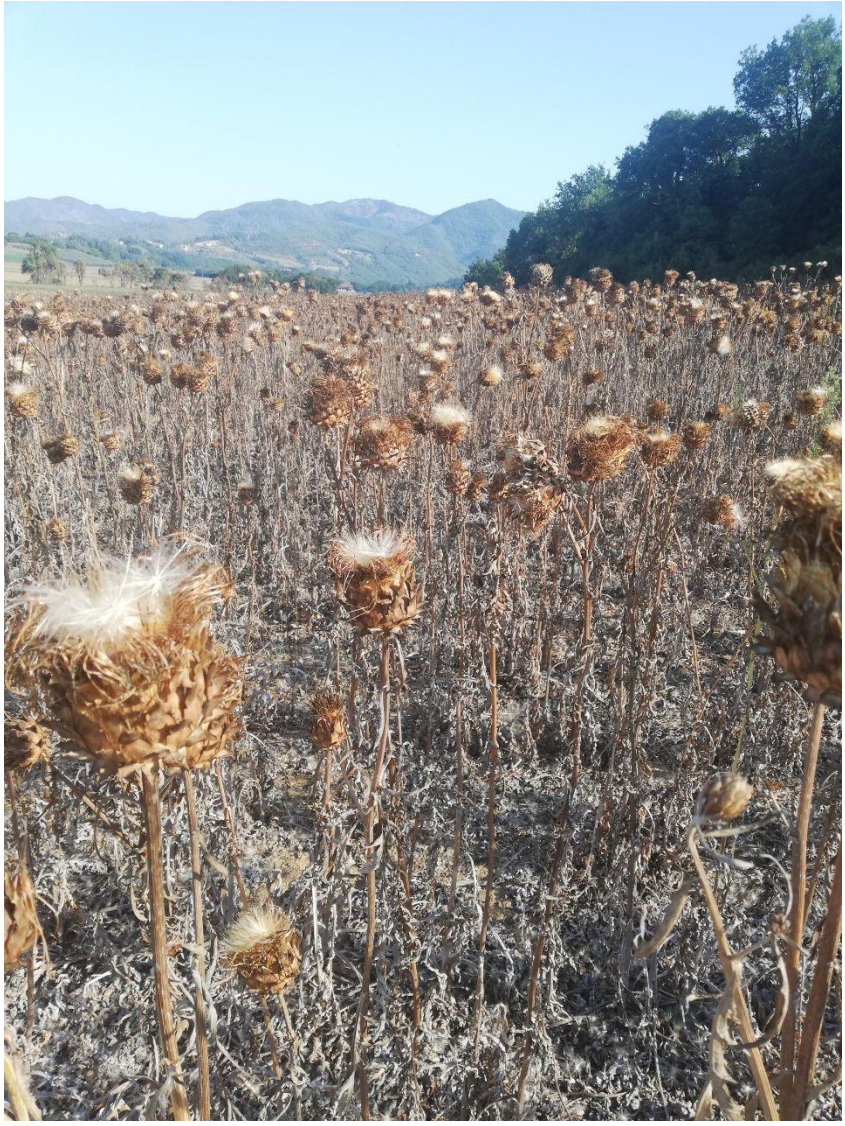
Capolino danneggiato da larve di punteruolo, prima della raccolta. Az. Agr. Lela Stefano,

Pomarance, 25 agosto 2021

Fiore di cardo con coleotteri, Az. Agr. Il Poggiolo, Montieri, 13 luglio 2021

Piante di cardo danneggiate da cassida, Az. Agr. Le Cornate, Lago Boracifero, 23 agosto 2021

Capolino danneggiato da larve di punteruolo. Az. Agr. Lela Stefano, Pomarance, 21 luglio 2021



Campo di Vicchio subito prima della raccolta, Az. Agr. La Commenda, Vicchio, 8 settembre 2021

RELAZIONE TECNICA ECONOMICA

PREMESSA

Questo report ha il fine di valutare le potenzialità produttive ed economiche del cardo coltivato (Cynara cardunculus L. var. altilis DC) per la produzione lignocellulosica e di granella. Le esperienze qui riportate non pretendono di avere validità scientifica bensì di contribuire attraverso informazioni tecniche economiche e agronomiche derivanti da 3 anni di sperimentazione nella coltivazione di cardo coltivato per produzione di granella da olio e di biomassa come sottoprodotto, in un panorama informativo molto lacunoso. L'assenza di un disegno sperimentale specifico per l'esperienza condotta e di analisi statistiche non permettono di donare una significatività statistica alla sperimentazione condotta dalla Scuola Superiore Sant'Anna in collaborazione con le aziende agrarie coinvolte. Tuttavia, le osservazioni raccolte e la conoscenza prodotta hanno un'alta valenza divulgativa, e si propongono come foriere di un futuro sviluppo

della filiera cardicola, verso la quale le sperimentazioni messe in campo nel corso del progetto possono contribuire a delineare limiti, criticità e punti di forza. Di fatti, solo la sperimentazione in pieno campo, nei contesti ove si desidera promuovere una coltura, e con gli agricoltori che si auspica possano essere interessati a portare avanti ed incrementarne la coltivazione, può realizzare l'obiettivo di uno sviluppo ex-novo di questa particolare filiera agricola in Toscana.

INTRODUZIONE

Progetto GOCARD

Il progetto GOCARD ha coinvolto cinque aziende dell'entroterra toscano strutturate su sei località. Queste località sono fra loro molto diverse in termini topografici e agronomici (Tabella 1) e hanno costituito il cuore della sperimentazione agronomica sul cardo da biomassa coordinata dalla Scuola Superiore Sant'Anna in collaborazione con tutti gli attori della rete del progetto.

L'obiettivo manifesto della sperimentazione è stato quello di valutare le prestazioni agronomiche in termini di rese in granella (acheni di cardo) in contesti aziendali marginali, e quindi la sua convenienza economica ed eventuale suscettibilità a migliorie tecniche-organizzative (coltivazione e filiera).

La comunità accademica ha a lungo dibattuto sulla definizione di area marginale, sia per le sue implicazioni dottrinali nelle Scienze Agrarie che politiche. Definire un'area marginale significa entrare nel merito dei fattori che la rendono tale, mai solo prettamente agronomici, e quindi mobilitare risorse e volontà politica per invertire il destino di questi territori. Qui riportiamo per praticità, in quanto coerente con il caso studio trattato e in quanto esperienza parzialmente sviluppata negli stessi territori del progetto GOCARD, la definizione di area marginale di F. Campus e C. Zanchi (1989):

"Il termine marginale, che indica una causa o un effetto secondari rispetto ad altri principali, può essere attribuito ad un territorio, quando la sua capacità di fornire reddito nel primario è limitata rispetto ad altri territori per condizionamenti naturali più o meno consistenti oppure per distrazione umana di durata storica. La produzione quivi ottenuta presenta rese inferiori e costi superiori con margini (redditi lordi) più contenuti e con bassa fruttuosità dei capitali investiti".

Naturalmente, a livello agronomico e aziendale la marginalità assume un valore puntuale persino di campo. Una azienda può insistere in un territorio più o meno marginale, avendo al suo interno un gradiente molto diverso di marginalità. Il progetto GOCARD si è inserito in questo frangente, in

quanto la sperimentazione agronomica è stata proprio condotta sui terreni più marginali delle aziende agrarie aderenti.

CAMPO	Superfici (ha)	Pendenza massima (%)	Giudizio fertilità (sostanza organica)	Tipo di marginalità	Giacitura	Tessitura
Montieri	**1.90**	**4.00**	**Media**	**Presenza di ungulati**	**Pianeggiante**	**Franco sabbioso**
Monterotondo	**2.30**	**8.00**	**Bassa**	**Acclive**	**Acclive**	**Argilloso + Scheletro**
Lago boracifero	**2.60**	**1.50**	**Bassa**	**Distanza dal centro aziendale, Scheletro**	**Pianeggiante**	**Sabbioso + Scheletro**
Pomarance	**6.00**	**22.00**	**Bassa**	**Acclive**	**Acclive**	**Argilloso + Scheletro**
Vicchio	**3.70**	**3.00**	**Media**	**Presenza di ungulati**	**Pianeggiante**	**Franco Sabbioso**
Barberino del Mugello	**3.80**	**28.00**	**Medio-alta**	**Acclive, distanza dal centro aziendale**	**Acclive**	**Franco Argilloso**

Introduzione alla coltura (*Cynara cardunculus* L)

Il cardo afferisce tassonomicamente alla famiglia delle Asteraceae, ed esso ha nome scientifico Cynara cardunculus L. Il processo evolutivo di Cynara cardunculus L. ha determinato una grande variabilità in natura di questa specie, che infatti è stata classificata in numerose sottospecie, le quali pur mantenendo numerosi tratti morfo-funzionali comuni si differenziano lungamente dal punto di vista agrario in funzione del loro destino:

- subsp. scolymus (L.) Hayek (carciofo)
- subsp. cardunculus (L.) Hayek (= var. alitilis DC) (cardo coltivato)

- subsp. cardunculus (L.) Hayek (= var. sylvestis (Lamk) Fiori) (cardo selvatico)

Questa classificazione, coglie bene la natura multifunzionale del cardo in quanto dal punto di vista genetico fra il cardo selvatico, temuta infestante perenne e pianta ruderale, il cardo coltivato e il carciofo. In questa sede, ragioneremo in termini agronomici delle implicazioni di questa alta biodiversità genica senza entrare specificatamente in essa.

Infatti, sebbene le sottospecie selezionate nei secoli alla coltivazione si siano differenziate rispetto alle linee selvatiche (più di tutte il carciofo), ancora sottile è la differenziazione a livello anatomico delle diverse sottospecie. Il cardo coltivato e il carciofo mantengono caratteri comuni con le linee selvatiche. Ad esempio, la medesima struttura radicale e attitudine ad impiegare la radice come organo di sopravvivenza in seguito al disseccamento estivo della parte aerea.

Questa osservazione va discussa particolarmente in dettaglio alla luce delle più recenti tendenze dell'agronomia al processo di de-domesticazione. La ricerca agronomica, tendente alla riduzione degli input agrochimici e ad una maggiore adattabilità ai processi di cambiamento climatico in atto è tornata a porre al centro del miglioramento genetico il concetto di rusticità della specie coltivata. Per far ciò si parla di de-domesticazione, intesa come recupero dei tratti genici responsabili dell'espressione dei caratteri di resistenza a stress biotici e abiotici. Questo processo, non banale, guarda chiaramente ai progenitori o alle linee genetiche selvatiche e specie affini più prossime alla coltura studiata in quanto la linea genetica selvatica per sua definizione possiede un'elevata rusticità che le permette di sopravvivere e proliferare in condizioni e ambienti sub-ottimali o addirittura avversi. Entrando nello specifico, parliamo di caratteri come: resistenza a siccità, resistenza a fitopatogeni, resistenza a fitofagi, alta competitività per le risorse (acqua, luce, nutrienti), apparati radicali adatti a suoli difficili. Chiaramente, non tutti i caratteri degli ecotipi selvatici sono desiderabili, si pensi all'attitudine all'anticipazione della fioritura e alla frequente concatenazione genetica fra alta rusticità e bassa produzione.

Esigenze pedoclimatiche e colturali

I tratti selvatici e rustici del cardo ci permettono di comprendere la natura ambivalente del cardo coltivato. Se da un lato, i caratteri selvatici che esso conserva ne permettono il potenziale inserimento in ambienti agrari ritenuti marginali, dall'altro la limitate conoscenze disponibili sui fabbisogni produttivi del cardo coltivato per la produzione di granella possono costituire una minaccia al raggiungimento delle rese potenziali nei contesti aziendali marginali.

Il peso medio di mille semi di Cynara cardunculus L. var. altilis DC è di 35 grammi, l'investimento

colturale richiesto e raccomandato varia dalle 10000 piante ad ettaro (consigliato in ambienti marginali) fino alle 15000 piante ad ettaro (suoli non marginali). Corrispondente ad una richiesta di seme ad ettaro variabile di 2.50-5.00 kg. Si tratta di una coltura poliennale, la cui durata teorica raggiunge i 15 anni ma che si preferisce rinnovare ogni 6 anni o ogni qualvolta si denoti un netto decremento produttivo rispetto all'annata precedente non dovuto a fattori esogeni (andamento climatico e problemi fitosanitari).

La resa potenziale in pianura espressa in tonnellate ad ettaro (t ha^{-1}) di sostanza secca (s.s.) dopo il primo anno può raggiungere le 20-25 t ha^{-1} di s.s. fino al sesto anno, dopodiché la coltura mostra un calo delle rese anche del 50% (10 t ha^{-1} di s.s. circa). L'Harvest Index del cardo è ritenuto essere 0.15 (terreni in pianura a buona fertilità). L'umidità commerciale considerata nel progetto GOCARD è del 12%.

La semina del cardo da biomassa può avvenire in autunno come in primavera, chiaramente in funzione delle specificità climatiche del sito e del rischio di gelate autunnali e invernali come di gelate tardive primaverili. La resistenza del cardo alle gelate è bassa, avendo lo zero di vegetazione (crescita nulla e arrestata) a 0 °C mentre temperature di -2 °C determinano la morte degli individui.

Il cardo, per la sua rusticità, è estremamente adattato ai climi mediterranei, esso appartiene al gruppo corologico steno-mediterraneo. Temperatura di crescita ottimale è 16-18 °C. Ciò nonostante, la sopravvivenza della pianta in ambienti meteorologicamente mutevoli come quello mediterraneo in termini agronomici non significa produzione ottimale. Difatti, precipitazioni annua inferiori ai 400 mm causano decrementi produttivi significativi (biomassa totale in s.s. <10 t ha^{-1}) laddove condotto come coltura da reddito come cardo coltiva per la produzione di granella.

I vantaggi agronomici di questa coltura sono dati dalla sua natura di coltura poliennale e dal basso grado di input agrochimici richiesti. La rusticità della coltura è potenzialmente tale e necessita di essere calata a scala spaziale di campo in quanto altri fattori ivi presenti esplicano una influenza maggiore sulle sorti produttive del cardo (precipitazioni, fertilità del suolo, tessitura, attacchi fitopatogeni e fitofagi).

L'adattabilità pedologica della coltura di cardo è stata individuata come fattore chiave per la coltivazione. Nel contesto delle prove sperimentali è stato osservato come in suoli tenaci e difficili da esplorare la coltura venga particolarmente depressa sia nello stadio vegetativo sia nella fase riproduttiva. Anche in considerazione delle coltivazioni ortive di specie "vicine" al cardo dal punto

di vista della derivazione genetica, come il carciofo ed il cardo da orto, trovino suoli elettivi in quelli tendenzialmente sabbiosi. Dalle prove di coltivazione messe in campo è emerso che, come per la maggior parte delle colture, esista una predilezione per i terreni con buoni livelli di fertilità e di medio impasto, e quindi, per le aziende agricole, quei terreni ascrivibili tra i terreni "marginali" solo in presenza di fattori di marginalità secondari come la distanza dal centro aziendale o la forte presenza di ungulati tale da ostacolare le colture ordinariamente diffuse nel territorio.

In conclusione, l'adattabilità pedologica del cardo merita di essere oggetto di test e prove più approfondite per individuare con maggiore precisione potenzialità e limiti di coltivazione all'interno dello stesso areale.

La sua natura di coltura poliennale consiglierebbe una adeguata concimazione di fondo in preimpianto.

Ovviamente, tale raccomandazione va letta alla luce della reale fertilità chimica esistente nei suoli investiti a cardo tenendo in considerazione che il primo anno di coltivazione è normalmente improduttivo e, se vogliamo, essa è superata dalla natura di coltura adatta alle aree marginali che il progetto GOCARD ha voluto declinare.

	N	P_2O_5	K_2O
Unità Fertilizzanti in preimpianto	100-120	60-70	100-150

Tabella 2: Unità Fertilizzanti raccomandate in preimpianto nella coltivazione del cardo da biomassa.

La rusticità del cardo costituisce proprio uno dei fattori da valorizzare per ridurre gli impieghi di input aziendali esterni e valorizzarli al massimo in azienda all'interno del sistema colturale laddove impiegati. Pertanto, la concimazione del cardo in preimpianto è da considerarsi caso per caso, senza escludere una sua eventuale sostituzione con concimazioni in copertura più puntuali durante il ciclo di coltivazione.

La raccolta degli acheni di cardo è bene che si operi con mietitrebbiatrici per mais o girasole con barra azionata posta all'altezza dei capolini di cardo.

In seguito all'operazione di raccolta degli acheni, la biomassa rimasta in campo, se non suscettibile di destinazione commerciale propria, viene trinciata. Lo scopo principale di questa operazione è permettere il ricaccio del cardo a partire da gemme basali, fatto che può garantire la produzione per l'annata agraria seguente.

Tecnica agronomica GOCARD

In seno al progetto GOCARD è stato adottato uno specifico protocollo agronomico strutturato su tre annate agrarie (2018-2021). La sperimentazione di GOCARD si interrompe al terzo anno senza terminare l'ideale ciclo sessennale della coltura, ma ha permesso ugualmente di cogliere gli aspetti della fase di impianto della coltura e la sua gestione ordinaria.

L'itinerario tecnico adottato dalle aziende del progetto GOCARD è stato così strutturato:

1° ANNO

- Aratura
- Erpicatura
- Semina
- Raccolta
- Trinciatura

2° ANNO

- Concimazione azotata (100 UF di N con urea)
- Eventuale trattamento anti Cassida viridis L. (infestazione solo in alcune località)
- Raccolta
- Trinciatura

3° ANNO

- Eventuale trattamento anti Cassida viridis L.
- Raccolta
- Trinciatura

L'analisi delle operazioni colturali ha considerato le operazioni effettivamente sostenute dai conduttori aziendali nell'ambito delle prove GOCARD. Sebbene ogni azienda abbia adottato un itinerario tecnico differente in funzione delle esigenze specifiche, il protocollo agronomico qui proposto ne rappresenta una eccellente generalizzazione in quanto nessuna azienda si è discostata significativamente da esso.

Rese del cardo nell'ambito della sperimentazione GOCARD

Le rese analizzate in questo report sono limitate all'annata agraria 2019/2020 e all'annata agraria 2020/2021 a due sole località sulle sei coinvolte nella coltivazione del cardo da biomassa (Montieri e Vicchio nel 2019/2020 e Vicchio e Pomarance nel 2020/2021) (tabella 3). Pertanto, escludendo il primo anno di coltivazione in cui l'ammontare della biomassa prodotta in genere scoraggia la raccolta del prodotto inducendo a limitare l'intervento meccanico alla sola trinciatura per veicolare la produzione dell'anno successivo. A fronte di 12 raccolte utili del progetto (sei campi sperimentali per due annate agrarie), solo quattro campi hanno permesso una produzione tale da

indurre l'agricoltore a giustificare l'apertura del cantiere di raccolta e quindi a sostenere i costi gestionali del cantiere (tabella 4).

LOCALITÀ (2019/2020)	VICCHIO	MONTIERI
Resa in granella (t ha^{-1})(umidità commerciale 12%)	2.00	1.60
Harvest Index (%)	10.50	8.70
LOCALITÀ (2019/2020)	VICCHIO	POMARANCE
Resa in granella (t ha^{-1})(umidità commerciale 12%)	0.78	0.24
Harvest Index (%)	7.84	7.14

Tabella 3: rese al 12% di umidità commerciale (t ha^{-1}) e Harvest Index (HI) osservato nell'annata agraria 2019/2020 nei siti di Vicchio e Montieri e nell'annata agraria 2020/2021 nei siti di Vicchio e Pomarance.

Sito Sperimentale	Annata Agraria 2019/2020	Annata Agraria 2020/2021
Montieri	RACCOLTO	X
Monterotondo Marittimo	X	X
Lago Boracifero (Castelnuovo VdC)	X	X
Pomarance	X	RACCOLTO
Vicchio	RACCOLTO	RACCOLTO
Barberino di Mugello	X	X

Tabella 4: Infografica sui siti coinvolti nella raccolta del cardo (acheni) durante il periodo di studio (annate agrarie 2019/2020 e 2020/2021).

Costi colturali e Ipotesi di prezzo

I costi di produzione del cardo sono ottenuti dall'analisi delle operazioni effettivamente sostenute dagli agricoltori per ogni località considerando i prezziari delle operazioni meccanico-agrarie offerte dalla Federazione Regionale Imprese Meccanizzazione Agricola della Toscana (FRIMAT). Tali tariffari risultano di grande utilità e versatilità nella ricostruzione dei costi colturali condotti attraverso impiego del contoterzismo, e sono facilmente riconducibili con un accettabile grado di affidabilità del dato alla realtà diretto coltivatrice mediante coefficienti di aggiustamento.

Le ipotesi di prezzo qui adottate corrispondono a 200-250 € t^{-1} di acheni di cardo. Queste quotazioni sono state adottate in itinere al progetto GOCARD; esse sono emerse dall'esperienza di soggetti lungamente coinvolti nella coltivazione del cardo da biomassa antecedentemente alla sperimentazione GOCARD e come tali sono stata unanimemente accettate come prezzo di riferimento dalla rete GOCARD.

Valutazione sulla biomassa lignocellulosica del cardo

L'asportazione degli acheni dal campo come prodotto utile commerciale apre la questione della gestione colturale dei residui lignocellulosici della pianta (parte area del cardo). In un'ottica di oculata gestione della fertilità dei suoli la prima scelta operativa è senza dubbio la trinciatura dei residui e la loro restituzione all'agroecosistema. Questa scelta permette di reintegrare larga parte delle asportazioni minerali, che pure sono copiose in una coltura ad elevata produzione di biomassa come Il cardo.

Ovviamente, come approfondito nel paragrafo del conto economico colturale, in termini economici lo scenario più auspicabile è la valorizzazione anche di questo prodotto del cardo, in azienda o fuori azienda. Il principale uso cui potrebbe destinarsi la massa lignocellulosica del cardo è la produzione di energia per termoconversione. Ciò, permetterebbe di valorizzare in azienda la biomassa, laddove presenti impianti di generazione di energia, rendendo l'azienda autonoma dal punto di vista energetico, oppure vendute sul mercato locale con gli stessi fini. In questo ultimo caso, andrebbe condotta una ulteriore valutazione della ricaduta economica sul reddito lordo dell'azienda agraria.

ANALISI RISULTATI E OSSERVAZIONI

Tecnica agronomica GOCARD

Il cardo emerge come una coltura particolarmente a bassa richiesta di intensità colturale e meccanizzazione. Certamente, il suo maggiore punto di forza è dettato dalla natura poliennale della coltivazione. Basse richieste di interventi operativi rispetto alle colture ordinarie nei siti sperimentali (ordinamenti produttivi prevalentemente orticoli e cerealicoli con colture annuali o foraggere) insieme alla possibilità di ammortizzare i costi di impianto su più anni, costituiscono elementi di alta desiderabilità per qualsiasi coltivazione poliennale.

Nelle esperienze maturate all'interno dei tre anni del progetto, all'interno dei campi prova, considerati marginali pur se per differenti motivi, come spiegato nella fase introduttiva della relazione, nell'ordinamento colturale delle rispettive aziende,, la coltura si è dimostrata non all'altezza delle aspettative produttive, denotando in primo luogo un decremento produttivo rispetto alle esperienze pregresse note in letteratura scientifica (Pianura Pisana), con un HI inferiore (7-10% GOCARD contro il 15% in pianura) e quindi rese minori nei terreni marginali, e con

maggiori problemi di infestazioni fitofaghe da parte dei coleotteri *Cassida viridis* L., *Apion carduorum* Kirby e *Larinus cynarae* F.

Nonostante la presenza di proliferazioni di agenti di danno o malattia sia un evento naturale nel decorso di un ciclo colturale, il verificarsi di infestazioni inattese e repentine come la cassida nell'annata 2021, ha colto impreparati gli agricoltori anche dal punto di vista delle attrezzature a disposizione in azienda per distribuire un prodotto fitosanitario, oppure date dalla difficoltà di accedere con la botte con la barra irroratrice su terreni fortemente acclivi.

In quest'ottica, nei campi sperimentali nel comune di Monterotondo Marittimo, poichè l'infestazione è stata rilevata in concomitanza con un picco di lavoro in azienda, unitamente all'osservazione di un vigore vegetativo sub-ottimale indipendentemente dall'infestazione, la decisione operativa è stata quella di non trattare la coltura anche nell'ottica di sperimentare la reazione fisiologica della coltura nei confronti del patogeno e di verificare le prospettive di resa in presenza di una discreta infestazione.

In conclusione, pur considerando la mole di problematiche agronomiche sopravvenute nei campi sperimentali di cardo nel corso dei 3 anni, di fatti la resa in granella non si è discostata di molto dai valori dell'anno precedente, comunque ritenuti non soddisfacenti.

D'altra parte, nel campo sperimentale di Pomarance, nella primavera 2021, una volta individuata l'infestazione è stato prontamente individuato un prodotto insetticida piretroide e distribuito sulla coltura nell'arco di pochi giorni. Nel campionamento successivo, come riportato, è stata riscontrata l'efficacia del trattamento nell'arrestare la diffusione dell'insetto patogeno e degli effetti di questo, pur restando in essere i danni apportati agli apparati fogliari delle zone infettate. Tuttavia, nel proseguire della stagione estiva, l'eccezionale siccità verificatasi sul campo avente tessitura prevalentemente argillosa e con elevata presenza di scheletro, quindi assai esposta a crepacciature e conseguente stress idrico per le colture presenti, la formazione di capolini secondari e la maturazione di questi è stata compromessa, dando luogo a numerosi aborti fiorali e a sviluppo limitato di capolini presenti, con diametri e contenuto in granella assai limitato.

Di fatti, anche nel campo di Vicchio, dove non è stata affatto rilevata la presenza del patogeno, nel 2021 la produzione di granella è stata intaccata dal verificarsi della prolungata siccità, con elevate temperature e assenza continuativa di eventi piovosi, che ha portato ad uno sviluppo più stentato delle piante, una minor produzione di capolini per pianta e con classi diametriche inferiori rispetto all'anno precedente.

In conclusione, l'andamento pluviometrico stagionale rappresenta un importante fattore da considerare. È noto che il cardo abbia rusticità e buona attitudine alla coltivazione in asciutta; ciò nonostante, un andamento delle precipitazioni annue inferiore ai 400 mm ne compromette l'esito produttivo in termini di resa in acheni. Inoltre, la siccità attiva uno stato di stress nella coltura potenzialmente in grado di veicolare l'esplosione di infestazioni da parte di agenti di danno e di malattia capaci di deprimere la produzione utile e aumentare i costi di produzione rendendo necessari interventi di emergenza (trattamenti fitosanitari o addirittura irrigazioni di soccorso).

Nell'esperienza accumulata durante la sperimentazione del progetto GOCARD è stato osservato proprio l'innescarsi di questo circolo vizioso di eziologia varia umana-metereologica che ha depresso inevitabilmente le rese nel secondo anno di coltivazione ma ancora di più nel terzo in concomitanza con il verificarsi di questi elementi avversi in ognuno dei campi sperimentali coinvolti. Esso è riassumibile nella sequenza di eventi seguente:

Valutazioni qualitative sulla pedologia nei siti sperimentali GOCARD

Limitatamente all'esperienza condotta negli anni 2018-2021 sulle tre annate agrarie investigate dal progetto GOCARD è possibile trarre alcune osservazioni preliminari, certo non definitive, sul rapporto della coltura con la matrice suolo. Sicuramente queste valutazioni non desiderano avere valenza forte, esse non sono frutto di analisi statistiche o disegni sperimentali dedicati; ma, inserendosi in una lacuna informativa sulla coltura forniscono primi dati, molto utili a indirizzare la ricerca futura su questa coltura negli ambienti dell'entroterra toscano.

In particolare, è stato osservato che il cardo, nei sei siti studiati, ha avuto tassi di germinazione e livelli di sviluppo ridotti o nulli ovunque la tessitura del suolo fosse caratterizzata da un forte tenore di argilla. Di converso, minori problemi alla germinazione sono stati osservati nei due siti a tessitura prevalentemente sabbiosa con poco scheletro (franco sabbiosi), ovvero Vicchio e Montieri.

Nonostante non sia possibile determinare con certezza e mediante statistica se l'effetto della tessitura abbia costituito realmente il fattore determinante nell'esito produttivo di questi due siti; che, del resto, durante il terzo anno di coltivazione non producono o forniscono rese irrisorie, in linea con tutti gli altri campi sperimentali, il dato della tessitura resta un dato utile da cui partire per delineare meglio la vocazionalità del cardo coltivato in Toscana e per impostare future prove sperimentali con maggiore accuratezza ed attenzione verso questi aspetti.

Conto economico colturale

L'analisi dei costi colturali è stata strutturata su due ipotesi di conduzione del fondo; la prima, una gestione diretto coltivatrice del fondo (grafico 1); la seconda, una gestione contoterzista del fondo (verificatasi in un solo sito sperimentale su sei) (grafico 2).

Ciò non di meno, è da rilevare come le raccolte del prodotto siano avvenute nel gruppo di aziende in gestione diretta del fondo, pertanto il reddito lordo è espresso solo considerando i costi colturali del coltivatore diretto per una più efficace trattazione del tema (tabella 5).

I costi colturali del cardo (€ ha^{-1}) risultano bassi se comparati con altre colture ordinarie negli areali dei siti sperimentali. Esso beneficia della poliannualità colturale, riducendo il numero di interventi richiesti e permettendo di ammortizzare le spese iniziali di impianto su più anni di coltivazione. Nell'analisi qui proposta sono stati considerati cinque anni di ciclo di produzione (dal secondo al sesto anno), su cui frazionare i costi di impianto del primo anno.

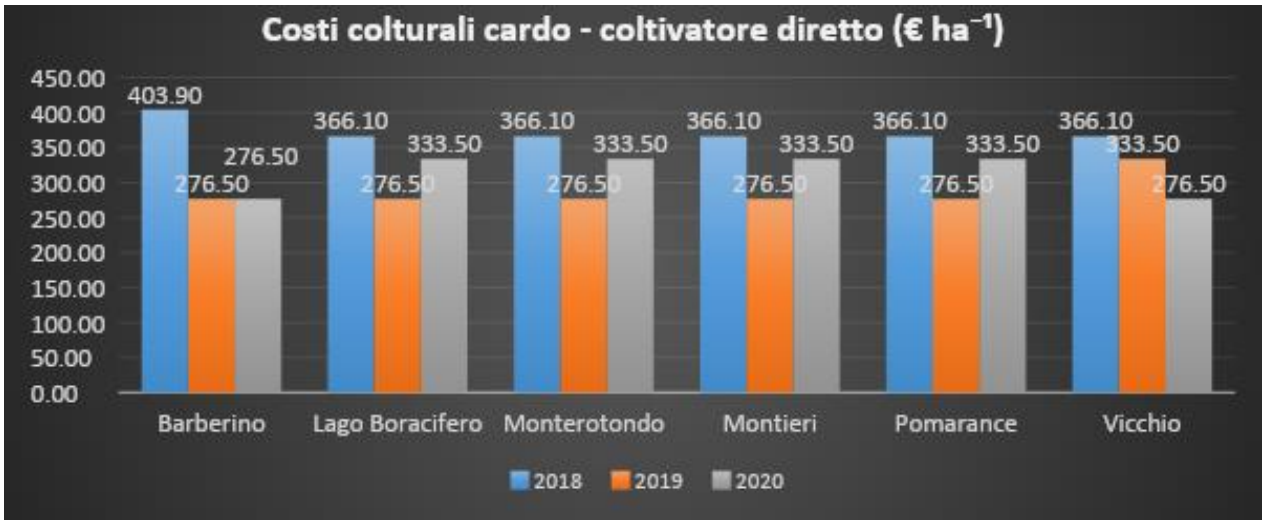


Grafico 1: costi colturali del cardo (€ ha^{-1}) per annata di coltivazione in coltivazione diretta del fondo da parte dell'azienda agraria.

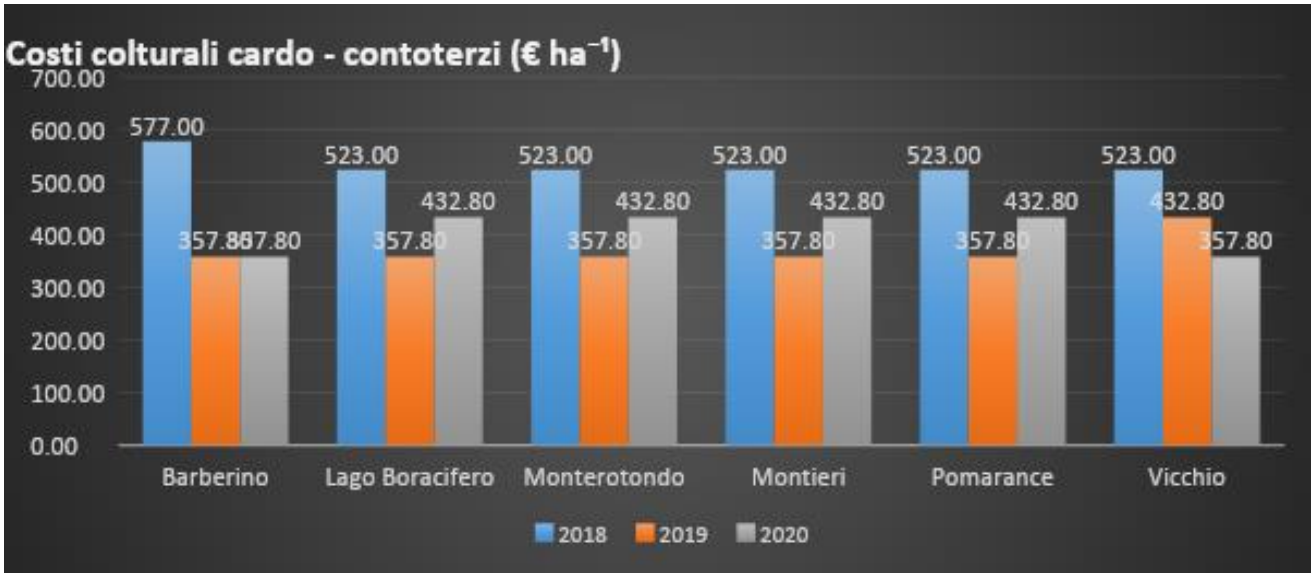


Grafico 2: costi colturali del cardo (€ ha^{-1}) per annata di coltivazione in coltivazione contoterzista del fondo da parte dell'azienda agraria.

Conseguentemente, l'analisi del reddito lordo aziendale è stata condotta sui quattro dati di resa utile ottenuti negli anni di sperimentazione del cardo in Toscana. L'ipotesi di prezzo adottata è un'ipotesi ottimistica di 250.00 € t^{-1}, come emerso dalla consultazione fra le parti interna al progetto GOCARD (intervallo di prezzo 200.00-250.00 € t^{-1}).

In aggiunta, è stato considerato un valore di contributo derivante dalla Politica Agricola Comunitaria (PAC) di 264.00 € ha^{-1}. L'entità di questo contributo è da ritenersi indicativa, ma costituisce una buona approssimazione per le coltivazioni erbacee in Toscana negli anni interessati dalla coltivazione del cardo in forza dell'esperienza maturata in merito dalla Scuola Superiore Sant'Anna. Occorre ricordare, inoltre, che tale contribuzione è prevista scemare nei prossimi anni in accordo con i recenti indirizzi della PAC per la programmazione post 2021.

Considerando questi dati e assunzioni metodologiche, le località di Vicchio e Montieri hanno prodotto un reddito lordo ad ettaro rispettivamente di 410.08 € ha^{-1} e 367.08 € ha^{-1} al termine dell'annata agraria 2019/2020, mentre le località di Vicchio e Pomarance hanno fornito rispettivamente un reddito lordo nell'annata agraria 2020/2021 di 278.98 € ha^{-1} e -165.60 € ha^{-1}.

Indicatore tecnico-economico	**Vicchio**	**Montieri**
Resa al 12% di umidità (t ha^{-1})	2.00	1.60
Prezzo (€ t^{-1})	250.00	250.00
Produzione Lorda Vendibile (esclusa PAC) (€ ha^{-1})	500.00	400.00
Contributo PAC (€ ha^{-1})	264.00	264.00
Contributo PAC primo anno (frazionato su cinque anni produttivi) (€ ha^{-1})	52.80	52.80

Costi colturali 2019/2020 (€ ha^{-1})	333.50	276.500
Costi di impianto primo anno (frazionati su cinque anni produttivi) (€ ha^{-1})	73.22	73.22
RICAVI TOTALI	816.80	716.80
SPESE TOTALI	406.72	349.72
REDDITO LORDO	410.08	367.08

Tabella 5: indicatori tecnico-economici impiegati per l'analisi della prestazione agronomica e economica nei due siti di Vicchio e Montieri coinvolti dalla raccolta del cardo nell'annata agraria 2019/2020.

Indicatore tecnico-economico	**Vicchio**	**Pomarance**
Resa al 12% di umidità (t ha^{-1})	0.78	0.22
Prezzo (€ t^{-1})	250.00	250.00
Produzione Lorda Vendibile (esclusa PAC) (€ ha^{-1})	195.00	55.00
Contributo PAC (€ ha^{-1})	264.00	264.00
Contributo PAC primo anno (frazionato su cinque anni produttivi) (€ ha^{-1})	52.80	52.80
Costi colturali 2019/2020 (€ ha^{-1})	276.50	432.80
Costi di impianto primo anno (frazionati su cinque anni produttivi) (€ ha^{-1})	73.22	104.60
RICAVI TOTALI	511.80	371.80
SPESE TOTALI	349.72	537.40
REDDITO LORDO	278.98	-165.60

Tabella 5: indicatori tecnico-economici impiegati per l'analisi della prestazione agronomica e economica nei due siti di Vicchio e Pomarance coinvolti dalla raccolta del cardo nell'annata agraria 2020/2021.

Occorre osservare che, il reddito lordo negativo nell'annata 2020/2021 a Pomarance è sicuramente influenzato dai maggiori costi colturali dovuti alla gestione contoterzista dei terreni e alla esigua resa conseguita (0.22 t ha^{-1}). Inoltre, il reddito lordo del sito di Vicchio al secondo anno (2020/2021) è inferiore al valore assoluto del contributo PAC (quota annuale più un quinto del contributo del primo anno).

I redditi lordi forniti dai siti di Vicchio e Montieri al primo anno di produzione (2019/2020) sono parzialmente incoraggianti; tuttavia, questa considerazione è maggiormente vera per il sito di Vicchio, dove è stato possibile avere due raccolte consecutive nei due anni di produzione. Contrariamente, anche redditi lordi discreti, come nel caso di Montieri (367.08 € ha^{-1} nell'annata agraria 2019/2020) sono resi vani se letti alla luce della poliannualità della coltura (mancata raccolta anno successivo).

AZIENDA AGRICOLA IL POGGIOLO

PRIMO ANNO

L'Az. Agr. Il Poggiolo ha partecipato alle attività di monitoraggio, e alle riunioni tecniche con gli altri partner di progetto.

La tempistica delle prove realizzate è sostanzialmente coerente con il CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto.

SECONDO ANNO

Il campo aziendale interessato dalla prova , di circa 1,9 ettari, nel comune di Montieri, a quota 480 m s.l.m, pianeggiante e dotato di buona fertilità e buona accessibilità, è ritenuto dall'azienda marginale sia per quanto riguarda la distanza dal centro aziendale sia per l'elevata pressione di ungulati selvatici e di danni alle colture danni derivanti da questi.

Eseguita la semina in periodo primaverile, la coltura ha avuto uno sviluppo vegetativo uniforme e lineare. Durante la primavera 2020, proseguendo insieme ai tecnici della Scuola Superiore Sant'Anna al monitoraggio della coltura in campo ed alla formazione e maturazione dei capolini, è stato preparato il cantiere di raccolta adeguando la barra da frumento per la mietitrebbia.

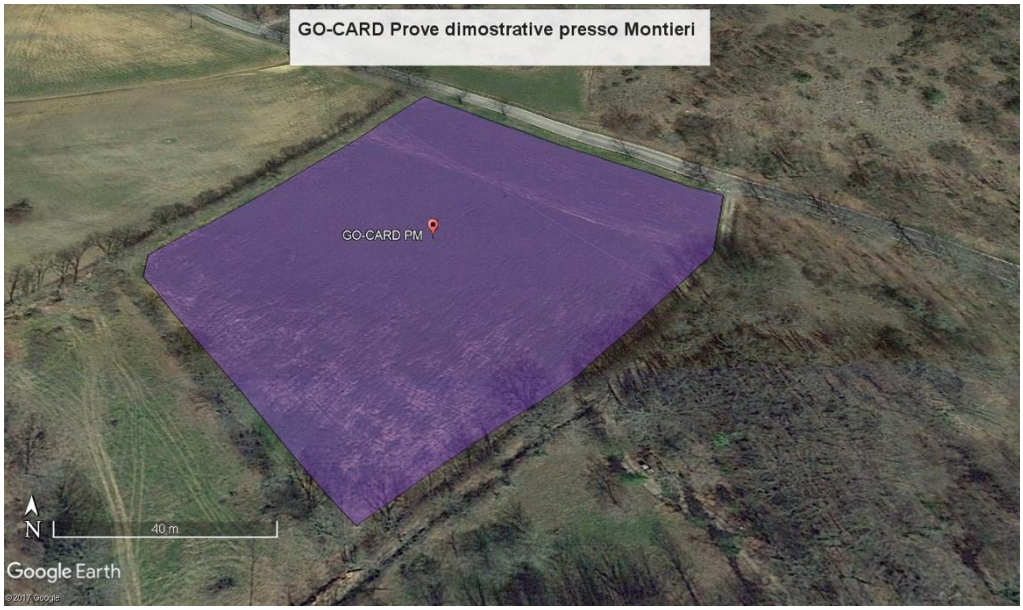
Il raccolto di granella è stato di 1,4 t per ettaro, unitamente alla raccolta di 16 t di biomassa imballata (5 rotopresse).

Nell'autunno seguente, prima che la coltura producesse ricacci, è stata effettuata una concimazione con 100 unità d'azoto.

TERZO ANNO e periodo di proroga

A seguito del monitoraggio dello sviluppo della coltura nel periodo invernale, in primavera è stata riscontrata una notevole infestazione di larve di cassida, sulla maggior parte della coltura in campo, con danni pressoché immediati. I danni prodotti all'apparato fotosintetico della coltura in campo ne hanno depresso lo sviluppo vegetativo e la formazione di capolini secondari, inducendo l'azienda a valutare come non conveniente procedere con la raccolta della granella. La produzione stimata in base ai campionamenti produttivi sarebbe potuta essere al massimo di 3 q di granella per ettaro e 4,5 t di biomassa.

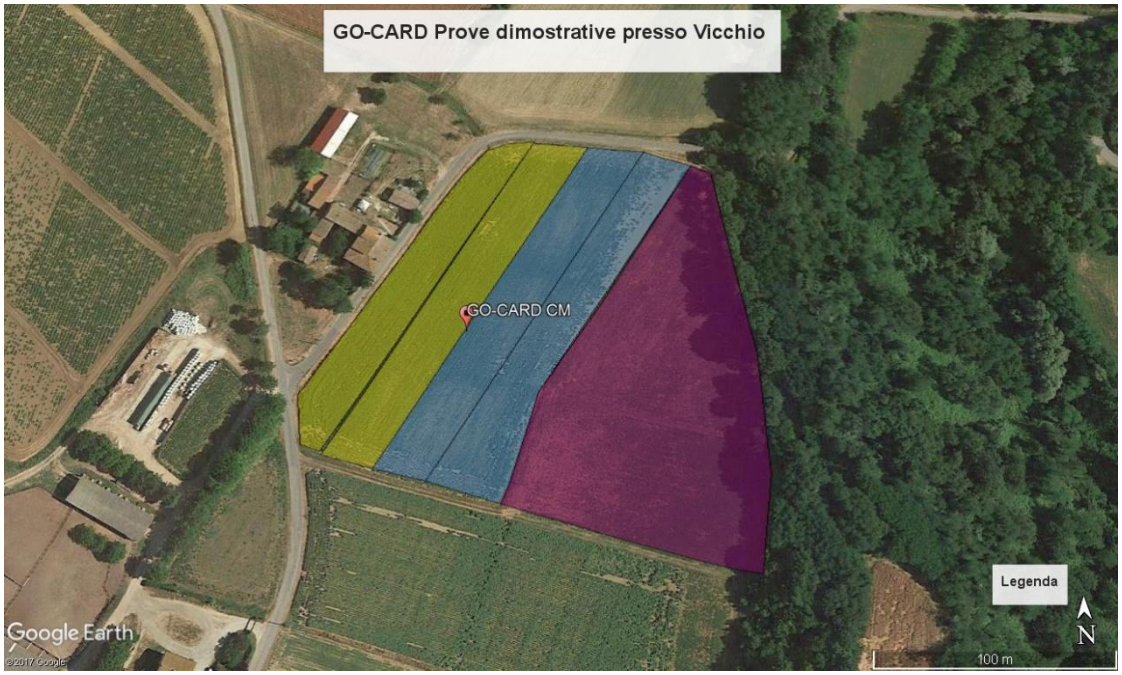
Le piante in piedi e i residui colturali sono stati trinciati in settembre 2021.



AZIENDA AGRICOLA LA COMMENDA DI TARTONI GABRIELLA

PRIMO ANNO

Periodo	Operazioni			
	Cardo (1.5)	**Cartamo (0.5)**	**Girasole (0.5)**	**Frumento (1)**
Estate/Autunno 2018	Arartura	Arartura	Aratura	Aratura
	Frangizolle	Frangizolle	Frangizzole	Frangizzole
	Semina* (Fallita per gelo)			Semina
	Concimazione			
Primavera 2019	Preparazione letto di semina	Preparazione letto di semina	Preparazione letto di semina	
	Semina*	Semina*	Semina*	
	Concimazione	Concimazione	Concimazione	Concimazione
	Sarchiatura	Sarchiatura	Diserbo	Diserbo
Estate 2019	Rilievi Produttivi		Rilievi Produttivi	
	Trinciatura biomassa		Trebbiatura	Trebbiatura
			Triciastocchi	Imballatura
Autunno 2019	Concimazione	Erpicatura	Erpicatura	Erpicatura
				Concimazione
				Semina
				Diserbo



L'Az. Agr. La Commenda ha partecipato alle attività di monitoraggio, e alle riunioni tecniche con gli altri partner di progetto.

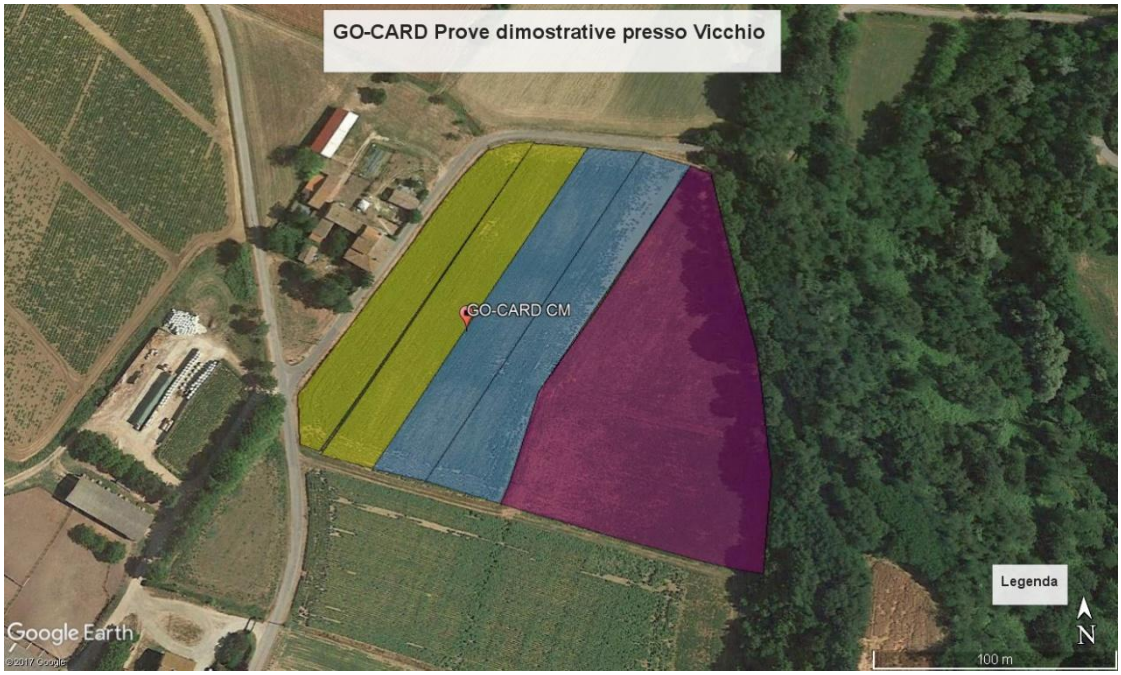
<u>La tempistica delle prove realizzate è sostanzialmente coerente con il CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto.</u>

SECONDO ANNO

Presso l'azienda agricola La Commenda il cardo e le altre colture della prova hanno raggiunto i livelli produttivi attesi, mentre il cartamo per due anni consecutivi ha mostrato livelli di emergenza alla semina e densità delle piante in primavera scarsi e non idonei ai fini agronomici. Per cui come nel 2019 anche nel 2020 il cartamo non ne è stato raccolto e l'azienda ha provveduto solo alla lavorazione dei terreni.

Le operazioni svolte sono riportate in dettaglio nella tabella sottostante. Oltre alla gestione agronomica della prova l'azienda ha anche svolto attività di monitoraggio visivo delle colture, alla raccolta di materiale fotografico e di dati sull'efficienza del cantiere di raccolta del cardo.

Periodo	Operazioni			
	Cardo (1.5)	**Cartamo (0.5)**	**Girasole (0.5)**	**Frumento (1)**
Autunno 2019	Concimazione azotata	Arartura Frangizolle Semina Concimazione Rullatura Diserbo	Aratura Frangizzole	Aratura Frangizzole Semina Concimazione Diserbo
Primavera 2020	Rileivi	Emergenza scarza	Semina Concimazione Diserbo	 Concimazione Diserbo
Estate 2020	Rilievi Produttivi Trebbiatura Trinciatura biomassa		Rilievi Produttivi Trebbiatura Triciastochhi	 Trebbiatura Imballatura
	Cardo (1.5)		**Avena (2)**	
Autunno 2020	Concimazione azotata		Erpicatura Concimazione Semina	



TERZO ANNO e periodo di proroga

Dopo aver effettuato la raccolta 2020, i residui colturali sono stati trinciati ed è stata effettua una lavorazione superficiale con l'obiettivo di interrare la concimazione azotata distribuita con 100 unita di N per ettaro. Nel corso dell'autunno 2020, dell'inverno 2021 e della primavera seguente, è stato monitorato il ricaccio e lo sviluppo vegetativo della coltura, la densità di piante e l'uniformità fenologica all'interno dell'appezzamento. In primavera, è stata prestata particolare attenzione al monitoraggio della presenza di larve e adulti di cassida sulla coltura, poiché negli altri campi è stata rilevata una presenza massiccia del patogeno. Tuttavia, il campo è risultato indenne da cassida ed ha beneficiato di uno sviluppo vegetativo primaverile lineare. Tuttavia, la prolungata siccità estiva unitamente all'infestazione data dal punteruolo del carciofo, hanno da un lato ridotto il numero di piante che hanno chiuso il ciclo riproduttivo, sia danneggiato i semi all'interno dei

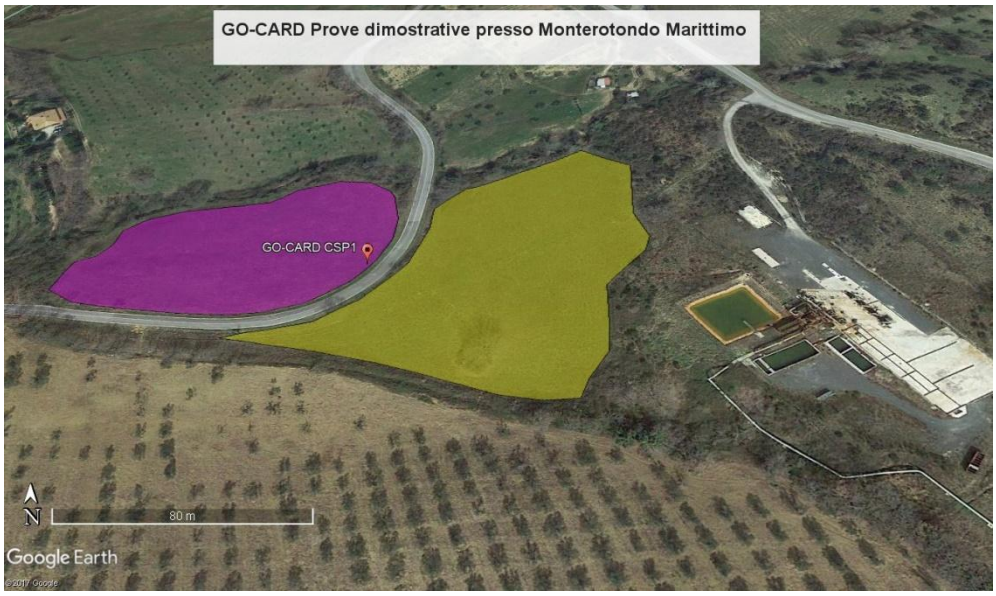
capolini, con gran parte di questi vuoti e in stato di marcescenza.

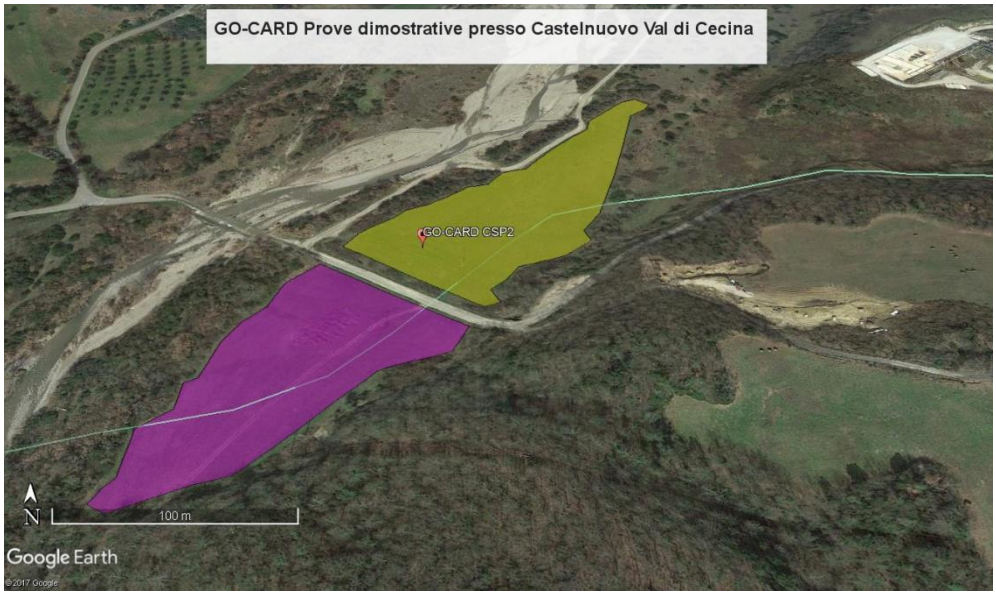
Il raccolto complessivo è stato di 7 q/ha, ovvero inferiore alla metà della granella ottenuta dalla raccolta l'anno precedente (nel 2020 il raccolto era stato di 18 q/ha).

SOCIETÀ SEMPLICE AGRICOLA LE CORNATE DI NONI CATIA

PRIMO ANNO

Periodo	Operazioni	
	Campo 1 (2.5)	**Campo 2 (2.6)**
Estate/Autunno 2018	Arartura	Arartura
	Frangizolle	Frangizolle
Primavera 2019	Frangizolle	Frangizolle
	Semina	Semina
	Concimazione Diserbp	Concimazione Diserbo
Estate 2019	Trinciatura biomassa	Trinciatura biomassa
Autunno 2019	Trasemina Sulla	Concimazione





L'Az. Agr. Le Cornate ha partecipato alle attività di monitoraggio, alle attività della Misura 1.3 in Sardegna e alle riunioni tecniche con gli altri partner di progetto.

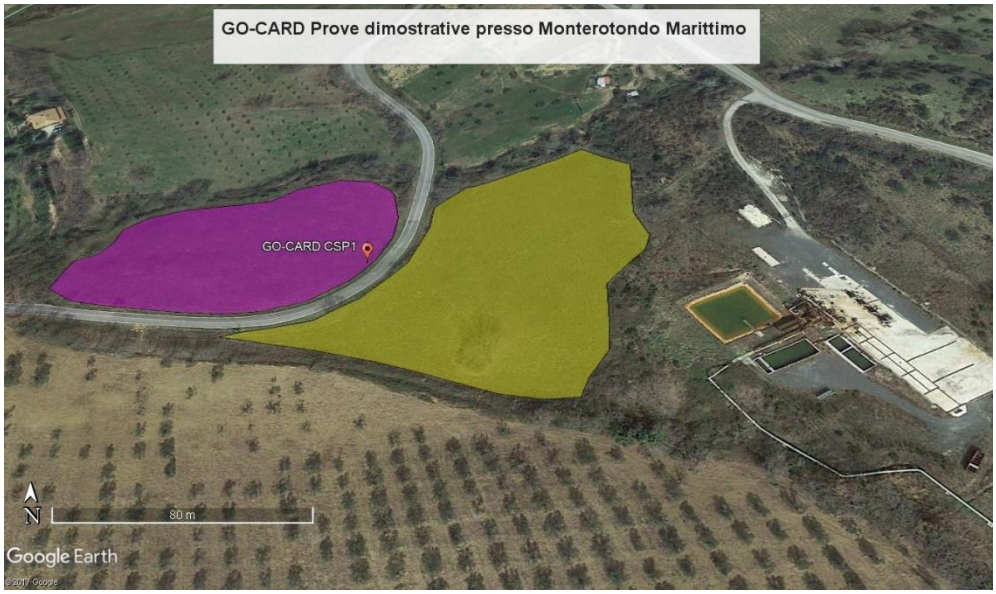
<u>La tempistica delle prove realizzate è sostanzialmente coerente con il CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto.</u>

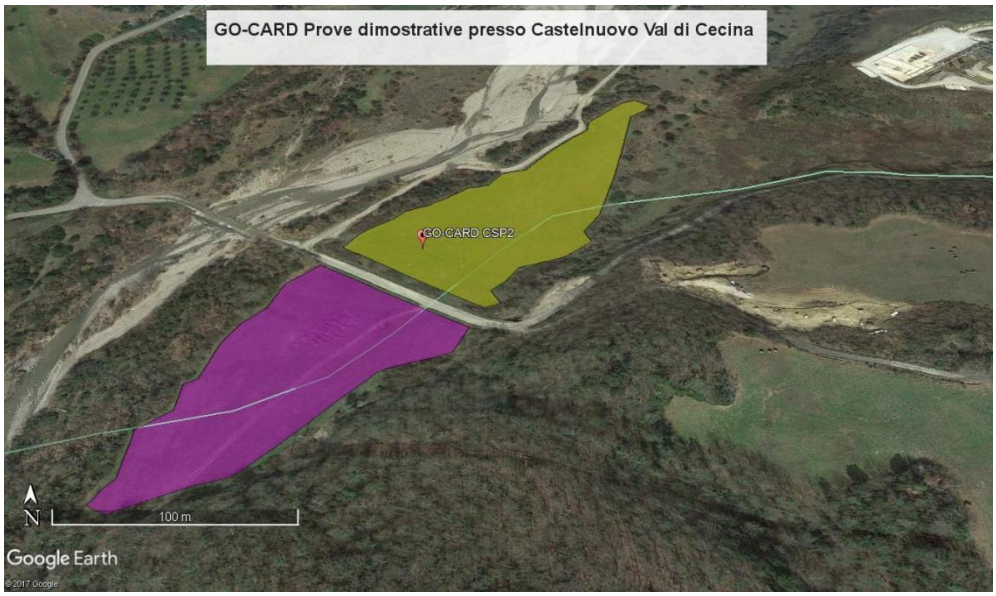
SECONDO ANNO

Presso l'azienda agricola Le Cornate sono stati allestiti due campi dimostrativi. Uno su terreni argillosi in condizioni di pendenza ed uno presso il fiume Cornia su terreno sciolto e pianeggianti. Entrambi, per motivi diversi hanno mostrato condizioni di sviluppo disomogeneo. Nel primo caso, in cui la coltura è stata coltivata in consociazione con la sulla, traseminata nell'autunno del 2019, lo scarso sviluppo e la morte delle piante è stata associata condizioni di asfissia, legate allo scarso drenaggio del suolo in alcune aree in concomitanza con la gelata tardiva accorsa tra la fine di marzo e l'inizio di aprile 2020. Nel secondo caso la scarsa densità delle piante è legata a difficoltà riscontrate alla semina, imputabili alla presenza di rocce affioranti che non hanno consentito un interramento ottimale dei semi.

Tuttavia seppur con produzioni modeste sono stati rispettati i protocolli di gestione e monitoraggi previsti in fase di proposta. Le operazioni colturali sono riportate nella tabella sottostante.

Periodo	Operazioni	
	Campo 1 (2.5)	Campo 2 (2.6)
Autunno 2019	Trsemina della sulla	
Primavera 2020	Monitoraggio Allestimento delle arnie	Monitoraggio
Estate 2020	Rilievi Produttivi Trebbiatura Trinciatura biomassa	Rilievi Produttivi Trebbiatura Trinciatura biomassa
Autunno 2020	Concimazione azotata	Concimazione azotata





L'Az. Agr. Le Cornate ha partecipato alle attività di monitoraggio, alle attività della Misura 1.3 e alle riunioni tecniche con gli altri partner di progetto e ha supportato le attività riguardanti la prova di valutazione della produzione di miele da fiori di cardo.

La tempistica delle prove realizzate è sostanzialmente coerente con il CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Nel corso dell'autunno 2020, dell'inverno 2021 e della primavera 2022 è stato monitorato lo stato vegetativo della coltura e lo sviluppo fenologico nelle fasi di ricaccio e accrescimento.

A partire da aprile 2021 è stata riscontrata una forte presenza di cassida del carciofo su tutti i campi di cardo sperimentali. Il patogeno è stato rilevato anche su esemplari di cardo spontaneo nella zona, con i medesimi sintomi sull'apparato fogliare con la compromissione della capacità fotosintetizzante.

Poichè l'infestazione è stata rilevata in concomitanza con un picco di lavoro in azienda, unitamente all'osservazione di un vigore vegetativo sub-ottimale indipendentemente dall'infestazione, la decisione operativa è stata quella di non trattare la coltura anche nell'ottica di sperimentare la reazione fisiologica della coltura nei confronti del patogeno e di verificare le prospettive di resa in presenza di una discreta infestazione.

In conclusione, pur considerando la mole di problematiche agronomiche sopravvenute nei campi sperimentali di cardo nel corso dei 3 anni, di fatti la resa in granella non si è discostata di molto dai valori dell'anno precedente, comunque ritenuti non soddisfacenti.

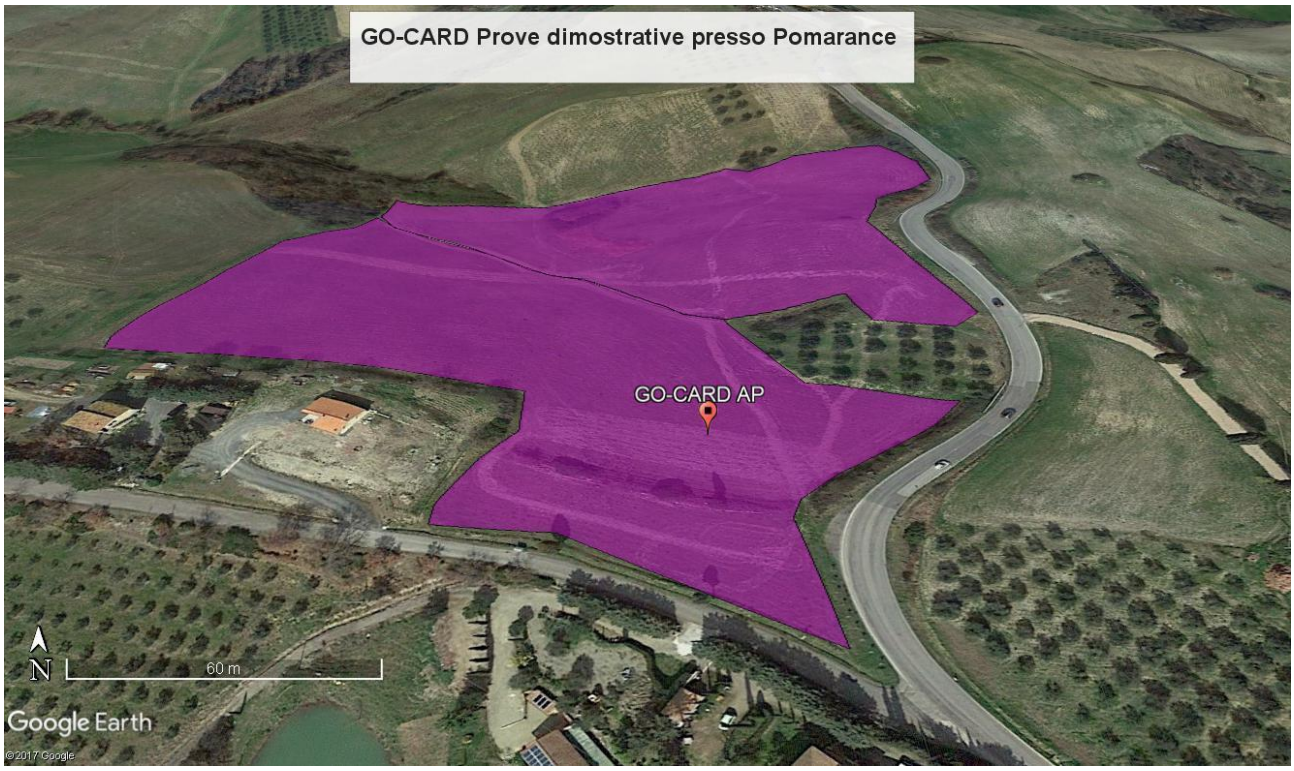
Le piante in piedi e i residui colturali sono stati trinciati in settembre 2021.

AZIENDA AGRICOLA LELA STEFANO

PRIMO ANNO

Periodo	**Operazioni**
	Campo 1 (5)
Estate/Autunno 2018	Arartura
	Frangizolle
	Semina
Primavera 2019	Frangizolle
	Semina
	Concimazione
Estate 2019	Trinciatura biomassa

Autunno 2019	Cocimazione



La tempistica delle attività realizzate è coerente con CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto

SECONDO ANNO

La prova dimostrativa presso l'Az. Agri. Lela Stefano nel corso del 2020 ha mostrato un ottimo sviluppo ed un'ottima densità delle piante fino ad Aprile. La gelata tardiva ha evidentemente colpito alcune aree del campo, quelle esposte a Nord, compromettendo lo sviluppo degli organi fiorali. Per cui a maturazione la coltura presentava uno sviluppo a chiazza, con zone altamente produttive ad altre dove le piante non avevano nemmeno sviluppato le infiorescenze.

Per tale ragione non è stata ritenuto conveniente effettuare la trebbiatura. Quindi a fine estate è stata effettuata la trinciatura ed una parte del campo (quella che presenta un gradiente di argilla più elevato) è stata sottoposta ad una lavorazione superficiale, prima del ricaccio delle piante al fine di rompere la crosta superficiale e garantire una maggiore areazione agli apparati radicali.

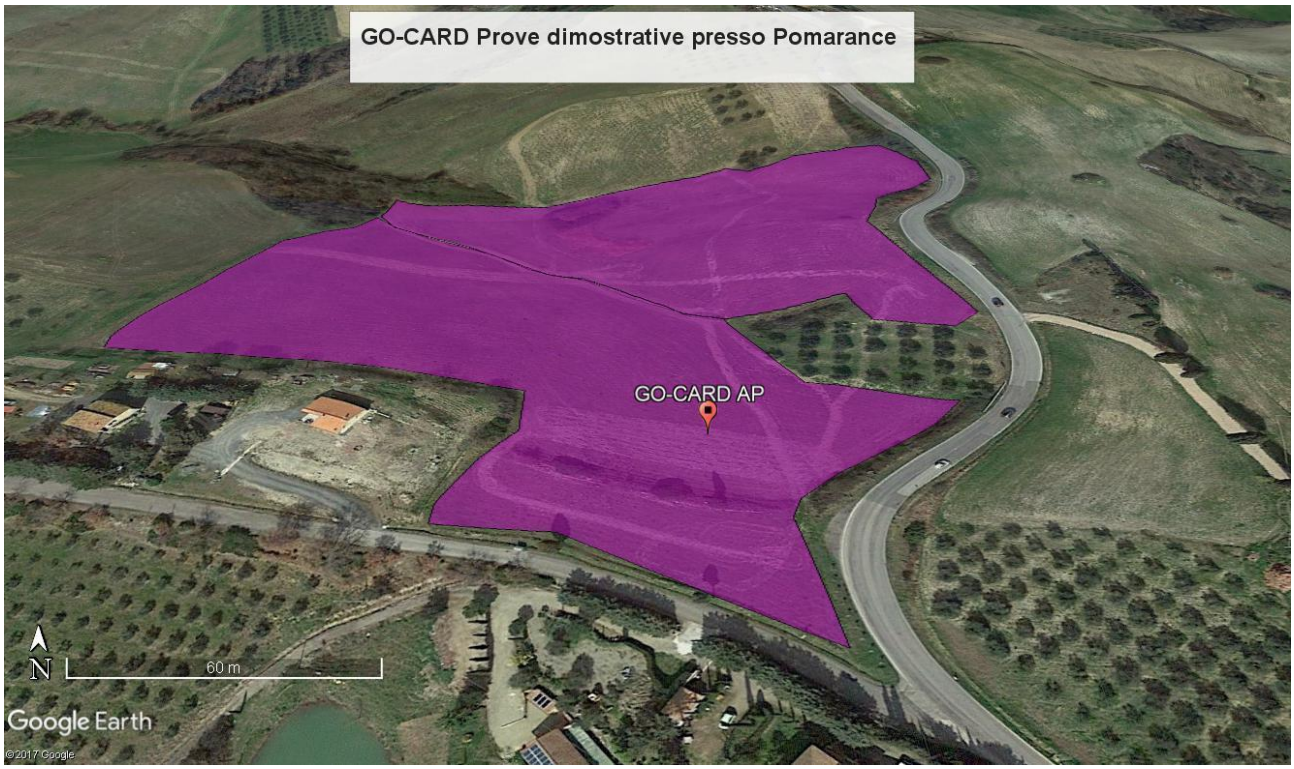
Il dettaglio delle operazioni è riportato in tabella.

Nonostante la mancata trebbiatura del raccolto, la prova sta fornendo dati interessanti ai fini di valutare la variabilità dello sviluppo della coltura in condizioni collinari su terreni che presentano

un forte gradiente di tessitura, pendenze ed esposizioni diverse.

Come nel 2019 anche nell'autunno 2020 la coltura ha mostrato un ricaccio omogeneo e le piante presentano uno stato di vigoria ottimale.

Periodo	Operazioni Campo (5 ha)
Autunno 2019	Rilievi
Primavera 2020	Rilievi
Estate 2020	Rilievi Produttivi Trinciatura biomassa
Autunno 2020	Erpicatura superficiale (solo 2.5 ha) Concimazione azotata



TERZO ANNO e periodo di proroga

Nel corso dell'autunno 2020, dell'inverno 2021 e della primavera 2022 è stato monitorato lo stato vegetativo della coltura e lo sviluppo fenologico nelle fasi di ricaccio e accrescimento.

In aprile 2021 durante il monitoraggio dello stato fenologico in uscita dall'inverno è stata rilevata sulle foglie una diffusa ma lieve presenza di cassida del carciofo, unitamente ai primi sintomi di infestazione sulle foglie.

Alla fine di aprile è stato effettuato un trattamento con un prodotto insetticida piretroide registrato per il patogeno (EVURE PRO, Syngenta). Nonostante il trattamento abbia arrestato lo sviluppo e la diffusione del patogeno, le zone infettatate e danneggiate hanno riportato una crescita stentata, formando non più di un capolino per pianta, senza produrre capolini secondari oppure dando luogo a capolini secondari.

Nell'ultima settimana di agosto è stata effettuata la raccolta con mietitrebbia con barra da frumento. La quantità di seme ottenuta è stata di circa 2 q/ha. Inoltre, il seme trebbiato era abbondantemente infestato da larve di punteruolo del carciofo (*Apidon carduorum Kirby*).

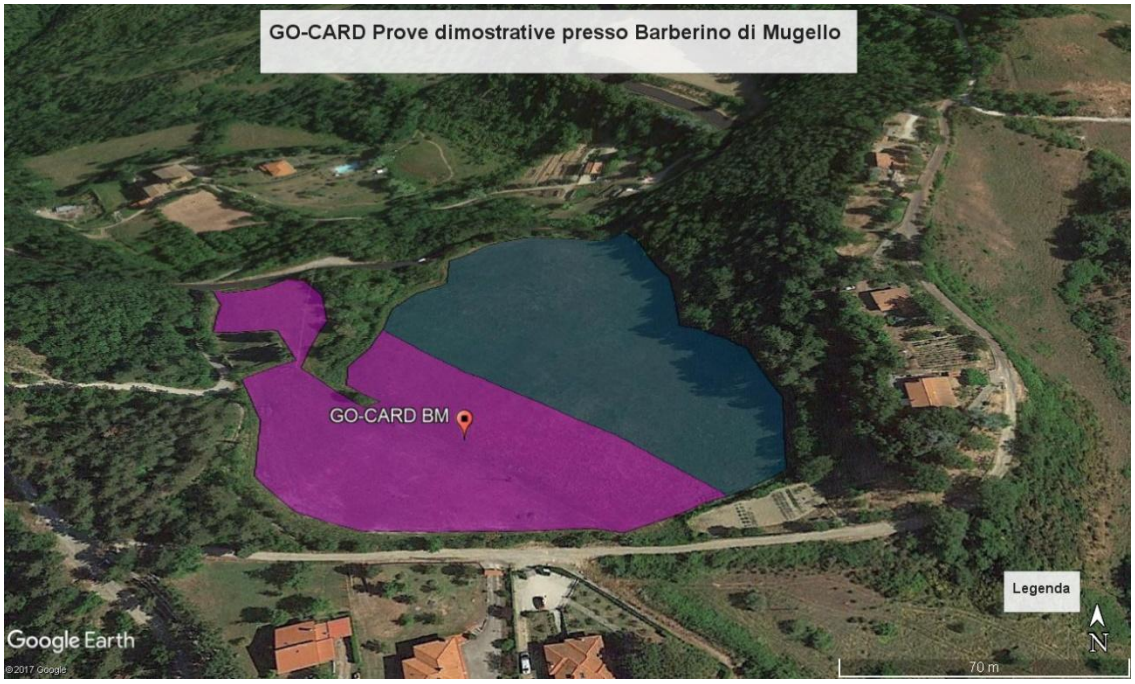
Dopo la raccolta è stata effettuata una trinciatura dei residui vegetali, ed un successivo passaggio con erpice per una lavorazione superficiale finalizzata a favorire il ricaccio.

A conclusione del progetto, oltre l'utilità scientifica e cognitiva di aver osservato la variabilità della risposta fenologica della coltura in base alla variabilità di condizioni edafiche e di esposizione all'interno dello stesso campo, l'azienda conclude i tre anni di sperimentazione in negativo, senza aver avuto la possibilità di effettuare un raccolto utile, pur avendo adottato le pratiche agronomiche necessarie alla coltivazione del cardo nel contesto di riferimento.

SOCIETÁ AGRICOLA BACCIOTTI GIOVANNA

PRIMO ANNO

Periodo	**Operazioni**	
	Campo 1 (1.5)	**Campo 2 (1.5)**
Settembre - ottobre 2018	Arartura	Arartura
	Frangizolle	Frangizolle
	Semina (Fallita per gelo)	
Giugno 2019	Frangizolle	Frangizolle
	Semina	Semina
Settembre 2019	Rilievi Produttivi	Rilievi Produttivi
	Trinciatura biomassa	Trinciatura biomassa



L'Az. Agr. Bacciotti ha partecipato alle attività di monitoraggio, alle attività della Misura 1.3 in Sardegna e alle riunioni tecniche con gli altri partner di progetto.

La tempistica delle prove realizzate è sostanzialmente coerente con il CRONOGRAMMA riportato nel formulario di progetto sebbene le attività in campo si sono dimostrate particolarmente complesse per l'azienda in considerazione del regime biologico pratico. Non si ravvisano comunque scostamenti significativi.

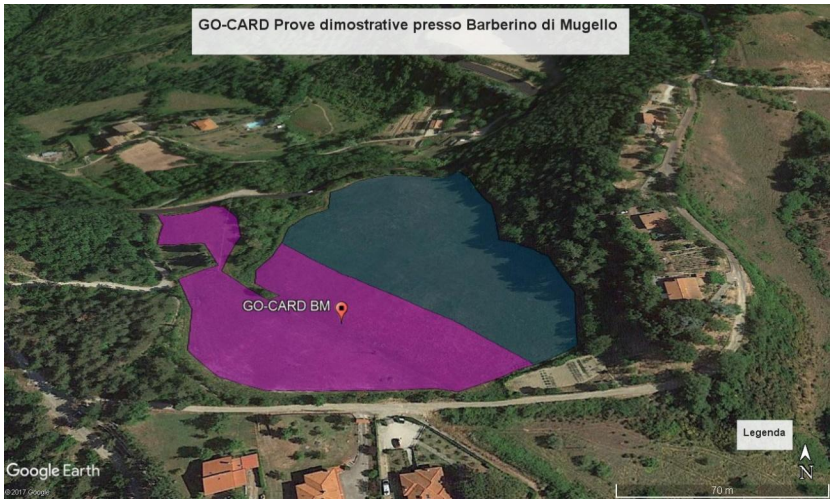
SECONDO ANNO

La prova a causa dei ritardi nella semina, dovuti alla necessità di reperire seme non conciato, trattandosi di azienda in regime di biologico, è da ritenersi fallita ai fini di verificare la potenzialità produttiva del cardo in quell'areale, dato che la densità delle piante, presenti ormai solo a chiazze, non consente di fare valutazioni agronomiche adeguate.

Tuttavia nel corso del 2020, nel periodo Marzo-Dicembre, sono state svolte attività di monitoraggio sia dalla Scuola Superiore Sant'Anna che dal personale dell'azienda stessa allo scopo di verificare lo sviluppo fenologico delle piante presenti. Per la primavera 2021 è invece previsto di sfruttare la chiusura anticipata della prova per verificare un aspetto saliente nella gestione del cardo, che riguarda la distruzione della piantagione in conduzione biologica. Quindi a partire dalla primavera appunto, sono previste lavorazioni del suolo e la semina di una coltura foraggera da sfalcio per verificare l'attitudine al ricaccio del cardo, una volta che il terreno viene destinato ad un'altra produzione. La prova si svolgerà su tutta la superficie (circa 3 ha) individuando delle are di

saggio nelle quali effettuare campionamenti floristici per determinare l'eventuale presenza del cardo come specie infestante. Nei prossimi mesi sarà messo a punto in accordo tra la Scuola Sant'Anna e l'azienda agricola il protocollo di lavoro.

La nuova attività consentirà comunque di valorizzare le risorse impegnate nel progetto per la raccolta di informazioni necessarie ad una corretta valutazione dei limiti e delle opportunità agronomiche della coltura.



TERZO ANNO e periodo di proroga

Nella primavera 2021 la prova di distruzione della coltura di cardo, simulando la fine del ciclo colturale nelle aree in cui il cardo aveva mostrato una buona emergenza, a chiazze, nei punti più a valle. Non essendo possibile eseguire un'aratura per interrare i fittoni di cardo ad adeguata profondità, a causa di problemi di scheletro ed elevata pendenza del terreno, sono state eseguite due erpicature con erpice a dischi, una in febbraio ed una in aprile.

In accordo con le esigenze aziendali di produrre fieno di qualità per l'alimentazione di ovini da latte, è stato individuato un mix foraggero poliennale autoriseminante e con buona attitudine al ricaccio composto da loietto, trifoglio resupinato, trifoglio incarnato, con l'obiettivo in primo luogo di produrre fieni per l'allevamento aziendale, ed in secondo luogo di controllare eventuali ricacci sparsi di cardo attraverso più sfalci annui, intervenendo con i tagli proprio per evitare che il cardo possa completare la fase riproduttiva e quindi che possa disseminare.

A settembre 2021 è stato seminato il mix foraggero. Ad inizio primavera 2022, con il primo sfalcio effettuato precocemente, è stato possibile tagliare anche i ricacci di cardo presenti nelle uniche due aree più pianeggianti dove aveva attecchito, prima che sviluppassero un quantitativo di biomassa eccessivo ed in grado di compromettere la qualità del fieno, e prima che potessero

esercitare un'eccessiva competizione con le essenze foraggere.

S.S. SOCIETÀ AGRICOLA LIPPI E NOCENTINI

PRIMO ANNO

L'azienda Lippi di Dicomano, presso la quale si sta svolgendo la prova alimentare sul bovino da carne, nel corso del primo anno ha effettuato le seguenti attività:

- Selezione di 32 vitelloni caratterizzati da età omogenea, suddivisione degli animali in 2 gruppi da 16 capi ciascuno e stabulazione all'interno di box da 8, per un totale di 4 box destinati alla prova. Il primo gruppo, occupante due box, costituisce il gruppo di controllo, che viene alimentato con dieta tradizionale mentre il secondo gruppo, occupante gli altri due box, costituisce il gruppo sperimentale, alimentato con dieta integrata con farina di cardo;

- Preparazione e somministrazione quotidiana della razione tradizionale, destinata al gruppo di controllo, e di quella contenente farina di cardo destinata al gruppo sperimentale;

- Movimentazione mensile dei 32 vitelloni, in occasione delle operazioni mensili di pesatura volte alla valutazione delle performance di crescita dei capi.

SECONDO ANNO

La prova di alimentazione sul bovino da carne condotta in azienda si è conclusa nel mese di luglio 2020, in concomitanza della macellazione degli ultimi vitelloni facenti parte del gruppo sperimentale. Nel corso del secondo anno, le attività dall'azienda fino al momento della conclusione della prova sono state le seguenti:

- Preparazione e somministrazione quotidiana della razione tradizionale, destinata al gruppo di controllo, e di quella contenente farina di cardo destinata al gruppo sperimentale;

- Installazione di un contalitri per il monitoraggio dei consumi di acqua di abbeverata da parte degli animali in prova e verifica delle eventuali differenze tra i due gruppi (cardo e controllo);

- Movimentazione degli animali in occasione delle operazioni di pesatura antecedenti il

trasporto al macello, al fine di valutare le performance di crescita a fine ciclo di ingrasso.

Le operazioni di controllo del peso sulla totalità dei gruppi, che fino al tempo di controllo del mese di febbraio si sono volte con regolarità mensile, sono state poi condotte sui singoli animali in occasione delle operazioni di macellazione, che sono iniziate alla fine del mese di febbraio e sono state organizzate in maniera scalare, in funzione dell'età degli animali e delle richieste del mercato.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Nel terzo anno di attività, l'azienda ha partecipato alle attività di coordinamento interno e ha contribuito alla realizzazione delle attività di informazione-divulgazione del progetto.

La tempistica delle attività realizzate ha visto un'anticipazione rispetto al CRONOGRAMMA grazie alle farine di cardo che sono state fornite da NOVAMONT per le prove sperimentali. Questo ha permesso, infatti, di non rimandare le prove al primo anno di produzione di farine di cardo prodotte in Toscana. Rispetto al budget non si ravvisano scostamenti significativi da segnalare.

ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DEL LAZIO E DELLA TOSCANA

PRIMO ANNO

Nel corso del primo anno di attività, è stata avviata la prova di alimentazione con dieta sperimentale contenete farina di cardo sui bovini da carne presso l'azienda Lippi e Nocentini.

I vitelloni in prova sono in totale 32 (16 gruppo di controllo razione tradizionale + 16 gruppo con

sostituzione farina di cardo), suddivisi in box da 8, all'interno dei quali gli animali sono stati selezionati tenendo conto dell'età e del peso iniziale (300-350 Kg pv);

Successivamente, tramite la collaborazione del Prof. Antonello Cannas, della Sezione di Scienze Zootecniche, Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari, Prof. Antonello Cannas è stata ottenuta la dieta sperimentale, attraverso le seguenti fasi:

- Studio dei fabbisogni energetico nutrizionali dei vitelloni di razza Limousine su due categorie di peso, 400 kg e 600kg;
- Analisi chimiche delle caratteristiche nutrizionali delle varie componenti della dieta

originale e di quelle della farina di cardo;

- Sostituzione del 50 % della farina di soia con farina di cardo.

In seguito, sono state avviate le attività volte alla valutazione delle performance degli animali alimentati con le due tipologie di dieta e sono state effettuate anche valutazioni sul benessere e la salute degli animali, tramite osservazioni e prelievi ematici.

Rilievi ponderali

I 32 soggetti sono stati pesati singolarmente, durante le operazioni di controllo mensile. I risultati ottenuti sono stati utilizzati per effettuare il calcolo dell'incremento medio giornaliero (IMG), dell'indice di conversione alimentare (IC) e delle relative medie di gruppo, in maniera da valutare eventuali differenze significative in termini di performance tra i due gruppi di animali.

Profili sanitari e metabolici

Periodicamente sono stati anche eseguiti, sui singoli vitelloni, prelievi ematici e prelievi di feci,sia per la valutazione dei profili sanitari che dei profili metabolici dei 32 capi, al fine di aver un quadro costante cica la salute ed il benessere degli animali in prova.

Analisi sulla digeribilità della dieta contenete farina di cardo

Per ottenere informazioni più approfondite circa l'adeguatezza della dieta contenente farina di cardo è stato effettuato il prelievo delle feci su quattro animali per box, al fine di effettuare analisi sulla digeribilità e di conseguenza ottenere ulteriori elementi di verifica della razione somministrata.

La tempistica delle attività realizzate è ha visto un'anticipazione rispetto al CRONOGRAMMA grazie alle farine di cardo che sono state fornite da NOVAMONT per le prove sperimentali. Questo ha permesso di non rimandare le prove al primo anno di produzione di farine di cardo prodotte in Toscana. Rispetto al budget non si ravvisano scostamenti significativi.

SECONDO ANNO

Prova di alimentazione del bovino da carne

Nel corso del secondo anno di attività sono proseguite le operazioni di valutazione sulle performance di crescita, fino al momento della conclusione del ciclo di ingrasso e della conseguente macellazione dei capi (ultimi capi macellati nel mese di luglio 2020). In occasione

delle operazioni di pesatura che precedono il trasporto degli animali al macello, sono stati effettuati prelievi ematici per la valutazione dei parametri correlati al benessere ed alla salute degli animali. Al macello le carcasse sono state valutate dal punto di vista qualitativo tramite il sistema SEUROP e dal quarto posteriore dei singoli capi è stato prelevato un campione di carne da destinare alle analisi qualitative della carne.

Dettaglio delle attività svolte:

Rilievi ponderali

I capi sono stati pesati singolarmente durante i controlli mensili pianificati fino al T6 (febbraio) e successivamente i rilievi sono stati condotti in occasione dell'invio al macello (TM). I risultati ottenuti sono stati utilizzati per effettuare il calcolo dell'incremento medio giornaliero (IMG), dell'indice di conversione alimentare (IC) e delle relative medie di gruppo, in maniera da valutare eventuali differenze significative delle performance tra i due gruppi. Per quanto riguarda l'ultimo controllo, prima della macellazione, le date delle valutazioni non sono le stesse per tutti gli animali, in quanto la macellazione è avvenuta in maniera scalare, tenendo conto dell'età e delle richieste del mercato. L'analisi statistica ha tenuto conto di queste differenze.

Profili sanitari e metabolici

Prima dell'avvio della prova di alimentazione, tutti i capi sono stati sottoposti a controlli sanitari al fine di valutare lo stato di salute attraverso:

- Analisi parassitologiche e microbiologiche delle feci per la ricerca di enteroparassiti e virus (Giardia duodenalis, Cryptosporidium parvum, Coronavirus, Rotavirus);

- Analisi su fluidi biologici per la ricerca di: BVD virus, virus della Parainfluenza, Paratubercolosi;

Nel corso della prova periodicamente i soggetti sono stati sottoposti a prelievi ematici per il monitoraggio costante dello stato di salute e di benessere degli animali per mezzo di esame emocromocitometrico e valutando anche i seguenti profili metabolici:

- Antiossidanti totali;
- Aspartato transaminasi (AST);
- Bilirubina Totale;
- NEFA;

- Proteine totali;
- Creatinchinasi (CK);
- Radicali liberi;
- Gammaglutamil transferasi (GGT)

Analisi sulla qualità della carne

Le carcasse sono state valutate presso l'impianto di macellazione tramite il sistema SEUROP. Gran parte di esse ha ottenuto valutazione U2 tranne che per due campioni, i quali hanno fatto riscontrare livelli di grasso superiori (U3).

Dal quarto posteriore di ciascun capo è stato prelevato un campione di muscolo *Longissimus dorsi* per l'esecuzione di analisi fisiche e chimiche finalizzate a riscontrare eventuali differenze imputabili alle due diete.

Le analisi fisiche sono:

- Colore;
- pH;
- Tenerezza;
- Spettroscopia NIRS

Le analisi chimiche sono:

- Proteine;
- Grassi;
- Acidi grassi

Analisi statistica

I dati ottenuti nell'ambito della valutazione degli incrementi sono stati sottoposti ad analisi statistica di tipo ANOVA quantificando la crescita dei capi in funzione del peso e dell'età anagrafica. Non sono state riscontrate differenze significative tra i gruppi dell'incremento medio giornaliero (IMG), che è risultato in media pari a 1,148 kg, né per quanto riguarda l'indice di conversione (IC). In generale abbiamo osservato che le performance ottenute durante i primi controlli sono risultate migliori di quelle dei periodi successivi, forse per cause legate alla fisiologia degli animali che, in età adulta, tendono a sfruttare in maniera meno efficiente l'alimento somministrato.

Non sono state registrate differenze tra i gruppi in relazione ai profili metabolici indicatori dello stato di salute dei capi.

Valutazione del potenziale mellifero

Nella stagione primaverile del 2020 sono state installate tre arnie in un appezzamento di terreno coltivato con cardo, presso l'azienda agricola Le Cornate, al fine sia di verificare il livello di attività delle api sulle infiorescenze di cardo che di effettuare valutazioni e quantitative e qualitative sul miele raccolto. La prova è stata effettuata con l'ausilio di particolari bilance che hanno permesso di raccogliere sia dati sulla produzione di miele, tramite il rilievo del peso delle arnie che informazioni circa il benessere delle api, tramite il monitoraggio sia di parametri ambientali, quali vento e temperatura, che del livello di attività delle api, attraverso il rilevamento delle vibrazioni emesse durante il volo. Le informazioni raccolte in occasione delle prove di valutazione sulla produzione di miele hanno permesso di constare che il cardo appare una coltura di tipo "integrativo" rispetto ad altre varietà più spiccatamente mellifere, infatti il miele ottenuto è risultato essere millefiori.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Nella stagione primaverile del 2021, da fine giugno a fine luglio, è stata ripetuta la prova presso l'azienda agricola La Commenda a Vicchio (FI), dove sono state posizionate 3 arnie in un appezzamento di terreno di circa 1ha coltivato a cardo. Le informazioni raccolte sono state simili a quelle ottenute nel corso della sperimentazione svolta nell'anno precedente, confermando che il cardo può essere classificato come una coltura di tipo "integrativo" rispetto ad altre varietà più spiccatamente mellifere. Il miele ottenuto è risultato essere soprattutto millefiori con presenza di castagno.

Nel terzo anno di attività, l'IZSLT ha partecipato alle attività di coordinamento interno e ha contribuito alla realizzazione delle attività di informazione-divulgazione del progetto.

La tempistica delle attività realizzate è ha visto un'anticipazione rispetto al CRONOGRAMMA grazie alle farine di cardo che sono state fornite da NOVAMONT per le prove sperimentali. Questo ha permesso di non rimandare le prove al primo anno di produzione di farine di cardo prodotte in Toscana. Rispetto al budget non si ravvisano scostamenti significativi.

NOVAMONT SPA

PRIMO –SECONDO – TERZO ANNO

Nel periodo di attuazione del progetto Novamont ha condotto le proprie attività tecniche all'interno del WP11- Supervisione tecnico-scientifica della sperimentazione nel suo complesso, benchmarking e scouting soggetti per il completamento della filiera

Nell'ambito di tale WP Novamont ha fornito il proprio supporto tecnico-scientifico ai partners di progetto nella preparazione e conduzione dei diversi test, valorizzando l'esperienza prima al mondo maturata su larga scala nella coltivazione del cardo e del cartamo in altre regioni italiane e nella valorizzazione delle frazioni colturali in filiere integrate di bioeconomia per la rigenerazione territoriale.

Azione 1 - Supporto all'implementazione delle tecniche di coltivazione del cardo e del cartamo e affiancamento dei partner nel completamento della valutazione agrotecnologica ed ambientale del cardo durante le prove di produzione.

Tramite incontri dedicati Novamont ha trasferito i protocolli di coltivazione del cardo (genotipo: *Trinaseed*) e del cartamo (genotipo *Novamont*), che ha precedentemente messo a punto e validato su larga scala in aree marginali in alcune Regioni di Italia (Sardegna, Umbria, Lazio). Nel corso degli incontri periodici di coordinamento presso Coldiretti (15/3/2019 e 30/1/2020), sono stati inoltre discussi gli adattamenti necessari a tale protocollo di coltivazione allo scopo di renderlo idoneo alle specifiche condizioni pedo-climatiche e alle caratteristiche degli areali selezionati in Toscana e le strategie di ottimizzazione colturale necessarie sulla base degli andamenti delle colture in campo.

Novamont ha inoltre supervisionato gli andamenti delle colture recandosi presso i campi sperimentali di cardo e cartamo (in data 16.07.2019 e 13.12.2019) al fine di monitorare l'andamento colturale e valutare ulteriori adattamenti in itinere al protocollo colturale.

Nel corso degli incontri periodici di coordinamento presso Coldiretti, nel secondo anno di attività (23/04/2020, 30/06/2020 e 25/1/2021), sono stati discussi gli adattamenti necessari a tale protocollo di coltivazione allo scopo di renderlo idoneo alle specifiche condizioni pedo-climatiche e alle caratteristiche degli areali selezionati in Toscana e le strategie di ottimizzazione colturale necessarie sulla base degli andamenti delle colture in campo.

Novamont ha poi supervisionato gli andamenti delle colture recandosi presso i campi sperimentali di cardo e cartamo (in data 25/03/2020, 23/07/2020, 04/09/2020, 16/09/2020 e 19/11/2020) al

fine di monitorare l'andamento colturale e valutare ulteriori adattamenti in itinere al protocollo colturale ed ha fornito il kit da girasole da montare sulla testata della mietitrebbia per la raccolta del seme di cardo.

Il supporto al partenariato è analogamente proseguito fin alla conclusione del periodo di attuazione del progetto con la partecipazione agli incontro di coordinamento, con sopralluoghi ai campi sperimentali e incontri ristretti tra CAICT e le aziende agricole.

Azione 2 - Valutazione tecnico-scientifica della biomassa da utilizzare per l'estrazione dell'olio e della farina.

Nel corso dei primi 12 mesi Novamont ha svolto attività preliminari per preparare campioni di panello di cardo a partire da semenze ottenute da campi sperimentali precedentemente coltivati, in attesa di raccogliere le semenze dal I° anno di coltivazione presso gli areali di progetto selezionati in Toscana. I campioni sono stati forniti all'azienda Lippi e Nocentini per la preparazione del feed per l'esecuzione delle attività previste in Azione 4. In collaborazione con i partner tecnici sono stati inoltre analizzati i protocolli di crushing ed estrazione a partire dalle semenze di cardo e cartamo, per valutare la replicabilità sul territorio in sinergia con aziende agro-industriali regionali.

I semi raccolti nel corso del II anno di coltivazione presso gli areali di progetto selezionati in Toscana saranno utilizzati per l'estrazione meccanica dell'olio con produzione di panello che sarà utilizzato per la preparazione del feed per l'esecuzione di nuove attività previste in Azione 4. In collaborazione con i partner tecnici sono stati analizzati i protocolli di crushing ed estrazione a partire dal seme di cardo e cartamo, per valutarne la replicabilità sul territorio in sinergia con aziende agro-industriali regionali.

Azione 3 - Individuazione delle migliori soluzioni tecniche ed economiche per l'utilizzo e la valorizzazione della frazione risultante dai residui della biomassa lasciata in campo a seguito della raccolta dei semi per la produzione di olio (es: valorizzazione energetica in sistemi ad alta efficienza);

Novamont ha già maturato una conoscenza di metodi di valorizzazione energetica della biomassa di cardo in sistemi di grande taglia. Sulla base di tale esperienza, Novamont ha fornito il proprio supporto tecnico per l'individuazione dei sistemi energetici potenzialmente più idonei sul territorio Toscano per la valorizzazione della biomassa lignocellulosica di cardo. Sono stati inoltre

condivisi i protocolli di valorizzazione energetica della biomassa di cardo in sistemi di produzione di energia di taglia industriale, con particolare riferimento alla modalità di pretrattamento meccanico della biomassa e alle modalità di feeding al combustore.

Sono stati forniti campioni di biomassa di cardo e sono stati condivisi i protocolli di valorizzazione energetica della biomassa di cardo in sistemi di produzione di energia di taglia industriale, con particolare riferimento alla modalità di pretrattamento meccanico della biomassa e alle modalità di feeding al combustore.

La biomassa lignocellulosica del cardo è stata trinciata in campo per sfruttare i vantaggi di questa pratica su terreni marginali ed evidenziati in un articolo pubblicato dal CREA con il contributo di Novamont su Agronomy nel luglio 2020. Negli otto anni della prova di coltivazione del cardo in Sardegna, la Sostanza Organica nel suolo è aumentata del 30% con un assorbimento (C-sink) di circa 3,5 ton/ha/anno di CO_2. La gestione della sostanza organica con pratiche agricole e di uso del suolo sostenibili consentirebbe sia dai ripristinare lo stato di salute dei suoli (con effetti positivi su qualità e quantità delle produzioni) che di combattere il degrado ambientale e la desertificazione.

Azione 4 - Affiancamento dei partner durante le prove di utilizzo della farina di cardo nel ciclo aziendale per l'alimentazione animale (sperimentazione su bovini da carne).

Novamont, sulla base di esperienze pregresse condotte sulla valorizzazione della farina di cardo come feed per ovini e polli, ha fornito il proprio supporto tecnico all'Istituto Zooprofilattico della Toscana nei test di validazione del panello di cardo come feed per bovini di razza Limousine. In particolare, il supporto tecnico è consistito nella messa a punto della dieta ottimale sulla base della composizione del panello in termini di proteine e fibre e sulla modalità di alimentazione della razione giornaliera. Sono state effettuate 3 visite in loco: presso l'azienda Lippi e Nocentini in data 04.03.2019 e 04.09.2019 e presso l'Istituto Zooprofilattico del Lazio e della Toscana in data 09.12.2019 per il set-up della dieta, per monitorare l'andamento dei test, discutere dei risultati intermedi e rivedere di conseguenza alcuni parametri del test al fine di assicurare i migliori risultati.

Nel secondo anno sono state effettuate 2 visite presso l'Istituto Zooprofilattico del Lazio e della Toscana in data 30/01/2020 e 28/07/2020 per monitorare l'andamento dei test e discutere dei risultati.

Azione 5 - Attività di scouting per l'identificazione e il contatto di soggetti impegnati nella

produzione e commercializzazione di energia da biomassa.

Novamont ha maturato nel corso degli anni una approfondita conoscenza del settore di business legato alla valorizzazione della biomassa di cardo in impianti di produzione di energia di grande scala. La collaborazione con players nazionali di rilievo nel settore dell'energia ha consentito a Novamont di validare modelli di business per la valorizzazione energetica della biomassa che hanno costituito un punto di partenza privilegiato per lo scouting di soggetti presenti sul territorio regionale impegnati nella produzione e commercializzazione di energia da biomassa. In particolare nel primo anno di progetto, a seguito dello scouting effettuato sul territorio, Novamont ha identificato la centrale Enel di Larderello come impianto per la conduzione di test di valorizzazione energetica della biomassa di cardo su larga scala (agosto 2019) e si è adoperata per verifiche necessarie.

La tempistica delle attività realizzate è stata coerente con CRONOPROGRAMMA, così come il piano finanziario è sostanzialmente in linea con quanto riportato nel formulario di progetto

CONSORZIO RE-CORD

PRIMO ANNO

Le attività svolte dal Consorzio RE-CORD durante il primo anno del progetto sono state coerenti con quanto indicato in domanda di aiuto ed in particolare si sono concentrate sulla preparazione e sulla pianificazione delle attività volte alla dimostrazione delle soluzioni individuate nella precedente fase (16.1) con l'obiettivo di verificare la fattibilità e la promozione dello sviluppo della filiera innovativa basata sul cardo con particolare attenzione sulla caratterizzazione e valorizzazione dei sottoprodotti del cardo al fine di sostenere ed integrare il reddito degli agricoltori.

La fase di caratterizzazione dei campioni prelevati dai due areali (Mugello e Castelnuovo val di Cecina) verrà avviata a seguito della prima fase di raccolta della biomassa nei campi di prova oggetto del progetto che si stima possa essere ad Agosto/Settembre. L'attività fin qui svolta è stata finalizzata alla conoscenza dei metodi di pretrattamento dei campioni che saranno disponibili dopo la raccolta. In particolare sono stati indagati metodi di pretrattamento della paglia di cardo per renderla adatta sia ai vari test di laboratorio attraverso macinazione del campione che alle prove nell'impianto di combustione attraverso cippatura della biomassa che, infine, nell'impianto

sperimentale di digestione anaerobica attraverso l'utilizzo della frazione più fine ottenuta dalla cippatura. Questa valutazione è stata fatta grazie all'invio da parte di Novamont di un campione di cardo coltivato in Sardegna. In particolare il campione di cardo inviato è stato macinato presso l'area sperimentale RE-CORD e caratterizzato in laboratorio (Proximate and Ultimate Analysis).

Analogamente è stato fatto il coordinamento e la pianificazione delle prove da effettuare nella caldaia a biomassa presso l'azienda Agricola Remo Marchi, in modo da poter effettuare la prova entro l'anno non appena sarà disponibile la biomassa. La fase di cippatura per la peova verrà eseguita presso l'Azienda Agricola La Commenda che si è resa disponibile a valle della fase di raccolta del cardo nei terreni sperimentali di propria proprietà.

Durante la visita presso l'areale di Castelnuovo val di Cecina è stata valutata anche la possibilità di valorizzare la biomassa del cardo attraverso la produzione di biochar da reintrodurre nel terreno per apportare materiale organico al suolo.

Infine il Consorzio RE-CORD ha partecipato alle riunioni plenarie di progetto, nello specifico:

- Riunione Plenaria #01: 15 marzo 2019 - Avvio delle attività
- Riunione plenaria #02: 16 luglio 2019 Stato avanzamento lavori sulle attività realizzate nella fase di avvio del progetto
- Riunione plenaria #03: 30 gennaio 2020 - Punto sugli esiti delle attività svolte e programmazione delle prossime attività

SECONDO ANNO

Le attività svolte dal Consorzio RE-CORD durante il secondo anno del progetto sono state coerenti con quanto indicato in domanda di aiuto.

Le attività svolte si sono concentrate sulla caratterizzazione dei campioni prelevati di cardo prelevati dai due areali a seguito della fase di raccolta in campo. I campioni sono stati preventivamente macinati per renderli idonei alla pezzatura richiesta dagli strumenti analitici.

E' stato poi redatto un rapporto di prova con la determinazione dei seguenti parametri:

- Umidità: *per la misura del contenuto di umidità dei campioni è stata utilizzata la TGA 701 LECO seguendo la norma UNI 14774. I campioni sono stati scaldati a 105°C in TGA sotto flusso di aria (3.5 L/min) fino ad ottenere un peso costante. Le analisi sono state eseguite in triplicato.*

- Volatili: *Il contenuto di sostanze volatili è stato misurato mediante la LECO TGA 701 secondo la norma UNI 15148. I campioni sono stati posti in crogioli ceramici e coperti con i coperchi: il riscaldamento è stato fatto avvenire con una rampa di 50°C/min fino a 900°C e la temperatura finale è stata mantenuta per 7 minuti. Durante l'analisi è stato mantenuto un flusso di azoto di 10L/min. Le analisi sono state eseguite in triplicato.*

- Ceneri: *Il contenuto di ceneri è stato determinato con la LECO TGA 701 secondo la norma UNI 14775 ma operando ad una temperatura di 550°C. I campioni sono stati posti in crogioli ceramici e riscaldati alla temperatura di 550°C fino a peso costante. Durante l'analisi è stato impiegato un flusso di aria a 3.5L/min. Le analisi sono state eseguite in triplicato.*

Ultimate analysis:

- C-H-N: *l'analisi elementare CHN è stata svolta con un analizzatore elementare macro Leco TRUSPEC CHN secondo la norma UNI 15104. Per ogni campione sono stati pesati circa 80 mg di materiale in foglietti di alluminio che poi sono stati richiusi e posti nell'autocampionatore. Le analisi sono state eseguite in triplicato.*
- S – Zolfo*: la misura del contenuto di zolfo è stata svolta con il modulo zolfo Leco TRUSPEC S. I campioni sono stati pesati in crogioli ceramici e immessi in forno di combustione ad alta temperatura alimentato con ossigeno di purezza 5.0. Le analisi sono state condotte in triplicato.*

- Potere Calorifico superiore ed inferiore (Analisi LHV e HHV). *La misura del potere calorifico è stata svolta mediante il calorimetro LECO AC500 secondo la norma UNI 14918. In questa analisi ogni campione è stato dosato e pesato all'interno di un crogiolo: il crogiolo è stato poi posto nella bomba calorimetrica. Le misure sono state eseguite in triplicato.*

- Analisi inorganici (analisi ICP). *L'analisi del contenuto di inorganici dei campioni è stata condotta con un ICP-OES Agilent MP4200 seguendo la norma UNI EN 15290: i campioni sono stati previamente mineralizzati in una miscela di acqua ossigenata ed acido nitrico in un mineralizzatore a microonde Milestone START D. Le soluzioni ottenute sono state diluite in acido nitrico all'1% e analizzate in ICP utilizzando per il potassio le righe a 766.491 e 769.897nm e per il fosforo le righe a 213.618 e 214.915nm.*

Sono state eseguite inoltre delle prove di pretrattamento della paglia di cardo per renderla idonea

all'alimentazione in impianti termochimici quali gli impianti di combustione e gli impianti di pirolisi. In particolare è stata testato l'utilizzo di una carro miscelatore semovente per una prova di trinciatura di 3 rotoballe. Il materiale ottenuto è stato poi traportato presso l'area sperimentale RE-CORD per essere testato.

Si fa presente che le prove di combustione da effettuarsi nella caldaia a biomassa presso l'azienda Agricola Remo Marchi hanno subito uno spostamento temporale a causa dell'emergenza sanitaria covid-19 e verranno pianificate entro l'anno.

Infine sono state avviate le prove di digestione anaerobica nell'impianto di laboratorio presso RE-CORD al fine di valutare le potenzialità di utilizzo dei residui del cardo per la produzione di biogas in modo da valutare un possibile utilizzo della dieta negli impianti di digestione anaerobica con le deiezioni animali.

Le prove sono state condotte con le seguenti modalità

1.cardo 100%

2. silomais 70% e cardo 30%

3 silomais 30% e cardo 70%

Infine il Consorzio RE-CORD ha partecipato alle riunioni plenarie di progetto nonché alle attività di divulgazione della misura1.2.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Le attività svolte dal Consorzio RE-CORD durante il terzo anno del progetto sono state coerenti con quanto indicato in domanda di aiuto.

Le attività svolte hanno riguardato tutte le restanti attività da portare a conclusione per la corretta esecuzione del progetto.

In particolare è stata eseguita una prova di estrazione dell'olio dal seme di cardo, al fine di capire l'efficienza dell'operazione in termini di resa in olio; questa si è attestata al 25,4% di olio (seme secco). L'olio estratto è stato poi oggetto di accurata analisi attraverso la determinazione del suo profilo oleico.

Questa parte del progetto si è poi focalizzata sulle condizioni di alimentazione del cardo in impianti

reali. Dopo la prova di pretrattamento con carro miscelatore semovente, il materiale è stato testato in una prova di alimentazione con coclea a freddo. I risultati non sono stati particolarmente soddisfacenti a causa delle caratteristiche fisiche del materiale che non hanno consentito un trasporto corretto con la coclea. Il materiale risultava troppo leggero per essere alimentato con le portate di progetto della coclea. Per ovviare a questo problema è stata eseguita una prova di pellettizzazione del residuo. Questo tipo di pretrattamento ha dato ottimi risultati ed il pellet ha mostrato buone proprietà fisiche che non hanno dato problemi nella successiva prova di alimentazione con coclea.

A valle di queste prove è stata infine pianificata ed eseguita una prova di combustione in caldaia. La prova si è svolta presso in una caldaia a pellet KWB da 60 kWth installata presso l'Azienda Agricola di Lapo Canuti. E' stato scelto di cambiare caldaia e luogo dove effettuare le prove per maggiori semplicità logistiche nel condurre la prova. Il pretrattamento del cardo, ad esempio, è stato eseguito la mattina delle prove direttamente in loco utilizzando un cippatore a cardano disponibile in azienda. Sono state eseguite delle prove con il materiale cippato alimentato in cofiring con cippato di legno.

Durante le prove sono state registrate le condizioni di funzionamento, dalle quali è risultato che la caldaia così alimentata ha mostrato difficoltà a raggiungere le condizioni di funzionamento ideali, in particolare per quanto riguarda la temperatura di fiamma in camera di combustione.

E' emerso che il mancato raggiungimento delle temperature di progetto è stato dovuto alla scarsa densità del materiale, che non ha permesso di alimentare l'impianto con portate adeguate, ed alla logica di funzionamento rigida della macchina piuttosto che alle caratteristiche del materiale in termini di capacità di generare calore.

Non è stato dunque possibile concludere le prove di co-alimentazione del cardo con il cippato ma si è evidenziata l'importanza di miscelare i materiali considerando i rapporti in volume invece che in peso vista la grossa differenza di bilk density tra i due combustibili. Si deduce infine che il funzionamento in impianti di combustione maggiori, e quindi più flessibili, dovrebbero generare problematiche minori.

La tempistica delle attività realizzate è stata coerente con CRONOPROGRAMMA, così come il piano finanziario è sostanzialmente in linea con quanto riportato nel formulario di progetto.

CONCLUSIONI

Il *Cynara cardunculus* L. var. *altilis* DC nell'esperienza condotta dal progetto GOCARD in Toscana negli anni 2018-2021, corrispondenti a tre annate agrarie di coltivazione, si è mostrata come una coltura poco produttiva ed anche suscettibile a fenomeni di estrema variabilità meteorologica e fitosanitari che hanno caratterizzato gli anni di coltivazione.

Nonostante sia possibile con relativa semplicità intervenire con ben note tecniche agronomiche nei confronti di tali eventi stagionali inattesi e accidentali, è necessario considerare che il ricorso sistematico a tali tecniche implicherebbe ripensare la natura di coltura a basso input del cardo, che invece subirebbe un aumento dei costi di produzione (meccanici e mezzi tecnici). Scenario, questo, poco auspicabile nell'ottica di una coltura che si propone alle aziende agricole come rustica ed in grado di valorizzare terreni catalogabili come marginali attraverso bassi costi colturali. In virtù dell'eventualità appena descritta di dover sostenere oneri colturali aggiuntivi e non preventivati, assume prioritaria importanza, al fine di ottenere risultati soddisfacenti nel bilancio colturale, il ruolo del prezzo di mercato della granella di cardo, così come diventa ancora più importante avere la possibilità di valorizzare la biomassa costituita dai residui colturali, anche nell'ottica di non lasciare in campo potenziali propaguli e forme svernanti dei patogeni dell'annata precedente.

Nonostante la bibliografia riporti numerosi casi di successo nella coltivazione del cardo coltivato in ambienti mediterranei, queste esperienze sono quasi esclusivamente concentrate in areali di pianura e a discreta o buona fertilità. In tal senso, queste esperienze sono solo parzialmente informative rispetto alla sperimentazione condotta dal progetto GOCARD, volta a valutare le prestazioni agronomiche e commerciali del cardo in aree agricole ritenuto marginali nel contesto aziendale.

Il cardo inserito in contesti aziendali marginali in Toscana ha mostrato un adattamento non sufficiente al contesto di coltivazione. Gli stessi dati economici ottenuti, vale a dire il reddito lordo prodotto dai campi sperimentali in località Vicchio, Montieri, e Pomarance sono difficilmente suscettibili di letture entusiastiche in quanto unici dati positivi in termini di rese rispetto ad un insieme di 12 raccolte utili potenziali.

Difatti, considerando le annate in cui le aziende hanno sostenuto le operazioni colturali elencate nel protocollo agronomico alle quali non è seguita la raccolta di un prodotto vendibile, la sostenibilità economica complessiva del sistema colturale nei tre anni di coltivazione risulta più

che negativa, con la cauta eccezione del sito di Vicchio.

L'esperienza prodotta dalla sperimentazione GOCARD lascia, tuttavia, alcune direttrici percorribili in un'ottica di implementazione della ricerca agronomica sul cardo. L'esperienza negativa di questi anni potrà indirizzare lo sviluppo di un più performante itinerario tecnico di coltivazione, il quale dovrà legarsi imprescindibilmente ad un ripensamento della vocazione alla marginalità del cardo coltivato, entrando nel merito di quali condizioni di marginalità pedo-climatica favoriscano la produzione di biomassa della coltura.

Non ultimo, il quesito sul futuro della biomassa lignocellulosica, residuo colturale ingombrante e non agevole da gestire, il quale ha costituito più del 90% della biomassa prodotta annualmente nei campi sperimentali, che lasciata in campo dopo la raccolta degli acheni di cardo va a costituire un'ulteriore incognita del sistema colturale. Essa potrebbe costituire un ostacolo alla gestione della coltura in campo, poiché elevati residui colturali in terreni marginali acclivi già caratterizzati da limiti di manovrabilità delle macchine e quindi ridotte finestre di intervento, come una potenziale voce di reddito per l'agricoltore.

Ulteriori investimenti in ricerca scientifica si ritengono qui necessari per il progresso tecnico e l'avanzamento delle conoscenze della coltura del cardo in contesti rurali marginali della regione Toscana.

❖ Misura 1.1

SECONDO ANNO

Sebbene le attività relative alla misura 1.1 siano state avviate in ritardo rispetto al planning a causa della tardiva sottoscrizione del contratto di assegnazione dei contributi, avvenuta in data 15/06/2020, nella seconda metà del 2020 sono state avviati e svolti i seguenti tre corsi di formazione, pari al 30% delle ore di formazione indicate in progetto.

Corso di formazione #1		
Data: 19-26 novembre 2020 **Location:** FAD	19/11/2020 (09:00 - 13:00) Web efficace, brand reputation, il digitale per attività di branding 24/11/2020 (09:30 - 12:30) Social media marketing e social advertising 26/11/2020 (09:30 - 12:30) Social media per attività di branding	**Titolo:** E-commerce e web marketing. Primo livello **Materiali:** • Locandina
Corso di formazione #2		
Data: 25-30 novembre 2020 **Location:** FAD	25/11/2020 (09:00 - 13:00) Web efficace, brand reputation, il digitale per attività di branding 27/11/2020 (09:30 - 12:30) Social media marketing e social advertising 30/11/2020 (09:30 - 12:30) Social media per attività di branding	**Titolo:** E-commerce & web marketing. Primo livello **Materiali:** • **Locandina**
Corso di formazione #3		
Data: 1 - 18 dicembre **Location:** FAD	1/12/2020 (09:00 - 13:00) Web efficace, brand reputation, il digitale per attività di branding 9/12/2020 (09:30 - 12:30) Social media, social advertising e costruzione di una brand reputation 18/12/2020 (09:30 - 12:30) Strategie di lead management, lead generation e lead nurturing	**Titolo:** E-commerce & web marketing. Secondo livello **Materiali:** • **Locandina**

TERZO ANNO e periodo di proroga

Nell'ultimo anno di attività sono stati organizzati i due corsi di formazione brevi legati al settore zootecnico: il primo è stato progettato e svolto on line; il secondo, da svolgere in presenza, è stato rinviato ed è attualmente riprogrammato nel mese di luglio 2022.

Corso di formazione #4		
Data: 15-22 marzo 2022 **Location:** FAD	15-16/03/2022 (10:00 - 12:00) Normativa di riferimento e campo di applicazione del benessere animale 17-21/03/2022 (10:00 - 12:00) Normativa specifica e buone pratiche zootecniche. Il sistema Classyfarm 22/03/2022 (10:00 - 12:00) Introduzione della farina di cardo nella dieta alcune specie animali. Il registro elettronico dei trattamenti	**Titolo:** Allevamenti bovini: benessere animale e alimentazione **Materiali:** • **Locandina**
Corso di formazione #5 – in programma		
Data: 12-15 luglio 2022 **Location:** Impresa Verde Grosseto – via Roccastrada 2, Grosseto	12/07/2022 (10:00 - 13:00) La moderna alimentazione negli bovini e ovini 14/07/2022 (10:00 – 14:00) La farina di cardo come quota proteica nella dieta. Corretta prassi igienica: il buon funzionamento dell'impianto di mungitura. Il registro elettronico dei trattamenti farmacologici. 15/07/2022 (10:00 - 13:00) Igiene e salute negli allevamenti: salute della mammella, controllo delle mastiti, igiene della mungitura e conservazione del latte	**Titolo:** Allevamenti bovini e ovini: alimentazione, igiene e salute **Materiali:** • **locandina**

Complessivamente, sono stati 115 gli allievi idonei formati nell'ambito dei cinque corsi brevi realizzati in seno alla misura 1.1.

❖ Misura 1.2

PRIMO ANNO

Tra le attività previste nella sotto misura 1.2 sono state svolte:

- Progettazione e realizzazione della cartellonistica di segnalazione dei campi prova.
- Progettazione e realizzazione del pieghevole informativo.
- Attivazione del sito web https://www.go-card.eu/ .

- Aggiornamento del sito web e canali social con contenuti, foto, video e news raccolti durante le attività progettuali.
- Avvio realizzazione del videoracconto.
- Avvio dell'organizzazione dell'evento di lancio del progetto con l'illustrazione dei primi risultati conseguite con le semine sperimentali effettuate ad primavera 2019.

Sono inoltre state effettuate le seguenti attività non preventivate in fase di domanda d'aiuto:

- Realizzazione del logo del GO.
- Progettazione e realizzazione due roll-up (versione italiano e inglese) di presentazione del progetto.
- Realizzazione video risposte ad alcune tra le FAQ ricorrenti e loro pubblicazione sul sito del GO.

SECONDO ANNO

Tra le attività previste nella sotto misura 1.2 sono state svolte:

- Raccolta di contenuti, foto, video e news riferiti alle attività progettuali legate al GO
- Redazione di report/news riferiti alle attività progettuali legate al GO.
- Aggiornamento del sito web https://www.go-card.eu/ e dei canali social.
- Raccolta materiali fotografici e video professionali da utilizzare per la realizzazione del videoracconto e nelle altre azioni divulgative, in relazione alla attività progettuali legate al GO.
- Organizzazione dell'evento di lancio del progetto in presenza, rinviato all'ultimo momento a causa delle restrizioni introdotte a seguito dell'emergenza sanitaria.
- Organizzazione e realizzazione dell'evento di lancio del progetto in modalità a distanza (13/11/2020) con l'illustrazione dei risultati conseguiti nelle prove agronomiche, zootecniche e di utilizzo della biomassa.
- Organizzazione e realizzazione del secondo convegno in modalità a distanza (04/12/2020) con particolare riferimento agli sviluppi legati all'alimentazione e produzione zootecnica.

Attività di divulgazione #01	
Data: 13 novembre 2020 **Location:** webinar	**Oggetto:** Innovatori di natura **Materiali**: • Locandina • PPT dei relatori
Attività di divulgazione #02	
Data: 04 dicembre 2020 **Location:** webinar	**Oggetto:** Zootecnia toscana, tra tradizione e innovazione **Materiali**: • Locandina • PPT dei relatori

Ai due webinar risultano aver partecipato complessivamente 109 utenti registrati tramite apposito modulo di iscrizione. Tuttavia, se consideriamo coloro che non hanno inviato alcuna iscrizione ma che hanno partecipato via Zoom o tramite diretta FaceBook, oppure visualizzato in seguito la registrazione della diretta, il bacino di utenti si attesta ad oltre 5.000 destinatari.

TERZO ANNO e periodo di proroga

L'ultimo anno sono state svolte le seguenti attività:

- Raccolta di contenuti, foto, video e news riferiti alle attività progettuali legate al GO.
- Redazione di news/post legati alle attività progettuali del GO.
- Aggiornamento del sito web https://www.go-card.eu/ e dei canali social.
- Raccolta materiali fotografici e video professionali da utilizzare per la realizzazione del videoracconto e nelle altre azioni divulgative, in relazione alla attività progettuali legate al GO.
- Raccolta, redazione e caricamento dei materiali legati all'attività di rendicontazione del progetto misura 1.2.

❖ Misura 1.3

PRIMO ANNO

Tra le visite previste dalla misura 1.3 è stata svolta nel primo anno la visita studio a Porto Torres (SS) per visionare un'esperienza diretta delle colture del cardo.

Inoltre è stata avviata la raccolta e produzione di materiali informativi collegati alle visite.

SECONDO ANNO

Rispetto alle tre visite previste nell'ambito della misura 1.3, nell'ultimo anno è stata realizzata la seconda visita studio ai campi prova di cardo al secondo anno di sviluppo. La visita si è svolta presso l'azienda agricola Il Poggiolo di Maule Luca (Montieri, Grosseto) coinvolta nel progetto GO-CARD.

Attività di divulgazione #2	
Data: 23 luglio 2020, ore 09:30 **Location:** Azienda Agricola Il Poggiolo, Montieri (Gr)	**Oggetto:** Visita studio ai campi di cardo sede delle prove **Materiali**: Programma articolo sul sito web gallery di immagini su Facebook

Sono inoltre stati prodotti materiali informativi dedicati ai partecipanti delle visite.

TERZO ANNO e periodo di proroga

Rispetto alle tre visite previste nell'ambito della misura 1.3, nell'ultimo anno è stata realizzata la terza visita studio ai campi prova di cardo, prevista nell'area del Mugello presso l'azienda agricola La Commenda (Vicchio, Firenze) coinvolta nel progetto GO-CARD.

Durante la visita è stato possibile osservare la coltivazione durante le operazioni di raccolta e confrontare le esperienze maturate nell'ambito delle attività del progetto GO-CARD rispetto ad altri progetti analoghi in altre regioni.

Sono inoltre stati prodotti materiali informativi legati alla visita.

Attività di divulgazione #3	
Data: 10 settembre 2021, ore 09:00 **Location:** Azienda Agricola La Commenda, Loc. Padule 107°, Vicchio (FI)	**Oggetto:** Visita studio ai campi di cardo sede delle prove **Materiali**: Programma articolo sul sito web gallery di immagini su Facebook

Nel complesso, sono risultati 80 gli utenti che hanno partecipato alle tre visite studio.