

Progetto BioDURUM

Rafforzamento dei sistemi produttivi del grano duro biologico italiano
(MiPAAF DM n. 95989 del 22 Dicembre 2016)

Relazione sul 3° semestre di attività (gennaio - giugno 2018)

WP1 – Coordinamento

Nel terzo semestre del progetto BioDurum le attività del Coordinamento sono state indirizzate a favorire la connessione delle attività progettuali e a promuovere un network di interazioni fra i partner e gli stakeholder. A tale scopo sono state organizzate e favorite occasioni di incontro fra gli attori del progetto e le aziende direttamente coinvolte e/o interessate ai sistemi produttivi imperniati sulla coltivazione del grano duro biologico.

Il progetto, infatti, si articola in 7 WP (pacchetti di lavoro), a loro volta suddivisi in un totale di 18 Azioni:

WP 1: Coordinamento

WP 2: Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati

- WP2/1: Valutazione di differenti percorsi di avvicendamento colturale idonei ai contesti pedo-climatici meridionali
- WP2/2: Valutazione della risposta dei genotipi di frumento duro all'azione dei funghi micorrizici arbuscolari
- WP2/3: Monitoraggio della qualità merceologica, tecnologica e sanitaria delle produzioni biologiche di frumento duro prodotte in Sicilia e Puglia

WP 3: Metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche

- WP3/1: Valutazione dell'efficienza delle agrotecniche tradizionali e specifiche per il biologico, supportate da tecnologie di geolocalizzazione
- WP3/2: Valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali per il controllo delle infestanti
- WP3/3: Distribuzione di input colturali in base a dosaggio rateo variabile
- WP3/4: Organizzazione di metodologie di tracciabilità dei mezzi della produzione da filiera biologica (input) e del prodotto in uscita (output)

WP 4: Innovazioni varietali, breeding e individuazione di varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio

- WP4/1: recupero e la valorizzazione di antiche varietà autoctone di frumento
- WP4/2: screening varietale di materiali genetici sviluppati per i sistemi biologici

WP 5: Attivazione di una rete di aziende pilota per la promozione della co-innovazione

- WP5/1: selezione delle aziende pilota
- WP5/2: definizione di pratiche agricole e piani colturali innovativi
- WP5/3: partecipazione attiva al processo di co-innovazione attraverso lo scambio costante delle esperienze e dei risultati delle sperimentazioni

WP 6: Valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi granoturicoli

- WP6/1: identificazione degli indicatori di sostenibilità più rilevanti per evidenziare gli effetti delle modifiche delle pratiche colturali e degli assetti colturali introdotti
- WP6/2: definizione del processo di elaborazione, pesatura ed aggregazione degli indici di sostenibilità
- WP6/3: produzione degli output e discussione degli esiti delle valutazioni con i partner e con gli attori mobilitati nel progetto

WP7: Analisi Socio-Economica di sistemi colturali diversificati

- WP7/1: Definizione di un quadro comune per l'analisi politica agroambientale
- WP7/2: Identificazione e valutazione degli strumenti della politica agroambientale in atto
- WP7/3: Sviluppo di raccomandazioni per nuove/migliorate politiche.

In Sicilia e nell'area apulo-lucana, i partecipanti al progetto (ricercatori, agricoltori, tecnici e stakeholder) hanno contribuito a sviluppare l'interesse ed il confronto degli operatori sui temi e l'esperienza di Biodurum, organizzando visite ai campi delle aziende pilota e partecipando a diversi incontri pubblici, workshop e seminari. In particolare,

- Presso l'azienda Pottino (Monaco di Mezzo - CL), già coinvolta nel progetto, e presso altre due aziende bio (azienda San Giovannello di Carla La Placa, sita a Villarosa EN e azienda Terre Di Ramursura di Chiara Alessandra, sita a Piazza Armeria EN) particolarmente interessate ad ospitare attività sperimentali e divulgative, sono stati organizzate giornate di incontri alla presenza dei tecnici di FIRAB e dei ricercatori del CREA CI di Acireale.
- Il 22 marzo 2018, si è tenuto ad Acireale (CT), presso il CREA-CI di Acireale il Meeting multi-attoriale del progetto BioDurum in areale siciliano sul tema "Sviluppo di uno strumento per la valutazione della sostenibilità", con la partecipazione di diverse aziende agricole e di trasformazione oltre che dei ricercatori del CREA-AA, del CREA-CI e di FIRAB.
- Analogo intervento è stato realizzato nel contesto apulo-lucano il 27 marzo 2018 (Meeting multiattoriale per lo sviluppo di uno strumento di valutazione della sostenibilità). L'iniziativa si è svolta presso l'azienda pilota Bosco delle Rose in agro di Cerignola, con la partecipazione di una ventina tra produttori e operatori della filiera cerealicola apulo-lucana.
- Un ulteriore incontro si è svolto a Matera, il 4 - 5 maggio 2018, cui è seguito un sopralluogo presso tutte le aziende pilota dell'areale.
- Il 10 maggio è stata realizzata una visita guidata presso le prove sperimentali realizzate a Libertinia (CT) dal CREA-CI di Acireale, a cui hanno partecipato numerosi operatori agricoli e della filiera, oltre a tecnici e ricercatori.
- Le prove sperimentali realizzate a Foggia sono state oggetto di una Giornata divulgativa organizzata dal CREA-CI di Foggia in data 11 Maggio 2018, con larga partecipazione di tecnici, ricercatori, agricoltori ed operatori impegnati nel settore del grano duro biologico.
- Il 22 maggio 2018 si è tenuto un focus group organizzato da Ismea con operatori e attori istituzionali presso il CREA di Foggia.
- Il 3 giugno 2018: visita ai campi Biodurum nell'ambito di "Orizzonti di paesaggio ...", iniziativa pubblica dell'azienda Bosco delle rose.
- Il 4 giugno 2018: visita al campo Biodurum in agro di Picciano Matera.

Un'occasione di incontro fra i ricercatori impegnati nel progetto e di visibilità in un contesto internazionale di ricerca, riguardante l'agricoltura biologica, è stato rappresentato dal **2nd International GRAB-IT workshop "Organic farming and agroecology as a response to global challenges"**, tenutosi a Capri dal 27 al 29 giugno 2018. In tale contesto sono stati presentate, sotto forma di comunicazioni orali e poster, le attività realizzate nell'ambito di BioDurum.

Inoltre, le attività svolte nell'ambito del progetto sono state oggetto di numerosi interventi in convegni e workshop e hanno consentito di produrre diverse pubblicazioni scientifiche e divulgative, alcune delle quali sono o saranno presentate in convegni nazionali e internazionali:

- 2 lavori presentati per il XLVII Convegno Nazionale della SIA che si svolgerà a Marsala dal 12 al 14 settembre 2018;
- 2 pubblicazioni scientifiche inviate alla conferenza Internazionale EurAgEng 2018, che si svolgerà dal 8 al 12 Luglio 2018, in Olanda, a Wageningen, dal titolo "New engineering concepts for a valued agriculture";
- 2 interventi al 2nd International GRAB-IT workshop "Organic farming and agroecology as a response to global challenges", Capri 27-29 giugno 2018.

Le **Unità Operative** del progetto sono le seguenti:

- UO 1: CREA-CI, Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali (ex CREA-ACM), Acireale (Ct)
- UO 2: CREA-CI, Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali (ex CREA-CER), Foggia
- UO 3: FIRAB, Federazione Ricerca Agricoltura Biologica e Biodinamica, Roma (con proprie organizzazioni territoriali)
- UO 4: CREA-AA, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (ex CREA-RPS), Roma
- UO 5: CREA-PB, Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia, Roma e Palermo
- UO 6: CREA-IT, Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari (ex CREA-ING), Treviglio (Bg)

Di seguito si riportano i report delle attività svolte dalle Unità Operative coinvolte nel progetto durante il terzo semestre (gennaio – giugno 2018).

❖ **U.O. CREA-CI, Laboratorio di Acireale - Responsabile scientifico: Nino Virzi**

L'Unità Operativa CREA-CI di Acireale è responsabile delle attività previste dal **WP 2**, incentrate sulla tematica dello **"Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati"**, con particolare riferimento al tema dell'**avvicendamento colturale**. Inoltre, la U.O. partecipa a ricerche riguardanti aspetti interconnessi dell'agrotecnica: scelta varietale e miglioramento genetico, valorizzazione della biodiversità, innovazioni meccaniche, impiego di mezzi tecnici innovativi, caratterizzazione qualitativa e sanitaria delle produzioni; tali aspetti, oggetto di specifici WP di competenza delle diverse Unità operative coinvolte nel progetto, vengono esplorati anche in Sicilia.

WP 2: Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati

L'azione 2.1 del WP2 concerne la valutazione ambientale, agronomica, qualitativa ed economica di differenti percorsi di **avvicendamento colturale**, analizzati attraverso l'allestimento di **dispositivi sperimentali** e, parallelamente, di **prove "on farm"**.

Nel corso del terzo semestre di realizzazione del progetto, il dispositivo sperimentale parcellare - allestito in località Libertinia (CT) ricorrendo a differenti specie di leguminose (trifoglio squarroso, sulla, trifoglio micheliano, cece, pisello proteico) - è stato compromesso dalla prolungata siccità invernale e primaverile che, soprattutto nella Sicilia centro-orientale, ha penalizzato sensibilmente l'emergenza e lo sviluppo delle colture erbacee non irrigue, favorendo l'insediamento della flora avventizia.



Libertinia, 16 marzo 2018. Piantine di sulla e flora avventizia

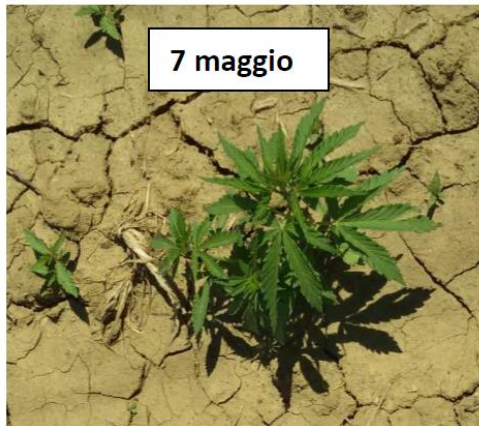


Libertinia, 12 giugno 2018. Piantina di cece con evidenti sintomi di deficit idrico.

Allo scopo di investigare sulla possibilità di ampliare ulteriormente la diversificazione colturale, presso l'azienda CREA-CI di Libertinia è stata allestita una prova di adattabilità della Canapa ad ambienti di coltivazione siccitosi. Sono state utilizzate, in semina tardiva (3 aprile), le due varietà monoiche (Uso 31 e Futura 75) più diffuse in Italia.

Nonostante l'emergenza stentata a causa della bassa germinabilità del seme e del perdurare del periodo siccitoso, nel corso della prima metà di maggio le piantine di entrambe le varietà, avvantaggiandosi delle scarse precipitazioni primaverili, hanno iniziato a insediarsi sul terreno, accelerando la crescita durante il mese di giugno.

Libertinia, Piantine di canapa in sviluppo vegetativo



Libertinia, giugno 2018. Infiorescenze di Canapa.



Nel corso del mese di giugno entrambe le varietà di canapa in prova hanno completato il ciclo di crescita e nel mese di luglio si procederà alla raccolta del seme da destinare alla produzione di olio; di quest'ultimo saranno determinate le principali caratteristiche qualitative.

Per quanto riguarda le attività **"on farm"** previste presso aziende agrarie individuate da FIRAB, a seguito di quanto emerso dal *meeting* svoltosi nell'ottobre 2017 presso l'azienda agricola "San Giovannello" di Carla La Placa, sono stati definiti i piani colturali aziendali incentrati sulla diversificazione colturale (popolazioni locali di *Triticum*, canapa, trifoglio alessandrino, sulla, popolazioni locali e varietà commerciali di cece, lenticchia, fava e cicerchia). In seguito, in occasione del workshop tenutosi il 22 marzo 2018 ad Acireale presso la sede del Laboratorio de Acireale del CREA-CI, è stato messo a punto dall'U.O. del CREA-AA di Roma il questionario aziendale per la raccolta dei dati agronomici, qualitativi ed economici utili alla caratterizzazione degli avvicendamenti "innovativi" realizzati nelle aziende coinvolte nel progetto.

Nel corso dei prossimi mesi, terminate le operazioni di raccolta delle produzioni aziendali, saranno completate le iniziative di raccolta dei dati utili alla valutazione delle performance economiche ed ambientali dei sistemi colturali analizzati nell'ambito del progetto.

WP 4: Innovazioni varietali, breeding e individuazione di varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio

Il WP4, coordinato dal CREA-CI di Foggia, si articola in differenti azioni e mira principalmente all'individuazione e allo sviluppo di genotipi di frumento duro idonei alla coltivazione biologica.

Nell'ambito dell'azione "Recupero e valorizzazione di varietà autoctone di frumento" è stata condotta la caratterizzazione agronomica di 18 *landraces* autoctone di *Triticum* coltivate in parcelle di 30 m² presso l'azienda di Libertinia. Durante il ciclo colturale sono stati effettuati i principali rilievi bio-morfologici, fitopatologici e fenologici. Dopo la raccolta, la granella sarà sottoposta alle principali analisi di laboratorio per la determinazione dei principali parametri merceologici e tecnologici.



Libertinia, 26 aprile 2018: Le parcelle di vecchie varietà locali (siciliane) di grano duro.

Nell'ambito dell'azione "Screening varietale di materiali genetici sviluppati per i sistemi biologici", nel dicembre 2017 sono stati allestiti, presso l'azienda di Libertinia, due dispositivi sperimentali parcellari di frumento duro, ricorrendo a varietà commerciali, *landraces* siciliane e pugliesi e nuovi materiali genetici (linee stabilizzate, linee in fase avanzata di selezione, mix di genotipi) sviluppati per i sistemi di coltivazione in biologico. A seguito delle avverse condizioni ambientali descritte in precedenza (prolungata siccità nel corso dei mesi autunnali, protrattasi nei mesi invernali fino alla primavera inoltrata), tutti i materiali genetici in valutazione hanno mostrato scarsissima capacità di insediamento e, sopraffatte dalle infestanti, non hanno completato adeguatamente il ciclo vegetativo e la successiva fase riproduttiva.



*Libertinia, 16 marzo 2018.
Parcelle di Triticum con ingente flora avventizia.*



*Libertinia, 23 maggio 2018.
Parcelle di Triticum con sviluppo stentato
e produzione compromessa.*

Allo scopo di monitorare in Sicilia la diffusione e l'espressione di patotipi emergenti di Ruggine gialla (*Puccinia striiformis*) e Ruggine nera (*Puccinia graminis*) e di valutare il comportamento dei genotipi nei confronti dei patogeni, nel corso del terzo semestre è stata registrata l'insorgenza delle malattie e sono stati rilevati i dati sulla resistenza/tolleranza/suscettibilità dei genotipi in valutazione. Inoltre, sono state effettuate campagne di raccolta di materiale infetto da ruggine nera da sottoporre ad analisi approfondite presso i laboratori del *Department of Plant Pathology - University of Minnesota*.



Libertinia, maggio 2018. Infezione di ruggine gialla su frumento duro.

❖ **U.O. CREA-CI, Foggia - Responsabile scientifico: Pasquale De Vita**

WP2: Progettazione e implementazione di sistemi colturali diversificati

Nel corso del periodo di riferimento, sulla prova realizzata con l'obiettivo di valutare la capacità di instaurare una simbiosi tra diversi genotipi di frumento duro, funghi micorrizici e batteri promotori della crescita sono stati condotti i principali rilievi morfo-fenologici previsti dal protocollo sperimentale. Sono state eseguite tutte le operazioni per la corretta gestione agronomica sia per quanto riguarda la fertilizzazione che il controllo delle infestanti. Nel momento in cui viene redatta questa relazione i materiali genetici non sono stati ancora raccolti a causa dell'andamento climatico particolarmente piovoso nel mese di giugno (Figura 1).



Figura 1 Valutazione della capacità di instaurare una simbiosi tra 200 genotipi di frumento duro ed una miscela di funghi AMF. Foggia 12.01.2018 a sinistra e 26.06.2018 a destra

WP 3: Metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche

Nel semestre di riferimento è stata allestita una piattaforma di confronto agronomico per verificare la funzionalità e l'affidabilità meccanica del il prototipo di seminatrice sviluppato presso il CREA-CI di Foggia attraverso la predisposizione di una serie di prove in pieno campo in cui il nuovo sistema tradizionale di semina a righe è stato messo a confronto con il nuovo sistema di semina denominato SEMINBIO per 3 specie di interesse (frumento duro, cece e lenticchia), 2 trattamenti a base di batteri promotori della crescita (PGPR) e 2 epoche di semina (precoce e tardiva). Il prototipo di seminatrice assicura la possibilità di regolare la distanza tra le fila per valori molto ridotti (≤ 5 cm), capace cioè di simulare una semina a spaglio "UNIFORME" senza, però, compromettere la corretta profondità di semina.

Durante la stagione colturale sono stati condotti una serie di rilievi sulla biomassa delle infestanti e sul grado di copertura del suolo per tutti i trattamenti a confronto anche attraverso l'utilizzo di una piattaforma aerea mobile in grado di eseguire misure fenotipiche non distruttive (es. indice NDVI). Le rilevazioni sono state condotte in collaborazione con il CREA-IT di Treviglio (BG). I risultati preliminari condotti fino ad oggi evidenziano un comportamento differenziato per tutti i trattamenti a confronto. In particolare, la quantità di biomassa delle infestanti nei trattamenti in cui è stata utilizzata la sistematrice a righe tradizionale ha evidenziato un maggiore quantità di infestanti (circa 3,5-4,0 volte) rispetto al sistema "Seminbio" nei primi campionamenti e per tutte le specie. Nel secondo campionamento le differenze in termini di contenimento delle infestanti sono state confermate solo nella semina anticipata, mentre nella semina ritardata, "Seminbio" ha evidenziato una discreta azione di contenimento solo per la lenticchia, mentre per il cece entrambi i sistemi di semina hanno evidenziato un discreto contenimento delle infestanti. Nel momento in cui viene redatta questa relazione la prova non è stata ancora raccolta a causa dell'andamento climatico particolarmente piovoso nel mese di giugno.



Figura 2 Trattamenti a confronto nel corso dell'annata agraria 2017-18

WP 4: Innovazioni varietali, breeding e individuazione di varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio

La prima prova è stata realizzata in collaborazione con il Laboratorio di Acireale (CT) del CREA-CI. Sono state individuate 25 varietà/popolazioni/miscugli regionali di frumento duro e sono stati realizzati 2 dispositivi sperimentali (Foggia ed Acireale, CT) utilizzando un sistema a blocchi completo e randomizzato con parcelle da 10 mq e 3 ripetizione. Nel corso del periodo sono stati eseguiti i principali rilievi morfo-fenologici dei genotipi in prova (Figura 3a).



Figura 3a Prova di confronto varietale (25 genotipi) realizzata a Foggia..



Figura 3b Valutazione agronomica di 50 linee in avanzata fase di selezione derivate dal programma di miglioramento genetico del CREA-CI di Foggia.

Parallelamente, sulla base delle principali caratteristiche morfologiche, agronomiche e qualitative, sono stati identificate n. 50 linee di frumento duro in fase avanzata di selezione (F6-F8) derivate dal programma di miglioramento genetico per il frumento biologico del CREA-CI di Foggia. I materiali sono stati allevati presso l'azienda sperimentale di Foggia in parcelle replicate da 10,2 mq secondo uno schema a blocchi completo e randomizzato. La semina è stata eseguiti a Foggia il giorno 4 dicembre 2017 in un appezzamento di terreno certificato biologico (Figura 3b).

Durante il ciclo biologico della coltura sono stati rilevati in campo i principali parametri morfo-fisiologici (incidenza delle principali malattie e fisiopatie, data di spigatura, eventuali allettamenti, altezza delle piante, capacità coprente del suolo).

Nel momento in cui viene redatta questa relazione le due prove riferite al WP4 non sono state ancora raccolte a causa dell'andamento climatico particolarmente piovoso nel mese di giugno.

Le prove sperimentali realizzate a Foggia sono state oggetto di una **Giornata Divulgativa** organizzata dal CREA-CI di Foggia in data 11 Maggio 2018 a cui hanno partecipato tecnici, ricercatori, agricoltori ed operatori impegnati nel settore del grano duro biologico. Di seguito alcune immagini della visita guidata.



❖ U.O. FIRAB – Responsabile scientifico: Luca Colombo

WP5 - Attivazione di una rete di aziende pilota per la promozione della co-innovazione

Linea 1 di attività: WP5/1 - selezione e coinvolgimento delle aziende pilota

Referenti: Luca Colombo, Francesco Ancona, Vincenzo Ritunnano e Vincenzo Vizioli

La condivisione di conoscenze tra produttori, tecnici e ricercatori ha bisogno di contesti ed evidenze concrete su cui/in cui confrontarsi. Realtà aziendali con una matura esperienza e con conduttori capaci di condividere le proprie conoscenze diventano essenziali per poter realizzare con successo le attività di messa in condivisione delle competenze e di scambio tra diversi attori della conoscenza agricola. Ciò è essenziale anche per individuare gli argomenti e le tecniche su cui c'è ancora necessità di ricerca, formazione e approfondimento tecnico nonché per individuare ciò che può essere traslato anche in altre realtà produttive e ciò che invece ha rilevanza solo a livello locale o specifico di sistema.

Tali attività di coinvolgimento sono state realizzate e completate grazie all'ausilio dei tecnici territoriali ingaggiati da FIRAB che hanno svolto una preziosa azione di accompagnamento tecnico delle aziende e di cucitura delle relazioni tra queste e i partner di ricerca. Firab ha così contribuito a informare e motivare le aziende partecipanti, creare occasioni di incontro e confronto tra le aziende e i ricercatori, mettere a punto un piano di attività il più possibile condiviso da produttori e ricercatori, supportare i produttori nella esecuzione delle attività previste.

In Sicilia, con la duplice finalità di raccogliere esperienze pratiche e individuare le aziende in cui più utilmente realizzare attività dimostrative, oltre all'azienda Pottino già coinvolta dai partner di ricerca nel progetto, si sono individuate altre 2 realtà produttive particolarmente adatte ad ospitare attività sperimentali, formative e divulgative. Ciò per la loro strutturazione, attenzione agli elementi di sistema e di prevenzione nonché per la competenza, esperienza e capacità di comunicazione del conduttore. Tali aziende sono: az. San Giovannello di Carla La Placa sita a Villarosa (EN) e az. Terre Di Ramursura di Chiara Alessandra sita a Piazza Armeria (EN).

In tali aziende si sono svolti 2 incontri alla presenza di ricercatori del CREA CI di Acireale.

In area apulo-lucana, per ciascuna delle tre aziende pilota, Firab ha redatto a scopo informativo una scheda con i dati anagrafici ed i dati essenziali relativi a ubicazione ed ambiente pedoclimatico, estensione dei terreni, orientamento produttivo, tecnica colturale in uso.

Linea 2 di attività: WP5/2 - definizione di pratiche agricole e piani culturali innovativi

Referenti: Luca Colombo, Francesco Ancona, Vincenzo Ritunnano e Vincenzo Vizioli

Con il concorso dei tecnici di campo e delle aziende biologiche coinvolte e in un quadro di concertazione con i partner CREA AA e CI, sono stati definiti gli avvicendamenti oggetto di studio e le soluzioni tecniche più compatibili ai diversi contesti aziendali.

Nel contesto apulo-lucano è stato promosso un primo incontro svolto a Matera, cui hanno partecipato il tecnico FIRAB Dr. Vincenzo Ritunnano e il dottor Pasquale De Vita del CREA-CI di Foggia, durante il quale hanno presentato gli obiettivi e le azioni del progetto mentre gli operatori hanno manifestato le proprie aspettative ed esigenze. Tenuto conto di quanto emerso dal confronto, a seguito dell'incontro il tecnico Firab e il dottor De Vita hanno redatto una proposta di piano di attività. A seguire, il tecnico Firab e il dottor Pasquale De Vita hanno effettuato un sopralluogo presso tutte le aziende pilota. Si è presa visione dei terreni su cui condurre la prova di rotazione e si è concordato il seguente programma delle semine: 1 ettaro circa da seminare a erbaio misto autunno primaverile destinato a sovescio, 1 ettaro da seminare con leguminosa da granella a ciclo primaverile - estivo, 1 ettaro da seminare in

autunno - inverno a grano duro con miscuglio fornito dal CREA-CI di Foggia (utilizzato da due aziende su tre). Si è inoltre concordato che le aziende avrebbero applicato la normale pratica colturale e che ai fini del progetto Biodurum si effettueranno rilievi alle colture fino alla raccolta, per la redazione di questionario finalizzato alla valutazione dell'impatto della rotazione.

In area apulo-lucana, sono state dunque eseguite e predisposte dalle aziende pilota le semine in pieno campo delle colture della rotazione oggetto di osservazioni e rilievi e ai fini del progetto; in particolare per la semina di grano duro si è utilizzato un miscuglio di incroci e linee derivanti da varietà moderne e antiche, fornito dal CREA di Foggia.

Linea 3 di attività: WP5/3 - partecipazione attiva al processo di co-innovazione attraverso lo scambio costante delle esperienze e dei risultati delle sperimentazioni

Referente: Luca Colombo, Francesco Ancona, Vincenzo Ritunnano

Nell'ambito della produzione biologica esistono diverse esperienze pratiche d'eccellenza e agricoltori e tecnici che negli anni hanno messo a punto sistemi di coltivazione innovativi e performanti. La maggior parte non ha ricevuto supporto da parte della ricerca formale (che ha posto attenzione all'argomento solo negli ultimi 10 anni) e si è sviluppata in modo non coordinato. Ciò ha comportato una ridotta condivisione dei risultati ottenuti che il progetto Biodurum cerca di colmare attraverso una interazione tra i diversi attori del sistema.

In Sicilia, in coordinamento con CREA-CI e CREA-AA di Roma ed in sinergia con gli altri partner di progetto, si è proceduto a:

- individuazione delle conoscenze tecniche disperse sul territorio riguardo alla coltivazione del frumento duro in sistemi biologici;
- individuazione delle conoscenze tecniche disperse sul territorio riguardo alla coltivazione di frumento duro in sistemi biologici nella fascia centrale della Sicilia, in particolare nelle province di Enna e Caltanissetta;
- individuazione realtà aziendali più significative e individuazione punti critici nella coltivazione del frumento duro in biologico.

L'attività è consistita in particolare nell'individuare produttori e tecnici con un'esperienza significativa e rappresentativa, anche se talvolta estremamente specifica al sistema e quindi di difficile trasposizione ad altri sistemi aziendali, e tracciarne gli elementi che possono utilmente essere condivisi nel proseguo delle attività. Ciò è avvenuto anche concorrendo ai ragionamenti fondanti e alla discussione degli strumenti di valutazione della sostenibilità nei sistemi granicoli biologici siciliani.

In area apulo-lucana, si è contribuito a sviluppare l'interesse ed il confronto degli operatori sui temi e l'esperienza di Biodurum, organizzando visite ai campi delle aziende pilota e partecipando a incontri pubblici. FIRAB ha contribuito alla raccolta dei dati di campo necessari per le prime elaborazioni e valutazioni sulle rotazioni, partecipato al processo di definizione di uno strumento di valutazione della sostenibilità della granicoltura biologica.

In dettaglio, FIRAB ha concorso a promuovere e partecipato ai seguenti momenti di interazione:

27.3.2018 - Meeting multiattoriale per lo sviluppo di uno strumento di valutazione della sostenibilità
Firab ha collaborato alla organizzazione e svolgimento del meeting. L'iniziativa si è svolta presso l'azienda pilota Bosco delle Rose in agro di Cerignola, con la partecipazione di una ventina tra produttori e operatori della filiera cerealicola apulo-lucana. La mattina è stata dedicata ad un confronto tra ricercatori del CREA e operatori, finalizzato a identificare i fattori determinanti la sostenibilità economica, ambientale e sociale della produzione di grano duro bio, da utilizzare per la

elaborazione di uno strumento informatizzato di valutazione. Il pomeriggio è stato dedicato alla visita dei campi aziendali in cui si sperimenta la rotazione culturale osservata dal progetto Biodurum.



4 - 5 maggio 2018 - partecipazione alla riunione interregionale organizzata a Matera da Aiab Basilicata e Rete Semi rurali sui "sistemi sementieri locali"

Con alcuni degli operatori che avevano partecipato al meeting di marzo e con produttori intervenuti da diverse regioni del Sud Italia, è stata condivisa l'esperienza di utilizzo del miscuglio per la semina del grano duro nella rotazione sperimentata dal progetto Biodurum. L'uso del miscuglio ha destato un certo interesse, in quanto risponde alla esigenza dei produttori bio di partecipare alla selezione genetica, di disporre di popolazioni evolutive e varietà adattabili ai cambiamenti climatici, all'areale di coltivazione, al sistema culturale biologico.

11.05.2018 - visita ai campi sperimentali di grano duro biologico presso il CREA di Foggia

Con i conduttori delle aziende pilota e produttori dell'areale apulo-lucano si è inoltre proceduto alla visita delle parcelle del CREA di Foggia dove sono stati messi a confronto varietà antiche, varietà moderne e il miscuglio Biodurum di grano duro.

Foto da una delle parcelle del miscuglio Biodurum



22 maggio 2018 - "... la filiera del grano duro biologico", focus group organizzato da Ismea con operatori e attori istituzionali presso il CREA di Foggia

Vincenzo Ritunnano ha inoltre partecipato a nome di FIRAB ad un confronto promosso da Ismea con gli attori della filiera cerealicola volto a individuare punti critici e opportunità.

3 giugno - visita ai campi Biodurum nell'ambito di "Orizzonti di paesaggio ..." iniziativa pubblica dell'azienda Bosco delle rose.



4 giugno 2018: visita al campo Biodurum in agro di Picciano Matera

La visita ai campi del grano duro Biodurum in fase di maturazione ci ha consentito di apprezzare a vista d'occhio come il medesimo miscuglio si sia espresso in condizioni diverse di fertilità del terreno e con diverse tecniche colturali. Nell'occasione si sono inoltre fatte ipotesi di selezione del miscuglio (per esempio selezione delle piante a taglia più alta, nel campo del terreno meno fertile).



giugno 2018: prelievo di campioni dalle colture Biodurum

Abbiamo collaborato al prelievo di campioni dai campi Biodurum e raccolto dati in campo, per poi compilare il questionario predisposto dal CREA ai fini della valutazione della rotazione agronomica.



prelievo della coltura da un'area di un mq per misurare la biomassa prodotta

Eventi divulgativi

Nell'ambito del Meeting multi-attoriale del progetto BioDurum in areale siciliano, dal titolo "Sviluppo di uno strumento per la valutazione della sostenibilità", tenutosi il 22 marzo 2018 presso il CREA-CI di Acireale, con la partecipazione di diverse aziende agricole e di trasformazione oltre che dei ricercatori del CREA-AA, del CREA-CI e di FIRAB, il Dr. Ancona ha svolto una relazione su "Le aspettative delle aziende nel Progetto Biodurum" in cui è stata presentata la realtà delle suddette aziende. Analogo intervento è stato realizzato in contesto apulo-lucano dal Dr. Ritunnano.

Le due giornate promosse nei due areali si sono articolate con relazioni dei vari ricercatori presenti e la discussione tra i partecipanti e momenti di discussione su temi più ampi (certificazione, mezzi tecnici, controllo biologico di alcune avversità, marketing), costituendo un prototipo di evento di condivisione tra i diversi attori replicabile in altri contesti territoriali e tematici.

Oltre alla partecipazione a momenti di confronto nei contesti produttivi investigati, FIRAB – nella figura di Luca Colombo - ha concesso un'intervista per la rivista BenEssere in tema di grani antichi (in pubblicazione per settembre) in cui si menziona il progetto, e ha concorso alla redazione di contributi scientifici nella forma di extended abstracts collettanei per congressi scientifici come di seguito riportato:

- BioDurum Project: Defining Innovative Processes For Organic Farming Through Open Dialogue
- Design of a Multi-Criteria Model for the Sustainability Assessment of Organic Durum Wheat-based Farming Systems Through a Participative Process,

presentati per il XLVII Convegno Nazionale della SIA che si svolgerà a Marsala dal 12 al 14 settembre 2018;

oltre a

- Strengthening of Italian organic durum wheat production systems: the "biodurum" project, per il 2nd International GRAB-IT workshop "Organic farming and agroecology as a response to global challenges", Capri 27-29 giugno 2018.

❖ **U.O. CREA-AA – Responsabile scientifico: Stefano Canali**

Attività svolte nell'ambito dei WP 2, 3 e 5

Nel **primo semestre del 2018**, coincidente con il terzo semestre progettuale, sono state realizzate una serie di attività che hanno interessato tutte le **aziende coinvolte nel progetto**, sia nell'areale siciliano (Azienda Pottino, Azienda la Placa, Azienda Alessandra) che in quello apulo-lucano (Azienda Bosco delle Rose, Azienda Bioland e Azienda Di Leo).

Tali attività sono state identificate e definite nel dettaglio in specifici incontri e/o a seguito del confronto con gli altri ricercatori del CREA coinvolti in BioDurum e i tecnici della FIRAB e hanno attentamente considerato le **esigenze degli agricoltori e le loro richieste**. Sulla base di tali indicazioni si è quindi proceduto a strutturare un quadro organico di interventi ed azioni di valutazione.

L'insieme di **interventi ed azioni** è descritto nella **tabella 1**, nella quale sono riportate nel dettaglio la descrizione delle azioni, le modalità della loro esecuzione, il ruolo principale dei partecipanti al progetto nella loro esecuzione e la rispettiva tempistica.

Come indicato nel piano, il Centro AA si è occupato principalmente di sviluppare due importanti strumenti di lavoro:

- un **questionario per la raccolta dei dati tecnico-economici** (Figura 1 e Allegato 1) da sottoporre alle aziende al fine di valutare l'impatto delle azioni di trasformazioni delle tecniche di gestione dei sistemi colturali ed aziendali. Il questionario è articolato in 5 sezioni più un protocollo (linee guida) per la rilevazione dei dati, come di seguito descritto:
 - Sezione 1 – Descrizione della rotazione;
 - Sezione 2 – Colture da reddito;
 - Sezione 3 – Colture da sovescio;
 - Sezione 4 – Conto colturale;
 - Sezione 5 – Costo di trasformazione
 - Allegato 1 – Protocolli per la rilevazione dei dati.
- uno **strumento di elaborazione, valutazione ed interpretazione** dei dati raccolti (Figura 2) basato su software Excel®.

La realizzazione di questi strumenti ha coinvolto tutti i **ricercatori del progetto** che hanno contribuito ad arricchire e migliorare le versioni di partenza sviluppate presso il CREA-AA. Al momento il questionario per la raccolta dei dati è in versione definitiva ed è stato già messo a disposizione dei partner di progetto per essere utilizzato. Lo strumento di calcolo è invece in versione beta avendo avuto due cicli di revisione e sarà testato a breve, non appena perverranno i primi dati rilevati presso le aziende siciliane ed apulo-lucane del progetto.

Tabella 1. BioDurum, piano delle attività (I sem 2018)

Areale	Azienda	Azione	Dettaglio	Cosa	Chi	Quando
Sicilia	Pottino	Impiego seminatrice innovativa		Verifica disponibilità seminatrice con PDV	AA	mar-18
				Action Plan per trasferimento ed uso seminatrice	CE	apr-18
	La Placa	Valutazione della rotazione diversificata in comparazione della rotazione standard	Stima del C input della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)	AA	apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Stima del bilancio apparente dell'N della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)		apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Stima del bilancio apparente del P della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)		apr-18
		Foglio excel calcoli	mag-18			
		Monitoraggio delle malattie fungine	Raccolta dati	Somministrazione interviste (come da questionari)	FIRAB	giu-18
	Alessandra	Valutazione rotazione con canapa rispetto alla rotazione	Definizione sistema colturale con le 2 rotazioni	Scheda e mappa per identificazione campi sottoposti ad osservazione	CE e FIRAB	giu-18
			Sviluppo know how canapa	Organizzazione seminario canapa con collega CREA	CE	set-18
			Calcolo del C input della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)	AA	apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Valutazione dell'effetto della rotazione sulle infestanti	Protocollo dei rilievi delle presenza delle infestanti nel frumento	AA	ago-18
			Raccolta dati infestanti	Rilievi infestanti	CE, FIRAB, AA	-
Valutazione reddito lordo rotazione			Questionario per raccolta dei dati e foglio excel per calcoli	PB	apr-18	
Raccolta dati reddito lordo			Rilievi per reddito lordo	FIRAB	ago-18	
Puglia/Basilicata	Azienda Bosco delle Rose (di Iacoviello Liliana)	Valutazione della rotazione diversificata in comparazione della rotazione standard	Stima del C input della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)	AA	apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Stima del bilancio apparente dell'N della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)		apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Stima del bilancio apparente del P della rotazione	Questionario raccolta dati (intervista)		apr-18
				Foglio excel calcoli		mag-18
			Stima del reddito loro della rotazione	Questionario per raccolta dati aziendali (intervista) e foglio excel calcolo	PB	apr-18
			Raccolta dati	Somministrazione interviste (come da questionari)	FIRAB	giu-18
	Azienda BioLand (di Leone Maria Teresa)	Valutazione della performances della seminatrice innovativa	Piano di utilizzo della seminatrice	Descrizione delle azioni e dei tempi per rendere operativo l'uso della seminatrice innovativa	FIRAB	ago-18
			Misura della presenza delle infestanti nella coltura del frumento	Protocollo dei rilievi delle presenza delle infestanti nel frumento	AA	ago-18
				Rilievi infestanti	AA,CE, FIRAB	-
	Azienda Dileo Tonia	Valutazione delle caratteristiche e delle performances del miscuglio di frumento duro	Valutazione delle performance produttive	Protocollo per i rilievi delle performance qualitative e qualitative del miscuglio	CE	mag-18
Valutazione delle caratteristiche di agro diversità e identificazione dei caratteri prediletti			Programmazione e organizzazione giornata formativa di campo	CE	apr-18	



Progetto BIODURUM
“Rafforzamento dei sistemi produttivi del grano duro biologico italiano”

Questionario aziendale

Linee guida per la sua compilazione

Il questionario ha l'obiettivo di rilevare i dati aziendali necessari per la valutazione delle performance delle rotazioni diversificate introdotte grazie al progetto BioDurum e di confrontarle con le rotazioni standard comunemente presenti nelle aziende coinvolte nel progetto e caratterizzate da sistemi produttivi incentrati sulla produzione di frumento duro biologico.

In particolare, i dati raccolti con il seguente questionario ci consentiranno di stimare i) l'input di C organico della rotazione, ii) il bilancio apparente dell'N e del P e, iii) valutare l'effetto delle rotazioni sulle infestanti.

A tal fine, il seguente questionario dovrà essere compilato due volte per la stessa azienda. Un primo questionario servirà infatti per reperire i dati della rotazione standard e il secondo per la rotazione diversificata, ossia della rotazione introdotta con il progetto BioDurum.

Il questionario è articolato in 5 sezioni più un allegato :

- Sezione 1 – Descrizione della rotazione;
- Sezione 2 – Colture da reddito;
- Sezione 3 – Colture da sovescio;
- Sezione 4 – Conto culturale;
- Sezione 5 – Costo di trasformazione
- Allegato 1 – Protocolli per la rilevazione dei dati.

Le informazioni relative alla sezione 2, 3 e 4 vanno compilate per ognuna delle colture rispettivamente da reddito e da sovescio presenti nelle rotazioni. La sezione 5 raccoglie le informazioni per tutte le colture.

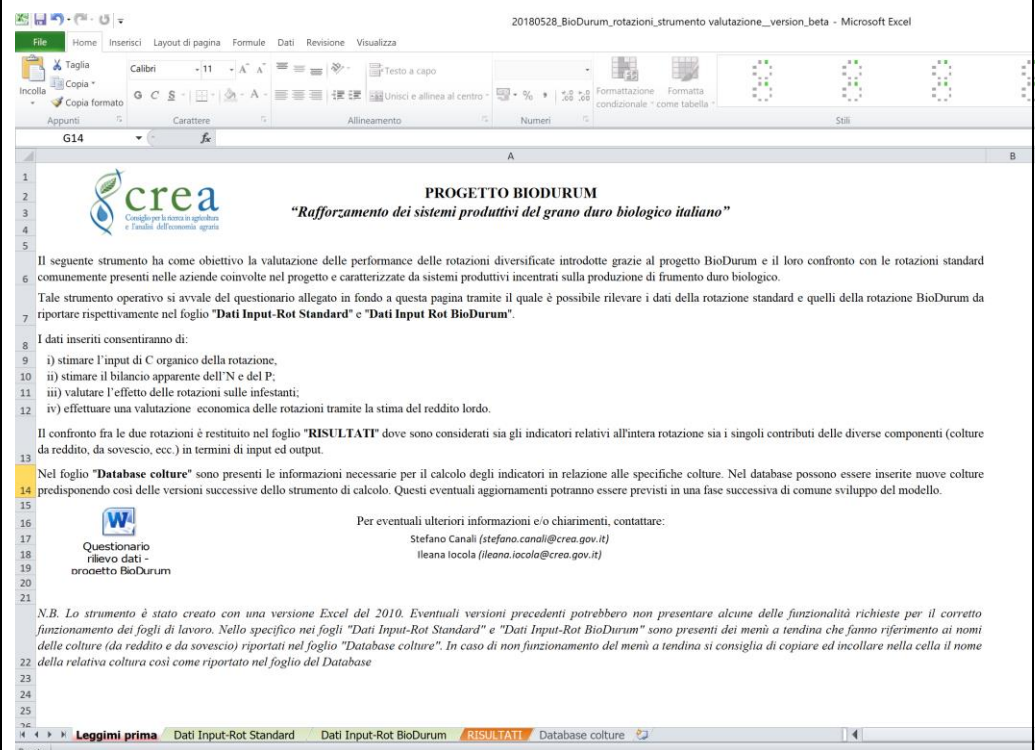


Figura 1. Pagina di copertina del questionario aziendale per la raccolta dei dati del progetto BioDurum

Figura 2. Pagina di accesso (leggimi prima) dello strumento di elaborazione, valutazione ed interpretazione dei dati raccolti nel progetto BioDurum

Attività svolte nell'ambito dei WP 6

Le attività del WP 6 sono finalizzate alla valutazione delle strategie di rafforzamento del sistema produttivo di grano duro basati sulla diversificazione e sull'implementazione di criteri agro-ecologici che avranno **impatto sulla sostenibilità** complessiva dei sistemi stessi.

Questi obiettivi verranno raggiunti mediante lo sviluppo di un **modello di valutazione della sostenibilità aziendale** specifico per il **settore cerealicolo meridionale**. Tale strumento è in corso di sviluppo seguendo un percorso di coinvolgimento multi-attoriale opportunamente adattato alle esigenze di BioDurum. Il percorso è costituito da 6 passaggi (*step*) principali, sommariamente descritti nella figura 3.

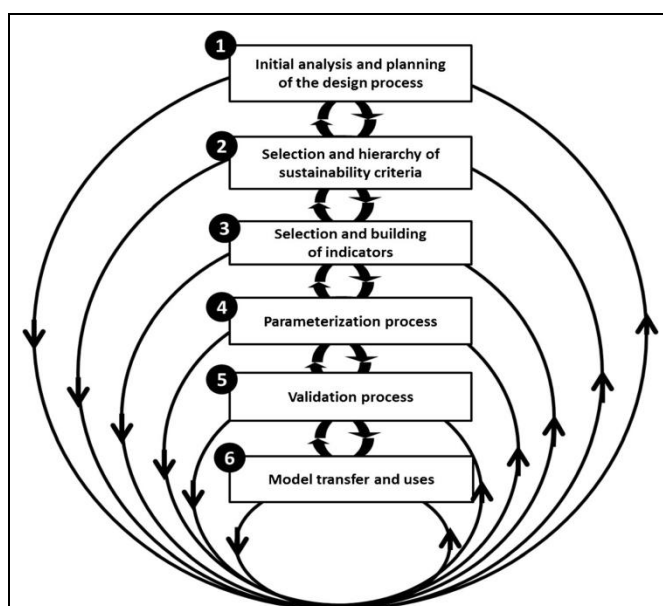


Figura 3. Fasi dello sviluppo di un modello valutazione della sostenibilità (Craheix et al., 2015).

Nel primo semestre 2018 sono state implementate tutte le azioni del passaggio 1 e 2 (M1 e M2), così come previsto dal **cronoprogramma** di attività del WP 6 (Figura 4).

	2018												2019					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1) Pianificazione del processo ed analisi iniziale				M1														
2) Definizione struttura gerarchica					M2													
3) Selezione degli indicatori									M3									
4) Parametrizzazione											M4							
5) Validazione																	M5	
6) Risultato finale																		M6

M1: 1° Incontro partecipativo
M2: Realizzazione della struttura gerarchica del modello con definizione dei criteri
M3: Lista degli indicatori con predisposizione factsheet
M4: 2° Incontro partecipativo
M5: Rilascio prototipo
M6: Rilascio software definitivo

Figura 4. Cronoprogramma delle attività per lo sviluppo di un modello (software) per la valutazione della sostenibilità aziendale. Progetto BioDurum, WP6

Nel dettaglio, sono stati organizzati **2 workshop**, uno tenutosi il 22 marzo 2018 ad Acireale, presso la sede del CREA-CI (Figura 5) e l'altro tenutosi a Cerignola (FG) il 27 marzo 2018, presso l'azienda agricola Bosco delle Rose, che è coinvolta nelle attività di BioDurum (Figura 6).

		SVILUPPO DI UNO STRUMENTO PER LA VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA' I MEETING MULTI-ATTORIALE - AREALE SICILIANO Progetto BIODURUM "Rafforzamento dei sistemi produttivi del grano duro biologico italiano"	
CREA-CI (Corso Savola 190 - 95024 Acireale; CT) 22 Marzo 2018			
<p>Scopo principale del meeting è quello di condividere i passaggi per lo sviluppo di uno strumento di analisi per la valutazione della sostenibilità nelle aziende italiane caratterizzate da sistemi produttivi incentrati sulla produzione di frumento duro biologico. Lo strumento applicherà l'analisi multi-criteriale e sarà basato sul software <i>open source</i> DEXI. Il meeting servirà inoltre ad attivare un processo "bottom-up" per l'identificazione degli aspetti considerati rilevanti dalla compagine multi-attoriale da includere nello strumento di analisi del progetto BioDurum. Obiettivi specifici dell'incontro sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - condividere con gli attori coinvolti le aspettative attese dal progetto BioDurum sul miglioramento e sulla valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi di frumento duro biologico; - garantire a tutti gli attori coinvolti una conoscenza dei concetti base della sostenibilità e definire una terminologia comune; - illustrare come funzionano i sistemi qualitativi multi-criteriale a base DEXI; - condividere con i partecipanti il processo di attivazione multi-attoriale ideato ed integrare eventuali suggerimenti e modifiche. 			
AGENDA			
09:30-09:35	Apertura dei lavori	Massimo Palumbo (CREA-CI)	
09:35-09:55	Presentazione dei partecipanti	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)	
09:55-10:10	Il progetto BioDurum	Nino Virzi (CREA-CI)	
10:10 -10:25	Le aspettative delle aziende nel progetto BioDurum	Francesco Ancona (FIRAB)	
10:25-10:45	La sostenibilità e gli strumenti di valutazione multicriteriale. L'esempio di DEXI-BIORT	Stefano Canali (CREA-AA)	
10:45-11:10	Il processo multi-attoriale per la realizzazione dello strumento multicriteriale di BioDurum	Ileana Iocola (CREA-AA)	
11:10-11:30	Pausa		
11:30-12:50	Gruppi di lavoro Clustering dei risultati	Moderatori: Stefano Canali (CREA-AA) Ileana Iocola (CREA-AA)	
12:50- 13:10	Valutazioni e Riflessioni	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)	
13:10-13:20	Chiusura del meeting e ringraziamenti	Massimo Palumbo (CREA-CI)	
COMITATO ORGANIZZATORE			
Ileana Iocola - CREA-AA - ileana.iocola@crea.gov.it			
Stefano Canali - CREA-AA - stefano.canali@crea.gov.it			
Massimo Palumbo - CREA-CI - massimo.palumbo@crea.gov.it			
Fabio Solacca - CREA-CI - fabio.solacca@crea.gov.it			
Nino Virzi - CREA-CI - nino.virzi@crea.gov.it			

Figura 5. Agenda del workshop multi-attoriale dell'areale siciliano


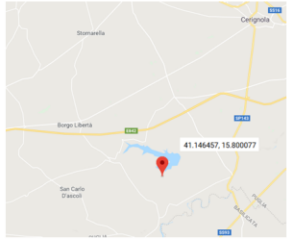
	<p>SVILUPPO DI UNO STRUMENTO PER LA VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA' I MEETING MULTI-ATTORIALE - AREALE SICILIANO Progetto BIODURUM "Rafforzamento dei sistemi produttivi del grano duro biologico italiano"</p>	<p>Pomeriggio L'obiettivo principale del programma di lavoro del pomeriggio è quello di aprire una discussione sulle tecniche di coltivazione del frumento duro biologico e di verificare ed aggiornare la pianificazione delle attività operative previste nelle aziende coinvolte nel progetto.</p>																														
<p>Azienda agricola Masseria Bosco delle rose, c.da Stingete di Cerignola (FG) Coordinate (per navigatore): 41.146457, 15.800077 http://www.boscodellerose.it/ 27 Marzo 2018</p>		<p>Programma - Pomeriggio</p> <table border="1"> <tr> <td>14:30-15:30</td> <td>Visita alle colture aziendali della rotazione impostata con il progetto Biodurum</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15:30-16:30</td> <td>Discussione su: - preparazione, semina e coltivazione di miscugli di semi di grano duro; - la rotazione dei seminativi per la coltivazione bio del grano duro</td> <td>Pasquale De Vita (CREA-CI) Vincenzo Ritunnano (FIRAB)</td> </tr> <tr> <td>16:30</td> <td>Chiusura dei lavori e ringraziamenti</td> <td>Pasquale De Vita (CREA-CI)</td> </tr> </table>	14:30-15:30	Visita alle colture aziendali della rotazione impostata con il progetto Biodurum		15:30-16:30	Discussione su: - preparazione, semina e coltivazione di miscugli di semi di grano duro; - la rotazione dei seminativi per la coltivazione bio del grano duro	Pasquale De Vita (CREA-CI) Vincenzo Ritunnano (FIRAB)	16:30	Chiusura dei lavori e ringraziamenti	Pasquale De Vita (CREA-CI)																					
14:30-15:30	Visita alle colture aziendali della rotazione impostata con il progetto Biodurum																															
15:30-16:30	Discussione su: - preparazione, semina e coltivazione di miscugli di semi di grano duro; - la rotazione dei seminativi per la coltivazione bio del grano duro	Pasquale De Vita (CREA-CI) Vincenzo Ritunnano (FIRAB)																														
16:30	Chiusura dei lavori e ringraziamenti	Pasquale De Vita (CREA-CI)																														
<p>L'evento organizzato all'interno del progetto BioDurum è stato pensato con molteplici obiettivi e prevede l'partecipazione di varie attività sviluppate in momenti diversi della giornata. Nello specifico, la mattina sarà dedicata a condividere i passaggi per lo sviluppo di uno strumento di analisi per la valutazione della sostenibilità nelle aziende italiane caratterizzate da sistemi produttivi incentrati sulla produzione di frumento duro biologico mentre il pomeriggio prevederà una discussione sulle attività tecniche previste dal progetto BioDurum.</p>		<p>COMITATO ORGANIZZATORE Ileana Iocola - CREA-AA - ileana.iocola@crea.gov.it Stefano Canali - CREA-AA - stefano.canali@crea.gov.it Massimo Palumbo - CREA-CI - massimo.palumbo@crea.gov.it Pasquale De Vita - CREA-CI - pasquale.devita@crea.gov.it Vincenzo Ritunnano - FIRAB - vincerit@gmail.com</p>																														
<p>Mattina L'obiettivo principale delle attività della mattina è quello di condividere i passaggi per lo sviluppo di uno strumento di analisi multi-criteriale basato sul software open source DEXI. Il meeting servirà inoltre ad attivare un processo "bottom-up" per l'identificazione degli aspetti considerati rilevanti dalla compagine multi-attoriale da includere nello strumento di analisi del progetto BioDurum. Obiettivi specifici dell'incontro sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - condividere con gli attori coinvolti le aspettative attese dal progetto BioDurum sul miglioramento e sulla valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi di frumento duro biologico; - garantire a tutti gli attori coinvolti una conoscenza dei concetti base della sostenibilità e definire una terminologia comune; - illustrare come funzionano i sistemi qualitativi multi-criteriale a base DEXI; - condividere con i partecipanti il processo di attivazione multi-attoriale ideato ed integrare eventuali suggerimenti e modifiche. 		<p>Per Informazioni Masseria Bosco delle Rose Liliana Iacoviello liliana@boscodellerose.it tel. 335 122 1862 www.boscodellerose.it</p> <p>Vincenzo Ritunnano tel. 346 132 5585</p> <p>Pasquale De Vita tel. 3408723746</p>																														
<p>Programma della mattina</p> <table border="1"> <tr> <td>09:30-09:35</td> <td>Apertura dei lavori</td> <td>Pasquale De Vita (CREA-CI)</td> </tr> <tr> <td>09:35-09:55</td> <td>Presentazione dei partecipanti</td> <td>Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)</td> </tr> <tr> <td>09:55-10:10</td> <td>Il progetto BioDurum</td> <td>Pasquale De Vita (CREA-CI)</td> </tr> <tr> <td>10:10 -10:25</td> <td>Le aspettative delle aziende nel progetto BioDurum</td> <td>Vincenzo Ritunnano (FIRAB)</td> </tr> <tr> <td>10:25-10:45</td> <td>La sostenibilità e gli strumenti di valutazione multicriteriale. L'esempio di DEXI-BIOrt</td> <td>Stefano Canali (CREA-AA)</td> </tr> <tr> <td>10:45-11:10</td> <td>Il processo multi-attoriale per la realizzazione dello strumento multicriteriale di BioDurum</td> <td>Ileana Iocola (CREA-AA) Stefano Canali (CREA-AA)</td> </tr> <tr> <td>11:10-11:30</td> <td>Pausa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11:30-12:50</td> <td>Gruppi di lavoro Clustering dei risultati</td> <td>Moderatori: Stefano Canali (CREA-AA) Ileana Iocola (CREA-AA)</td> </tr> <tr> <td>12:50- 13:10</td> <td>Valutazioni e Riflessioni</td> <td>Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)</td> </tr> <tr> <td>13:10</td> <td>Fine dei lavori della mattina</td> <td></td> </tr> </table>	09:30-09:35	Apertura dei lavori	Pasquale De Vita (CREA-CI)	09:35-09:55	Presentazione dei partecipanti	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)	09:55-10:10	Il progetto BioDurum	Pasquale De Vita (CREA-CI)	10:10 -10:25	Le aspettative delle aziende nel progetto BioDurum	Vincenzo Ritunnano (FIRAB)	10:25-10:45	La sostenibilità e gli strumenti di valutazione multicriteriale. L'esempio di DEXI-BIOrt	Stefano Canali (CREA-AA)	10:45-11:10	Il processo multi-attoriale per la realizzazione dello strumento multicriteriale di BioDurum	Ileana Iocola (CREA-AA) Stefano Canali (CREA-AA)	11:10-11:30	Pausa		11:30-12:50	Gruppi di lavoro Clustering dei risultati	Moderatori: Stefano Canali (CREA-AA) Ileana Iocola (CREA-AA)	12:50- 13:10	Valutazioni e Riflessioni	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)	13:10	Fine dei lavori della mattina			
09:30-09:35	Apertura dei lavori	Pasquale De Vita (CREA-CI)																														
09:35-09:55	Presentazione dei partecipanti	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)																														
09:55-10:10	Il progetto BioDurum	Pasquale De Vita (CREA-CI)																														
10:10 -10:25	Le aspettative delle aziende nel progetto BioDurum	Vincenzo Ritunnano (FIRAB)																														
10:25-10:45	La sostenibilità e gli strumenti di valutazione multicriteriale. L'esempio di DEXI-BIOrt	Stefano Canali (CREA-AA)																														
10:45-11:10	Il processo multi-attoriale per la realizzazione dello strumento multicriteriale di BioDurum	Ileana Iocola (CREA-AA) Stefano Canali (CREA-AA)																														
11:10-11:30	Pausa																															
11:30-12:50	Gruppi di lavoro Clustering dei risultati	Moderatori: Stefano Canali (CREA-AA) Ileana Iocola (CREA-AA)																														
12:50- 13:10	Valutazioni e Riflessioni	Moderatore: Stefano Canali (CREA-AA)																														
13:10	Fine dei lavori della mattina																															
<p>Pausa pranzo Ci sarà una leggera colazione di lavoro con prodotti locali offerta dall'azienda Iacoviello</p>																																

Figura 6. Agenda del workshop multi-attoriale dell'areale apulo lucano.

I due workshop hanno visto la **partecipazione di agricoltori, tecnici, trasformatori, consumatori e ricercatori** coinvolti nelle filiera di valore dei cereali ed in particolare del frumento duro per un numero di persone complessive di 20 e di 15 perla Sicilia (Serie di foto 1) e la Lucania (Serie di foto 2), rispettivamente.



Foto 1, serie. Momenti di lavoro del workshop multi-attoriale siciliano

I workshop hanno consentito di far conoscere più approfonditamente tra di loro i differenti attori dei sistemi produttivi così da favorire le loro **interazioni**, di **disseminare gli obiettivi e la struttura del progetto BioDurum**, di **comunicare i concetti base della sostenibilità** e della opportunità di avere dei metodi operativi per la valutazione della sostenibilità delle scelte aziendali. L'obiettivo principale dei workshop è stato quello di promuovere tra i convenuti una approfondita riflessione sul significato di sostenibilità, sull'importanza di considerare simultaneamente i diversi **pilastri** (economico, ambientale

e sociale) e i “**concetti**” di base che essi hanno considerato rilevanti ai fine della valutazione della sostenibilità del proprio modello produttivo.

Il lavoro è stato appositamente strutturato per ottenere informazioni in modalità organica, che a seguito di una opportuna elaborazione, hanno permesso ai ricercatori di identificare le **aree tematiche di riferimento** nell’ambito delle quali, nelle fasi successive del percorso, saranno considerati gli **indicatori di sostenibilità**.

Come previsto dal cronogramma di lavoro del WP 6 (Figura 4), gli indicatori di sostenibilità (M3) verranno sviluppati nel corso del prossimo semestre (luglio – dicembre 2018).



Foto 2, serie. Momenti di lavoro del workshop multi-attoriale apulo-lucano

Tabella 2. Pilastri della sostenibilità, aree tematiche e concetti omogenei emersi dai workshop multi-attoriali.

PILASTRO AMBIENTALE	
AREE TEMATICHE	CONCETTI OMOGENEI
Gestione del sistema colturale	Rotazioni e avvicendamenti (loro gestione spaziale e temporale); Sovesci; Consociazioni;
Gestione della risorsa suolo	Lavorazioni; Copertura durante l'anno; Erosione; Sostanza organica nel suolo
Gestione fertilizzazioni	Disponibilità di N e P; Riuso risorse (input aziendali/ input totali)
Gestione fitosanitaria	Tecniche preventive e curative (tipologie, quantità, frequenza) per infestanti e principali patogeni
Gestione delle risorse idriche	Disponibilità di risorse idriche; Presenza di bacini o mezzi di raccolta e riuso risorse; Quantità utilizzate; Tipologie di impianti di irrigazione
Biodiversità	Genetica (n. cultivar e varietà locali, grani antichi, ecc.)
	Specificità (n. specie presenti nella rotazione)
	Habitat (presenza di siepi, aree naturali e loro distribuzione)
Paesaggio	Contributo alla salvaguardia del paesaggio
Adattamento/Mitigazione ai cambiamenti climatici	Cultivar locali e resistenti, popolazioni evolutive; Emissioni gas serra
Gestione delle risorse energetiche	
PILASTRO ECONOMICO	
AREE TEMATICHE	CONCETTI OMOGENEI
Risultato economico dell'azienda	Reddito considerando la rotazione; Produzioni (t/ha); Stabilità delle produzioni
Autonomia	Indipendenza economica da sussidi pubblici; Efficienza economica (dipendenza dagli input e dal loro costo); Grado di autonomia per gli input (es. Sementi bio)
Qualità dei prodotti	Marchi e produzioni di qualità; Standard sanitari (presenza micotossine); Esistenza di meccanismi di tracciabilità dei prodotti; Azioni di marketing promosse dall'azienda per valorizzare la qualità dei prodotti
Destinazione prodotto e filiere locali	% vendita prodotto fra grande distribuzione ed altri canali; Soddiscimento prezzo di vendita del prodotto; Partecipazione a filiere strutturate locali; Facilità vendita prodotti lungo la filiera
Diversificazione del reddito	Multifunzionalità, Ristorazione, Altre attività remunerative
PILASTRO SOCIALE	
AREE	
Lavoro	Contributo all'occupazione, Tipologia di contratti di lavoro
Capitale relazionale	Cooperazione fra aziende, condivisione conoscenze e attrezzature; Supporto da parte di tecnici, ricercatori, esperti del settore; Formazione, Aggiornamento conoscenze
Contesto istituzionale	Presenza di politiche di supporto
Sviluppo territoriale	Promozione azioni socio-culturali; Sensibilizzazione, Informazione, Educazione verso i cittadini;
Equità ed Etica	Etica nel commercio, Inclusione persone vulnerabili (es. disabili); Equità di genere
	Pratiche commerciali leali

❖ **UO: CREA-PB - Responsabile scientifico: Pasquale Nino**

Nel **primo semestre del 2018**, coincidente con il terzo semestre progettuale, sono state realizzate una serie di attività incentrate sui seguenti aspetti:

1. contributo alla messa a punto di uno strumento per la valutazione, da un punto di vista agronomico e socio-economico, della sostenibilità dei sistemi produttivi cerealicoli e degli effetti delle innovazioni introdotte;
2. definizione di un quadro di riferimento per l'analisi politica agroambientale.

Riguardo al punto 1 nel corso del semestre è stato messo a punto un questionario che ha l'obiettivo di rilevare i dati aziendali necessari per la valutazione delle performance delle rotazioni diversificate introdotte grazie al progetto BIODURUM e di confrontarle con le rotazioni standard comunemente presenti nelle aziende coinvolte nel progetto e caratterizzate da sistemi produttivi incentrati sulla produzione di frumento duro biologico. Il CREA-PB (attraverso la propria sede in Sicilia) ha contribuito alla formulazione del questionario per la raccolta dei dati tecnico-economici, per la valutazione delle performance delle diverse rotazioni individuate nelle aziende coinvolte nel progetto, relativamente agli elementi utili al calcolo del Margine Lordo delle colture (PIV al netto dei costi specifici) e del costo di trasformazione (Sezione 4 e 5 del questionario), nonché allo loro integrazione nello strumento di elaborazione, valutazione ed interpretazione dei dati raccolti¹ basato su software Excel®.

Relativamente al punto 2 è stato definito il quadro di riferimento per l'analisi politica agroambientale, organizzato in una serie di fasi successive (Figura 1):

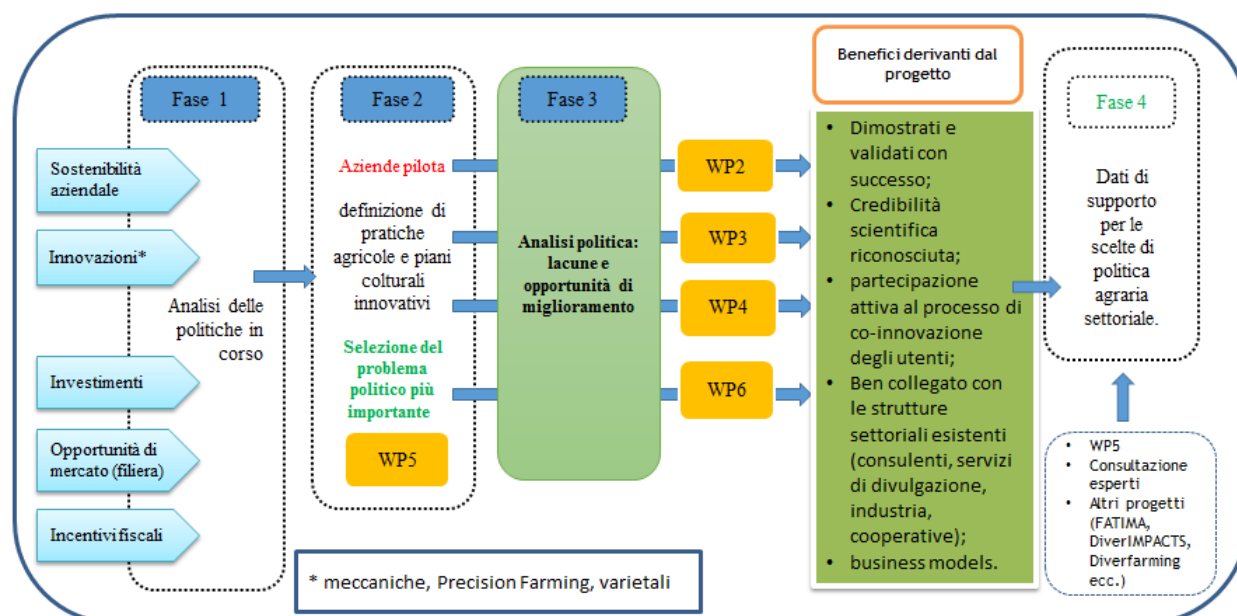


Figura 1 – Quadro di riferimento per l'analisi politica agroambientale in BIODURUM

Nel primo semestre del 2018 è stata completata la fase I, il cui obiettivo principale è stato quello di esaminare i principali strumenti normativi ed economici della politica agroambientale in atto, focalizzando l'attenzione su due aspetti principali:

- analizzare i principali strumenti normativi ed economici attualmente in vigore in grado di sostenere la sostenibilità dei percorsi agronomici e di sistemi colturali ad elevato grado di diversificazione, incluse le innovazioni meccaniche (nuovo sistema di semina denominato

¹ Per una descrizione di maggior dettaglio si veda la relazione del centro CREA-AA

SEMINBIO per il controllo delle infestanti), introduzione di tecniche di Precision Farming nella gestione aziendale (tecnologie di geolocalizzazione e di image processing ad alta risoluzione spaziale), proposte nel progetto;

- contributo di BIODURUM nell'attuazione di politiche agroambientali basate sul beneficio atteso dagli obiettivi del progetto, riassunti come segue:
 - i) reddito adeguato per gli agricoltori biologici,
 - ii) qualità del prodotto,
 - iii) benefici ambientali
 - iv) gestione sostenibile delle risorse.

Una prima panoramica delle principali politiche agroambientali che si collegano direttamente con BIODURUM è presentata nella Tabella 1.

Tabella 1 – Sintesi delle principali politiche agroambientali rilevanti per il progetto BIODURUM

Politiche agro-ambientali	Obiettivo principale
Politica Agricola Comune (PAC)	<p>La PAC è una politica chiave dell'UE in un settore strategico come quello dell'agricoltura, promuove il miglioramento della competitività agricola, miglioramento della sostenibilità e una sua maggiore efficacia. Per realizzare tali sfide l'architettura della PAC è organizzata in due pilastri:</p> <p>Il primo pilastro mira a raggiungere due macro obiettivi:</p> <p>i. migliorare la competitività delle aziende agricole migliorando l'orientamento al mercato rimuovendo tutte le restrizioni esistenti alla produzione, attraverso l'intervento sul mercato e fornendo sostegno al reddito - attraverso i pagamenti di base e il sostegno accoppiato;</p> <p>ii. fornitura di beni pubblici ambientali, attraverso i "Green payments".</p> <p>Il secondo pilastro della PAC (Politica di sviluppo rurale 2014-2020), intende perseguire sei priorità fortemente incentrate su: 1) trasferimento delle conoscenze, innovazione; 2) organizzazione delle filiere agroalimentari; 3) gestione dei rischi; 4) protezione dell'ecosistema; 5) contrasto ai cambiamenti climatici e Riduzione di CO₂; 6) inclusione sociale e sviluppo nelle aree rurali.</p>
Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico	<p>Il Piano si propone di rafforzare la fase produttiva e di incrementare le relazioni verticali di filiera e quelle orizzontali, come l'informazione e la comunicazione, attraverso dieci azioni che si affiancano a quelle finanziate, per il settore, con risorse comunitarie nell'ambito della Politica di sviluppo rurale entro il 2020. Il filo che lega le azioni passa per il coordinamento delle iniziative, la tutela del consumatore, la semplificazione e la ricerca, per portare allo sviluppo di un settore ritenuto strategico e sempre più importante nel modello agricolo italiano. (Fonte: Bioreport 2016)</p>
Direttiva Nitrati - (Directive 91/676/EEC), of 12 December 1991	<p>La direttiva sui nitrati mira a proteggere la qualità delle acque in tutta Europa, impedendo ai nitrati provenienti da fonti agricole di inquinare le acque di superficie e sotterranee, promuovendo l'uso di buone pratiche agricole.</p>
Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) - (Directive 2000/60/EC), of 23 October 2000	<p>La DQA mira a raggiungere un buono stato qualitativo e quantitativo di tutti i corpi idrici nell'UE. Intende contribuire a preservare, proteggere e migliorare la qualità ambientale e anche l'uso prudente e razionale delle risorse naturali, introducendo diversi nuovi approcci</p>

	e concetti ecologici, economici e sociali nella gestione delle risorse idriche dell'UE (ad esempio, buono stato ecologico, recupero totale dei costi, partecipazione pubblica).
Direttiva Acque Sotterranee (Directive 2006/118/EC), of 12 December 2006	La direttiva mira a proteggere le acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. Ciò include le procedure per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee e le misure per ridurre i livelli di inquinanti.
Direttiva uso sostenibile dei fitofarmaci (PD) - (Directive 2009/128/CE), of 21 October 2009	Stabilisce un quadro di riferimento per conseguire un uso sostenibile dei pesticidi riducendo i rischi e gli impatti dell'uso dei pesticidi sulla salute umana e sull'ambiente, promuovendo l'uso della gestione integrata dei parassiti e di approcci o tecniche alternativi come le alternative non chimiche ai pesticidi. Le misure proposte riguardano in particolare un più attento monitoraggio, una maggiore formazione e informazione degli utenti.
Strategia tematica per la protezione del suolo (STS) - (COM (2006) 231), of 22 September 2006	L'obiettivo principale dell'STS è proteggere i suoli in tutta l'UE, impedendo il continuo uso insostenibile dei suoli e conseguendo obiettivi in materia di biodiversità e cambiamenti climatici.
Strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020 (COM(2011)244), of 3 May 2011	La strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020 comprende un obiettivo specifico che affronta il ruolo dell'agricoltura e della silvicoltura per quanto riguarda la biodiversità in Europa e si collega direttamente con la PAC riformata e le misure di inverdimento (I pilastro) e Agro-ambientali-Climatiche (II pilastro).

Dopo questa prima panoramica e in base all'interazione con la di rete di aziende pilota e attraverso workshop multi-attoriali (agricoltori, tecnici, trasformatori, consumatori e ricercatori locali), verrà svolta un'analisi di maggior dettaglio, con lo scopo di evidenziare (eventuali) lacune/barriere presenti negli strumenti normativi ed economici in vigore, di promuovere il raggiungimento degli obiettivi del progetto BIODURUM (Fase II e III luglio – dicembre 2018), al fine di poter pervenire, sulla base dei risultati derivanti dai WP 2-4 e 6, la consultazione con esperti del settore, i risultati di altri progetti, alla formulazione di proposte in grado di poter superare le lacune/barriere evidenziate (Fase IV - Dicembre 2019).

Inoltre il CREA-PB collabora nelle attività del caso studio siciliano, relativo all'azienda Monaco di Mezzo, di cui di seguito si fornisce una breve descrizione.

Il caso studio siciliano: l'Azienda Monaco di Mezzo di Ettore e Vincenzo Pottino

L'azienda agricola Monaco di Mezzo si trova in provincia di Caltanissetta, nel cuore della Sicilia, vicino al Parco Regionale delle Madonie, a un'altitudine che varia dai 180 ai 300 m sul livello del mare.

La tenuta è di proprietà della famiglia Pottino dal 1855. Monaco di Mezzo è stato per secoli il punto centrale della tenuta feudale di Monaco, una proprietà divisa in tre frazioni: Monaco di Sopra, Monaco di Mezzo e Monaco di Sotto. I villaggi avevano le loro grandi fattorie, che erano collegate da trazzere². La fattoria e la frazione di Monaco di Mezzo si annidavano in una valle particolarmente vocata per la coltivazione del grano duro. Le famiglie di contadini vivevano in fattorie circondate da capanne di pietra e tetti di paglia. Strutturato in un'unica grande proprietà, fu la risposta più razionale alla bassa redditività della terra. Il grano duro e l'allevamento delle pecore erano le principali fonti di reddito della tenuta.

Oggi Monaco di Mezzo è un'azienda agricola biologica di circa 170 ettari, di cui 80 ettari di bosco di eucalipto, 10 ettari di oliveti (cultivar Nocellara del Belice e Biancolilla) e 80 ettari interessati da una rotazione ordinaria basata sul Grano duro – Trifoglio/Sulla - Triticale per uso insilato. Il grano duro (varietà Senatore Cappelli) è solitamente seminato su 25 ettari.

² Tipica strada interpodereale delle campagne siciliane

Accanto alla tradizionale coltivazione di cereali, l'azienda dispone di 35 vacche e 160 pecore che pascolano liberamente nei terreni agricoli da aprile a fine ottobre mentre sono ospitate nelle stalle nel resto dell'anno.

I principali prodotti trasformati sono: pasta biologica di semola di grano duro Senatore Cappelli e olio extravergine di oliva biologico.

L'azienda infatti rivolge attenzione particolare al rispetto ed alla tutela dell'ambiente avendo introdotto tutti gli ultimi accorgimenti utili per il risparmio energetico, quali mini generatori eolici, pannelli solari e caldaia a biomasse per il riscaldamento. L'azienda agricola ha un impianto per la produzione di energia da biomassa, contribuendo così alla protezione dell'ambiente. È autosufficiente dal punto di vista della produzione di energia per riscaldamento, essendo dotato di una caldaia a biomasse, che brucia legna prodotta negli 80 ettari di terreno dell'azienda agricola e di un impianto fotovoltaico (pannelli solari) per la produzione di acqua calda. Inoltre l'azienda è dotata di un impianto di biogas che utilizza oltre la sulla prodotta in azienda anche il pastazzo di agrumi, la sansa di oliva, il siero di latte, letame e pollina (dalla ditta Rattenuti di Misilmeri).

Monaco di Mezzo è anche agriturismo con annesso allevamento di cavalli. È dotato di alcuni appartamenti indipendenti, un ristorante e un'area relax per gli ospiti.

Gli animali degli allevamenti bovino e ovino possono pascolare allo stato brado nutrendosi dell'erba dei pascoli attorno all'azienda.



❖ **U.O. CREA-IT (ex CREA-ING) – Responsabile Elio Romano**

1. Attività svolte nell'ambito dei WP 3

Nel terzo semestre del progetto BIODURUM, nell'arco temporale tra gennaio e giugno 2018, sono state messe in atto tutte le attività relative al rilievo dei dati geolocalizzati su uno dei siti ritenuti di maggiore interesse, rappresentativo per la coltura del frumento e sottoposto a condizioni di semina differenziata.

Questo periodo di studio ha potuto seguire la prima stagione di coltivazione di frumento biologico del progetto BIODURUM ed ha permesso quindi l'estrazione delle informazioni che in fase progettuale erano state programmate.

Il terzo Work-package prevede due obiettivi, ovvero quello di valutare l'efficienza delle agrotecniche tradizionali e specifiche per il biologico, supportate da tecnologie di geolocalizzazione e quello della valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali proposto dal CREA-CI (ex CREA-CER) per il controllo delle infestanti.

1.1 Attività relative alla linea 1: Valutazione dell'efficienza delle agrotecniche tradizionali e specifiche per il biologico, supportate da tecnologie di geolocalizzazione.

Per quanto riguarda la prima linea di attività, lo studio è stato mirato a ricercare metodi di valutazione della biomassa prodotta e della biomassa infestante, tramite metodi di *image processing*. Tali attività possono rappresentare tappe propedeutiche per la costruzione di metodologie di valutazione delle agrotecniche, dalle moderne alle tradizionali, permettendo la possibilità di espressione quanto più oggettiva della crescita della coltura in atto e del rischio potenziale di infestazione da biomassa non desiderata.

Le attività relative a questa fase di ricerca hanno pertanto previsto la collezione di materiale fotografico raccolto presso il sito sperimentale del CREA-CI di Foggia e del CREA-IT di Treviglio (BG). Le immagini (Fig.1), ad alta risoluzione e raccolte in differenti tempi successivi, permettono la valutazione della presenza delle erbe infestanti e della crescita della coltura.

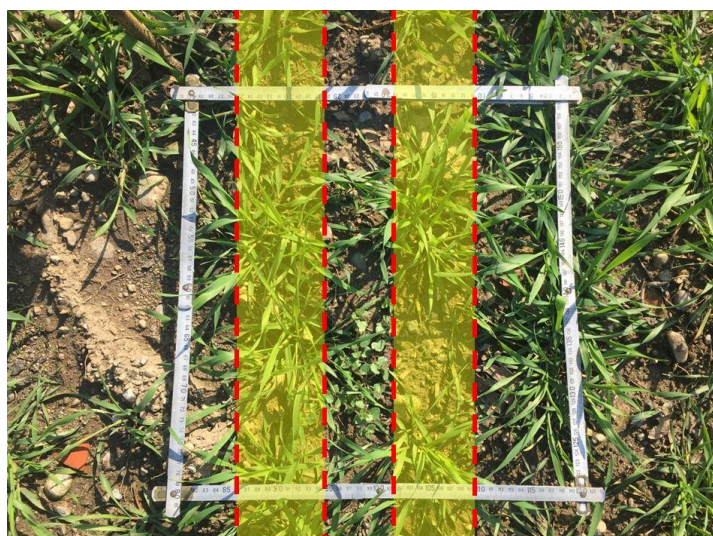


Fig.1 – Un esempio di immagine raccolta presso i campi sperimentali, con indicate le bande rappresentanti le file di coltivazione.

Attività di ricerca è stata dedicata allo studio dello stato dell'arte relativo all'*image processing* in tale settore ed in settori analoghi in cui è richiesto una quantificazione di un contesto riconoscibile rispetto ad un universo noto.

La raccolta bibliografica e l'interazione con nuovi pacchetti statistici del software R, ha permesso la preparazione di un algoritmo dedicato alla valutazione delle immagini raccolte, in particolare per l'espressione dell'impatto, in termini percentuali, della biomassa infestante ed il suo trend di crescita e diffusione nella coltura.

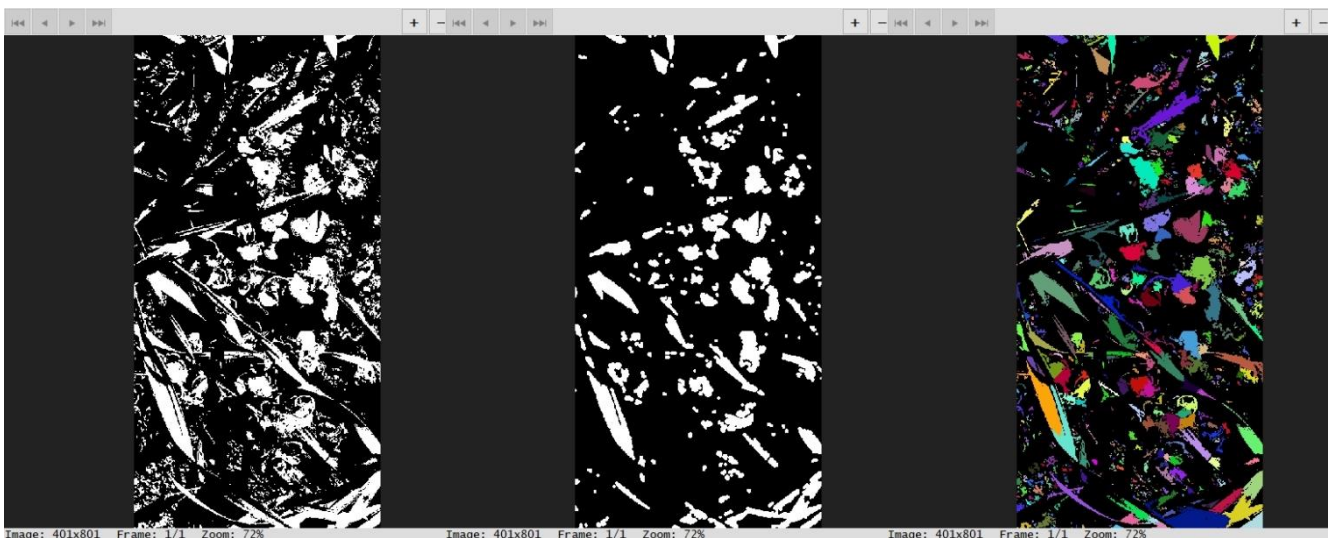


Fig. 2 – Immagine dopo un processo di *thresholding*

Fig. 3 – Immagine dopo l'applicazione di una funzione *medianFilter*

Fig. 4 – Immagine dopo l'applicazione della funzione *watershed*

L'algoritmo predisposto è stato quindi utilizzato per un campione di 200 immagini ed il processo ha evidenziato una buona corrispondenza tra il valore di biomassa infestante quantificata dall'*image processing*, in particolare nelle prime fasi della crescita della coltura.

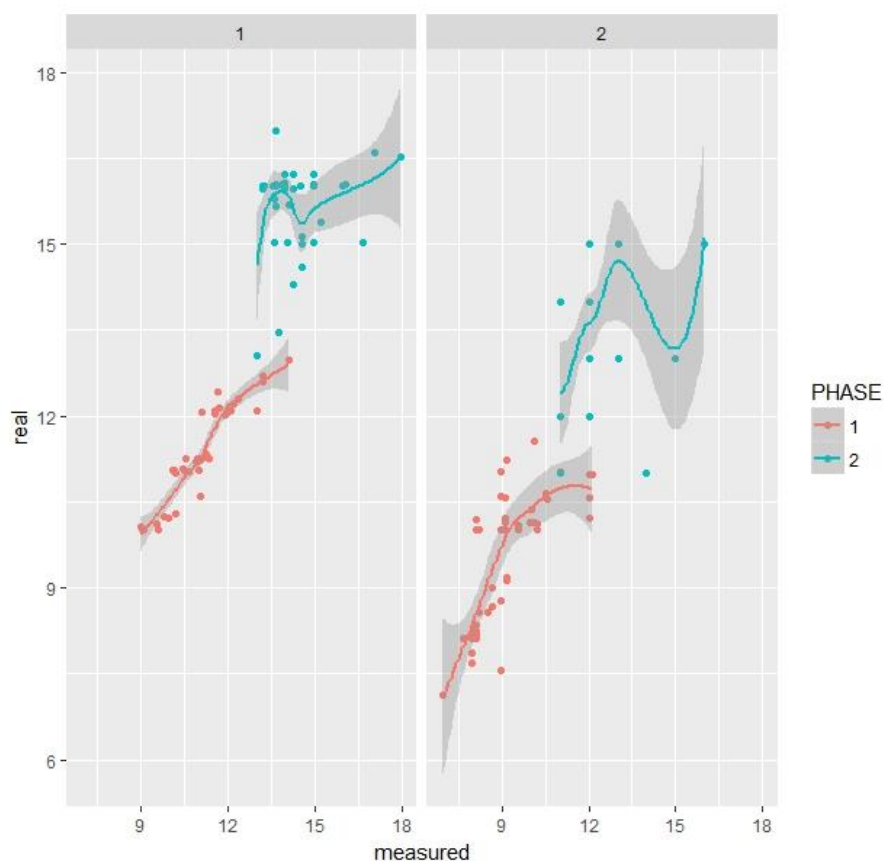


Fig. 5 – Valori percentuali di biomassa infestante. Confronto tra valori misurati con image processing e valori osservati nei due campi (in intestazione, 1 = Foggia, 2 = Treviglio). La zona ombreggiata indica l'intervallo di confidenza del 95%.

Il sistema di valutazione basato sull'*image processing* ha mostrato una sensibilità dell'80% ed una specificità dell'82%, con una percentuale di interpretazioni corrette pari all'80%, di sovrastime pari al 1.2%, e di sottostime del 18.8% dei casi (Fig. 6).

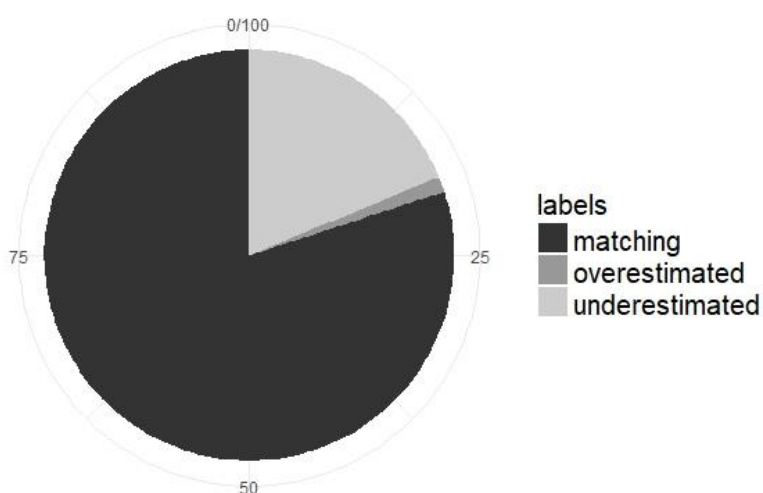


Fig. 6 – Percentuali di stima dello sviluppo dell'*image processing* (corrispondenti = 80%, sovrastimate = 1.2%, sottostimate = 18.8%).

1.2 Attività relative alla linea 2: Valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali proposto dal CREA-CER per il controllo delle infestanti.

Per quanto riguarda le attività per la valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali proposto dal CREA-CI (ex CREA-CER) per il controllo delle infestanti, sono stati effettuati i rilievi, attraverso l'uso di droni, delle bande spettrali riflesse dalle colture poste in campo presso l'azienda sperimentale del CREA-CI di Foggia.

Lo studio ha riguardato il confronto tra due tesi, predisposte dal CREA-CI di Foggia, seminate in due differenti modalità. Uno dei due campi affiancati è stato seminato con una seminatrice tradizionale con file distanti tra loro 17 cm, mentre il secondo campo è stato seminato con una minore distanza tra le file. La maggiore densità di semina, con semi disposti in una configurazione non regolare, era stata predisposta come metodo competitivo nei confronti della flora infestante. Sono state pertanto effettuate letture in tempi successivi dell'indice di vegetazione NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ottenuto dall'elaborazione statistica condotta con l'uso del software R (Fig. 7) dei dati pervenuti dai droni dotati di camere multispettrali, in particolare nel rosso visibile e nell'infrarosso.

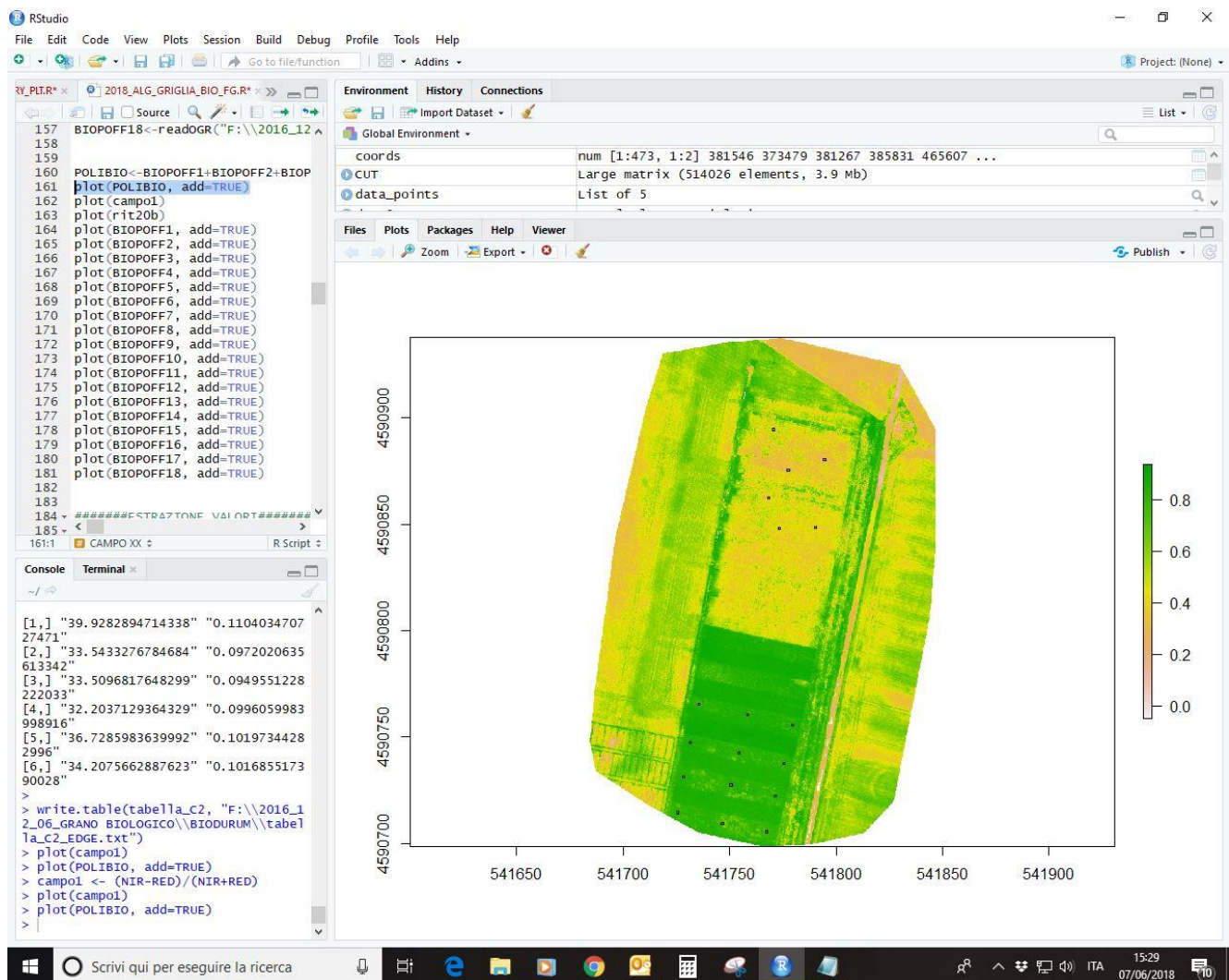


Fig. 7 – Preparazione della mappa NDVI con estrazione dei subcampioni con software di elaborazione R.

È stato pertanto messo a punto un protocollo per l'estrazione dei valori geolocalizzati, attraverso la predisposizione di una griglia di coordinate riutilizzabile ad ogni acquisizione al fine di avere la ripetibilità della superficie in studio per il controllo della crescita e del benessere della coltura.

2. Output divulgativi e pubblicazioni dal WP 3

L'attività svolta nel Work Package 3 ha permesso di produrre due pubblicazioni scientifiche inviate alla conferenza Internazionale EurAgEng 2018, che si svolgerà dal 8 al 12 Luglio 2018, in Olanda, a Wageningen, dal titolo "New engineering concepts for a valued agriculture", con una esposizione in forma di poster per i risultati ottenuti dagli studi della linea 1 ed una esposizione orale dei risultati relativi alla seconda linea.