

Progetto BioDURUM

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

**Convenzione stipulata in data 20/12/2016
tra il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali - MiPAAF
ed il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA**

Approvata con DM 95785 del 22/12/2016

RELAZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL PERIODO luglio 2018 – giugno 2019

**secondo semestre 2018 e primo semestre 2019
(4° e 5° semestre del progetto)**

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

Acronimo: BIODURUM

Relazione del coordinatore
sull'attività svolta dal 1 luglio 2018 – al 30 giugno 2019

Coordinatore: Dott. Massimo Palumbo (Dirigente di ricerca CREA-CI)

Data di avvio del progetto: 26/01/2017

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Work Package	Task / Azioni	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP 1 – Coordinamento	1.1	70	70
WP 2 - Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati	2.1	60	70
	2.2	80	
	2.3	80	
WP 3 - Metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche	3.1	80	75
	3.2	90	
	3.3	70	
	3.4	60	
WP 4 - Innovazioni varietali, breeding, varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio	4.1	80	80
	4.2	80	
WP 5 - Attivazione di una rete di aziende pilota e co-innovazione	5.1	100	65
	5.2	60	
	5.3	60	
WP 6 - Valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi granoduricoli	6.1	100	80
	6.2	80	
	6.3	60	
WP 7 - Analisi socio-economica di sistemi colturali diversificati	7.1	80	67
	7.2	60	
	7.3	60	

Articolazione del progetto in WP e azioni

Il progetto BIODURUM si articola in 7 WP (pacchetti di lavoro), che riguardano le seguenti tematiche:

- WP 1: Coordinamento
- WP 2: Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati
- WP 3: Metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche
- WP 4: Innovazioni varietali, breeding e individuazione di varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio
- WP 5: Attivazione di una rete di aziende pilota per la promozione della co-innovazione
- WP 6: Valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi granoduricoli
- WP7: Analisi Socio-Economica di sistemi colturali diversificati

Ciascun pacchetto di lavoro, a sua volta, si articola in diverse piste di lavoro, per un totale di 19 azioni, le cui tematiche ed attività sono successivamente descritte in dettaglio.

Le **Unità Operative** impegnate nella realizzazione 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), Treviso (Bg)

WP 1: Coordinamento

(Responsabile scientifico: Massimo Palumbo, CREA-CI Acireale)

Nel periodo compreso fra il 1° luglio 2018 e il 30 giugno 2019 sono proseguite le attività di coordinamento del progetto mirate a favorire lo sviluppo di un network operativo fra i partner e gli stakeholder, per una efficiente realizzazione delle azioni progettuali. A tale scopo sono state organizzate e promosse occasioni di incontro fra gli attori del progetto e le aziende direttamente coinvolte nelle attività progettuali o interessate ai sistemi produttivi imperniati sulla coltivazione del grano duro biologico.

EVENTI BIODURUM NEL PERIODO LUGLIO 2018 – GIUGNO 2019

- **22-23 ottobre 2018, Acireale - BIODURUM MEETING presso il CREA – Centro di ricerca cerealicoltura e Colture Industriali**

Il Meeting di ottobre 2018 ha visto coinvolti tutti i partner interessati al progetto. La due-giorni, che si è svolta presso la sede del Laboratorio di CREA-CI di Acireale, è stata occasione di ampio confronto fra i ricercatori coinvolti nel progetto e si proponeva i seguenti obiettivi: i) fare il punto sulle attività svolte nei diversi WP; ii) evidenziare le criticità da affrontare; iii) assestare e definire con maggior dettaglio le attività future.

Si riporta di seguito l'agenda del meeting.

BIODURUM MEETING

Acireale – CREA-CI, 22-23 ottobre 2018

Obiettivi dell'incontro

Arrivati a circa metà strada del percorso nell'ambito del progetto BioDurum, il Meeting di ottobre 2018 vede coinvolti tutti i partner coinvolti nel progetto. La due-giorni, che si terrà presso la sede del Laboratorio di CREA-CI di Acireale, sarà occasione di ampio confronto fra i ricercatori coinvolti nel progetto e si propone i seguenti obiettivi: i) fare il punto sulle attività fin qui svolte nei diversi WP; ii) evidenziare le criticità da affrontare; iii) assestare e definire con maggior dettaglio le attività future.

Agenda

Lunedì 22 ottobre 2018, ore 15.00 – 19.00			
Orario	Argomento	Intervento	Note
15:00	Introduzione ai lavori da parte del coordinatore del progetto (WP1)	Massimo Palumbo	
15:30	WP 2: Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introduce Nino Virzi (CREA-CI Acireale). Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
16.00	WP3: Metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introduce Elio Romano (CREA-IT Treviglio) Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
16.30	WP4: Innovazioni varietali, breeding e individuazione di varietà/popolazioni idonee ai sistemi colturali bio (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introduce Pasquale De Vita (CREA-CI Foggia) Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
17.00	Coffee break		
17.30	WP5: Attivazione di una rete di aziende pilota per la promozione della co-innovazione. Quadro attività on-farm, raccolta dati aziende ecc.. (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introduce FIRAB: Vincenzo Ritunnano, Francesco Ancona. Collegamento skype con Luca Colombo Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
18.00	WP6: Valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi granoduricoli (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introducono Stefano Canali e Ileana Iocola (CREA-AA). Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
18.30	WP7: Analisi socio-economica di sistemi colturali diversificati (15 min presentazione – 15 min discussione)	Introduce Pasquale Nino, CREA-PB (via skype) Tutti	1. WP - Obiettivi specifici 2. Risultati da raggiungere 3. Attività svolte 4. Criticità 5. Sinergie/Collaborazioni 6. Domande aperte per discussione
19.00	Conclusione prima giornata di lavoro	Massimo Palumbo	
20.30	Cena di lavoro		

Martedì 23 ottobre 2018, ore 9.00 – 13.00			
9.00	Discussione aperta sulle criticità emerse nella giornata precedente	Tutti Collegamento skype con Luca Colombo e Pasquale Nino	Programmazione operativa (chi fa cosa, quando) Es.: questionari e strutturazione piani colturali e rilievi on-farm; Revisione protocolli
10.00	Definizione e pianificazione di altri imminenti step progettuali emersi nella prima giornata.	Massimo Palumbo / tutti	Programmazione operativa (chi fa cosa, quando) Organizzazione prossimo incontro multi-attoriale con gli agricoltori
11.00	Coffee break		
11.30	Attività di disseminazione	Massimo Palumbo / tutti	
12.00	Aspetti amministrativi e conclusioni	Tutti Massimo Palumbo	
13:00	Fine lavori		

COMITATO ORGANIZZATORE

Massimo Palumbo – Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Acireale – massimo.palumbo@crea.gov.it
 Fabiola Sciacca - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Acireale – fabiola.sciacca@crea.gov.it
 Nino Virzi - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Acireale – nino.virzi@crea.gov.it

- **18-20 settembre 2018, Bologna. Meeting internazionale sul frumento duro: “From Seed to Pasta”.**

Nell’ambito del meeting internazionale sul grano duro, i ricercatori del CREA di Acireale hanno presentato una comunicazione, sotto forma di poster, riguardante le caratteristiche qualitative delle popolazioni siciliane di grano duro, adottate nelle prove sperimentali del progetto, utilizzate in panificazione.

- **22-24 novembre 2018, Foggia**

Incontro di lavoro fra i ricercatori e i tecnici del CREA – Centro di ricerca cerealicoltura e Colture Industriali

L’incontro, a cui hanno partecipato tutti i ricercatori e tecnici del CREA-CI coinvolti nelle attività del progetto BioDURUM, ha consentito al gruppo di ricerca di analizzare insieme i risultati delle attività sperimentali già svolte e di concordare la messa a punto dei protocolli e delle metodologie da attuare nelle attività da realizzare, sia in campo che in laboratorio.

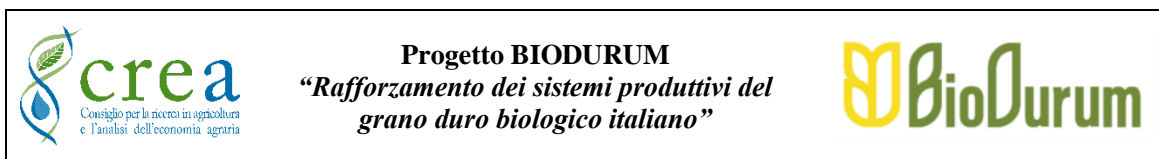
- **29 gennaio 2019, Acireale - 2° WORKSHOP MULTI-ATTORIALE SULLA SOSTENIBILITÀ SICILIA - Centro di ricerca cerealicoltura e Colture Industriali**

Il secondo workshop multi-attoriale per il territorio siciliano si è tenuto presso il CREA – Centro di ricerca cerealicoltura e Colture Industriali di Acireale e ha avuto come oggetto lo sviluppo di un software per la valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi cerealicoli meridionali. Dopo l’incontro tenutosi a marzo 2018, questo secondo incontro ha avuto l’obiettivo di presentare a tutti gli attori coinvolti gli indicatori di sostenibilità già sviluppati e definire insieme le modalità con cui essi devono essere valutati.

In particolare il workshop ha consentito di definire in maniera partecipata e condivisa i pesi (cioè l’importanza relativa) da attribuire alle diverse componenti, identificate grazie al primo workshop multi-attoriale, dello strumento di analisi per la valutazione della sostenibilità delle aziende coinvolte nella coltivazione del frumento duro biologico. I pesi identificati attraverso questo workshop partecipativo sono stati successivamente mediati con quelli individuati nel workshop dell’areale apulo-lucano ed utilizzati nella struttura gerarchica ad albero implementata nel software *open source* DEXi.

Il workshop, inoltre, ha permesso ai partecipanti di condividere i risultati ottenuti durante il primo workshop multi-attoriale e illustrare i successivi step necessari per la realizzazione dello strumento multi-criteriale che sarà rilasciato alle aziende.

Si riporta di seguito l’agenda del workshop.



CREA-CI (Corso Savoia 190 – 95024 Acireale; CT)
29 Gennaio 2019

OBIETTIVI

Scopo principale del workshop è quello **di definire** in maniera partecipata e condivisa **i pesi**, ossia l'importanza relativa, **da attribuire alle diverse componenti**, identificate grazie al primo workshop multi-attoriale, **dello strumento di analisi** per la valutazione della sostenibilità delle aziende a frumento duro biologico.

I pesi identificati attraverso questo workshop partecipativo saranno poi mediati con quelli individuati nel workshop dell'areale Appulo-lucano ed utilizzati nella struttura gerarchica ad albero implementata nel software *open source* DEXi.

Il meeting servirà inoltre **per condividere con i partecipanti i risultati ottenuti** con il primo workshop multi-attoriale **ed illustrare i prossimi passi** e la tempistica prevista per la realizzazione dello strumento multi-criteriale che verrà rilasciato alle aziende.

AGENDA

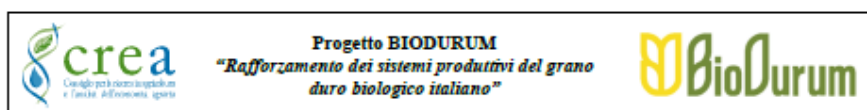
09:30-09:35	Apertura dei lavori	Massimo Palumbo
09:35-09:50	Presentazione processo partecipativo per la realizzazione dello strumento BioDurum	Stefano Canali
09:50-10:00	Restituzione dei risultati ottenuti nelle fasi fino ad ora implementate	Ileana Iocola
10:00 - 10:10	Obiettivi specifici dell'incontro. L'Identificazione dei pesi da attribuire alle diverse componenti dello strumento BioDurum	Ileana Iocola
10:10-11:40	Suddivisione in Gruppi di lavoro	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Giovanni Dara Guccione
11:40-12:00	Pausa	
12:30-13:00	Restituzione in plenaria dei risultati dei gruppi di lavoro	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Giovanni Dara Guccione
13:00-13:20	Valutazione del meeting da parte dei partecipanti	Nino Virzi
13:20-13:30	Chiusura del meeting e ringraziamenti	Massimo Palumbo

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
Fabiola Sciacca - CREA-CI – fabiola.sciacca@crea.gov.it
Nino Virzi - CREA-CI – nino.virzi@crea.gov.it

- **15 febbraio 2019, Galdo di Lavello (PZ): 2° WORKSHOP MULTI-ATTORIALE SULLA SOSTENIBILITÀ PUGLIA E BASILICATA**

Il secondo meeting multiattoriale sullo strumento di analisi per la valutazione della sostenibilità delle aziende produttrici di frumento duro biologico sul territorio apulo-lucano è stato mirato a determinare, di concerto con gli attori coinvolti, i criteri di valutazione della performance del sistema colturale. Al meeting hanno partecipato una ventina di attori tra produttori, tecnici e ricercatori, con cui è stato discusso il quadro dei fattori della sostenibilità della produzione di grano duro biologico.



Azienda Gaudio di Lavello
15 Febbraio 2019

OBIETTIVI

Scopo principale del meeting è quello di **definire** in maniera partecipata e condivisa i **pesi**, ossia l'importanza relativa, **da attribuire alle diverse componenti**, identificate grazie al primo workshop multi-attoriale, **dello strumento di analisi** per la valutazione della sostenibilità delle aziende a frumento duro biologico.

I pesi identificati attraverso questo workshop partecipativo saranno poi mediati con quelli individuati nel workshop dell'areale Appulo-lucano ed utilizzati nella struttura gerarchica ad albero implementata nel software *open source* DEXi.

Il meeting servirà inoltre **per condividere con i partecipanti i risultati ottenuti** con il primo workshop multi-attoriale **ed illustrare i prossimi passi** e la tempistica prevista per la realizzazione dello strumento multi-criteriale che verrà rilasciato alle aziende.

AGENDA

09:30-09:35	Apertura dei lavori	Pasquale De Vita
09:35-09:50	Presentazione processo partecipativo per la realizzazione dello strumento BioDurum	Stefano Canali
09:50-10:00	Restituzione dei risultati ottenuti nelle fasi fino ad ora implementate	Ileana Iocola
10:00 - 10:10	Obiettivi specifici dell'incontro.	Ileana Iocola
10:10-11:40	Definizione dei pesi (lavoro in gruppi)	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Luca Colombo
11:40-12:00	Pausa	
12:30-13:00	Restituzione in plenaria dei risultati dei gruppi di lavoro	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Luca Colombo
13:00-13:20	Valutazione del meeting da parte dei partecipanti	Vincenzo Ritunnano
13:20-13:30	Chiusura del meeting e ringraziamenti	Pasquale De Vita

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

Sede del meeting:

Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa ALSIA Basilicata - GAUDIANO di Lavello

Indirizzo: SS.93 Km. 44.5 - Lavello (PZ) - Coordinate geografiche [41.099196, 15.850664](https://www.google.com/maps/place/41.099196,15.850664)

Responsabile: dottoressa Loredana Lanzillotta - Telefono 0972.82040

- **22 maggio 2019, Foggia: giornata della Biodiversità presso il CREA-CI di Foggia**

Organizzata nell'ambito della settimana della Biodiversità della Regione Puglia dal titolo "Alla ricerca dei grani perduti", la giornata ha visto la partecipazione di oltre 40 persone, tra agricoltori, tecnici, ricercatori ed operatori del settore. I partecipanti hanno avuto modo di osservare le prove di campo del progetto Biodurum e le attività legate alla piattaforma SEMINBIO.

- **27 maggio 2019, Cerignola (FG): visita al campo di coltivazione biologica del miscuglio di grano duro "Biodurum"**

Durante la visita presso l'azienda agricola "Bosco delle Rose" - a cui hanno partecipato ricercatori, docenti universitari e tecnici e produttori bio del territorio apulo-lucano - sono state effettuate osservazioni fenologiche e rilievi in campo, confronto tra ricercatori, tecnici e agricoltori sul miglioramento genetico partecipativo ed evolutivo.

- **28 maggio 2019 Aidone (EN): visita alle prove sperimentali di grano duro biologico allestite dal CREA-CI di Acireale.**

Nel corso della giornata divulgativa, sono stati visitati i dispositivi sperimentali allestiti presso un'azienda agricola certificata bio in contrada Pietrapesce, in territorio di Aidone (EN). Sono state illustrate le principali linee di ricerca del progetto BIODURUM e presentati i materiali genetici a confronto in prove di valutazione condotte dal CREA: varietà commerciali, linee in fase di selezione, miscugli, popolazioni locali di "grani antichi".



Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria



ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo



FIRAB
FONDAZIONE ITALIANA
per la ricerca in
Agricoltura Biologica
& Bioeconomia

Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali
Laboratorio di Acireale

Progetto **BIODURUM**
Rafforzamento dei sistemi produttivi
del grano duro biologico italiano

**Visita alle prove sperimentali di
grano duro biologico**

28 maggio 2019 - ore 10,30
Azienda agricola G. Li Rosi
C/da Pietrapesce, Aidone (EN)



Nel corso della giornata saranno illustrate le principali linee di ricerca del progetto BIODURUM e presentati i materiali genetici a confronto in prove di valutazione allestite e condotte dal CREA (varietà commerciali, linee in fase di selezione, miscugli, popolazioni locali)

Le attività svolte nell'ambito del progetto hanno consentito di produrre diverse pubblicazioni scientifiche e divulgative. Alcuni risultati sono stati oggetto di comunicazioni in convegni e workshop nazionali e internazionali:

- **8-12 luglio 2018, Wageningen (The Netherlands) - Meeting internazionale EurAgEng 2018.**

I ricercatori del CREA-IT hanno partecipato, con la presentazione di due comunicazioni scientifiche derivanti dall'attività de progetto BioDurum, alla conferenza internazionale "New engineering concepts for a valued agriculture" (EurAgEng 2018), che si è tenuta a luglio 2018 all'università di Wageningen.

- **12-14 settembre 2018, Marsala (TP) - Società Italiana di Agronomia.**

Due comunicazioni scientifiche derivanti dalle attività di ricerca realizzate nell'ambito del progetto Biodurum sono state presentate al XLVII Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia (SIA 2018).

- **26-28 September 2019, Heraklion, Creta, Grecia - 2nd Agroecology Europe Forum**

I risultati finora ottenuti e le metodologie di intervento seguite nel WP6 sono stati oggetto di una comunicazione scientifica presentata al secondo Forum di Agroecologia, tenutosi a Creta (GR) nel settembre 2019.

Di seguito si riportano i report delle attività svolte nei diversi Work Package del progetto durante il quarto e quinto semestre (periodo compreso fra luglio 2018 e giugno 2019).

WP 2: Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati

(Responsabile scientifico: Nino Virzi, CREA-CI Acireale)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

In considerazione delle priorità individuate nel “Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico”, il progetto Biodurum ha dedicato un WP specifico alla tematica dello “Sviluppo e implementazione di sistemi colturali diversificati”, con particolare riferimento al tema dell’avvicendamento colturale. Le attività previste nel WP 2, strettamente collegate ad attività parallele realizzate in altri WP, riguardano la valutazione della sostenibilità ambientale, sociale ed economica di differenti percorsi colturali imperniati sulla diversificazione delle colture.

Nell’ottica di praticare una ricerca partecipativa, le scelte agronomiche adottate nella sperimentazione sono state condivise con FIRAB (WP5) e con le aziende agricole coinvolte nelle attività progettuali; le specie in valutazione comprendono, oltre al frumento duro, specie leguminose ed altre specie botaniche compatibili con la coltivazione in ambienti non irrigui. Attraverso prove sperimentali condotte presso le aziende agrarie del CREA, si indaga sulla possibilità di ampliare ulteriormente la diversificazione delle colture, per quanto concesso dalle condizioni pedo-climatiche dei comprensori cerealicoli meridionali. Inoltre, il CREA-CI di Acireale è coinvolto in attività, oggetto di specifici WP di competenza delle diverse Unità Operative coinvolte nel progetto, strettamente interconnesse con il tema della diversificazione colturale: scelta varietale, valorizzazione della biodiversità e monitoraggio fitopatologico del frumento duro (WP4), applicazioni dell’agricoltura digitale (WP3), sviluppo di un modello di valutazione della sostenibilità aziendale specifico per il settore cerealicolo meridionale (WP6).

Task 2.1: Valutazione di differenti percorsi di avvicendamento colturale idonei ai contesti pedo-climatici meridionali

L’azione 2.1 riguarda la valutazione della sostenibilità di differenti percorsi di avvicendamento colturale attraverso l’allestimento di dispositivi sperimentali e di valutazioni “on farm”.

Nel corso del terzo semestre di realizzazione del progetto, è stato allestito un dispositivo sperimentale parcellare in località Libertinia (CT) ricorrendo a differenti specie di leguminose (trifoglio squaroso e micheliano, sulla, cece, pisello proteico); la prolungata siccità invernale e primaverile ha penalizzato sensibilmente l’emergenza e lo sviluppo delle colture erbacee non irrigue, favorendo l’insediamento della flora avventizia, compromettendo l’attendibilità dei risultati ottenuti.

Nel corso del 4° e 5° semestre di realizzazione del progetto, presso l’azienda agricola “Li Rosi”, in agro di Aidone (EN) e Raddusa (CT), è stato allestito un dispositivo sperimentale parcellare, ricorrendo a differenti specie di leguminose:

Lupinus albus (lupino bianco), cv Tennis
Lupinus angustifolius (lupino azzurro), cv Polo
Lathyrus sativus (cicerchia), ecotipo siciliano
Cicer arietinum (cece), cv Pascià
Cicer arietinum (cece), cv Principe
Cicer arietinum (cece), ecotipo siciliano “nero di Leonforte”
Vicia narbonensis (veccia), cv Granveliero
Lens culinaris (lenticchia), cv Mirta



Nel corso del primo semestre del 2019 sulle parcelle sono stati rilevati dati fenologici, avversità biotiche e abiotiche, composizione e incidenza della flora avventizia e sono stati acquisiti dati sulle principali componenti della resa. Dopo la raccolta, saranno elaborati e descritti i risultati della sperimentazione. Allo scopo di valutare gli effetti delle differenti precessioni colturali sulle prestazioni del frumento duro, la sperimentazione prevede che nel corso della successiva annata agraria 2019-2020 l'appezzamento destinato al confronto fra le differenti leguminose venga destinato, in avvicendamento, alla coltivazione del cereale e al rilievo dei parametri pedologici, agronomici e qualitativi.

Allo scopo di investigare sulla possibilità di ampliare ulteriormente la diversificazione colturale, presso l'azienda sperimentale CREA di Libertinia è stata allestita nel corso del primo semestre del 2019 una prova di adattabilità della Canapa industriale ad ambienti di coltivazione siccitosi.

Sono state utilizzate 6 varietà di Canapa industriale, 2 cv monoiche (m) e 4 cv dioiche (d), coltivate *in asciutto*:

<i>Varietà di canapa industriale impiegate nella sperimentazione</i>
Carmagnola (d)
CS (d)
Carmaleonte (m)
Eletta Campana (d)
Fibranova (d)
Futura 75 (m)

La prova è stata seminata in data 5 aprile 2019, in parcelle da 10 m² utilizzando una dose di semina di 40 kg/ettaro per ciascuna delle cv a confronto.

Emergenza delle piantine di canapa

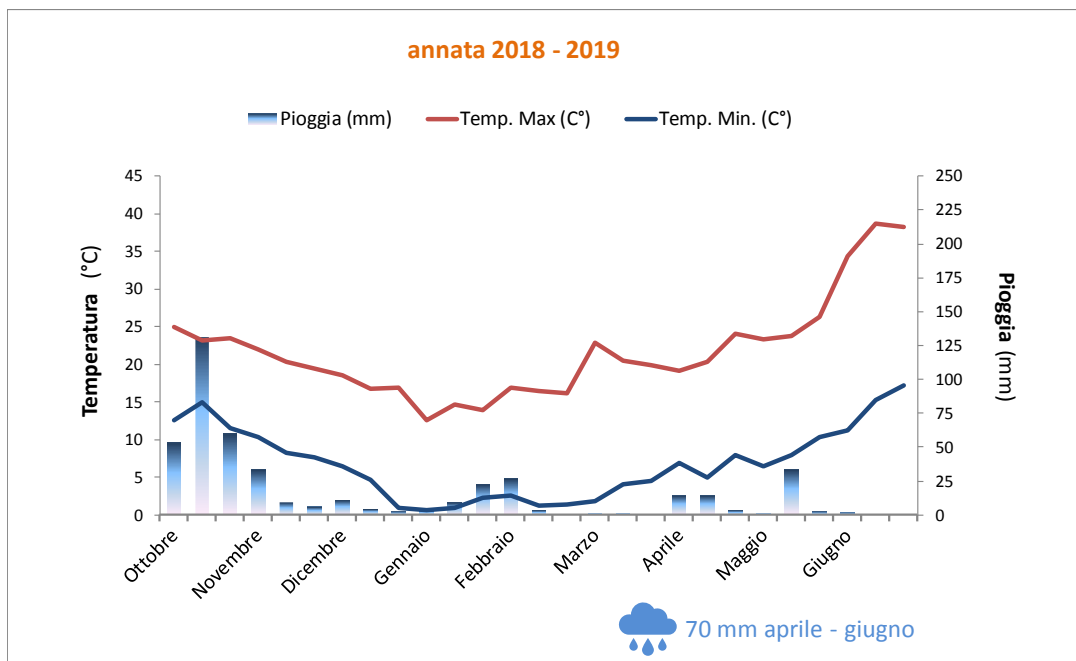


Parcelle di canapa industriale nelle prime fasi di accrescimento (Libertinia, aprile 2019)



Nonostante il perdurare del periodo siccitoso e del concomitante innalzamento delle temperature, nel corso del mese di maggio le piantine hanno incrementato rapidamente l'insediamento e l'accrescimento, in modo diversificato tra le varietà a confronto, e durante l'ultima decade di giugno 2019 sono stati rilevate le prime date di fioritura delle varietà più precoci (Carmaleonte e Futura 75). Durante i primi mesi della sperimentazione è emersa, per tutte le varietà, la capacità della coltura di competere in modo incisivo sulla flora avventizia e di sfruttare efficacemente le scarse risorse idriche del suolo. Nel corso dei prossimi mesi si procederà alla raccolta di dati agronomici (epoche di fioritura, percentuale di piante maschili e femminili nelle varietà dioiche, avversità biotiche e abiotiche, altezza delle piante e diametro basale dello stelo, resa in infiorescenze e in seme) utili alla caratterizzazione delle varietà in prova.

Andamento meteo registrato a Libertinia nell'annata 2018-2019



Parcelle di canapa industriale alla fine della fase vegetativa (Libertinia, giugno 2019)

Per quanto riguarda le **attività "on farm"** previste presso aziende agrarie individuate da FIRAB, dopo il raccolto 2018 si è proceduto ad affiancare le U.O. FIRAB, CREA-AA e CREA-PB nell'acquisizione dei dati utili alla compilazione del questionario aziendale predisposto per la valutazione delle performance delle rotazioni diversificate introdotte grazie al progetto BioDurum a confronto con le rotazioni standard comunemente adottate nelle aziende biologiche.

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.

Az. "San Giovannello" di Carla La Placa, Villarosa (EN), maggio 2019



Task 2.2: Valutazione della risposta dei genotipi di frumento duro all'azione dei funghi micorrizici arbuscolari

Lo scopo della presente linea di attività, realizzata presso il CREA-CI di Foggia, è quello di valutare l'effetto derivante dall'applicazione di un preparato microbiologico a base di funghi micorrizici (AMF) e batteri promotori della crescita (PGPR) sulla resa e sulle componenti della produzione di una collezione di 200 genotipi di frumento duro di varia origine e provenienza.

I materiali genetici sono stati allevati in pieno campo attraverso la predisposizione di una prova parcellare allestita con 2 repliche secondo uno schema a blocco randomizzato con 2 tesi a confronto: controllo non trattato e trattamento con AMF+PGPR. Il preparato a base di AMF e PGPR utilizzato, prodotto dall'azienda Symbio (<http://www.symbio.co.uk>), contiene diverse specie di funghi micorrizici (*Scutellospora calospora*, *Acaulospora laevis*, *Gigaspora margarita*, *Glomus aggregatum*, *Rhizophagus irregulare*, *Funneliformis mosseae*, *G. fasciculatum*, *G. etunicatum* e *G. deserticola*) e *Bacillus* spp. (*Bacillus amyloliquefaciens*, *B. brevis*, *B. circulans*, *B. coagulans*, *B. firmus*, *B. halodenitrificans*, *B. laterosporus*, *B. licheniformis*, *B. megaterium*, *B. mycoides*, *B. pasteurii*, *B. polymyxa*, e *B. subtilis*). L'inoculo AMF+PGPR è stato distribuito nel terreno in forma polverulenta nel corso delle operazioni di semina del frumento, eseguita a Foggia in data 4 dicembre 2017.

CREA-CI Foggia: parcelle in emergenza (12.01.2018) a sinistra e prossime alla raccolta (26.06.2018) a destra



Nel corso del semestre luglio-dicembre 2018 si è proceduto all'elaborazione ed all'analisi dei dati rilevati durante la stagione colturale riguardanti i principali caratteri fenomorfolo-gici del frumento; dopo la raccolta, su 10 piante singole rappresentative di ciascun genotipo, sono stati determinati i principali parametri produttivi. I dati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) sono stati elaborati usando il programma statistico Jmp®8 (SAS Institute Inc.), comparando le medie tramite il test di Student-Newman-Keuls (con $P \leq 0,05$).

I risultati dell'ANOVA hanno evidenziato differenze significative per tutti i caratteri analizzati solo per effetto del trattamento; i genotipi hanno fatto registrare differenze significative solo per il numero di semi per spiga mentre l'interazione trattamento per genotipo non ha fatto registrare differenze significative (Tab. 1).

Tabella 1. Risultati dell'ANOVA per i caratteri produttivi valutati a Foggia nel corso dell'annata agraria 2017-2018 (*: $p < 0.05$; ***: $p < 0.001$; ns: non significativo).

Fattori	GdL	SPW		SPL		NSPKT		NSEED/SP		WSEED/SP	
		MS	p	MS	p	MS	p	MS	p	MS	p
Trattamento (T)	1	4,46	***	9,64	***	15,70	*	940,00	***	1,92	*
Genotipo (G)	199	0,55	ns	1,01	ns	3,40	ns	103,00	*	0,37	ns
TxG	199	0,50	ns	1,10	ns	4,30	ns	89,00	ns	0,34	ns
Errore	400	0,49		0,95		3,70		84,00		0,34	

SPW = peso spiga (g); SPL = Lunghezza spiga (cm); NSPKT = Numero di spighette/spiga; NSEED/SP = Numero di semi/spiga; WSEED/SP = Peso semi/spiga (g).

Come evidenziato nelle tabelle 1 e 2, l'inoculo preparato microbiologico AMF+PGPR ha esercitato un effetto positivo su tutti i parametri produttivi presi in esame mentre non sono state osservate differenze significative per i genotipi di frumento duro esaminati.

Nel corso del periodo di riferimento, inoltre, il CREA-CI di Foggia è stato impegnato in una ulteriore prova sperimentale, condotta in ambiente controllato su un numero minore di genotipi di frumento duro, i cui risultati sono stati oggetto di una pubblicazione scientifica ISI.

Tabella 2. Valori medi dei caratteri analizzati per i 2 trattamenti posti a confronto a Foggia nell'a.a. 2017-18

Trattamento	SPW	SPL	NSPKT	NSEED/SP	WSEED/SP
AMF+PGPR	3,51	8,12	21,13	53,22	2,67
Controllo	3,37	7,90	20,85	51,05	2,57

I risultati fin qui ottenuti hanno mostrato che l'efficacia di formulati a base di AMF e PGPR dipende, oltre che dalla qualità del/i ceppo/i selezionato/i, dall'efficienza dimostrata da trattamento in pieno campo e su larga scala. Nel corso del progetto di ricerca è stata valutata l'efficacia di una combinazione di specie differenti di funghi micorrizici e batteri promotori della crescita su un'ampia collezione di frumento duro (200 varietà). I risultati evidenziano che per ottimizzare l'efficacia del trattamento in "pieno campo" a base di questi microrganismi c'è ancora molto da comprendere a riguardo delle interazioni nella rizosfera/micorrizosfera. Per valutare l'efficacia dell'inoculo in campo, infatti, bisognerebbe considerare diversi aspetti: 1) quantificare l'inoculo naturalmente presente nel suolo, per facilitare ed aumentare l'efficacia della colonizzazione rispetto agli altri funghi e/o batteri indigeni; 2) definire la composizione chimico-fisica dei suoli, in particolare per quanto riguarda la dotazione di P; 3) privilegiare, nella scelta del formulato commerciale più idoneo, la presenza di "*phosphate solubilizing bacteria*" (PSB) in grado di assimilare velocemente il P presente nella rizosfera e promuovere l'attività dei funghi micorrizici.

Task 2.3 Monitoraggio delle caratteristiche merceologiche e tecnologiche di varietà di frumento duro coltivate in Sicilia

Allo scopo di soddisfare le richieste dei trasformatori (molini, pastifici, panifici) e favorire l'adeguata gratificazione economica agli agricoltori risulta utile disporre di varietà in grado di esprimere, in assenza di trattamenti correttivi di sintesi, caratteristiche tecnologiche soddisfacenti e adeguate ai processi di prima e seconda trasformazione.

Allo scopo di disporre di una caratterizzazione qualitativa di varietà di frumento duro da destinare alla coltivazione in biologico, il CREA-CI di Acireale ha allestito in Sicilia una prova sperimentale parcellare per valutare 19 varietà di frumento duro:

Achille	Iride
Anco Marzio	Kanakis
Antalis	Marco Aurelio
Aureo	Monastir
Claudio	Odisseo
Daurur	Saragolla
Duilio	Simeto
Egeo	Svevo
Emilio Lepido	Tito Flavio
Furio Camillo	

I genotipi sono stati messi a confronto in parcelle di 10 m² ricorrendo ad uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni.

Dopo la trebbiatura delle parcelle, i campioni di granella saranno sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche merceologiche (peso 1000 semi, umidità, peso ettolitrico) e qualitative (contenuto in proteine e glutine, indice di giallo della semola).

WP3: Metodologie operative agro-ecologiche e le innovazioni meccaniche
(Responsabile scientifico: Elio Romano, CREA-IT Treviglio)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

Nell'arco temporale compreso tra luglio e dicembre 2018 e tra gennaio e giugno 2019 (quarto e quinto semestre del progetto BIODURUM), le attività sono state principalmente rivolte all'approfondimento delle analisi dei dati raccolti durante la stagione di coltivazione dei campi in studio e alla messa a punto di metodologie d'indagine. Inoltre, è stata aggiunta la possibilità di corredare le precedenti informazioni legate alla produzione geolocalizzata ed alla conoscenza del benessere della coltura da voli di drone, con le informazioni satellitari, lì dove disponibili e meteorologicamente non influenzate.

I principali due obiettivi del terzo Work-package consistono nella valutazione dell'efficienza delle agrotecniche tradizionali e specifiche per il biologico, supportate da tecnologie di geolocalizzazione e nella valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali proposto dal CREA-CI (ex CREA-CER) per il controllo delle infestanti.

In particolare, le attività del WP3 sono state basate su sistemi tecnologici relativi a seminatrici a dose variabile di semina, mietitrebbie dotate di localizzatori GPS e algoritmi di preparazione di mappe di prescrizione per la conduzione diversificata del terreno.

Gli obiettivi raggiungibili attraverso l'applicazione di queste tecnologie consistono:

- nella possibilità di contrastare la biomassa infestante;
- nel contributo al miglioramento della tracciabilità degli output per implementare un sistema di qualità;
- nella capacità di distribuzione degli input colturali secondo la modalità del Rateo Variabile (RV);
- nell'individuazione di aziende pilota per la sperimentazione.

Questi obiettivi, come riportato in figura 1, aprono alle opportunità di:

- diversificare le scelte operative;
- ridurre l'impatto ambientale ed economico degli interventi;
- valorizzare e rendere più affidabile la certificazione dell'intera produzione.

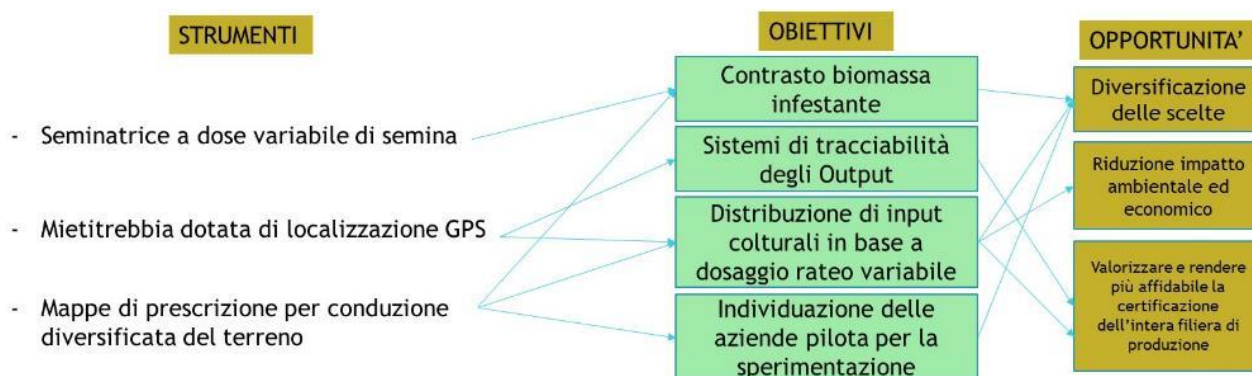


Fig. 1 – Schema delle relazioni tra strumenti utilizzati, obiettivi e opportunità

L'interesse del settore agricolo per le tecnologie applicate all'agricoltura, evidenziato in fase progettuale, è progredito nel corso di questi ultimi anni come anche indicato da una recente indagine pubblicata sull'inserito speciale relativo alle varietà e alle agrotecniche per i cereali biologici dell'Informatore Agrario su dieci mila aziende (Cittar S., 2019). Dai grafici in esso pubblicati si osserva che più del 20% ha scelto di dotarsi di trattore con GPS, che poco meno del 50% ha scelto di investire in innovazione digitale e tra questi il 5% anche con importi superiori ai 20.000 euro. Inoltre, le aziende intervistate hanno mostrato interesse nel continuare ad investire e solo il 15% a ridurre. Infine, risulta particolarmente interessante, specialmente in riferimento agli obiettivi ed alle finalità del progetto Biodurum, notare come l'utilità dell'investimento sia rivolto al miglioramento della produzione ed al miglioramento della sostenibilità ambientale.

Task 3.1: Valutazione dell'efficienza delle agrotecniche tradizionali e specifiche per il biologico, supportate da tecnologie di geolocalizzazione

Lo studio relativo alla prima linea del WP3, nel periodo di riferimento, è stato concentrato alla rilettura delle informazioni raccolte, relative alle analisi di immagini per verificare la possibilità di eventuali algoritmi nuovi e maggiormente performanti ed alla programmazione e pianificazione delle attività relative alla successiva campagna agricola.

È stato messo a punto un protocollo per l'estrazione dei valori geolocalizzati, attraverso la predisposizione di una griglia di coordinate (fig. 2) riutilizzabile ad ogni acquisizione al fine di avere la ripetibilità della superficie in studio per il controllo della crescita e del benessere della coltura.

Le attività relative a questa fase di ricerca sono state inoltre rivolte alla ricerca, sul territorio, di realtà agricole disponibili alla sperimentazione sui propri campi per le attività della campagna di coltivazione ed acquisizione successiva. È stata pertanto condotta un'indagine attraverso interviste e ricerca di documentazione utili per lo studio delle precedenti attività colturali presso le aziende del comprensorio foggiano in particolare nei pressi del sito sperimentale dell'unità operativa 2, CREA-CI di Foggia, con la cui collaborazione è stata condotta questa indagine.

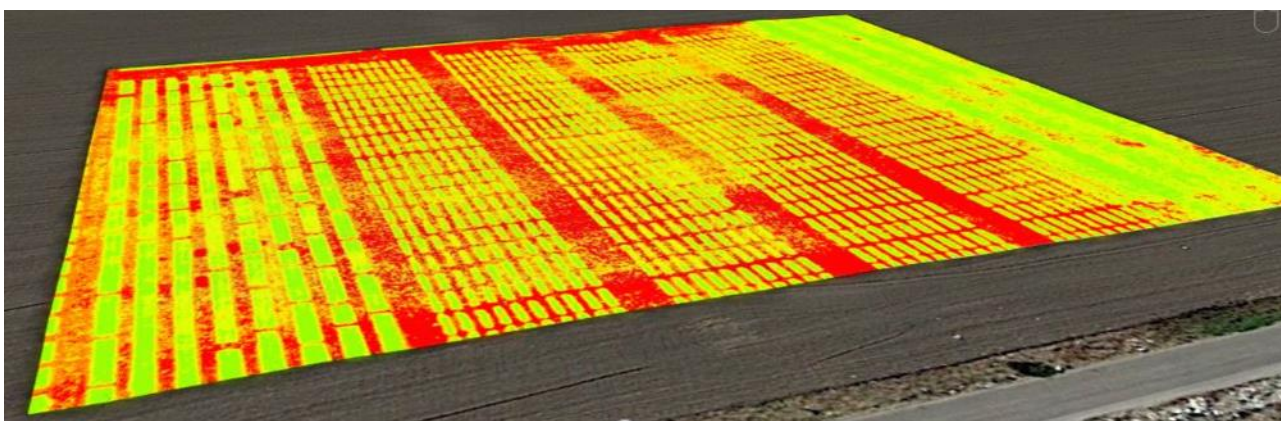


Fig. 2 – Immagine captata dal volo di drone, fondamento per la costituzione della griglia di coordinate necessaria per l'estrazione e la sovrapposizione degli "strati" informativi complementari.

Lo studio dell'analisi dei dati di tipo geostatistico, è stato condotto per evidenziare, nei limiti della disponibilità dei dati pregressi di produzione parcellare, le disomogeneità presenti nei terreni. A tal fine sono stati estratti valori campionari dalle parcelle dei campi sperimentali (fig. 3), predisposta una griglia di valori geolocalizzati e successivamente processati con algoritmi di interpolazione statistica (fig. 4).

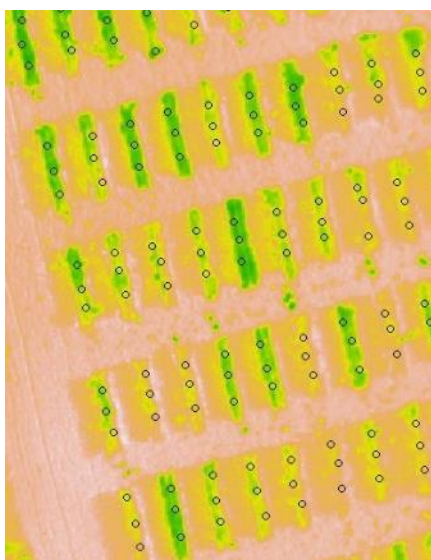


Fig. 3 – Campionamento dei valori all'interno delle parcelle in studio

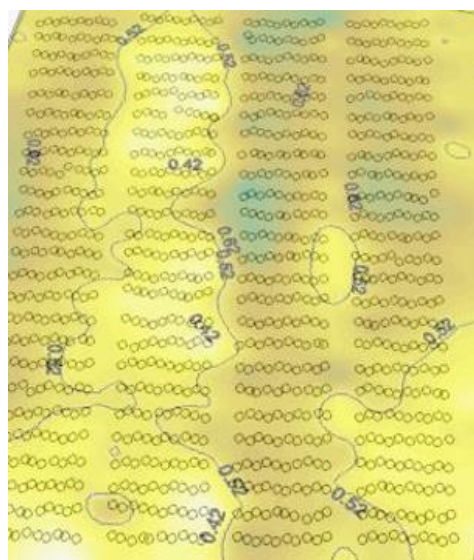


Fig. 4 – Griglia dei valori geolocalizzati e interpolazione

Le mappe di distribuzione delle disomogeneità (fig. 5), elaborate dai dati raccolti nei campi sperimentali, sono attualmente oggetto di valutazione per una ricerca dei più opportuni "pesi" da attribuire alle informazioni geolocalizzate per la definizione del contributo alla variabilità delle risposte produttive e qualitative delle varietà poste a confronto. Attività di ricerca è stata dedicata allo studio dello stato dell'arte relativo alla preparazione della mappa di prescrizione che rappresentano l'analogo obiettivo delle attuali ricerche.

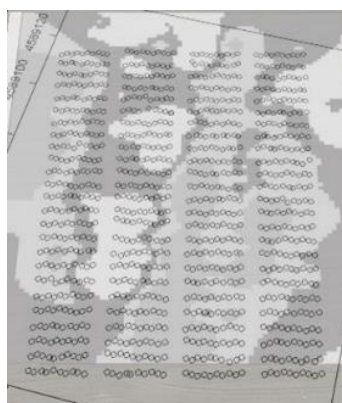


Fig. 5 – Preparazione della mappa di distribuzione delle disomogeneità

La raccolta bibliografica, la partecipazione ad eventi formativi di particolare approfondimento circa le problematiche del riconoscimento delle caratteristiche fenotipiche (“High-throughput wheat phenotyping” a Bologna, 17-18 September 2018) e l’interazione con nuovi pacchetti statistici del software R, hanno permesso la preparazione di un’analisi maggiormente dettagliata dei campi proposti per la coltivazione nella campagna 2019-2020 (fig. 6).

L’attività è consistita quindi in una fase di reperimento di informazioni e files di mappe di produzione, lì dove possibile, in particolare nel comprensorio intorno al CREA-CI di Foggia. Quindi sono state osservate tutte le mappe di produzione delle aziende disponibili e la scelta è ricaduta tra quelle che avevano il maggior numero di anni di informazioni ed i cui terreni fossero sufficientemente estesi e dotati anche di una certa variabilità.

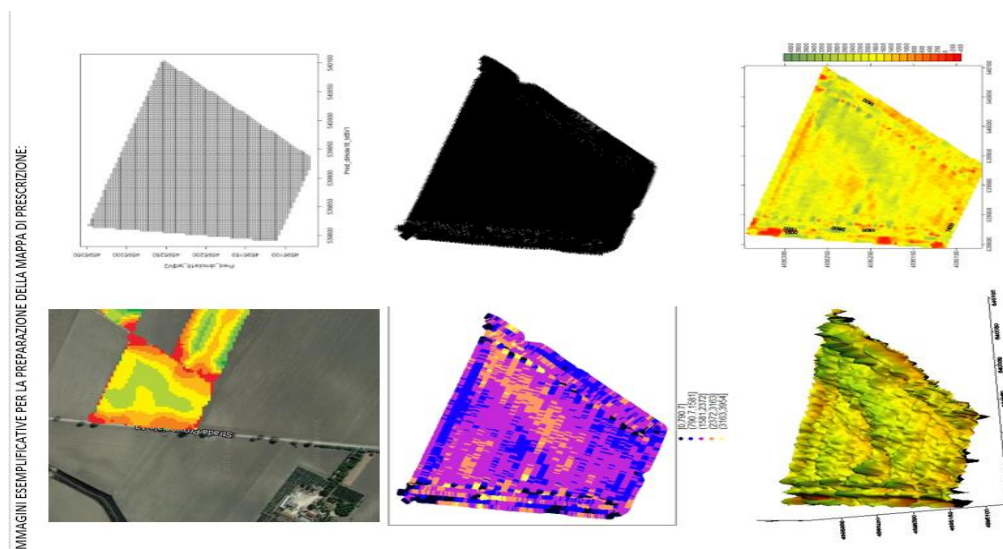


Fig. 6 – Studio grafico di metodi differenti per la valutazione della metodologia di indagine maggiormente corrispondente alla ricerca

Sono stati scelti due campi, complessivamente per un’estensione di circa 15 ettari (fig. 7). Di questi campi sono state studiate le variabilità della produzione con elaborazioni statistiche di interpolazione dei valori e sono state anche verificate le variazioni di produzione nell'arco temporale indagato.



Fig. 7 – Campi scelti per la conduzione delle prove sperimentali

Dai campi sperimentali parcellari predisposti dal CREA-CI di Acireale, il processo di indagine è consistito nell'estrazione dei valori di NDVI da ogni singola parcella (fig. 8) e nell'analisi della media dei valori provenienti dai pixel e dalla loro variabilità.

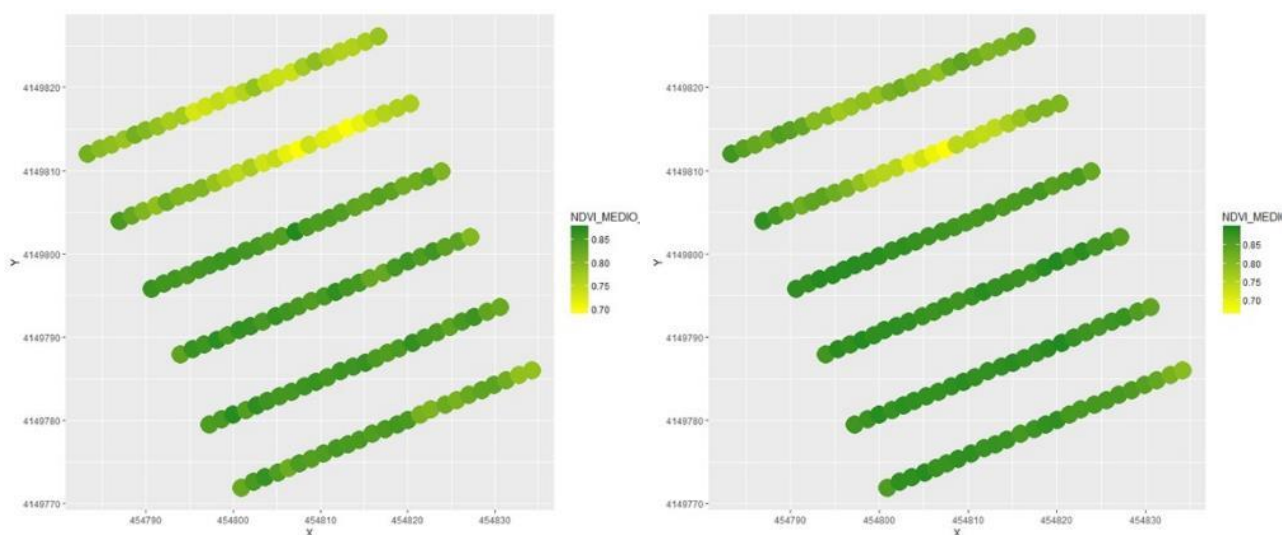


Fig. 8 – Distribuzione dei valori di NDVI elaborato dalla lettura del drone in due voli successivi (24/04 e 08/05)

È necessario precisare che sarebbe opportuno studiare gli indici spettrali in un arco temporale di maggiore durata, in quanto un singolo volo può fornire informazioni solo di una determinata fase fenologica. La variabilità che si può rilevare tra una fase ed un'altra potrebbe essere determinante nell'interpretazione delle caratteristiche del genotipo osservato.

Il mondo scientifico si sta attualmente interrogando circa la valutazione della stabilità temporale di un indice osservato sulla stessa coltura ad intervalli regolari. A tal proposito alcune attività future riguarderanno proprio la ricerca della stabilità del valore degli indici per stimare la capacità di resilienza nei confronti di input esterni per individuare le zone in cui un intervento esterno andrebbe razionalizzato. Inoltre, continuerà l'attività di ricerca e studio sull'uniformità degli indici di un genotipo in campo noto per le caratteristiche geoelettriche per stimare la risposta del genotipo alla variabilità del terreno. Questo sarà utile per la diversificazione delle scelte operative e per valorizzare e per rendere più affidabile la certificazione dell'intera filiera di produzione.

Task 3.2: Valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali proposto dal CREA-CI per il controllo delle infestanti

Al termine dell'annata agraria 2017/2018 è stata condotta l'analisi dei risultati conseguiti nell'ambito dell'attività valutazione della funzionalità e dell'affidabilità meccanica del prototipo di seminatrice "SEMIBIO" sviluppato presso il CREA-CI di Foggia. La sperimentazione è stata condotta presso la sede del CREA-CI 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 sistema SEMIBIO 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 compromettere la corretta profondità di semina.

Il disegno sperimentale adottato è stato a split-plot (3 ripetizioni) con 3 trattamenti: epoca di semina, disposizione spaziale delle piante in campo e specie agrarie. L'unità principale era rappresentata dall'epoca di semina (precoce o tardiva) e dalla disposizione spaziale delle piante (file di 5 cm e 17 cm con dose di semina costante per le tre specie), mentre le specie sono state suddivise all'interno delle unità principali. La raccolta è stata eseguita nel corso dell'ultima decade di giugno per le semine precoci e nel corso della seconda decade di giugno per quelle tardive. L'attività, condotta grazie alla collaborazione fra CREA-IT di Treviso e CREA-CI di Foggia, ha previsto la conduzione di campagne di volo realizzate, durante la stagione di crescita, mediante l'utilizzo di un drone (Parrot Sequoia, Parigi, Francia) per la determinazione dell'indice di vegetazione NDVI e la stima delle infestanti presenti nei vari trattamenti (Fig. 9).

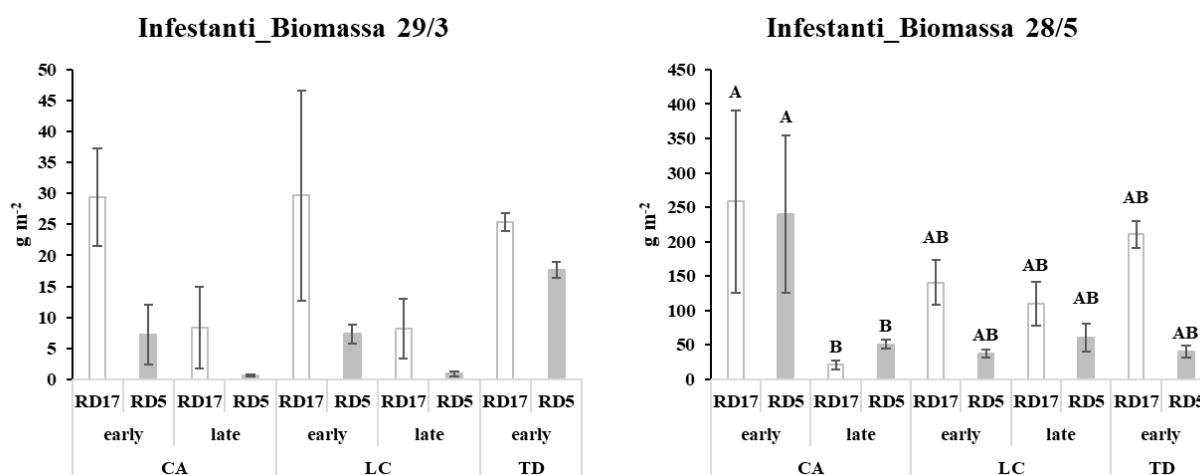


Fig. 9 - Valori medi di biomassa delle infestanti ($g\ m^{-2}$) registrati nei vari trattamenti a Foggia nel corso dell'annata agraria 2017/2018

In figura 5 sono riportati i risultati riferiti alla quantità di biomassa delle infestanti ($g\ m^{-2}$) registrata per le varie specie (cece, CA; lenticchia LC; frumento duro, TD) nelle diverse distanze (interfila 5 cm, RD5; interfila 17 cm, RD17) ed epoche di semina (precoce=early e tardiva=late). Le barre indicano \pm Standard Error (SE). La biomassa delle infestanti registrata al 28 Maggio evidenziava differenze significative tra la semina precoce e quella tardiva del cece, mentre non sono state riscontrate differenze significative per quanto riguarda le altre due specie.

È stata inoltre programmata una serie di voli di drone per la prossima campagna di coltivazione ed è stata predisposta un'attività di indagine geoelettrica (fig. 10) per la lettura della conducibilità del terreno dei due campi intercettati attraverso la selezione operata nella linea di attività 1.1, nel

comprensorio foggiano (nei dintorni del CREA-CI di Foggia) e in Sicilia, presso l'azienda sperimentale di Libertinia del CREA-CI di Acireale.



Fig. 10 – Sistema di acquisizione dei valori geoelettrici da sviluppare presso alcuni dei campi individuati per la sperimentazione della campagna di coltivazione 2019/2020.

Le attività svolte in Sicilia, in collaborazione con l'unità operativa 1 CREA-CI di Acireale sono state mirate allo studio della variabilità nei campi sperimentali parcellari. La finalità in questo caso è stata quella di verificare come gli indici spettrali potessero essere di supporto allo studio delle parcelle coltivate. Pertanto, sono stati effettuati due voli di drone in un intervallo di circa un mese. Sono state anche raccolte immagini RGB per la valutazione della densità della parcella nel tentativo di verificare la presenza della biomassa infestante.

Il processo è quindi consistito nell'estrazione dei valori di NDVI da ogni singola parcella e nell'analisi della media dei valori provenienti dai pixel e dalla loro variabilità.

I risultati dell'attività condotta nell'annata agraria 2017/2018 hanno evidenziato la validità agronomica del sistema di semina SEMINBIO. La riduzione dell'interfila di semina, infatti, ha aumentato la capacità competitiva di tutte e tre le specie esaminate assicurando una maggiore controllo delle infestanti. Tuttavia, è stato osservato che tali effetti si sono verificati soprattutto nelle semine precoci, ossia in presenza di una maggiore quantità di infestanti, rispetto alle colture seminate in ritardo. Durante la semina del cece alla fine dell'inverno, la biomassa delle infestanti è diminuita rispetto alla semina nel tardo autunno e l'ottimizzazione del programma di semina è stata meno efficiente nel ridurre ulteriormente la biomassa delle infestanti. Tale effetto non è stato osservato nella lenticchia e ciò potrebbe essere dovuto alla minore abilità competitiva della lenticchia legata prevalentemente alle caratteristiche morfologiche (altezza).

Pertanto, se ritardare l'epoca di semina rappresenta una strategia consolidata per contrastare lo sviluppo delle infestanti sia nei cereali che nelle leguminose da granella, nelle aree semi-aride, la riduzione del ciclo colturale legata al posticipo della semina determina una consistente riduzione della resa ed una maggiore esposizione delle colture alle alte temperature. Questa attività ha consentito di dimostrare che l'ottimizzazione della disposizione dei semi in campo può favorire un miglior insediamento della coltivazione e una più precoce copertura del terreno, aumentando la capacità competitiva della coltura nei confronti delle erbe spontanee.

Sui terreni scelti per condurre la prossima sperimentazione, oltre alla lettura della georesistività (fig. 11) è stato contestualmente effettuato il campionamento mirato per lo studio delle caratteristiche tessiturali del terreno.

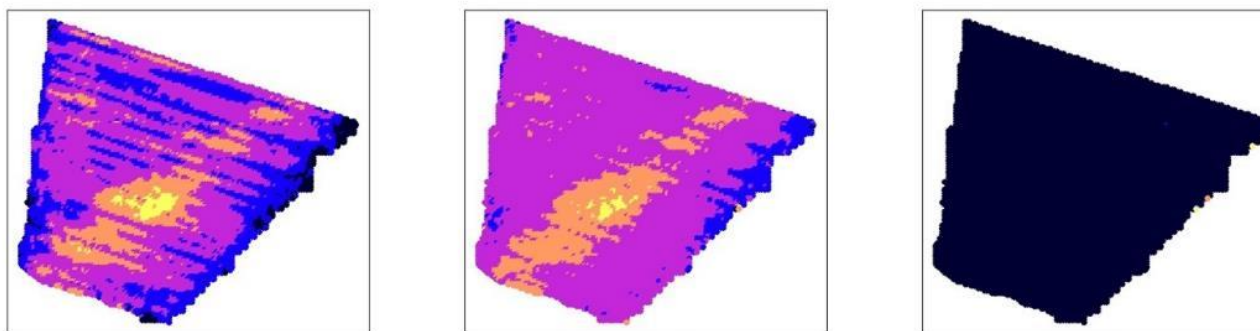


Fig. 11 – Mappa geoelettrica di tre profondità (50cm, 100cm, 150cm) estratta da uno dei campi scelti

Attualmente la georesistività ha un impatto economico non facilmente proponibile alle aziende produttrici, così come, seppur in maniera inferiore, l'uso del drone. Tuttavia, questi sono elementi molto preziosi nelle fasi di studio e ricerca o prima conoscenza di un terreno.

Uno strumento altrettanto utile, ma gratuito, consiste nelle immagini satellitari raccolte dai satelliti *Sentinel 2*. La lettura degli indici spettrali relativi alle superfici intercettate può aiutare la ricostruzione della variabilità spaziale (applicabile però solo al pieno campo e non su colture parcellari), avendo attualmente una risoluzione di 10 m x 10 m. L'attività del progetto nel periodo considerato ha quindi previsto anche l'attività di reperimento delle immagini relative alle superfici scelte e la loro elaborazione per l'ottenimento delle mappe di distribuzione dei valori di NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) (fig.12).

Tale indice trova ampio riscontro nella comunità scientifica per la sua analogia col benessere della vegetazione e si ottiene da rapporto della differenza e la somma tra la quantità del rosso e dell'infrarosso riflesso dalla vegetazione.

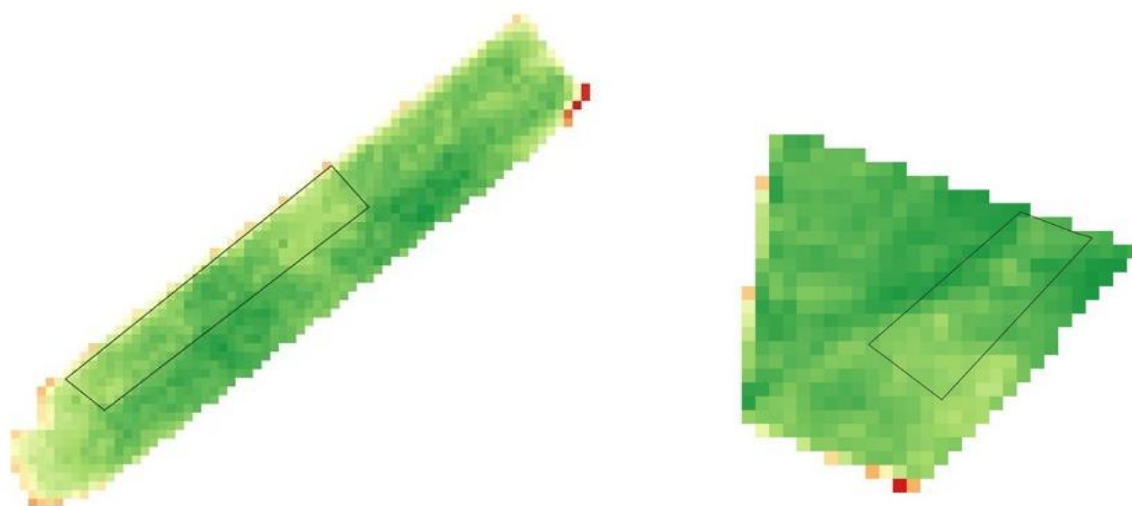


Fig. 12 – Mappa della distribuzione dei valori di NDVI da Sentinel 2 del 28/04/2019

L'elaborazione di tali mappe, raccolte in diverse fasi fenologiche della coltura, hanno permesso di evidenziare le zone omogenee e le eventuali disomogeneità, al fine di intercettare le aree del campo in cui sviluppare ulteriori indagini e sperimentazioni.

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

(Responsabile scientifico: Pasquale De Vita, CREA-CI Foggia)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

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.

Task 4.1: Recupero e la valorizzazione di antiche varietà autoctone di frumento

L'attività è stata condotta in collaborazione con il CREA-CI di Acireale (CT). Sono state poste a confronto 25 genotipi di frumento duro rappresentativi di varietà, vecchie popolazioni siciliane e pugliesi e miscugli regionali. Nell'ambito del progetto è stato sviluppato anche un miscuglio evolutivo denominato MIXBIODURUM_1. Nello specifico, il miscuglio BIODURUM deriva da un programma di incroci realizzati nell'ambito del programma di miglioramento genetico del CREA in cui sono coinvolti circa 140 genotipi di frumenti tetraploidi appartenenti alla specie *Triticum turgidum* ssp. Le linee codificate con il codice CER e CTA derivano da un programma specifico per il biologico realizzato presso le sedi di Foggia ed Acireale (CT), mentre il mix test è frutto della combinazione delle varietà testimoni comprese nella prova (Iride, Svevo, Nadif e Aureo). I materiali genetici sono stati allevati in campo secondo uno schema a blocchi completo e randomizzato con parcelle da 10 m² e 3 ripetizioni. In tabella 1 sono riportati i risultati della sperimentazione condotta a Foggia nel corso dell'a.a. 2017-18.



In generale, le varietà/linee allevate in purezza evidenziano un comportamento produttivo migliore rispetto ai miscugli derivate dalla combinazione delle linee o varietà. Tuttavia, sarà interessante valutare la stabilità produttiva e qualitativa negli anni per comprendere meglio il valore di questi materiali genetici. Pertanto, così come previsto nel progetto di ricerca, alla fine del 2018 è stata allestita una nuova sperimentazione in pieno campo utilizzando gli stessi materiali genetici.

Tabella 1. Valori medi dei caratteri analizzati per 25 genotipi di frumento duro allevati a Foggia nel corso dell'a.a. 2017-18

Nome	Resa (t/ha)	Epoca spigatura (giorni da 1 aprile)	Altezza Piante (cm)	Peso Ettolitrico (kg/hL)	Proteine (% s.s.)
Cta 28-13	4,30	na	na	78,67	11,07
Cer2076	4,27	18,00	95,00	80,64	11,30
Cta 18-13	4,16	na	na	78,54	10,40
Iride	4,03	16,00	80,00	78,42	9,67
Cer2134	3,88	18,67	80,00	78,94	11,23
Cta Cim 208-11	3,78	na	na	79,95	12,53
Svevo	3,76	17,00	90,00	80,33	11,40
Cer2116	3,47	20,00	95,00	81,97	12,53
Mix Testimoni	3,40	17,33	90,00	79,69	11,63
Mix1 Biodurum Fg	3,32	19,67	105,00	79,33	11,77
Nadif	3,32	21,00	90,00	81,48	11,13
Cer2045	3,30	16,00	95,00	79,34	11,73
Mix Linee Cer	3,26	18,33	95,00	79,51	11,43
Aureo	3,20	20,00	90,00	82,56	12,60
Cer2118	3,17	18,33	100,00	81,72	12,47
Cappelli	3,07	28,33	115,00	82,20	12,80
Russello	3,07	29,67	105,00	80,59	10,20
Cappelli+Daunoiii+Saragolla	3,00	28,67	115,00	81,25	12,47
Cta Cim 273-11	2,94	na	na	79,94	12,50
Timilia	2,89	29,67	105,00	81,43	12,20
Cta Cim 366-11	2,81	na	na	77,83	12,70
Daunoiii	2,80	29,33	105,00	80,63	11,33
Saragolla	2,75	29,00	105,00	81,67	12,37
Timilia+Russello+Perciasacchi	2,71	29,00	105,00	79,37	11,93
Perciasacchi	1,95	32,00	105,00	76,07	12,57
Media	3,30	22,80	98,25	80,08	11,76
Cv (%)	5,76	1,82	5,0	0,66	4,08
Lsd 5%	0,25	0,57	2,1	0,73	0,65

In Sicilia, nell'ambito dell'azione "Recupero e valorizzazione di varietà autoctone di frumento", è stata condotta dal CREA-CI di Acireale 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, è stato rilevato il dato produttivo e la granella è stata sottoposta alle principali analisi di laboratorio per la determinazione dei principali parametri merceologici e tecnologici (Tab. 2).

Tabella 2. Valori medi dei caratteri analizzati per le 18 popolazioni autoctone siciliane di *Triticum* coltivati a Libertinia nel corso dell'a.a. 2017/2018

Popolazione locale di <i>Triticum</i>	Produzione (t/ha al 13 % di umidità)	Peso ettolitrico (kg/hL)	Peso 1000 semi (g)	Proteine (% s.s.)	Glutine (% s.s.)
Bivona	1,0	78,4	41,9	15,5	11,5
Castiglione	1,2	81,6	47,5	14,9	11,4
Cotrone	1,0	77,9	43,0	15,9	12,0
Farro Lungo	1,1	77,7	43,7	16,0	11,9
Gioia	1,0	78,4	41,3	15,8	12,0
Giustalisa	1,0	80,7	37,5	15,7	11,7
Grano Kahala	1,7	82,2	46,2	14,6	10,8
Maiorca	1,8	82,1	41,6	15,4	10,5
Maiorccone	1,7	81,6	35,7	14,3	11,1
Margherito	2,1	83,2	51,5	14,3	10,9
Priziusa	1,9	82,9	52,3	14,2	10,5
Sammartina	1,5	82,3	43,5	15,8	11,3
Scorsonera	1,8	81,8	48,5	14,9	10,5
Timilia	1,2	79,4	33,2	16,3	12,5
Trentino	2,0	81,8	38,8	14,5	10,4
Urria	2,1	83,0	45,7	13,5	9,9
Vallelunga Pubescente	1,9	81,1	45,1	14,0	10,2
Russello F	2,1	80,2	40,1	14,4	10,2
valori medi	1,6	80,9	43,2	15,0	11,1

Task 4.2: Screening varietale di materiali genetici sviluppati per i sistemi biologici

Nell'ambito del progetto BIODURUM, 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, anche nell'annata trascorsa sono state allevate in parcelle replicate da 10,2 m² secondo uno schema a blocchi completo e randomizzato. Nel periodo di riferimento, si è proceduto alla elaborazione dei risultati della sperimentazione condotta a Foggia nel corso dell'annata agraria 2017/2018, riportati nella tabella 3.

Tabella 3. Valori medi dei caratteri analizzati per 50 linee di frumento duro in fase di selezione avanzata allevati a Foggia nel corso dell'a.a. 2017-18

Nome	Resa (t/ha)	Epoca spigatura (giorni da 1 aprile)	Altezza piante (cm)	Peso ettolitrico (kg/hL)	Proteine (% s.s.)
Cer2110	4,37	20,33	83,33	77,26	9,2
Cer2130	4,28	24	88,33	78,82	10,17
Cer2005	4,2	25	110	81,64	10,13
Cer2159	4,04	25,33	85	78,96	10,47
Cer2133	4,01	20,33	83,33	81,58	10,6
Cer2006	3,73	27,67	93,33	80,36	10,4
Cer2149	3,72	19,67	100	81,49	9,63
Cer2022	3,71	25,33	90	79,8	11,53
Cer2042	3,69	17	90	80,68	11,13
Cer2131	3,67	24	93,33	78,37	9,8
Cer2097	3,63	25,67	88,33	75,5	11,33
Cer2008	3,62	24,67	90	80,22	10,13
Cer2112	3,62	18,67	88,33	78,14	10
Cer2038	3,58	23	90	80,92	10,5
Cer2161	3,57	26	88,33	78,69	10,43
Cer1678	3,55	20,33	90	80	10,5
Cer2132	3,52	24,67	90	79,11	9,97
Cer1765	3,51	19,67	88,33	79,98	10,03
Cer2093	3,49	21,67	88,33	77,02	10,33
Cer2109	3,49	19,67	88,33	78,92	10,13
Cer2125	3,49	20	86,67	78,88	10,7
Cer2096	3,48	20	86,67	80,23	11,67
Cer2128	3,43	18	88,33	78,97	11,87
Cer2036	3,42	27,67	88,33	79,71	12,07
L2445	3,42	29	80	80,97	11,63
Cer2003	3,41	23	103,33	80,93	11,3
Cer2122	3,41	20	90	81,45	12,27
Cer2163	3,39	25,33	85	79,23	11,33
Cer2004	3,35	28,33	108,33	81,19	11,37
Cer2012	3,33	24,67	110	80,78	11,27
Cer2121	3,33	29,67	90	80,04	11,93
Cer2117	3,31	20,33	83,33	79,44	10,9
Cer2127	3,29	27	93,33	79,29	11,27
Aureo	3,27	20,33	83,33	81,59	12,77
Cer2162	3,27	24	88,33	80,19	11,77
Cer1740	3,24	16,67	88,33	79,37	12,6
Cer2013	3,23	29,67	115	81,95	11,47
Cer2164	3,23	20	93,33	80,54	12,07
Cer2119	3,19	21	85	81,24	12,03
Cer2009	3,16	24,67	113,33	79,82	10,23
Cer2088	3,15	17,67	88,33	79,4	10,97
Cer2098	3,07	22,67	83,33	76,63	12,33
Cer2136	2,95	19	90	78,49	10,83
Cer2150	2,92	30,33	93,33	80,45	13,73
Cappelli	2,91	29,67	108,33	81,08	12,5
Cer1756	2,91	24,67	90	79,47	11,63
Cer1608	2,79	21,67	83,33	79,26	11,7
Cer2099	2,69	29,67	88,33	79,53	12,3
Cer2137	2,65	21,67	100	78,87	14,23
Cer2155	2,64	29	95	79,93	12,37
Media	3,40	23,4	91,73	79,66	11,29
CV %	5,57	2,73	2,23	0,77	3,76
LSD 5%	0,25	0,86	2,77	0,83	0,57

Per tutti i caratteri analizzati i valori medi dei materiali posti a confronto hanno fatto registrare oscillazioni molto ampie tra il valore massimo ed il valore minimo a dimostrazione dell'ampia variabilità genetica presente nella prova sperimentale. Particolarmente interessante per questo primo anno di valutazione, in condizioni di agricoltura biologica, è stato il comportamento di alcune linee in fase avanzata di selezione che hanno dimostrato di possedere un buon equilibrio produttivo e qualitativo. Nel corso dell'annata agraria 2018/2019 è stata allestita una nuova sperimentazione i cui risultati saranno oggetto di discussione nel corso del prossimo stato di avanzamento del progetto.



In Sicilia, nell'ambito dell'azione di *screening* varietale di materiali genetici, il CREA-CI di Acireale a dicembre 2018 ha allestito, presso l'azienda Li Rosi di Aidone (EN), un dispositivo sperimentale parcellare a blocco randomizzato e 3 repliche, ricorrendo a 19 varietà commerciali di frumento duro, per testarne la produttività in sistemi di coltivazione in biologico praticati in ambienti siccitosi.

Durante le diverse fasi del ciclo biologico della coltura, sono stati eseguiti i rilievi sulla fittezza delle parcelle, sull'epoca di spigatura e sulle principali fitopatie; a ridosso delle operazioni di raccolta, è stata rilevata l'altezza media delle piante ed eventuali allettamenti. Compilate le operazioni di raccolta si procederà alla determinazione delle prestazioni produttive dei materiali a confronto. I risultati agronomici e produttivi della sperimentazione saranno riportati nella successiva relazione delle attività.

Allo scopo di monitorare in Sicilia la diffusione e l'espressione di patotipi emergenti nell'area mediterranea, con particolare riferimento al complesso delle Ruggini, sulle varietà a confronto è stata registrata l'insorgenza delle malattie e sono stati rilevati i dati sulla resistenza/tolleranza/suscettibilità dei genotipi in valutazione. I risultati dell'attività, ultimate le fasi di raccolta della prova, saranno oggetto della prossima relazione.



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

(Responsabile scientifico: Luca Colombo, FIRAB)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

I referenti delle azioni realizzate in questo Work-Package sono: per FIRAB, Luca Colombo, Francesco Ancona, Vincenzo Ritunnano e Vincenzo Vizioli; per il CREA, Nino Virzi e Pasquale De Vita.

Task 5.1: Coinvolgimento delle aziende pilota

Il percorso di coinvolgimento delle aziende pilota è proseguito nel progetto nella forma della co-definizione dei percorsi di loro gestione agroecologica e di verifica delle attività sperimentali, individuando al contempo i temi e le tecniche su cui necessita approfondimento da parte del sistema di conoscenza (ricerca, formazione e assistenza tecnica).

Il coinvolgimento è avvenuto grazie ai tecnici territoriali di FIRAB che hanno svolto una preziosa azione di accompagnamento tecnico delle aziende e di saldatura cognitiva e informativa rispetto ai partner di ricerca, volta anche all'individuazione delle conoscenze tecniche delle tre aziende biologiche campionate riguardo alla coltivazione del frumento duro e alle colture annuali in rotazione in sistemi biologici. Questa partecipazione si è concretizzata nel concorso ad eventi di progetto (quali la codeterminazione di indicatori rilevanti per la valutazione della performance di sistema), nella rilevazione dei dati sperimentali e negli scambi periodici sul merito delle sperimentazioni, di cui si presentano dettagli nel proseguo della relazione.

L'attività è infatti primariamente consistita nell'individuare produttori biologici con un'esperienza significativa e rappresentativa, anche se talvolta estremamente specifica al sistema, grazie alla quale verificare le condizioni di trasposizione ad altri sistemi aziendali sulla base degli elementi che possono utilmente essere condivisi.

Le realtà aziendali sono state identificate sulla base della matura ed adeguata esperienza di coltivazione in biologico secondo i dettami della diversificazione colturale e con conduttori capaci di condividere le proprie conoscenze. Ciò è stato essenziale anche per individuare i campi di osservazione e rilevamento dei dati colturali, non solo in riferimento al frumento duro biologico ma anche ad alcune specie in rotazione colturale con esso.

Task 5.2: Definizione di pratiche agricole e piani colturali innovativi

La ripartizione delle attività tecniche on-farm nei due areali produttivi ha determinato due distinte, ma interconnesse e coerenti azioni sperimentali, di seguito dettagliate con specifica pertinenza per l'area apulo-lucana e per quella siciliana.

Areale apulo-lucano

Luglio 2018: partecipazione alla raccolta del frumento della popolazione Biodurum

Nelle aziende pilota Dileo, in agro di Matera, e Bosco delle Rose, in agro di Cerignola, si è effettuato il raccolto del miscuglio di grani duri denominato Biodurum, proveniente dal CREA di Foggia, seminato in campi da un ettaro, in rotazione triennale.

La resa al raccolto ha mostrato una sensibile variabilità: da circa 2,5 t/ha in agro di Cerignola a meno di 1,0 t/ha in agro di Matera.



Foto: raccolta del grano della popolazione Biodurum nell'azienda pilota DILEO in c.da Picciano di Matera il 2 luglio 2018

Maggio 2019: co-valutazione dei campi investiti delle prove presso l'azienda pilota Bosco delle Rose di Cerignola (FG)

La realizzazione delle prove sperimentali di Biodurum è stata oggetto di un confronto tecnico partecipato esteso a diversi stakeholder volto a maturare considerazioni tecnico-adattative ad altri percorsi aziendali interessati a sviluppare approcci diversificati alla produzione di grano duro biologico e a verificare il potenziale agronomico e di filiera dei miscugli.

Con tecnici, produttori e ricercatori provenienti da Puglia, Basilicata ed anche da altre regioni, è stata effettuata una osservazione dei campi del progetto Biodurum e si è discusso delle opportunità di applicare in agricoltura biologica i principi del miglioramento genetico evolutivo e partecipativo.

La presa di contatto diretta con le prove e con la testimonianza dell'azienda "Bosco delle rose" ha permesso di apprezzare l'interesse verso strategie di diversificazione colturale e verso un approccio collettivo al ricorso a semi eterogenei per la loro coltivazione e trasformazione.

27 maggio 2019, dalle ore 10 in C.da Stingeta di Cerignola,
visita in campo a prova di coltivazione bio
di un MISCUGLIO DI GRANI DURI

Con la partecipazione di:

Pasquale De Vita

CREA CER

Vincenzo Vizioli

FIRAB

Arturo Casieri

Università di Bari

Pietro Campus

ICEA

Attività: osservazioni
fenologiche e rilievi in campo -
confronto tra ricercatori,
tecnici e agricoltori sul
miglioramento genetico
partecipativo ed evolutivo

Informazioni:

Az. Agricola Bosco delle Rose
www.boscodellerose.it

Coordinate del campo
41.14725, 15.76566

Contatti

Vincenzo Ritunnano

346.1325585

aiab.basilicata@aiab.it





Immagini della visita ai campi Biodurum, seguita da discussione e confronto tra produttori e tecnici presso l'azienda Bosco delle Rose

Primavera 2019: rilievi nei campi Biodurum delle aziende pilota

Nel corso dell'intera primavera si sono succeduti i rilievi di biomassa produttiva e di flora spontanea presso le aziende pilota. A partire dal mese di aprile si è dedicata particolare attenzione alla presenza di erbe infestanti nei campi prova per stimare il potenziale competitivo di tale flora rispetto alle colture di interesse agrario, azione proseguita a fine stagione per monitorare l'efficacia della gestione delle rotazioni e del grado di copertura del terreno riscontrata per i miscugli di frumento duro. I campioni sono stati poi presi in consegna dal CREA-CI e dal CREA-AA per i saggi comparativi di biomassa. I rilievi in campo si sono conclusi in prossimità del raccolto con il prelievo della biomassa presente in aree campione delle colture osservate.

A destra: il programma dei rilievi in campo eseguiti presso l'azienda pilota Bosco delle Rose.

coltura	fase coltura	ATTIVITA'	DATI DA RILEVARE	DOCUMENTI	data del rilievo in campo	appuntamento - coltura in campo	note
GRANO DURO BIODURUM	inizio levata	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	13.4.19	i	
GRANO DURO STANDARD	inizio levata	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	13.4.19	m	
farro BIODURUM	inizio levata	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	13.4.19	g	
farro STANDARD	inizio levata	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	13.4.19	n	
leguminosa biodurum	a due mesi dalla semina - prima della sarchiatura	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	13.4.19	h	
leguminosa standard	a due mesi dalla semina - prima della sarchiatura	rilevo di campo	densità infestanti	scheda densità infestanti - FOTO	---		non presente la coltura nei terreni della rotazione standard presi a riferimento
coltura da sovescio	in prossimità del sovescio	rilevo in campo, prelievo campione per prova di laboratorio	composizione % per specie - peso fresco biomassa in campo - peso ss biomassa in laboratorio	scheda biomassa sovescio - determinazione ss in laboratorio - FOTO	---		non effettuata coltura da sovescio nel 2019 sui terreni presi a riferimento
GRANO DURO BIODURUM	in prossimità del raccolto	rilevo in campo, prelievo campione per prova di laboratorio	PESO BIOMASSA RESIDUALE e BIOMASSA INFESTANTI	scheda biomassa grano - determinazione ss in laboratorio - foto	21.06.19	i	effettuato prelievo in campo, pesati i campioni (tal quale di biomassa totale, biomassa infestanti e biomassa piante coltivate), identificati. Segue ritiro da parte del CREA che effettuerà misurazione peso secco di ciascun campione.
GRANO DURO standard	in prossimità del raccolto	rilevo in campo, prelievo campione per prova di laboratorio	PESO BIOMASSA RESIDUALE e BIOMASSA INFESTANTI	scheda biomassa grano - determinazione ss in laboratorio - foto	21.06.19	m	idem come sopra
leguminosa biodurum	in prossimità del raccolto	rilevo in campo, prelievo campione per prova di laboratorio	PESO BIOMASSA RESIDUALE e BIOMASSA INFESTANTI	scheda biomassa leguminosa -	21.06.19	h	idem come sopra
leguminosa rotazione si	in prossimità del raccolto	rilevo in campo, prelievo campione per prova di laboratorio	PESO BIOMASSA RESIDUALE e BIOMASSA INFESTANTI	scheda biomassa leguminosa - determinazione ss in	-----		non presente nei terreni presi a riferimento



Sopra: immagini tratte da rilievi in campo (il 13 aprile rilievo infestanti, il 21 giugno rilievo biomassa) presso l'azienda pilota Bosco delle Rose.

Come esemplificato dalla tabella sottostante, diversi campioni sono stati prelevati dalle parcelle investite dalle prove e sottoposte a valutazione per valutare comparativamente l'efficacia del sistema sperimentale di rotazione e dei miscugli coltivati (i dati completi con i rilievi sulla sostanza secca saranno presentati nella relazione del semestre successivo).

Campioni di biomassa epigea prelevati da aree saggio di 1 m ² in colture rotazione Biodurum e rotazione standard presso azienda Bosco delle rose il 21.6.2019										
n. campione	matrice	appezzamento	peso fresco in g misurato al prelievo			peso sostanza secca in g misurato in laboratorio CREA di Foggia				
			biomassa totale	biomassa piante infestanti	biomassa piante della coltura	biomassa totale	biomassa piante infestanti	biomassa piante di grano	biomassa paglia di grano	Biomassa cariossidi
4	biomassa soprasuolo di grano duro miscuglio biodurum - rotazione biodurum	i	1250	100	950	1040				
5			1460	105	360	1260				
6			430	100	320	352				
7	favino della rotazione biodurum	h	660	140	520	520				
8			860	0	860	705				
9			690	10	680	578				
10	farro rotazione biodurum	g	770	0	770	705				
11	farro rotazione standard	L	770	0	770	650				
12	grano duro rotazione standard	m	1110	0	1110	939				

Campioni di biomassa epigea prelevati da aree saggio di 1 m ² in coltura di grano duro, presso azienda DILEO di Matera il 21.6.2019										
			peso fresco in gr misurato al prelievo			peso sostanza secca in gr misurato in laboratorio CREA di Foggia				
nr. campione	matrice	appezzamento	biomassa totale	biomassa piante infestanti	biomassa piante di grano	biomassa totale	biomassa piante infestanti	biomassa piante di grano	biomassa paglia di grano	biomassa cariossidi
1	biomassa sopra suolo coltura di grano duro	B - rotazione biodurum - precessione vecchia e avena da granella	1050	100	950	685				
2	biomassa sopra suolo coltura di grano duro	A - rotazione Biodurum - precessione vecchia e avena da granella	465	105	360	330				
3	biomassa sopra suolo coltura di grano duro	D - rotazione standard - precessione culturale vecchia e avena da sovescio	420	100	320	300				

Areale siciliano

Con il coordinamento di FIRAB, di CREA-CI di Acireale e di CREA-AA di Roma ed in sinergia con gli altri partner di progetto, dal 2018 a settembre 2019, sono state svolte le attività afferenti ai diversi aspetti indagati nell'ambito del progetto.

Scelta ed individuazione dei campi di osservazione nelle tre aziende campionate riguardo alla coltivazione di frumento duro biologico e colture in avvicendamento (sulla-cece-canapa) ricadenti nell'area centrale della Sicilia, in particolare nelle province di Enna, Caltanissetta e Palermo.



A tal fine si sono individuati 6 campi nelle 3 realtà produttive selezionate, particolarmente idonee alle finalità del progetto. Ciò per la loro strutturazione, attenzione agli elementi di sistema e di prevenzione nonché per la competenza, esperienza e capacità di comunicazione dei conduttori, oltre che per la loro collocazione in areali siciliani interni caratterizzati per diverse condizioni agroambientali.

*Rilevamento dati iniziali e finali
cicli delle colture scelte e
prelievi campioni
rispettivamente "infestanti" e
"biomassa residuale" secondo
protocollo definito nel
questionario aziendale CREA-
AA di Roma.*



Sopra: immagini tratte da rilievi in campo nel corso della primavera nelle aziende San Giovannello di Carla La Placa (Villarosa, EN), Terre Di Ramursura di Chiara Alessandra (Piazza Armerina, EN) e az. Monaco di Mezzo di Ettore Pottino (Petalia Sottana, PA e Resuttano, CL).

In tali aziende si è proceduto al rilevamento dei dati e al prelievo dei campioni: nel corso del mese di maggio sono stati infatti effettuati rilevamento dati e prelievi campioni di flora spontanea nei campi di frumento duro vr Biancollila e nel campo di Cece vr Sultano (az. La Placa) seguiti in estate dal rilevamento finale dei dati e dal prelievo dei campioni di biomassa residuale. Analogamente, presso l'azienda Chiara Alessandra, lo stesso rilevamento dei dati e i prelievi di campioni di "infestanti" è avvenuto in primavera nei campi di frumento duro vr Margherito e nel campo di Canapa vr Futura 75, seguito in estate dal rilevamento dei dati finali e dai prelievi di campioni di "biomassa residuale", così come presso l'azienda Pottino con rilevamento in maggio di dati e prelievi campioni "infestanti" nei campi di frumento duro varietà Cappelli e nel campo di Sulla vr locale completati in agosto con rilevamento dati finali e prelievi campioni di "Biomassa residuale".

A fronte dei rilievi in campo e dei campionamenti effettuati, quest'ultimi sono stati trasmessi al partner CREA-CI per l'analisi.

Task 5.3: Partecipazione attiva al processo di co-innovazione attraverso lo scambio costante delle esperienze e dei risultati delle sperimentazioni

Come per l'azione precedente, anche nel caso della promozione della co-innovazione si sono seguiti due percorsi paralleli di sviluppo multiattoriale nei due areali di progetto, contestualizzando una comune metodologia di lavoro in funzione di istanze e approcci degli attori coinvolti.

Area apulo-lucana

Le attività svolte nel periodo e nell'area considerati hanno riguardato essenzialmente l'integrazione delle informazioni emerse dalla raccolta di dati in campo con la redazione del questionario rivolto alle aziende pilota, la partecipazione ai meeting previsti nell'ambito del progetto, la promozione del confronto tra operatori, tecnici, ricercatori sui temi trattati dal progetto.

Presentiamo di seguito una sintesi in ordine cronologico di tali attività nelle aree del Mezzogiorno.

Presentazione del miscuglio Biodurum all'assemblea di AIAB Basilicata tenutasi a Matera a ottobre 2018.

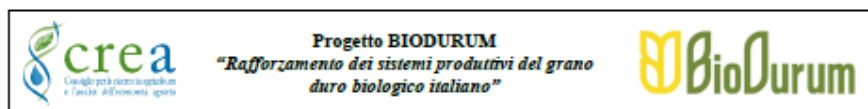
Nel corso dell'assemblea si è discusso delle opportunità di adattamento al metodo produttivo biologico, alle caratteristiche pedologiche, al riscaldamento climatico offerte dalle popolazioni evolutive di grani duri. L'AIAB Basilicata ha collaborato al progetto distribuendo a scopo divulgativo a una decina di aziende agricole biologiche associate, piccole quantità di seme della popolazione di grano Biodurum ottenuto presso l'azienda pilota Dileo.



Immagini: manifesto di convocazione dell'assemblea e foto della distribuzione del miscuglio Biodurum ai soci AIAB Basilicata.

Secondo meeting multiattoriale per la valutazione della sostenibilità delle aziende produttrici di frumento duro biologico, presso l'azienda agricola sperimentale Galdo di Lavello (PZ)

Di concerto con CREA-AA e CREA-CI, FIRAB ha promosso sul territorio apulo-lucano un incontro volto a co-determinare i criteri di valutazione della performance del sistema colturale. Al meeting hanno partecipato una ventina di attori tra produttori, tecnici e ricercatori, con cui è stato discusso il quadro dei fattori della sostenibilità della produzione di grano duro biologico, secondo la logica indicata nel programma che segue.



Azienda Gaudio di Lavello
15 Febbraio 2019

OBIETTIVI

Scopo principale del meeting è quello di **definire** in maniera partecipata e condivisa i **pesi**, ossia l'importanza relativa, **da attribuire alle diverse componenti**, identificate grazie al primo workshop multi-attoriale, **dello strumento di analisi** per la valutazione della sostenibilità delle aziende a frumento duro biologico.

I pesi identificati attraverso questo workshop partecipativo saranno poi mediati con quelli individuati nel workshop dell'areale Appulo-lucano ed utilizzati nella struttura gerarchica ad albero implementata nel software *open source* DEXi.

Il meeting servirà inoltre **per condividere con i partecipanti i risultati ottenuti** con il primo workshop multi-attoriale **ed illustrare i prossimi passi** e la tempistica prevista per la realizzazione dello strumento multi-criteriale che verrà rilasciato alle aziende.

AGENDA

09:30-09:35	Apertura dei lavori	Pasquale De Vita
09:35-09:50	Presentazione processo partecipativo per la realizzazione dello strumento BioDurum	Stefano Canali
09:50-10:00	Restituzione dei risultati ottenuti nelle fasi fino ad ora implementate	Ileana Iocola
10:00 - 10:10	Obiettivi specifici dell'incontro.	Ileana Iocola
10:10-11:40	Definizione dei pesi (lavoro in gruppi)	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Luca Colombo
11:40-12:00	Pausa	
12:30-13:00	Restituzione in plenaria dei risultati dei gruppi di lavoro	Moderatori: Stefano Canali, Ileana Iocola, Luca Colombo
13:00-13:20	Valutazione del meeting da parte dei partecipanti	Vincenzo Ritunnano
13:20-13:30	Chiusura del meeting e ringraziamenti	Pasquale De Vita

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

Sede del meeting:

Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa ALSIA Basilicata - GAUDIANO di Lavello
Indirizzo: SS.93 Km. 44.5 - Lavello (PZ) - Coordinate geografiche [41.099196, 15.850664](https://www.google.com/maps/place/41.099196,15.850664)

Responsabile: dottoressa Loredana Lanzillotta - Telefono 0972.82040

Restituzione dell'approccio di diversificazione colturale e agroecologico - Matera, 16 febbraio 2019

In collaborazione con AIAB Basilicata, FIRAB ha concorso alla programmazione e realizzazione di un incontro pubblico presso la sede del Parco della Murgia Materana, in cui si è discusso della tecnica e dei vantaggi della rotazione agronomica dei seminativi condotti con metodo biologico, con la partecipazione di una cinquantina di persone tra agricoltori, tecnici e amministratori.

Area siciliana

Meeting Biodurum di Acireale - ottobre 2018.

In occasione del meeting è stato fatto il punto sul questionario sviluppato da CREA-AA e somministrato alle aziende pilota.

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."

Rotazione Biodurum a.a. 2017/18
1 - grano duro miscuglio Biodurum (1 ha)
2 - avena e veccia da seme (1 ha)
3 - avena e veccia da sovescio (1 ha)

Rotazione Standard a.a. 2017/18
1S - farro duro (5 ha)
2S - grano duro (1 ha)
3S - erbaio misto da sovescio (6ha)



Nella figura la mappa delle colture oggetto del questionario somministrato all'azienda pilota DILEO

Incontro per la definizione partecipata di descrittori di performance colturale, Acireale 29/01/ 2019

Scopo principale del meeting è stato quello di definire in maniera partecipata e condivisa l'importanza relativa da attribuire alle diverse componenti di performance della diversificazione colturale, identificate grazie al primo workshop multi-attoriale, mettendo a punto lo strumento di analisi per la valutazione della sostenibilità delle aziende a frumento duro biologico.

I pesi identificati attraverso questo workshop partecipativo sono stati poi mediati con quelli individuati nel workshop dell'areale apulo-lucano.

Così come per l'altro areale di progetto, il meeting ha svolto anche la funzione di condividere con i partecipanti i risultati ottenuti con il primo workshop multiattoriale ed illustrare i prossimi passi e la tempistica prevista per la realizzazione dello strumento multi-criteriale che verrà rilasciato alle aziende.

Descrizione dei risultati conseguiti e delle innovazioni ottenute

Relativamente ai risultati conseguiti e alle innovazioni ottenute nell'espletamento delle attività svolte, va osservato che il WP5 si muove in contesto produttivo reale, coinvolgendo aziende biologiche nella realizzazione e valutazione contestuale delle prove sperimentali.

I risultati, definiti sulla base delle analisi condotte sulla biomassa delle colture di interesse agrario e della flora infestante, si caratterizzano per l'accrescimento delle competenze analitiche e gestionali delle aziende oltre che della compagine di ricerca che conduce il progetto.

La replicazione e scalabilità delle evidenze emerse sono tuttora oggetto di indagine; l'applicabilità dei sistemi colturali indagati nei due diversi areali emergerà con il perfezionamento dell'analisi dei dati.

WP 6: Valutazione della sostenibilità dei sistemi produttivi durogranicoli
(Responsabile scientifico: Stefano Canali, CREA-AA Roma)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

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 3 azioni principali:

- 1) identificazione degli indicatori di sostenibilità più rilevanti per "catturare" gli effetti delle modifiche delle pratiche colturali e dagli assetti colturali introdotte;
- 2) definizione del processo di elaborazione, pesatura ed aggregazione degli indici di sostenibilità.
- 3) produzione degli output e discussione degli esiti delle valutazioni con i partner e con gli attori mobilitati nel progetto.

Nel dettaglio, si prevede l'esecuzione delle 3 azioni principali mediante 6 passaggi (*step*), sommariamente descritti nella figura 1.

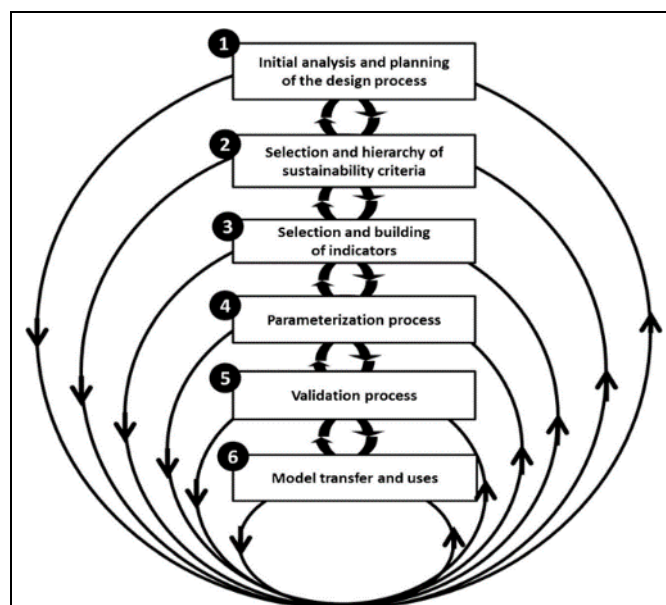


Figura 1. Fasi dello sviluppo di un modello valutazione della sostenibilità (Craheix et al., 2015).

Nel primo semestre 2018 sono stati implementati i passaggi 1 e 2, riportati con perimetro di colore marrone nella figura 2, mentre nel periodo oggetto della presente relazione (secondo semestre 2018 – primo semestre 2019) sono stati realizzati gli step da 3 a 5. Lo step finale (n. 6) verrà realizzato nella fase progettuale successiva.

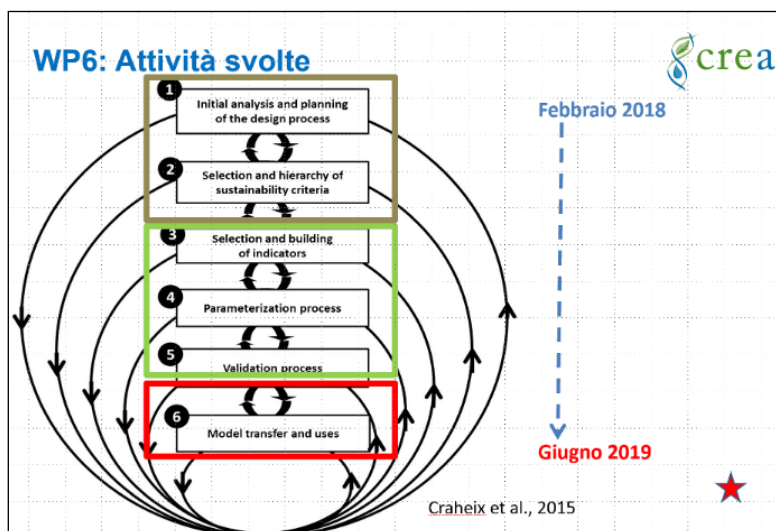


Figura 2. Step dello sviluppo del modello di valutazione della sostenibilità e periodi progettuali.

Nel dettaglio, nella fase n. 3 (identificazione degli indicatori, figura 3) sono stati sviluppati 35 indicatori di sostenibilità ambientale, 13 indicatori di sostenibilità economica e 13 indicatori di sostenibilità sociale (61 in totale). Gli indicatori sono stati definiti considerando la loro coerenza scientifica, sulla base della letteratura esistente, la facilità di calcolo nelle realtà aziendali granoduricole meridionali, la loro utilità nel mettere in luce i *trade-offs* dei diversi aspetti della sostenibilità e considerando la lunghezza delle rotazioni come scala temporale di riferimento. Per tutti gli indicatori, i ricercatori del CREA-AA hanno definito un *fact-sheet* che riporta l'obiettivo dell'indicatore, le modalità di calcolo, il contesto di applicazione e la bibliografia di riferimento. I *fact-sheets* sono stati valutati dai ricercatori degli altri Centri CREA e dagli altri partner scientifici (FIRAB) coinvolti nel progetto.

WP6: Attività svolte

Indicators defined considering:
Scientific value
Feasibility
Useful to assess trade-offs
Temporal scale (length of rotation)

3. Identificazione indicatori

- **Environmental sustainability**
22 criteria (35 indicators)
- **Economic sustainability**
9 criteria (13 indicators)
- **Social sustainability**
7 criteria (13 indicators)

ADM_01 % Copertura del suolo

È un indicatore che valuta il livello di copertura del suolo in base alla percentuale di copertura del suolo con vegetazione (colture e praterie) e la presenza di vegetazione erbacea (colture e praterie) e la presenza di vegetazione arborea (colture e praterie) e la presenza di vegetazione arborea (colture e praterie).

Scala spaziale: sistema culturale
Scala temporale: lunghezza della rotazione

Formula

$$ADM_01 = \frac{C_{veg} + C_{pr} + C_{arb}}{C_{tot}} \times 100$$

ADM_01 = Copertura del suolo (%)
C_{veg} = Copertura vegetazione erbacea (%)
C_{pr} = Copertura praterie (%)
C_{arb} = Copertura vegetazione arborea (%)
C_{tot} = Copertura totale (%)

ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01	ADM_01
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Legenda

ADM_01	Legenda
0	0-10%
1	10-20%
2	20-30%
3	30-40%
4	40-50%
5	50-60%
6	60-70%
7	70-80%
8	80-90%
9	90-100%

Bibliografia

Montanari, C., Quattrone, L., Scavone, G., Scavone, P., Scavone, S., Scavone, G., 2008. Copertura del suolo e sostenibilità agricola. In: *Indicatore di sostenibilità agricola*. Roma: CREA-AA.

Montanari, C., Quattrone, L., Scavone, G., Scavone, P., Scavone, S., Scavone, G., 2008. Copertura del suolo e sostenibilità agricola. In: *Indicatore di sostenibilità agricola*. Roma: CREA-AA.

Figura 3. L'identificazione degli indicatori della sostenibilità

38

La fase successiva (Parametrizzazione, figure 4 e 5) è stata svolta con l'obiettivo di identificare i pesi relativi degli indicatori, dei sotto-temi e dei temi al fine di parametrizzare il modello e strutturarne le regole di aggregazione. Lo svolgimento di questa fase ha previsto un attivo coinvolgimento degli attori del settore granoturicolo dell'areale apulo-lucano e dell'areale siciliano, che hanno contribuito fornendo il loro necessario punto di vista. In collaborazione con FIRAB (si veda WP5), che ha provveduto a identificare gli attori poi coinvolti e garantire la logistica degli incontri, sono stati organizzati 2 workshop (uno per ogni areale) il 29 gennaio ed il 15 febbraio del 2019. Ai due workshop, la cui progettazione è stata curata dai ricercatori del CREA-AA, hanno partecipato con ruolo di facilitatori i ricercatori del CREA-CI di Foggia e di Acireale e della FIRAB.

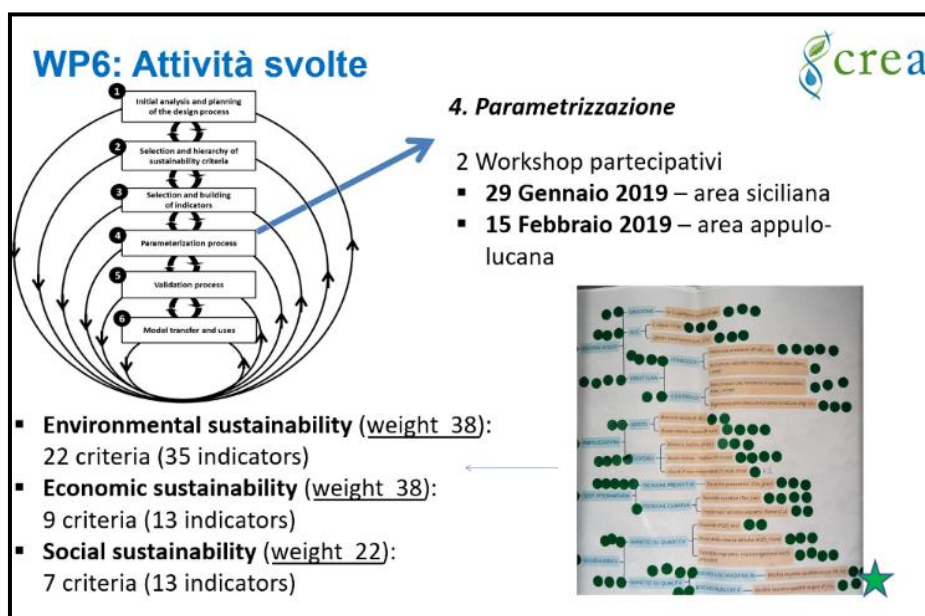


Figura 4. La parametrizzazione del modello mediante workshop multiattoriali

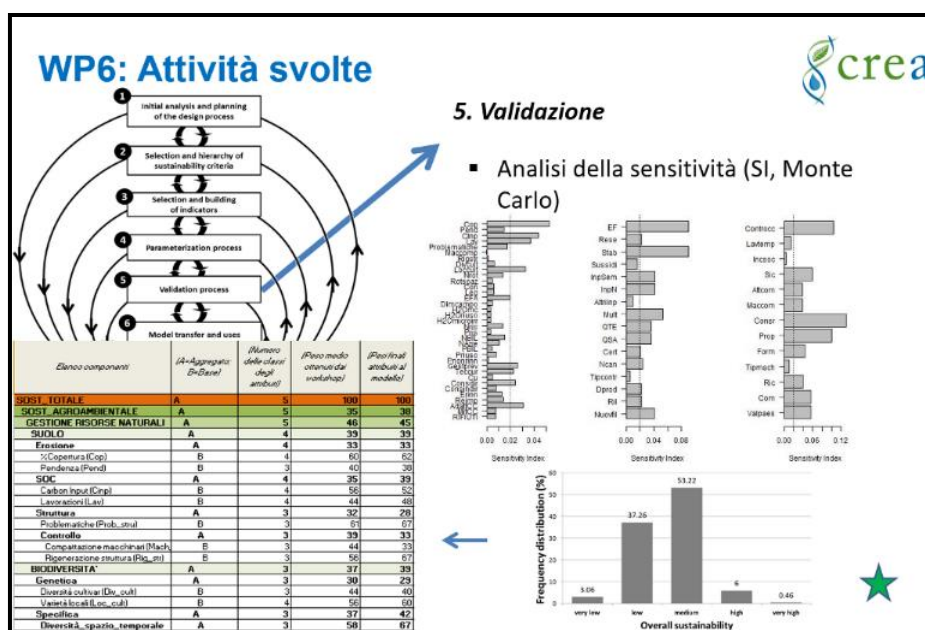


Figura 5. I pesi del modello e i risultati dell'analisi della sensitività

Il passaggio successivo ha visto la realizzazione della prima fase del processo di validazione del modello (Figura 5), consistente nell'analisi della sensitività del medesimo mediante il calcolo dell'indice di sensitività e l'analisi di simulazione Monte Carlo. Tale analisi della sensitività ha consentito un aggiustamento fine dei pesi dei diversi componenti del modello utilizzati dal software DEXI nella fase computazionale. In parallelo, è stata realizzata la fase di validazione basata sull'intervento della "Commissione Scientifica Estensa" (CSE) che, composta da ricercatori CREA e docenti universitari (Università di Firenze e Università di Bari) hanno verificato che gli elementi strutturali e la parametrizzazione del modello fosse coerente con le conoscenze attuali, in relazione allo stato dell'arte oggi disponibile. LA CSE ha altresì fornito indicazioni e suggerimenti per l'ulteriore affinamento dello strumento.

Descrizione dei risultati conseguiti e delle innovazioni ottenute

Le attività del WP6 sono state svolte negli areali agricoli apulo-lucano e siciliano caratterizzati dalla forte presenza di sistemi colturali/aziendali nei quali il frumento duro risulta pivotale. In relazione agli obiettivi generali del WP6, è stato considerato opportuno/necessario mettere in opera metodologie caratterizzate dal forte grado di partecipazione attoriale.

Il WP6 ha fino ad ora raggiunto i risultati prefissati in quanto la produzione del modello per la valutazione della sostenibilità aziendale ha raggiunto il grado di sviluppo previsto dal progetto in questa fase.

Per quanto sopra riportato, in questa fase, gli unici utilizzatori del risultato sono rappresentati dai ricercatori che stanno operando per lo sviluppo del modello. Una volta ultimato, il software potrà essere utilizzato da tutti gli operatori del settore produttivo granoturicolo biologico meridionale che sono interessati alla valutazione della sostenibilità di tale sistema produttivo a scala aziendale.

Il modello non è ancora utilizzabile dagli operatori in quanto devono ancora essere eseguite le ultime fasi del processo di realizzazione, segnatamente la conclusione della fase di valutazione mediante testing in ambiente operativo ed il trasferimento agli utilizzatori finali.

Una volta concluso lo step di validazione, la cui ultima fase prevede il lancio di un prototipo, un *training* e il suo un *test* in ambiente operativo, da realizzare in entrambe le aree pilota coinvolgendo un *pool* di attori/aziende appositamente prescelte. Quindi, il modello verrà reso disponibile in modalità open-source e corredato da manuale per l'utilizzatore.

La descrizione del processo seguito ed i risultati fino ad ora ottenuti sono stati oggetto di una comunicazione scientifica presentata al secondo Forum di Agroecologia, tenutosi a Creta (GR) nel settembre 2019 (Figura 6). Il contributo è stato firmato da tutti i ricercatori impegnati nel progetto BIODURUM che stanno contribuendo allo sviluppo del software.

Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

In relazione alla proroga del progetto BIODURUM che prevede l'estensione del suo termine da quello originario (giugno 2019, al fine di rendere più agevoli ed efficaci le operazioni, il cronogramma originale delle attività (Figura 7) è stato riprogettato, prevedendo la conclusione delle attività della fase 6 entro marzo 2020 (Figura 8)



AEEU
2nd AEEU Forum - Heraklion

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

AGROECOLOGY EUROPE

AGROECOLOGY EUROPE

A **participative process** to develop a **multi-criteria tool** for evaluating the **sustainability of Italian organic farming systems** characterized by **durum wheat-based crop rotations**

Ileana Iocola¹, Massimo Palumbo², Nino Virzi³, Giovanni Dara Guccione³, Pasquale De Vita⁴, Luca Colombo⁴, **Stefano Canali¹**

¹ CREA - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, ileana.iocola@crea.gov.it, stefano.canali@crea.gov.it
² CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, massimo.palumbo@crea.gov.it, nino.virzi@crea.gov.it, pasquale.devita@crea.gov.it
³ CREA - Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, giovanni.daraguccione@crea.gov.it
⁴ FIRAB - Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica, l.colombo@firab.it

The BioDurum Project
"Strengthening of Italian organic durum wheat production systems"

The BioDurum Tool

BioDurum mipaaf crea

- Evaluate the effects of **crop diversification** at **cropping system/farm scale**;
- Based on **Multi-Criteria Analysis (MCA)** for:
 - analyzing **conflicting and contrasting criteria** (Carpani et al., 2012);
 - managing **incomparable and incommensurable data** (Sadok et., 2008);
- **Ex-post and ex-ante** analysis;
- Operating in a user friendly **digital environment** based on DEXi software
- Design and implementation using **participatory approach** (Craheix et al., 2015)



Figura 6. Alcune "slides" della presentazione BIODURUM al II AEEU

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

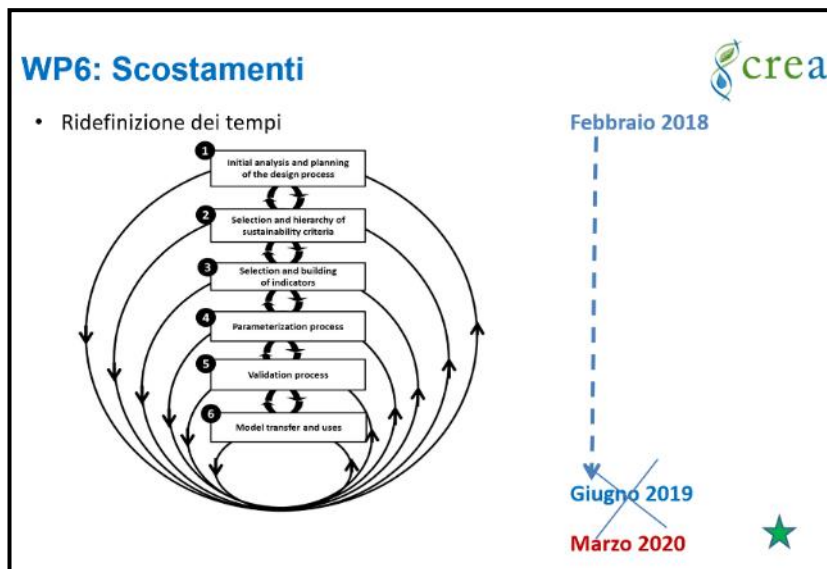


Figura 8. Ridefinizione dei tempi della fase finale del processo per lo sviluppo di un modello (software) per la valutazione della sostenibilità delle produzioni granoturiche biologiche meridionali a scala aziendale.

WP 7: Analisi Socio-Economica di sistemi colturali diversificati, Responsabile Pasquale Nino
(Responsabile scientifico: Pasquale Nino, CREA-PB)

Sintesi delle attività svolte e descrizione di risultati conseguiti e innovazioni ottenute

Sulla base delle attività svolte nei precedenti semestri, nel periodo luglio 2018 - giugno 2019, coincidenti con il IV e V semestre progettuale, sono state completate delle analisi di dettaglio relativamente alle politiche agroambientali in atto, relativamente ai seguenti aspetti;

- analizzare i principali strumenti normativi ed economici attualmente in vigore in grado di supportare le innovazioni proposte dal progetto
- elaborare il contributo di BIODURUM nell'attuazione di politiche agroambientali, sulla base dei benefici attesi dagli obiettivi del progetto.

Analisi PSR Regionali

Relativamente al primo aspetto è stata condotta un'analisi di dettaglio delle misure/sottomisure previste dai PSR delle regioni Sicilia, Puglia e Basilicata.

Nella figura seguente si evidenzia una sintesi delle principali misure individuate.

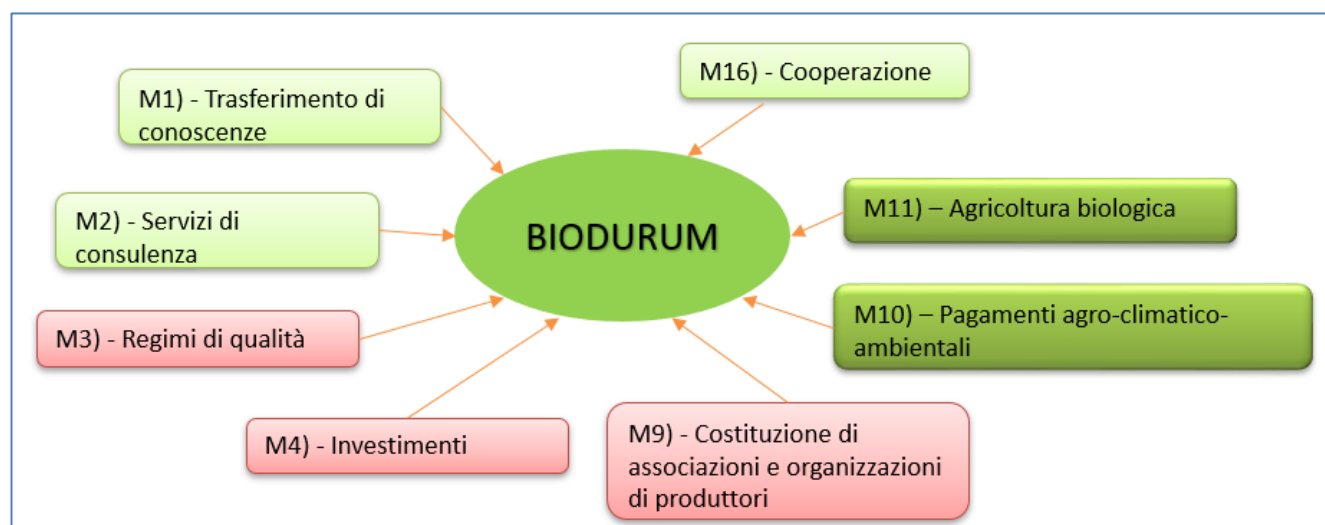


Figura 1. Principali misure del PSR rilevanti per il progetto BIODURUM

Nella tabella 1 si riporta il dettaglio, delle misure/sottomisure previste dai Programmi di Sviluppo Rurale che rappresenta il principale strumento di finanziamento e programmazione attraverso il quale la Regioni promuovono gli interventi utili per lo sviluppo del territorio, con indicato l'articolo di riferimento al Regolamento CE 1305/2013, la descrizione della misura/sottomisura, importi ed aliquote di sostegno previste, il collegamento con gli obiettivi del progetto;

1. Individuare e implementare percorsi agronomici innovativi, con particolare riferimento alla diversificazione colturale, in grado di tutelare sostenibilità ambientale, economica e sociale.
2. Valutare e applicare metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche, incluse quelle basate sulle tecnologie digitali, con particolare riferimento:

- 2.1 al controllo delle popolazioni infestanti, tramite la valutazione dell'efficienza di un innovativo dispositivo di semina dei cereali per il controllo delle infestanti
- 2.2 alla salvaguardia della fertilità del suolo, attraverso la distribuzione di input colturali in base a dosaggio rateo variabile
3. Recuperare, sviluppare e valorizzare vecchi e nuovi materiali genetici di frumento duro da destinare alla coltivazione secondo il metodo biologico.
4. Sviluppo di uno strumento decisionale per la valutazione della sostenibilità, da un punto di vista agronomico ambientale e socio-economico, dei sistemi produttivi cerealicoli e gli effetti delle innovazioni introdotte, realizzato attraverso un approccio partecipativo con il coinvolgimento di agricoltori, tecnici, trasformatori, consumatori e ricercatori coinvolti nella filiera di valore dei cereali.
5. Attivare una rete di aziende pilota per la promozione della co-innovazione.

Nell'ambito delle politiche definite con i PSR regionali, lo sviluppo del settore biologico è principalmente affidato alla Misura 11, che sostiene gli agricoltori dal punto di vista economico, a compensazione dei mancati redditi e i costi aggiuntivi derivanti dagli impegni assunti in merito al mantenimento/conversione alle pratiche e ai metodi di agricoltura biologica. Considerando che il PSR contiene diverse misure che possono avere effetti positivi sulle dinamiche del comparto cerealicolo biologico, nell'analisi delle diverse misure e sottomisure si è anche cercato di evidenziare quali di queste possono promuovere lo sviluppo del comparto attribuendo una priorità dei criteri di selezione per l'accesso alla misura (PA), prevedendo una maggiorazione della relativa aliquota di sostegno (MAS), o dell'importo dell'aiuto (MIA).

Al momento della stesura della presente relazione si sta completando l'analisi relativamente alle misure 10 (pagamenti agroambientali) e 16 (cooperazione), che pertanto non sono riportate nella tabella 1.

Tabella 1 – Principali misure/sottomisure dei PSR regionali di interesse per il progetto Biodurum

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
14	M1) Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione	1.1 Sostegno ad azioni di formazione professionale e acquisizione di competenze	Aiutare gli agricoltori avvalersi di servizi di consulenza per migliorare le prestazioni economiche e ambientali, (sostenibilità dei processi produttivi; impiego più efficiente dei mezzi tecnici e delle risorse; partecipazione dei produttori primari a strumenti aggregativi e alle filiere agroalimentari, innovazioni organizzative, di processo e di prodotto; produzioni di qualità e l'orientamento al mercato, anche con riferimento alle filiere corte e ai mercati locali; diversificazione delle attività; tecniche di produzione a basso impatto ambientale (agricoltura biologica,).	100% dei costi ammissibili sostenuti.	100% della spesa ammissibile per le azioni che riguardano i prodotti che rientrano nell'Allegato I del TFUE, per i prodotti fuori Allegato I, le aliquote sono pari a: 60% per le medie imprese; 70% per le piccole e micro imprese.	100% dell'importo della spesa totale ammissibile.	Tale SM promuovendo l'innovazione e un'agricoltura basata sulla conoscenza, risulta essere rilevante per tutti gli obiettivi del progetto.
		1.2 Sostegno ad attività dimostrative e azioni di informazione	<u>attività di dimostrazione:</u> illustrare una nuova tecnologia, l'uso di nuovi macchinari e/o nuove tecniche di produzione				Tale SM è particolarmente rilevante per gli obiettivi 1, 2, 2.1-2.2

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
		1.3 Sostegno a scambi interaziendali e visite di breve durata	Favorire lo scambio di conoscenze e di buone pratiche e l'apprendimento personale e pratico da altri operatori economici del settore agricolo		100% della spesa ammissibile		Tale SM è direttamente connessa con l'obiettivo 5 del progetto
15	M2) Servizi di consulenza, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole	2.1 Sostegno allo scopo di aiutare gli aventi diritto ad avvalersi di servizi di consulenza	Trasferire contenuti e metodi e a diffondere un adeguato livello di competenze tecniche al fine di migliorare le capacità professionali di coloro che operano nel settore agricolo e forestale	max. € 1.500/anno	max. € 1.500/anno (85% della spesa rendicontata, 15% a carico del fruitore della consulenza)	max. € 1.500/anno	Tale SM favorendo delle azioni di consulenza mirata, è particolarmente rilevante per gli obiettivi 1, 2, 2.1-2.2, 3.
	M3) Regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari	3.1 sostegno alla nuova adesione a regimi di qualità	Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli meglio nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, creare un valore aggiunto per i prodotti agricoli di qualità, sostenere la promozione e l'affermazione commerciale delle produzioni agricole di qualità destinate al consumo umano nei mercati locali e internazionali	L'importo annuo massimo è di 3.000,00 euro per azienda, per i primi 5 anni di adesione. <u>Tale sostegno si interrompe nel caso di adesione, da parte del beneficiario, alla sottomisura 11.2, con decorrenza dalla presentazione della domanda di aiuto.</u> (PA)	Aiuto massimo annuale di 3.000 Euro ad azienda per i primi 5 anni di adesione. (PA)	L'importo annuo massimo è di 3.000,00 euro per azienda, per i primi 5 anni di adesione. (PA)	Tale SM è particolarmente importante per gli obiettivi 1 e 3.

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
17	M4) Investimenti in immobilizzazioni materiali	4.1 Sostegno a investimenti nelle aziende agricole	L'intervento sostiene investimenti strutturali e dotazionali nelle aziende agricole al fine di: migliorare la redditività delle imprese agricole e potenziare la competitività dell'agricoltura; favorire innovazione, differenziazione di prodotto, logistica e nuove forme di commercializzazione; migliorare l'efficienza nell'irrigazione e nell'utilizzo dell'energia; aumentare l'integrazione territoriale delle imprese agricole mediante la riduzione degli impatti negativi dell'agricoltura sull'ambiente; favorire la crescita delle aziende in particolare quelle condotte da giovani agricoltori; diversificare gli strumenti finanziari utilizzati.	50% del costo dell'investimento, +20% nei seguenti casi: a) giovani agricoltori; b) investimenti collettivi e progetti integrati che coinvolgono un sostegno in più di una misura; c) investimenti in zone montane, zone soggette a vincoli naturali significativi e zone soggette ad altri vincoli specifici; d) interventi sovvenzionati nell'ambito del PEI in materia di produttività e sostenibilità. (PA)	a) Agricoltore singolo: Zone svantaggiate, Aree della Rete Natura 2000 e altre Aree Naturali Protette 40%, Altre zone 30%. b) Agricoltore singolo che conferisce ad associazioni di agricoltori; Associazione di agricoltori (progetto collettivo interaziendale): Zone soggette a vincoli naturali o altri vincoli specifici 40%, (se giovani agricoltori 70%) altre zone 50%. (se giovani agricoltori 60%) c) Agricoltore singolo (investimenti in filiera corta), 50% (PA)	50% del costo dell'investimento, +20% nei seguenti casi: a) giovani agricoltori; b) investimenti collettivi e di progetti integrati; c) investimenti sovvenzionati nell'ambito del PEI (PA)	Tale SM intervenendo su molteplici aspetti della produzione/commercializzazione agricola, risulta essere rilevante per tutti gli obiettivi del progetto.

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
		4.2 Sostegno a investimenti a favore della trasformazione/commercializzazione e/o dello sviluppo dei prodotti agricoli	Ristrutturazione ed all'ammodernamento del sistema produttivo aziendale e agroindustriale orientato al miglioramento del rendimento economico delle attività e al riposizionamento delle imprese sui mercati.	50% del costo della spesa ammissibile, +20% per operazioni sostenute nel quadro del PEI. (PA)	Piccole e medie imprese 50% Grande impresa 25% (PA)	Piccole e medie imprese 50% Grande impresa 40% (PA)	Tale SM è particolarmente importante per gli obiettivi 1 e 4.
		4.3 sostegno a investimenti nell'infrastruttura necessaria allo sviluppo, all'ammodernamento e all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura		Sistema informativo "Quadrifoglio" (atmosfera-suolo-coltura-azienda) per il supporto alle decisioni aziendali in materia di operazioni colturali. per gli agricoltori associati: un contributo in conto capitale pari al 90% dell'investimento ammissibile.	Nelle due regioni la SM è relativa ad investimenti in infrastrutture irrigue pubbliche (Puglia) investimenti in infrastrutture necessarie all'accesso ai terreni agricoli e forestali e agli investimenti agricoli in infrastrutture per migliorare la gestione della risorsa idrica (Basilicata)		Tale SM, relativamente alla sola regione Sicilia, è importante per lo sviluppo/implementazione del tools relativo all' obiettivo 4.
27	M9) Costituzione di associazioni e organizzazioni di produttori	9.1 costituzione di associazioni e organizzazioni di produttori (PMI) nei settori agricolo e forestale	Le associazioni e le organizzazioni di produttori consentono agli agricoltori di affrontare insieme le sfide poste dall'inasprirsi della	Non presente	10% del valore medio annuo della produzione commercializzata dai soci dell'associazione o	10% del valore medio annuo della produzione commercializzata dai soci dell'associazione	Tale SM è particolarmente importante per gli obiettivi 1 e 3 e 5.

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
			concorrenza e dalla necessità di consolidare gli sbocchi di mercato a valle per lo smercio dei loro prodotti, anche sui mercati locali.		OP durante i tre anni precedenti la loro adesione: 8% (secondo anno), 6% (terzo anno), 4% (quarto anno) e 2% (quinto anno), del valore medio della produzione commercializzata nell'anno precedente all'annualità considerata (PA)	o OP durante i tre anni precedenti la loro adesione: 8% (secondo anno), 6% (terzo anno), 4% (quarto anno) e 1 2% (quinto anno), del valore medio della produzione commercializzata nell'anno precedente all'annualità considerata (PA)	
28	M10) Pagamenti agro-climatico-ambientali	10.2 Conservazione delle risorse genetiche vegetali in agricoltura					
29	M11) Agricoltura biologica	11.1 pagamento al fine di adottare pratiche e metodi di produzione biologica	Sostegno concesso, per ettaro di superficie agricola, agli agricoltori o alle associazioni di agricoltori che si impegnano volontariamente a mantenere i metodi e le pratiche di produzione biologica.	Cereali da granella: €/ha 174 Oleaginose, leguminose da granella e allo stato fresco: €/ha 197	Cereali, leguminose da granella e foraggere €/ha: 173,6 beneficiario singolo 193,4 beneficiario associato	Cereali €/ha; 291 Leguminose da granella; €/ha 233 Leguminose avvicendate; €/ha 181	Tale SM è rilevante per tutti gli obiettivi del progetto, essendo il contesto biologico il riferimento dello stesso.

Art. Reg. 1305	Misura	Sottomisura	Descrizione	Importi e aliquote di sostegno			Collegamento con obiettivi Biodurum
				Sicilia	Puglia	Basilicata	
		11.2 pagamento al fine di mantenere pratiche e metodi di produzione biologica	Sostegno concesso, per ettaro di superficie agricola, agli agricoltori o alle associazioni di agricoltori che si impegnano volontariamente ad adottare i metodi e le pratiche di produzione biologica.	Cereali da granella: €/ha 168 Oleaginose, leguminose da granella e allo stato fresco: €/ha 199	Cereali, leguminose da granella e foraggere €/ha: 144,7 beneficiario singolo 148,1 beneficiario associato	Cereali €/ha; 258 Leguminose da granella; €/ha 208 Leguminose avvicendate; €/ha 163	Tale SM è rilevante per tutti gli obiettivi del progetto, essendo il contesto biologico il riferimento dello stesso, anche quale strumento per incremento della SAU condotta con metodo biologico

Dalla lettura dei PSR regionali emergono le scelte operate dalle Regioni in tema di agricoltura biologica e riguardo alla sua collocazione nella strategia di sviluppo rurale.

La misura 11 nei 3 PSR regionali

Tra i primi elementi da considerare nell'analisi della Misura 11, vi è l'entità delle risorse finanziarie stanziare per il periodo 2014-2020 a favore della conversione e del mantenimento dell'agricoltura biologica.

Come mostrato in figura 2, la regione che ha impegnato una % maggiore della dotazione finanziaria totale del PSR è la Regione Sicilia (19,1%) seguita dalla Puglia (15,5%) e Basilicata (12,8%).

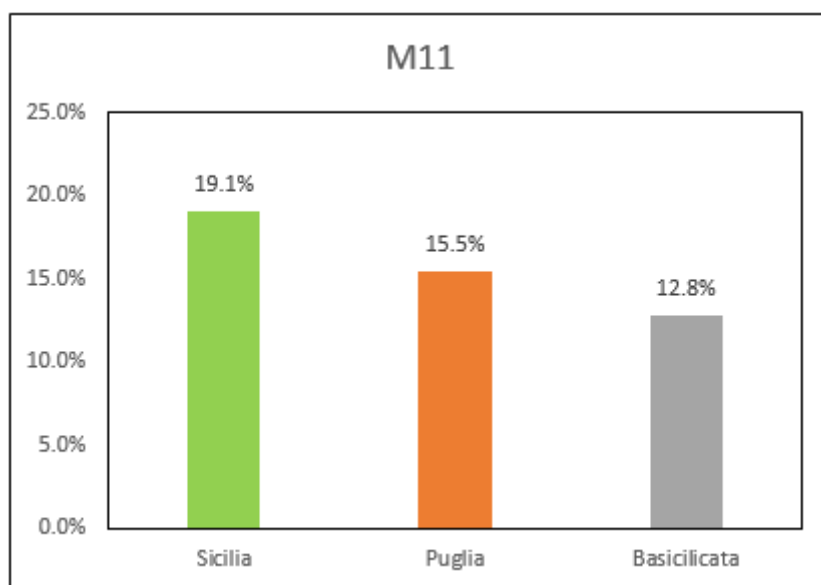


Figura 2. Incidenza % Misura 11 sul totale Risorse PSR

Anche analizzando gli importi dei pagamenti nei PSR (€/ha), si possono notare delle differenze nelle diverse regioni, come evidenziato nella tabella 2, sia in termini di classificazione delle categorie colturali di interesse per il progetto (cereali e leguminose) a cui ricondurre che di pagamento ad ettaro, con un maggior raggruppamento per la regione Puglia.

Tabella 2 - Gli importi dei pagamenti nei diversi PSR (€/ha)

Categoria colturale	Conversione			Mantenimento		
	Sicilia	Puglia	Basilicata	Sicilia	Puglia	Basilicata
Cereali da granella	174		291	168		258
Oleaginose, leguminose da granella e allo stato fresco	197			199		
Leguminose granella			233			208
Leguminose avvicendate			181			163
Cereali, leguminose da granella e foraggiere		173.6*			144.7*	
		193.4**			148.1**	

* beneficiario singolo

** beneficiario associato

I pagamenti più alti si registrano in Basilicata, sia per quanto riguarda i cereali che le leguminose. La Puglia, in particolare, ha scelto di favorire le iniziative collettive realizzate da produttori biologici con l'attribuzione, in fase di selezione, di un punteggio *ad hoc* e, durante il periodo di impegno, di un pagamento maggiorato.

Va osservato che soltanto il PSR della Sicilia prevede la canapa quale coltura (oleaginosa) ammissibile al pagamento, restringendo la possibilità di ampliare la diversificazione colturale per gli agricoltori delle altre due Regioni in studio. Proprio riguardo a tale coltura il progetto BioDurum sta realizzando delle attività sperimentali finalizzate a verificare la sua adattabilità in ambienti siccitosi e ad individuare i genotipi più idonei alla sua coltivazione in ambienti meridionali.

Agricoltura biologica nelle altre misure del PSR

Dall'analisi dei PSR emerge che nell'ambito delle diverse misure/sottomisure che possono promuovere lo sviluppo del comparto è stata riscontrata soltanto l'attribuzione della priorità nei criteri di selezione per l'accesso alla misura, mentre non ci sono misure che prevedono una maggiorazione della relativa aliquota di sostegno o dell'importo dell'aiuto.

Contributo di BIODURUM nell'attuazione di politiche agroambientali

Relativamente a tale aspetto, partendo dalla considerazione dei benefici agronomici, ambientali e socio-economici attesi dalla diversificazione colturale e dalla applicazione di metodologie operative agro-ecologiche e innovazioni meccaniche, volte al controllo delle infestanti e alla salvaguardia della fertilità del suolo, sono state individuate in via preliminare una serie di politiche agroambientali a cui il progetto ha la potenzialità di poter contribuire nel perseguimento dei propri obiettivi.

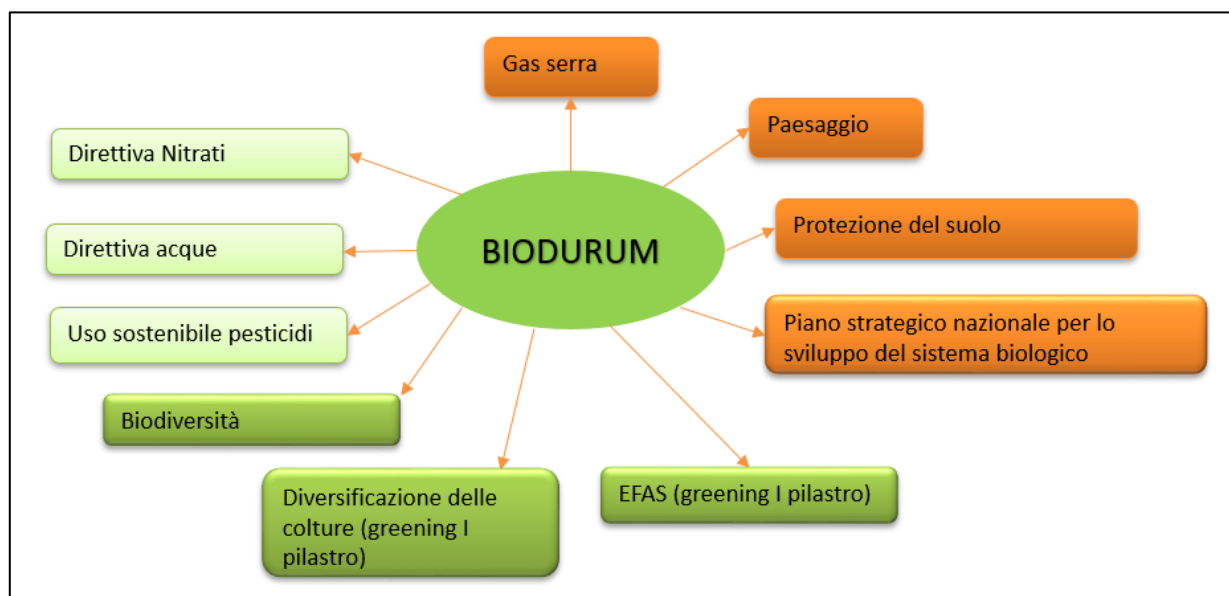


Figura 3 - Potenziali contributi del progetto BIODURUM alle politiche agro-ambientali

Tale attività sarà dettagliata sulla base dei risultati del WP6 a seguito della elaborazione dei dati dei questionari raccolti nelle aziende campione del progetto, necessari per la valutazione delle performance delle rotazioni diversificate, rispetto alla normale pratica colturale applicate dalle stesse.

Inoltre, nel periodo luglio 2018 - giugno 2019 i ricercatori del CREA-PB hanno partecipato alle seguenti iniziative:

- meeting multi-attoriale dell'areale siciliano per lo sviluppo di uno strumento per la valutazione della sostenibilità economica, ambientale e sociale (Acireale, CREA CI, 28-29 gennaio 2019);
- visita ai campi sperimentali di grano duro biologico (Az. Agricola G. Li Rosi, C/da Pietrapesce, Aidone (EN) (28 maggio 2019) e riunione degli stakeholder dell'areale siciliano.
- visite di campo e rilevazione dei dati tecnico economici presso le aziende del caso studio siciliano.

In particolare, nell'ambito del WP7 sono state svolte le seguenti attività:

- collaborazione con il WP6 per la predisposizione del questionario per la rilevazione dei dati aziendali necessari per la valutazione delle performance delle rotazioni diversificate introdotte grazie al progetto BioDurum;
- somministrazione del questionario per raccolta dati aziendali (interviste) alle aziende del caso studio siciliano e in particolare: azienda Monaco di Mezzo di Ettore e Vincenzo Pottino a Resuttano (CL), azienda Terre di Ramursura di Chiara Alessandra a Piazza Armerina (EN) e Azienda San Giovannello di Carla La Placa a Villarosa (EN);
- rilevazione dei dati tecnico economici delle imprese intervistate e successiva conseguente implementazione nel foglio di calcolo Excel;
- partecipazione al workshop per la definizione dei pesi da attribuire alle diverse componenti della struttura gerarchica del software BioDurum per la valutazione della sostenibilità e al contempo moderatore del gruppo di lavoro al quale hanno partecipato gli *stakeholder* del segmento della trasformazione della filiera del grano duro biologico siciliano.