



Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale - RETIBIO

Convenzione CRA-MiPAAF del 17/12/2014

RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA FINALE

Relazione tecnico-scientifica finale del Progetto RETIBIO - “Attività di supporto nel settore dell’agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale”

A cura di Stefano Canali, Paola Fiore, Paola Giancotti, Monica Ranuzzi

Sommario

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA.....	4
SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PER WP	5
WP 1 – Coordinamento delle attività.....	6
WP 2 – Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine	16
<i>MAIOR - MAIntenance of Organic oRchards.....</i>	<i>18</i>
<i>MASCOT - Mediterranean Arable Systems COmparison Trial.....</i>	<i>28</i>
<i>MITIORG - Long-term climatic change adaptation in organic farming: synergistic combination of hydraulic arrangement, crop rotations, agro-ecological service crops and agronomic techniques</i>	<i>49</i>
<i>MORE GREEN - Long terM experiment on ORganic vEgetable production systems in Mediterranean GREENhouse</i>	<i>61</i>
<i>MOVE LTE - MOnsampolo VEgetables organic Long Term Experiment (CREA OF).....</i>	<i>67</i>
<i>PALAP 9 - Long term trial on organic Citrus.....</i>	<i>83</i>
<i>BIOLEA - Long term organic table olive experiment.....</i>	<i>93</i>
WP3 - Rete di relazioni tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche ...	105
PRODOTTI (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)	121
<i>Progetto RETIBIO.....</i>	<i>122</i>
<i>MAIOR - MAIntenance of Organic oRchards.....</i>	<i>126</i>
<i>MASCOT - Mediterranean Arable Systems COmparison Trial.....</i>	<i>130</i>
<i>MITIORG - Long-term climatic change adaptation in organic farming: synergistic combination of hydraulic arrangement, crop rotations, agro-ecological service crops and agronomic techniques</i>	<i>133</i>
<i>MORE GREEN - Long terM experiment on ORganic vEgetable production systems in Mediterranean GREENhouse</i>	<i>139</i>
<i>MOVE LTE - MOnsampolo VEgetables organic Long Term Experiment (CREA OF).....</i>	<i>149</i>
<i>PALAP 9 - Long term trial on organic Citrus.....</i>	<i>156</i>
<i>BIOLEA - Long term organic table olive experiment.....</i>	<i>165</i>

Progetto: Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale - RETIBIO

Coordinatore: Paola Fiore¹

Responsabile scientifico: Stefano Canali¹

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

Data di conclusione del progetto: 31 marzo 2018

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Coordinamento	1.1 Supporto, monitoraggio e rendicontazione delle attività	100	<u>100</u>
	1.2 Coordinamento delle attività del progetto	100	
WP2 - Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine	2.1 Sostegno di base di 6 dispositivi esistenti (MAIOR, MASCOT, MITI ORG, MORE GREEN, MOVE LTE, PALAP 9)	100	<u>100</u>
	2.2 Avvio di un nuovo dispositivo (BIOLEA)	100	
WP3 - Rete di relazioni tra i ricercatori nazionali, internazionali e società	3.1 Formazione di breve durata	100	<u>100</u>
	3.2 - Supporto alla partecipazione dei ricercatori CRA a reti nazionali e internazionali in materia di agricoltura biologica	100	

¹ Con lettera prot. n. 5705 del 8/02/2018 la Dott.ssa Paola Fiore è stata nominata nuovo coordinatore del progetto e il Dott. Stefano Canali è stato indicato quale referente scientifico del progetto. I precedenti coordinatori del progetto sono stati: la Dott.ssa Mara Peronti e la Dott.ssa Olga Grasselli (rif. prot. n. 9979 del 04/032016).

SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PER WP

Il progetto RETIBIO ha come obiettivo principale quello di realizzare attività collaterali alla ricerca nel settore biologico, mediante il mantenimento dei principali dispositivi sperimentali di lungo termine in agricoltura biologica e il rafforzamento delle reti di relazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale.

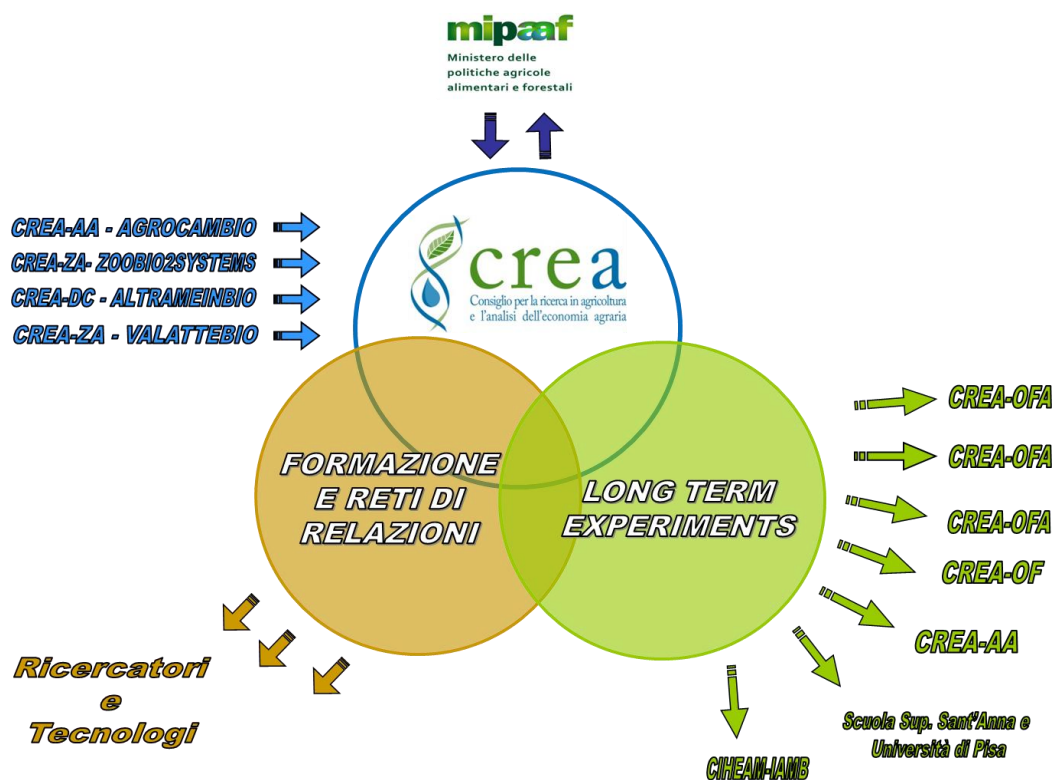
RETIBIO è articolato in tre linee di attività:

1. WP 1 – Coordinamento delle attività
2. WP 2 – Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine
3. WP3 - Rete di relazione tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche

Si riporta, di seguito, la descrizione delle attività realizzate nell’ambito del progetto suddivise per workpackage.

WP 1 – Coordinamento delle attività

Il coordinamento delle attività realizzate con il progetto RETIBIO si è svolto su due livelli: il primo ha riguardato il monitoraggio e la rendicontazione coordinata delle attività di ricerca realizzate con i progetti affidati al CREA nel settore del biologico (task 1), l’altro le attività gestite in maniera diretta attraverso il progetto (task 2).



Con riferimento all’attività di monitoraggio dei “Progetti BIO”, il coordinatore di RETIBIO, con la collaborazione del gruppo della Cabina di regia, ha effettuato il monitoraggio semestrale dello stato di avanzamento finanziario e fisico dei progetti BIO, finanziati con la Convenzione del 17/12/2014 approvata con DM 92606 del 22/12/2014, e ha organizzato un sistema unico e standardizzato di rendicontazione degli stessi predisponendo anche una relazione tecnico-scientifica unitaria da inviare al Mipaaff.

Le modalità di monitoraggio hanno seguito una procedura già definita e utilizzata in passato dal CREA, che utilizza uno schema di relazione contenente un set minimo di dati, al fine di ottenere informazioni omogenee sullo stato di avanzamento delle attività di ricerca e dei risultati raggiunti, indipendentemente dalle tematiche e dalle dimensioni dei diversi progetti.

Si riportano i prospetti utilizzati per la procedura di monitoraggio che consentono il raffronto dell'attività svolta dai diversi soggetti che, a vario titolo, partecipano al progetto.

Relazione semestrale sull'attività svolta

Progetto:

Acronimo:

Relazione del coordinatore sull'attività svolta dal al

Coordinatore:

Data di avvio del progetto:

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 -	1.1		
	1.2		
WP2 -	2.1		
	2.2		
WPn -	n.1		
	n.2 -		

PARTE DESCRITTIVA

1. Sintesi delle attività svolte per WP
(eventualmente corredata da grafici, tabelle, foto, ecc)

2. Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività svolte

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato
 2. Caratteristiche del risultato
 3. Possibili utilizzazioni del risultato
 4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)
 5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

3. Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

--

4. Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

--

Monitoraggio finanziario al _____						
Progetto:						
Coordinatore:						
Partner/Unità Operative	Spesa ammessa	Erogazioni	Impegno di spesa	Spesa sostenuta*	% di spesa rispetto all'erogazione	% di spesa rispetto al finanziamento
TOTALE partner CREA	0	0	0	0	0	0
					0	0
					0	0
TOTALE partner ESTERNI	0	0	0	0	0	0
TOTALE Progetto	0	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!

* Al netto delle partite di giro

A supporto delle attività di coordinamento di RETIBIO, così come previsto dal progetto, sono stati costituiti due gruppi di lavoro:

- Il Team di supporto al coordinatore per l'organizzazione di stage formativi e per la promozione della partecipazione dei ricercatori CREA a reti nazionali e internazionali di carattere scientifico. Con riferimento alle attività previste dal WP3 "Rete di relazioni tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche", che avrà i seguenti compiti:
 - organizzazione di stage formativi per favorire il reciproco scambio di esperienze tra i ricercatori del CRA e le università e i centri di ricerca europei che operano nel campo delle produzioni biologiche;
 - promozione della partecipazione dei ricercatori CRA a reti nazionali e internazionali di carattere scientifico in materia di agricoltura biologica al fine di rafforzare il sistema di relazioni esistenti.
- La Cabina di regia per le attività di monitoraggio, rendicontazione e supporto alle attività del Comitato di indirizzo con i seguenti compiti:
 - monitoraggio finanziario e fisico delle attività di ricerca affidate al CRA nel settore biologico e previste dai progetti finanziati nell'ambito della Convenzione tra CRA e il Mipaaf citata in premessa;
 - rendicontazione finanziaria delle spese sostenute per il progetto RETIBIO;
 - coordinamento della fase di rendicontazione finanziaria unitaria dei progetti finanziati nell'ambito della Convenzione tra CRA e il Mipaaf citata in premessa;
 - organizzazione delle attività del Comitato di indirizzo costituito da esperti scientifici che saranno incaricati dal Mipaaf e dal CRA come previsto nell'art. 6 della Convenzione tra CRA e il Mipaaf.

Per la composizione di entrambi i gruppi di lavoro è stato individuato personale dell'Ente in possesso delle competenze necessarie per svolgere le attività.

In data 5 giugno 2015 si è svolto il kick-off meeting del Progetto RETIBIO a cui hanno partecipato i responsabili dei dispositivi di lungo termine, i coordinatori dei progetti BIO, un rappresentante dell'Ufficio Bio del Mipaaf e i componenti dei due gruppi costituiti a supporto delle attività di coordinamento

Nell'ambito delle attività di coordinamento, nel secondo semestre 2015, sono state formalizzate le convenzioni con il Centro di Ricerche Agro-ambientali "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa a San Piero a Grado (PI), per il sostegno del dispositivo sperimentale MASCOT, e con il CIHEAM-IAMB – Valenzano di Bari per il sostegno del dispositivo sperimentale MORE GREEN.

Le attività di coordinamento hanno previsto riunioni operative con i colleghi del "*Team di supporto al coordinatore*" e con quelli della "*Cabina di regia*", costituiti all'inizio del progetto, per la messa a punto delle azioni da intraprendere nel corso dell'anno.

Con la partecipazione di alcuni del "*Team di supporto*" è stato organizzato il convegno "*La ricerca per l'agricoltura biologica e biodinamica: una visione di insieme*", che si è svolto a Roma il 20 e 21 gennaio 2016 (i dettagli del convegno sono descritti nel WP3).

Nell'ambito delle attività di coordinamento la dott.ssa Olga Grasselli, già coordinatore del progetto, ha partecipato alla manifestazione fieristica *Salone internazionale del biologico e del naturale* organizzata a Bologna nel 2016. Presso lo stand del Ministero (Pad. 26 Stand A/73 - B/72) nel corso del talkshow tenutosi il 12 settembre 2016, con moderatore il Dr. Giacomo Moccio del Ufficio PQA11, ha, infatti, illustrato l'attività del progetto RETIBIO inserendo anche una breve presentazione Rete italiana dei dispositivi sperimentali per la ricerca in agricoltura biologica.

SANA
 Quotidiani Finanziaria di Brescia
 Ridigiplex S.p.A. - Piazza Costituzione 4, 46128 Bologna
 Agrari Onor. Contadine - Est. McArthur
 www.sana.it

LA RICERCA DEL CREA PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA
 BOLOGNA, 9-12 SETTEMBRE 2016
 SALONE INTERNAZIONALE DEL BIOLOGICO E DEL NATURALE

crea
 CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELLA ECONOMIA AGRARIA
 Via P. 14 - 00186 Roma
 www.crea.gov.it

mipaf
 MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI

In occasione della SANA 2016, il CREA organizza una serie di eventi che intendono stimolare il dibattito in materia di agricoltura biologica con gli esperti del settore e con tutti gli interessati all'argomento, per valorizzare il ruolo strategico della ricerca e dell'innovazione per una agricoltura più sostenibile, assicurare un adeguato livello di food security e garantire al consumatore prodotti di qualità e salubri, nella salvaguardia delle eccellenze agroalimentari nazionali.

Quattro talkshow per analizzare e condividere lo scenario di riferimento, presentare e discutere alcune delle ricerche di recentissima conclusione ed in corso di svolgimento e definire il quadro prospettico per la ricerca in agricoltura biologica.

PROGRAMMA DEI TALKSHOW

VENERDÌ 9 SETTEMBRE ORE 15.00

LA PRODUZIONE CON METODO BIOLOGICO DI ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE

- **ZOOBIO2SYSTEMS** (Foraggi, mangimi, breeding e biodiversità in sistemi zootecnici)
Dott. **Giacinto Della Casa** (CREA-SUI)
- **FILAVI** (Valorizzazione ed incentivazione delle filiere avicole biologiche di qualità)
Dott.ssa **Monica Guarino Amato** (CREA-PCM)
- **VALATTEBio** (Binari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte)
Dott. **Giacomo Pirlo** (CREA-FLC-Cr)
- **SANPEI II** (Sano come un pesce biologico italiano II: Valorizzazione delle produzioni di acquacoltura biologica italiana nella ristorazione collettiva pubblica)
Dott.ssa **Domitilla Pulcini**
Dott. **Fabrizio Capoccioni** (CREA-PCM)

SABATO 10 SETTEMBRE ORE 12.30

LA GESTIONE DELLE AVVERSITÀ E LA PROTEZIONE DELLE COLTURE IN AGRICOLTURA BIOLOGICA

- **BIOFOSF** (Strumenti per la risoluzione dell'emergenza "fosfiti" nei prodotti ortofrutticoli biologici)
Dott.ssa **Alessandra Trinchera** (CREA-RPS)
- **GESTIPROBio** (Gestione ecocompatibile della protezione delle colture in agricoltura biologica)
Dott.ssa **Anna La Torre** (CREA-PAV)
Dott. **Corrado Ciaccia** (CREA-RPS)
- **ALTRAMeInBio** (Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica)
Dott.ssa **Anna La Torre** (CREA-PAV)

LUNEDÌ 12 SETTEMBRE ORE 12.00

I LABORATORI BIO IN PIENO CAMPO ED IN AMBIENTE PROTETTO. LE TECNICHE CULTURALI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE E DEI CONSUMATORI

- **ITACA** (Inadizzei tecnici e scientifici all'impianto e alla conversione dei frutteti all'agricoltura biologica)
Dott. **Biagio Torrisi** (CREA-ACM)
- **RETIBIO** (Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale)
Dott.ssa **Olga Grasselli** (CREA - Sede Centrale)
- **AGROCAMBio** (Sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici in sistemi agricoli biologici)
Dott. **Alessandro Persiani** (CREA-SCA Az. Sp. Metaponto)
Dott.ssa **Roberta Farina** (CREA-RPS)

- **BIOSEMED** (Sistemi di produzione orticola biologica in serra in ambiente mediterraneo: confronto fra approccio agroecologico e convenzionalizzato)
Fabio Tittarelli (CREA-RPS)
- **MOREGREEN** (Esperimento a lungo termine su sistemi di produzione di ortaggi biologici nel Mediterraneo)
Fabio Tittarelli (CREA-RPS)

LUNEDÌ 12 SETTEMBRE ORE 15.00

LA RICERCA TRANSNAZIONALE IN AGRICOLTURA BIOLOGICA: IL PROGRAMMA "CORE ORGANIC"

- **RESOLVE** (Ripristinare le funzionalità produttive ed ecosistemiche in vigneti degradati tramite agricoltura biologica di precisione)
Dott. **Edoardo Costantini**
Dott. **Simone Priori** (CREA-ABP)
- **SOILVEG** (Introduzione e gestione di colture di servizio agro-ecologico per migliorare la conservazione del suolo e l'utilizzo delle risorse in sistemi orticoli biologici)
Dott. **Stefano Canali** (CREA-RPS)
- **FAVORDENONDE** (Essiccamento, succhi e puree di frutti ed ortaggi biologici: cosa accade ai composti "desiderati" e "non desiderati"?)
Dott.ssa **Tiziana M.P. Cattaneo** (CREA-IAA)
Dott.ssa **Valentina Picchi** (CREA-IAA)

Lunedì 11 aprile 2016 il coordinatore di RETIBIO, come previsto dal progetto, ha organizzato una web conference al fine di dare visibilità alla 19th Organic World Congress (OWC) che si è svolta dal 9 all'11 novembre 2017 a New Delhi, in India, evento di grande rilevanza per il settore biologico.

I primissimi giorni di aprile si è aperta, infatti, la possibilità di partecipare al Congresso inviando interventi sulle quattro aree tematiche congressuali previste:

1. Main Track
2. Farmers' Track
3. Scientific Track
4. Marketing Track.


La web conference è stata organizzata utilizzando la piattaforma *Adobe Connect* che accetta fino ad un massimo 100 utenti contemporaneamente attivi, si è chiesto pertanto ai ricercatori del CREA di organizzarsi tra colleghi, al fine di utilizzare un'unica postazione per più utenti.

La videoconferenza ha seguito la seguente agenda:

- Saluti (Stefano Bisoffi)
- Opportunità nel biologico offerte dal Progetto RETIBIO (Olga Grasselli)
- Presentazione del 19th Organic World Congress ed eventi collegati (Stefano Canali)



Il 14 novembre 2017 è stato organizzato a Roma, presso la Sede del CREA di Via Po 14, il Workshop “*Gli stage del CREA per i ricercatori che si occupano di agricoltura biologica*”, al fine di presentare ai ricercatori le opportunità, in termini di formazione e rafforzamento delle relazioni internazionali, offerte dallo strumento degli stage. Ciò è stato anche funzionale alla possibilità di finanziare nuovi stage con il progetto RETIBIO II.



Workshop

Gli stage del CREA per i ricercatori che si occupano di agricoltura biologica

Roma, il 14 novembre 2017 - ore 10.00
Sede CREA - stanza 65 - Via Po 14

Il workshop vuole offrire una panoramica sulle opportunità di formazione e di rafforzamento delle relazioni internazionali, dei ricercatori che si occupano di agricoltura biologica, attraverso l'esperienza maturata con gli stage finanziati con il progetto RETIBIO e grazie all'occasione offerta dagli stage che verranno finanziati nel 2018 con il progetto RETIBIO II.

Programma:

09:30 *Registrazione*

10:00 *Apertura e saluti* - Olga Grasselli

10:15 *Progetti RETIBIO e RETIBIO II: opportunità di crescita dei ricercatori BIO attraverso gli Stage* - Olga Grasselli

10:30 *La condivisione delle esperienze maturate (interventi di: Alessandra Trincherà, Maria Rosaria Tabilio, Corrado Ciaccia)*

11:15 *Risultati del questionario somministrato ai ricercatori che hanno usufruito del periodo di stage: analisi dei punti di forza e criticità emerse* - Monica Ranuzzi

11:30 *Presentazione della bozza del bando per gli stage 2018* - Olga Grasselli e Monica Ranuzzi

12:00 *Discussione*

13:00 *Conclusioni* - Stefano Canali

Comitato organizzativo
Stefano Canali (stefano.canali@crea.gov.it) +39 06 7005413 242)
Olga Grasselli (olga.grasselli@crea.gov.it) +39 06 47836215
Monica Ranuzzi (monica.ranuzzi@crea.gov.it) +39 06 47836689

In tale occasione sono stati anche presentati i risultati del questionario somministrato ai ricercatori, italiani e stranieri che hanno partecipato agli stage.

In particolare, il questionario era composto da 13 domande che riguardavano i seguenti aspetti:

1. *Utilità dello stage*
2. *Descrizione dello stage*
3. *Valutazione delle ricadute dello stage*
4. *Valutazione degli aspetti gestionali ed amministrativi*

Si riporta di seguito il risultato dell'analisi SWOT

 <h2 style="margin: 0;">Analisi SWOT</h2>	
<p style="text-align: center;">Punti di forza dell'iniziativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e confronto con le diverse realtà BIO in Europa: progetti di ricerca, campi sperimentali e strutture dell'Istituzione ospitante • Possibilità di interagire con gli agricoltori biologici locali che collaborano con l'istituzione ospitante • Attivazione e/o rafforzamento delle collaborazioni tra istituzioni diverse per future iniziative congiunte. • Possibilità di effettuare uno scambio tra le Istituzioni (doppio stage) • Aumento consapevolezza delle proprie capacità 	<p style="text-align: center;">Punti di debolezza dello stage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitata durata dello stage, sia nel caso di conduzione di esperimenti, sia per attività di tipo editoriale
<p style="text-align: center;">Opportunità offerte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scambi di idee per collaborazioni future • Nascita di nuove collaborazioni e creazione di cordate per nuovi progetti • Predisposizione di progetti condivisi a livello europeo (i.e. Core <u>organic</u>, H2020, ecc.) • Redazione di lavori scientifici condivisi • Aggiornamento sulle attività di altri gruppi • Confronto tra le ricerche e i risultati ottenuti da gruppi diversi in un unico ambito • Prosecuzione di iniziative già avviate in precedenza 	<p style="text-align: center;">Rischi per un Ricercatore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Svantaggio economico (in alcuni Paesi europei ospitanti non tutte le spese riescono ad essere coperte dalle diarie previste) • Non trovare a breve un bando per progetti da condividere con i gruppi di ricerca conosciuti in sede di stage • Non perfetta pertinenza delle tematiche affrontate dall'istituzione ospitante con quelle del ricercatore, tuttavia contatti a monte di solito evitano questi inconvenienti.
<p style="text-align: center;">Lezioni apprese durante lo stage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo stage dà una spinta alla collaborazione tra ricercatori • E' importante partire da una conoscenza pregressa del gruppo ospitante • Necessità di puntare sul networking 	<p style="text-align: center;">Iniziative da intraprendere per migliorare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prolungare la durata dello stage e l'arco temporale in cui si può svolgere • Rivedere le modalità di rimborso (bando) • Suggestire Istituzioni attive nel biologico che potrebbero orientare il ricercatore nella scelta della destinazione. • Attivare Workshops che possano rappresentare al meglio le collaborazioni sorte entro gli stage RETIBIO • Pubblicizzare meglio post-stage

È stato, infine, organizzato il Convegno conclusivo del progetto RETIBIO dal titolo “Reti in BIO: condivisione di percorsi, confronto e dialogo per la crescita dell’agricoltura biologica” che si è svolto a Roma il 13 e 14 marzo 2018.



CONVEGNO

**RETI IN BIO:
CONDIVISIONE DI PERCORSI,
CONFRONTO E DIALOGO PER LA CRESCITA
DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA**

13-14 MARZO 2018
Roma Eventi - Fontana di Trevi
Piazza della Pilotta, 4 - Roma

miport
Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

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

retibio

L'agricoltura biologica ha acquisito un elevato valore economico e sociale ed una risonanza politica, tale da essere oggetto di interventi mirati di carattere normativo e per la promozione della ricerca.

In tale ambito si inserisce il convegno conclusivo del progetto RETIBIO che ha tra i suoi obiettivi quello di fornire supporto al settore della ricerca per l'agricoltura biologica anche attraverso il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale.

Comitato organizzatore:
MONICA RANUZZI (CREA - Amministrazione centrale)
OLGA GRASSELLI (CREA - Amministrazione centrale)
FRANCESCO MONTEMURRO (CREA - Orticoltura e Florovivaismo)
GIANCARLO ROCCUZZO (CREA - Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)
STEFANO CANALI (CREA - Agricoltura e Ambiente)
PAOLA FIORE (CREA - Amministrazione centrale)

Segreteria Organizzativa:
MONICA RANUZZI: monica.ranuzzi@crea.gov.it
MARINA NATALINI: marina.natalini@crea.gov.it

La partecipazione all'evento è gratuita. Per partecipare è necessario iscriversi inviando una mail alla Segreteria Organizzativa

**CREA - CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA
E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA**
Via Po, 14 - 00198 Roma
www.crea.gov.it

Il convegno è stato articolato in due giornate, con l'obiettivo di promuovere al vasto pubblico e presso la comunità scientifica nazionale la rete italiana dei dispositivi sperimentali di lungo termine per la ricerca in agricoltura biologica costituita nell'ambito del progetto ed i risultati delle attività di ricerca collaterali.

PROGRAMMA

PRIMO GIORNO | 13 MARZO

WORKSHOP: Gli esperimenti di lunga durata (Long Term Experiments - LTE) per l'agricoltura biologica nel contesto italiano ed europeo. Il workshop intende inquadrare il ruolo ed il contributo che gli esperimenti di lungo termine (Long Term Experiments) possono dare alla crescita dell'agricoltura biologica, in quanto luogo di identificazione e sviluppo di innovazioni tecniche, scientifiche, economiche e sociali. A partire dai risultati presentati, verranno discussi i punti di forza e di debolezza scientifica e pratica di queste esperienze, le possibilità e le modalità di collaborazione tra ricercatori di diversi settori disciplinari e tra gli attori del settore e il loro ruolo nella ricerca applicata.

10.30 ARRIVO DEI PARTECIPANTI E REGISTRAZIONE

11.00 INTRODUZIONE AI LAVORI: Paola Fiore (CREA - Amministrazione Centrale, Coordinatrice RetiBio)

11.15 **Gli esperimenti italiani di lungo termine (LTE) per l'agricoltura biologica: obiettivi, risultati, prospettive** (Prima parte)
Presiede: Daniele Antichi (Università di Pisa)
LE ESPERIENZE NAZIONALI:
- BIOLFA, Filippo Ferlito (CREA - Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)
- MAIOR, Danilo Ceccarelli (CREA - Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)
- MASCOF, Stefano Carlesi (Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa)
- MITIORG, Francesco Montemurro (CREA - Orticoltura e Florovivaismo)
- MOVE LTE, Gabriele Campanelli (CREA - Orticoltura e Florovivaismo)
- MORE GREEN, Fabio Tittarelli (CREA - Agricoltura e Ambiente)

13.00 PAUSA FRANZO

14.00 **Gli esperimenti italiani di lungo termine (LTE) per l'agricoltura biologica: obiettivi, risultati, prospettive** (Seconda parte)
- PALAP9, Giancarlo Rocuzzo (CREA - Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)

- MOLTE, Lorenzo Ferretti (Università di Firenze)
- BIOSYST, Marcello Guiducci (Università di Perugia)
- BIOCONV, Emanuele Radiciotti (Università della Tuscia)

15.00 **Gli esperimenti di lungo termine per l'agricoltura biologica nel contesto Europeo**
Daniele Antichi (Università di Pisa)

15.30 PAUSA CAFFÈ

16.00 **Gli esperimenti di lungo termine per l'agricoltura biologica e per l'agroecologia: ruolo e traiettorie di sviluppo delle attività**
DISCUSSIONE (con modalità Fishbowl)
Modera: Giancarlo Rocuzzo (CREA - Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)
INTERVENTI DI:
Marcello Guiducci (Università di Perugia),
Giuseppe Mele (ALISA Basilicata),
Cristina Micheloni (AIAB),
Serena Puliga (MIPAAF),
Tommaso Galfani (Agroecology Europe)
e di tutti i partecipanti.
Rapporteur: Corrado Giacca (CREA - Agricoltura e Ambiente)

17.30 FINE DEI LAVORI DEL PRIMO GIORNO

SECONDO GIORNO | 14 MARZO

CONVEGNO: Le traiettorie per la crescita dell'agricoltura biologica: una visione a scala europea. Il Convegno intende offrire una cornice all'interno della quale gli operatori del settore avranno l'opportunità di confrontarsi e, attraverso un ampio dibattito su alcuni dei temi ritenuti rilevanti per l'agricoltura biologica, fissare obiettivi e sviluppare possibili percorsi. I risultati del dibattito saranno oggetto di considerazione da parte delle attività dei progetti RETIBIO.

9:15 ARRIVO DEI PARTECIPANTI E REGISTRAZIONE

9:30 APERTURA DEI LAVORI
INTERVENTI ISTITUZIONALI MIPAAF e CREA

10:00 **I sessione: i temi emergenti**

Nella prima giornata si è svolto il workshop tematico sugli esperimenti di lunga durata (Long Term Experiments - LTE) per l'agricoltura biologica nel contesto italiano ed europeo che possono dare alla crescita dell'agricoltura biologica, in quanto luogo di identificazione e sviluppo di innovazioni tecniche, scientifiche, economiche e sociali. L'incontro è stata occasione di presentazione dei risultati e di confronto e pratica di queste esperienze e le possibilità e le modalità di collaborazione tra ricercatori di diversi settori disciplinari e tra gli operatori del settore e il loro ruolo nella ricerca applicata.

Nella seconda sono stati trattati i temi emergenti quali Agricoltura biologica e Agroecologia, il nuovo Regolamento per l'agricoltura biologica, Agricoltura Biologica e PAC, nonché i risultati ottenuti con il progetto RETIBIO ed è stata organizzata una tavola rotonda riguardante il ruolo e l'impegno delle Società Scientifiche per la ricerca in agricoltura biologica ed in agroecologia.

Il Convegno ha offerto una cornice all'interno della quale gli operatori del settore hanno avuto un'opportunità di raffronto e dibattito su alcuni dei temi ritenuti rilevanti per l'agricoltura biologica anche al fine di sviluppare possibili percorsi.

Il Convegno, è risultato essere, come negli intenti degli organizzatori, un momento di passaggio da RetiBio I a RetiBio II. I lavori svolti hanno consentito di condividere con la comunità scientifica ed attoriale del biologico il bilancio delle azioni intraprese nel primo progetto (RetiBio I) e quindi, di promuovere le attività che sono in corso e che verranno completate nel prossimo futuro (RetiBio II).

Il Convegno ha visto un notevole successo di pubblico, sia in termini di numeri (oltre 100 partecipanti), sia di interesse. Tutte le sessioni sono state molto partecipate e, alle relazioni (disponibili qui), è seguito un vivace e fruttuoso confronto.

In virtù dell'interesse suscitato, il Convegno è stato citato da molti organi di informazione, sia di settore che generalisti, i quali ne hanno dato risonanza e diffuso gli esiti.

Di seguito vengono riportate le principali attività svolte nell'ambito del progetto raggruppate nei singoli work package (WP2 e WP3) e per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni presentate in occasione del monitoraggio semestrale previsto dal cronoprogramma delle attività.

WP 2 – Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine

Il progetto RETIBIO prevede il mantenimento di sei dispositivi sperimentali di lungo periodo e lo studio di fattibilità per l'avvio di un nuovo dispositivo, riportati nella tabella sottostante.

Acronimo	Titolo esteso	Referente	Struttura di ricerca
1	MAIOR	<i>MA</i> intenance of Organic <i>oR</i> chards	Danilo Ceccarelli CREA-OFA Azienda Fiorano, Roma
2	MASCOT	<i>Med</i> iterranean Arable <i>S</i> ystems <i>CO</i> mparison <i>T</i> rial	Paolo Barberi Marco Mazzoncini Scuola Superiore Sant'Anna e Università di Pisa
3	MITI ORG	<i>Long-term climatic change adaptation in organic farming: synergistic combination of hydraulic arrangement, crop rotations, agro-ecological service crops and agronomic techniques</i>	Francesco Montemurro CREA-AA Azienda Sperimentale Metaponto (ASM)
4	MORE GREEN	<i>Long term experiment on ORganic vEgetable production systems in Mediterranean GREENhouse</i>	Fabio Tittarelli Francesco Giovanni Ceglie CIHEAM-IAMB Valenzano, Bari
5	MOVE LTE	<i>MO</i> nsampolo <i>VE</i> getables organic <i>Long-Term</i> Experiment	Gabriele Campanelli CREA-OF Monsampolo del Tronto (AP)
6	PALAP 9	<i>Long term trial on organic Citrus</i>	Giancarlo Rocuzzo CREA-OFA - Azienda Sperimentale "Palazzelli", Lentini (SR)
7	BIOLEA	<i>Long term organic table olive experiment</i>	Filippo Ferlito CREA-OFA Azienda sperimentale S. Giovanni Arcimusa, Lentini (SR)

L'azione è mirata a garantire il perpetuarsi della corretta gestione dei dispositivi sperimentali di lungo periodo utilizzati per la ricerca in agricoltura biologica e copre esclusivamente i relativi costi di funzionamento di base. Il dispositivo sperimentale, infatti, richiede una manutenzione continua per alcune componenti che non sono previste nei progetti di ricerca ma che garantiscono, nel loro insieme, il successo dell'attività sperimentale e dimostrativa. Il mantenimento del dispositivo

consente di non disperdere il patrimonio acquisito e di continuare ad ottenere informazioni attendibili sia sotto il profilo strettamente scientifico che sotto il profilo operativo.

Di seguito sono riportate le attività svolte sui dispositivi sperimentali di lungo termine nel periodo di riferimento.

MAIOR - MAIntenance of Organic oRchards

Responsabile scientifico: Danilo Ceccarelli (danilo.ceccarelli@crea.gov.it)

Ubicazione: CREA - Azienda Fiorano, Roma

Il dispositivo sperimentale MAIOR è costituito da due frutteti coetanei, uno a conduzione biologica, l'altro a conduzione integrata, con oltre 80 cultivar di pesco (*Prunus persica* (L.) Batsch) e albicocco (*P. armeniaca* L.), caratterizzato dalla presenza in ciascun impianto dello stesso numero di varietà e cultivar (autoctone e commerciali).





Le attività svolte nell'ambito del dispositivo MAIOR hanno riguardato da un lato il mantenimento in efficienza del dispositivo di lungo termine, dall'altro, in accordo con gli obiettivi generali del progetto RETIBIO che mirano al "rafforzamento delle reti di relazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale e scambio di conoscenze tra i soggetti e gli organismi di ricerca che operano nel settore biologico", sono stati avviati contatti con i soggetti attivi nel settore frutticolo biologico laziale.

Durante tutta la durata del progetto sono state, quindi, effettuate le cure colturali necessarie a garantire un soddisfacente sviluppo vegeto-produttivo dei frutteti del sistema sperimentale "biologico/integrato" del Centro, nonché ad assicurare la corretta gestione del suolo. A seconda del periodo dell'anno sono state eseguite le seguenti attività:

- lavorazioni meccaniche superficiali sulla fila al fine di contenere lo sviluppo delle erbe infestanti sotto chioma e interrare i concimi somministrati, soprattutto quelli di origine organica;
- tagli regolari della copertura erbosa presente nelle interfile per il controllo delle malerbe e, nel contempo, il mantenimento delle proprietà fisiche e biologiche del suolo;
- fertilizzazione con equivalenti apporti di macroelementi nei due frutteti attraverso l'uso di concimi di natura organica (stallatico, Organagro, ecc) o di sintesi (urea, fosfato biammonico, ecc.);
- irrigazioni localizzate (sistema a goccia) nel periodo estivo a turni regolari;
- potature secche per il ripristino e il mantenimento delle forme di allevamento e per favorire l'equilibrio tra l'attività vegetativa e l'attività produttiva delle piante;
- trattamenti fitosanitari per il controllo dei principali fitofagi e delle più frequenti patologie delle specie frutticole presenti nel sistema sperimentale attraverso interventi a carattere biologico o integrato





Infine, è stato ripristinato il funzionamento della stazione meteorologica sita nel campo del dispositivo sperimentale che aveva subito il furto di sensori e sistemi di registrazione dati ad opera di ignoti. In tal modo è stato possibile effettuare il rilevamento e la registrazione dei dati meteo utili per correlare l'andamento dei dati vegeto-produttivi raccolti con le osservazioni nelle diverse fasi fenologiche. Sfortunatamente la gelata tardiva che si è avuta nella notte tra il 21 e 22 aprile 2017 (i sensori hanno rilevato una discesa della temperatura fino $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ per più ore) ha causato ingenti danni su pesco e, soprattutto, su albicocco determinando una forte cascola dei frutticini da poco allegati che ne ha compromesso irrimediabilmente la produzione

Come accennato, parallelamente a questo tipo di attività, sono stati avviati contatti sia con il mondo della ricerca che con il mondo operativo attivo nel settore della frutticoltura biologica al fine di individuare potenziali sinergie tra i diversi attori del settore (ricercatori, operatori agricoli, rappresentanze di settore, ecc).

In particolare, sono stati organizzati due incontri, uno di carattere meramente divulgativo, l'altro, organizzato in collaborazione con l'AIAB (*Associazione italiana per l'agricoltura biologica*) del Lazio, a cui ha partecipato una rappresentanza di frutticoltori biologici del territorio laziale al fine di promuovere e sviluppare attività con approccio partecipativo, utilizzando l'apertura di tavoli di discussione come strumenti per l'individuazione delle criticità del comparto e la definizione dei focus di sperimentazione. In tale occasione i ricercatori del CREA hanno illustrato l'opportunità di realizzare un nuovo frutteto sperimentale biologico su cui condurre prove con approcci multidisciplinari che tengano conto delle reali esigenze del mondo operativo e nel contempo promuovano i principi agro-ecologici di salvaguardia della biodiversità e della fertilità del suolo. La proposta è stata accolta con vivo interesse dai frutticoltori presenti i quali, sulla base della loro esperienza, hanno fattivamente contribuito alla definizione dell'iniziativa avanzando proposte ed evidenziando criticità. Gli stessi frutticoltori, inoltre, hanno offerto la loro disponibilità alla definizione di un questionario da sottoporre successivamente ad un campione rappresentativo di operatori biologici al fine di valutare alcuni parametri necessari a indirizzare al meglio le linee di ricerca da affrontare.

L'attività di raccordo e collaborazione avviata con alcune strutture di ricerca del CREA interessate a ricerche nel settore della frutticoltura biologica nei diversi approcci disciplinari, ha consentito la definizione di un progetto di ricerca che è finanziato dal Ministero per le politiche agricole alimentari e forestali, in accordo con le priorità previste dal "Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico" e da sostenere con le risorse del Fondo per la ricerca nel settore dell'agricoltura biologica e di qualità. Il progetto "BIOPAC" (*Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici: Pesco, Albicocco e Ciliegio*) ha come obiettivo generale la ricerca di soluzioni alle principali problematiche che affliggono il settore delle coltivazioni biologiche delle drupacee, utilizzando un **approccio partecipato** alla ricerca attraverso il coinvolgimento diretto dei soggetti operativi del settore, risultando in tal modo innovativo rispetto alla visione che ha contraddistinto le esperienze di ricerca in frutticoltura biologica sinora prodotte basate su attività in laboratorio e sul trasferimento attraverso prove in aziende sperimentali specializzate.

Tra le attività di raccordo e collaborazione intese a rafforzare i rapporti tra ricerca e settore operativo e a stabilire relazioni scientifiche e scambio di conoscenze tra i soggetti che operano nel settore biologico laziale meritano di essere menzionate le *visite tecniche organizzate presso*:

1. Azienda agricola Spagnoli di Nerola.
2. Impianto di compostaggio dell'azienda AMA di Roma.
3. Impianto di produzione ACV della società Tecnogarden Service di Roma.
4. Vivaio forestale di Itri (LT).

La Spagnoli è un'azienda biologica dell'area della Sabina che produce principalmente olio di oliva ma anche diverse tipologie di frutta come ciliegie, albicocche, pesche. Il titolare, sig. Augusto Spagnoli, si è mostrato interessato a collaborare in attività di ricerca concernenti strategie efficaci ed ecocompatibili per il contenimento del fitofago di recente introduzione *Drosophila suzukii* che negli ultimi tempi, nel Lazio, ha fatto registrare forti infestazioni sui ceraseti determinando notevoli perdite economiche. Pertanto, nello scorso febbraio, un gruppo di ricercatori CREA ha compiuto un sopralluogo presso la stessa azienda per accertare la fattibilità di realizzare prove di difesa dal dittero con l'impiego di reti in materiale plastico su ciliegeto. Inoltre, sempre in collaborazione con il titolare dell'azienda, è stata pianificata l'attività da condurre nei periodi successivi volta al controllo della presenza del fitofago con la distribuzione di trappole di monitoraggio, la raccolta dei dati di

cattura e la creazione di mappe di distribuzione al fine di valutare l'effettiva entità dei danni alla produzione nel territorio cerasicolo sabino.



*Visita tecnica presso
l'Azienda agricola
Spagnoli di Nerola*



Visita tecnica presso l'Azienda agricola Spagnoli di Nerola



Visita tecnica presso l'Azienda agricola Spagnoli di Nerola

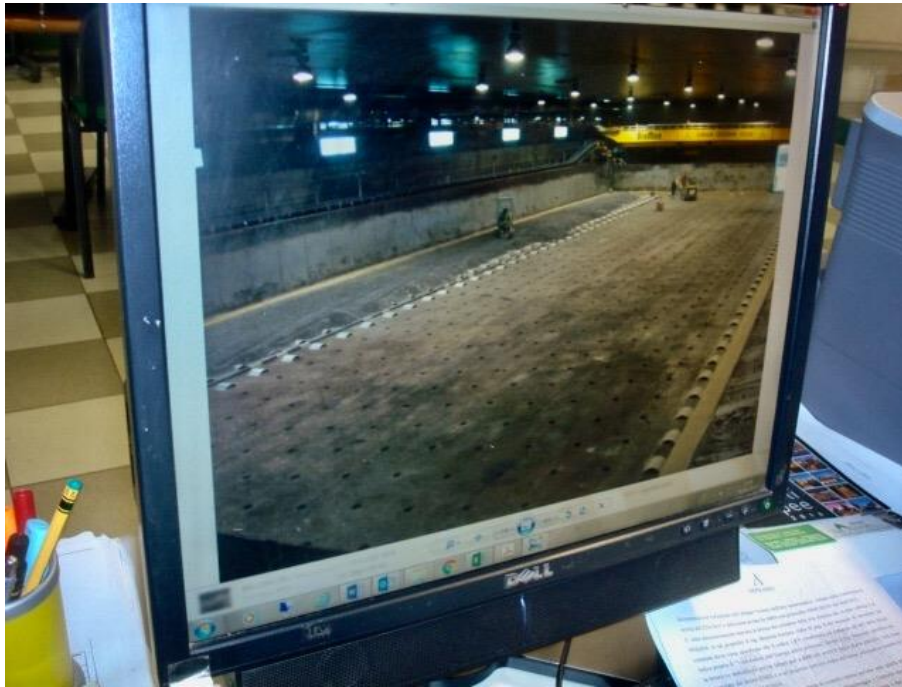
Le visite tecniche effettuate presso l'impianto di compostaggio dell'azienda AMA di Roma e l'impianto di produzione ACV della società Tecnogarden Service di Roma sono state molto utili per approfondire le conoscenze sulle caratteristiche e sulle modalità di produzione di fertilizzanti organici di origine alternativa a quelli normalmente utilizzati (letame, pellettati organici, ecc.) in ordine a possibili prove di loro impiego in agricoltura biologica.

L'impianto di AMA produce "compost" di alta qualità, un ammendante organico usato in agricoltura per arricchire i terreni, a partire dai rifiuti organici provenienti dalla raccolta dei mercati rionali, dei ristoranti e dalle utenze domestiche dove è attivo il servizio di raccolta separata degli scarti alimentari e organici.

L'impianto, che è sito in zona Maccarese, ha una capacità di trattamento di circa 90 ton/giorno e 30.000 ton/anno. Il responsabile tecnico, dott. Antonio Mazzoni, ha illustrato ai partecipanti alla visita le strutture dell'impianto, il ciclo di trasformazione del materiale organico, le qualità chimico-fisiche del prodotto finale. Sono stati raccolti campioni di compost da sottoporre ad analisi specifiche per valutare le caratteristiche del prodotto e l'eventuale presenza di elementi o composti che ne potrebbero impedire l'utilizzo in agricoltura biologica.



Impianto di compostaggio dell'AMA



Impianto di compostaggio dell'AMA

L'impianto della Tecnogarden Service di Roma, sito in località Val di Perna, produce un prodotto denominato Ammendante Compostato Verde (ACV), materiale organico derivato dalla trasformazione di sole biomasse vegetali provenienti dalla manutenzione del verde urbano come residui potature e sfalci di prato, che può essere impiegato sia nel florovivaismo per la produzione di terriccio che in agricoltura.



Impianto della Tecnogarden Service di Roma



Impianto della Tecnogarden Service di Roma



A differenza del compost di AMA, l'ACV presenta bassi tenori di elementi nutritivi (tipicamente azoto, ma anche fosforo e potassio) e una limitata cessione degli stessi durante la fase di mineralizzazione della sostanza organica. In tal modo svolge essenzialmente la funzione di apportare sostanza organica migliorando le proprietà fisico-strutturali e biologiche del terreno o del substrato. A conclusione della visita il responsabile, dott. Francesco Beretta, si è reso disponibile a offrire gratuitamente un adeguato quantitativo di ACV per l'utilizzo in prove sperimentali in frutticoltura biologica.

Visita tecnica presso Vivaio forestale di Itri (LT).

Dovendo rinnovare e ampliare le siepi che delimitano il campo biologico del dispositivo sperimentale di MAIOR, alcuni ricercatori CREA hanno effettuato una visita presso il Vivaio del Parco Naturale dei Monti Aurunci, specializzato nella produzione di piantine di specie forestali dell'ambiente laziale. Nell'occasione la responsabile del vivaio, Dott.ssa Maria Rosaria Perna del Servizio naturalistico, agronomico forestale tutela delle biodiversità e sviluppo sostenibile dell'Ente Parco, dopo aver puntualmente illustrato le tecniche vivaistiche e le finalità della struttura, ha assicurato la capacità di fornire il materiale di moltiplicazione richiesto. Il vivaio, nato per conservare e tutelare il patrimonio della flora dei Monti Aurunci, attualmente è in grado di rifornire aziende locali ed altri Enti pubblici o privati di numerose specie di essenze vegetali spontanee.

In conclusione, la stessa responsabile si è resa disponibile a collaborare con i ricercatori offrendo il supporto tecnico nella scelta e nell'individuazione delle specie che meglio si prestano alla costituzione di siepi da utilizzare in sistemi di agricoltura biologica.

Nell'ambito del progetto RETIBIO, le attività dell'ultimo semestre di MAIOR hanno riguardato operazioni finalizzate al mantenimento dell'efficienza del dispositivo di lungo termine presente presso l'azienda sperimentale del CREA-OFA di Roma. In particolare su tale dispositivo, rappresentato da un sistema sperimentale "biologico/convenzionale" con oltre 80 cultivar commerciali e tradizionali di pesco (*Prunus persica* Batsch L.) e albicocco (*P. armeniaca* L.), sono state eseguite le necessarie cure colturali atte ad assicurare lo sviluppo vegetativo (irrigazione, fertilizzazione, lavorazioni del terreno, ecc.) e a tutelare lo stato fitosanitario delle piante, nonché a mantenere un buon livello di fertilità del suolo.

Sono inoltre proseguite le attività di raccordo e collaborazione volte a rafforzare i rapporti tra ricerca e settore operativo e a stabilire relazioni e scambio di conoscenze tra i soggetti che operano nel settore biologico laziale.

A conclusione del progetto RETIBIO si ritiene utile sottolineare alcuni aspetti caratterizzanti del programma MAIOR che sono risultati propedeutici all'avvio di più successive iniziative.

I numerosi incontri tecnici effettuati con frutticoltori biologici del territorio laziale sia a carattere divulgativo/dimostrativo sia con finalità di confronto e dibattito sulle principali problematiche in essere del settore produttivo e la positiva risposta offerta dagli operatori coinvolti in tali attività ha permesso l'apertura di tavoli di discussione come strumenti per l'individuazione delle criticità del comparto e la definizione dei focus di sperimentazione.

Tutto ciò ha favorito la formazione di una rete di contatti sul territorio regionale, indispensabile per la costituzione di una base operativa tra ricercatori CREA e frutticoltori biologici, contribuendo alla messa in atto della cosiddetta "ricerca partecipata".

Tale attività, come sopra accennato, ha consentito la definizione di nuove proposte progettuali fra cui il programma di ricerca denominato BIOPAC "Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici: Pesco, Albicocco e Ciliegio", di cui viene relazionato in altra sede il primo semestre di attività, promosso e finanziato dal Ministero per le politiche agricole alimentari e forestali con le risorse finanziarie del Fondo per la ricerca nel settore dell'agricoltura biologica e di qualità.

BIOPAC, che si inquadra nelle linee prioritarie previste dal "Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico", ha l'obiettivo generale di individuare soluzioni ai principali colli di bottiglia che limitano il settore delle coltivazioni biologiche delle drupacee e prevede fin dall'inizio il coinvolgimento diretto degli operatori agricoli nell'azione sperimentale. Inoltre, per il raggiungimento di alcuni obiettivi di BIOPAC è stato recentemente realizzato l'ampliamento del dispositivo sperimentale di lungo termine di MAIOR con l'impianto di un nuovo albicocchetto biologico dove verranno condotti studi finalizzati all'adozione di alternativi sistemi di gestione colturale in "bio", caratterizzati da un elevato grado di diversificazione e ridotto input energetici, capaci di sostenere le produzioni e la loro qualità e di fornire servizi ecosistemici.

MASCOT - Mediterranean Arable Systems COmparison Trial

Responsabili scientifici: Paolo Barberi (paolo.barberi@sssup.it), Marco Mazzoncini (marco.mazzoncini@unipi.it)

Ubicazione: Centro di ricerche agro-ambientali E. Avanzi, S. Piero a Grado (PI)

Il dispositivo sperimentale, in funzione dal 2001, è situato all'interno dei confini del Centro di Ricerche Agro-ambientali "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa a San Piero a Grado (PI), in un'area pianeggiante di origine alluvionale della bassa valle dell'Arno. Il dispositivo, che occupa in totale 24 ha di superficie, mette a confronto un sistema colturale Biologico (BIO) con uno convenzionale (CON), entrambi organizzati con la stessa rotazione di colture alimentari di pieno campo coltivate in assenza di allevamenti zootecnici (quindi senza colture prative e senza autoproduzione di reflui zootecnici).

All'interno dell'appezzamento sono stati individuati tre "blocchi" da gestire secondo il sistema biologico e tre blocchi di appezzamenti da destinare al sistema convenzionale, separati gli uni dagli altri da siepi arbustive di uguale composizione, impiantate ad inizio prova con lo scopo sia di creare una barriera nei confronti della deriva di eventuali residui di fitofarmaci o di semi di infestanti, sia di costituire infrastrutture ecologiche finalizzate ad incrementare la presenza di un'elevata varietà di specie animali nell'area sperimentale. Ciascun blocco è costituito da cinque campi di dimensioni reali (0.35-1 ha) sui quali fino al 2016 ha "ruotato" un avvicendamento quinquennale: mais (*Zea mays* L.) - frumento duro (*Triticum durum* Desf.) - girasole (*Helianthus annuus* L.) - favino (*Vicia faba* var. *minor* L.) - frumento tenero (*Triticum aestivum* L.).

Le lavorazioni principali, identiche per i due sistemi, hanno previsto il ricorso all'aratura autunnale a 25-30 cm per le colture autunno-vernine e alla disciatura estiva per quelle primaverili-estive. A differenza del sistema convenzionale, nel sistema biologico è stato inserito un sovescio intercalare, costituito da un miscuglio di veccia comune (*Vicia sativa* L.) e orzo (*Hordeum vulgare* L.) seminato dopo i frumenti con ruolo di sovescio per i rinnovi.

Nel sistema biologico sono stati inoltre ricavati due ulteriori blocchi di cinque campi ciascuno, denominati "playground", sui quali vengono allestiti dispositivi sperimentali annidati finalizzati ad approfondire la conoscenza dell'effetto di tecniche specifiche (Es. scelta della specie del sovescio, tecniche di devitalizzazione del sovescio, tecniche di fertilizzazione organica, strategie di controllo della flora infestante) all'interno di un sistema biologico assestato. I campi playground, infatti, seguono sin dall'inizio la stessa rotazione e la stessa tecnica applicata nella prova di sistema, ma non sono normalmente coinvolti nelle regolari campagne di monitoraggio dell'effetto del trattamento

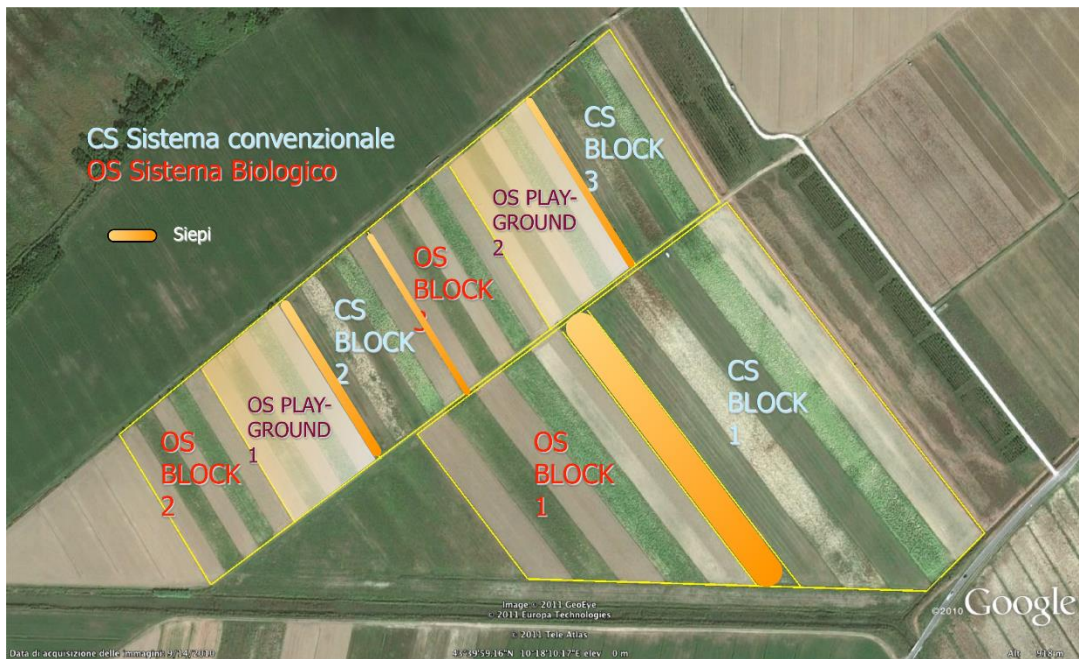


Figura 1 – Vista area e mappa sperimentale del dispositivo MASCOT

A partire dal 2016 è stato deciso di far “ruotare” l’avvicendamento dei tre blocchi CON e i tre blocchi BIO con durata, rispettivamente, quadriennale e ottennale:

- i. sistema ORG: Frumento tenero – Erba medica (3 anni) – Farro – (Cover di segale) Soia - (Cover di vecchia) Miglio — Cece
- ii. sistema CON: Frumento duro – Cece – Frumento tenero – Soia

Le lavorazioni del terreno sono state differenziate in funzione del sistema colturale:

- sistema ORG: Aratura a 30 cm (FARRO dopo medica), discissura a 40 cm (FRUM. TENERO ed ERBA MEDICA), minima lavorazione con erpici (MIGLIO-SOIA-CECE);
- sistema CON: Aratura a 30 cm (SOIA), minima lavorazione con erpici (CECE), non-lavorazione (FRUMENTO DURO E TENERO)

Nel corso del 2017, l’avvicendamento ha subito alcune ulteriori variazioni:

- i. sistema ORG: Farro – Erba medica (3 anni) – Frumento tenero – (cover di vecchia) Sorgo – (Cover mix di senape e rafano) Miglio – (Cover di segale) Cece
- ii. sistema CON: Frumento duro – Cece – Frumento tenero - Sorgo

Le lavorazioni del terreno sono differenziate in funzione del sistema colturale:

- sistema ORG: aratura a 30 cm (FRUMENTO TENERO dopo medica e FARRO prima di ERBA MEDICA), discissura a 30 cm (MIGLIO-SORGO-CECE)
- sistema CON: minima lavorazione con erpici (CECE e SORGO), non-lavorazione (FRUMENTO DURO E TENERO)

Le tecniche adottate per ciascuna coltura nei due sistemi colturali è riepilogata nella tabella seguente.

Coltura	Sistema	Lavorazioni principali	Epoca lavorazione principale	Dose N (kg/ha)	Dose P2O5 (kg/ha)	Dose K2O (kg/ha)	Epoca concimazione	Tipo concime	Controllo infestanti	Controllo patogeni e parassiti	Uso residui
Mais	Bio	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	30	30	30	Pre-semina 100% (prima di interrare il sovescio)	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina)	Sarchiatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Mais	Conv.	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	200	0	0	Alla semina 100% o 50% alla semina e 50% copertura	Concime liquido 30-0-0 in una dose o frazionato metà alla semina e metà in copertura	Diserbo chimico e sarchiatura meccanica	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Frumento tenero	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	57	30	30	Pre-semina 100%	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina) + sangue secco essiccato 14-0-0 1,5 q/ha ad inizio levata	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Frumento tenero	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	156	92	0	23% N e 100% P in pre-semina, 77% N in copertura	18-46-0 2 q/ha pre-semina + Concime liquido 30-0-0 4 q/ha in copertura	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Asportati
Girasole	Bio	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	30	30	30	Pre-semina 100% (PRIMA DI INTERRARE IL SOVESCIO)	Nutex Letame essiccato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina)	Sarchiatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Girasole	Conv.	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	124	96	96	25% N e 100% P,K in pre-semina, 75% N in copertura	Temario 8-24-24 4 q/ha in pre-semina + urea 46-0-0 circa 2 q/ha in copertura	Diserbo chimico e sarchiatura meccanica	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Favino	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	0	0	0	-	-	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Favino	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	0	69	0	Pre-semina 100%	0-46-0 1,5 q/ha	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Frumento duro	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	57	30	30	Pre-semina 100%	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina) + sangue secco essiccato 14-0-0 1,5 q/ha ad inizio levata	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Frumento duro	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	156	92	0	23% N e 100% P in pre-semina, 77% N in copertura	18-46-0 2 q/ha pre-semina + Concime liquido 30-0-0 4 q/ha in copertura	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Asportati

Coltura	Sistema	Lavorazioni principali	Epoca lavorazione principale	Dose N (kg/ha)	Dose P2O5 (kg/ha)	Dose K2O (kg/ha)	Epoca concimazione	Tipo concime	Controllo infestanti	Controllo patogeni e parassiti	Uso residui
Sovescio	Bio	Vd. Mais e girasole	AGO-SET	-	-	-	-	-	-	-	Interrati ad inizio aprile

Nell'ambito del dispositivo sono stati raccolti regolarmente i seguenti dati:

- produttività delle colture: numero di piante, numero di spighe/bacelli/calatidi, resa in granella alla raccolta, produzione di biomassa dei residui e totale alla raccolta;
- fenologia: completamento dell'emergenza (tutte le colture) e epoca spigatura (frumenti);
- qualità delle produzioni: peso dei mille semi, peso ettolitrico (frumenti), contenuto in olio (girasole), tenore proteico (frumento);
- asportazioni NP: concentrazione e contenuto in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen) di granella e residui (suddivisi tra pula/bacelli/calatidi/tutoli e paglia/strame/stocchi) alla raccolta;
- flora infestante: abbondanza (valutata sia in termini di densità, nelle fasi precoci, che di copertura visiva del suolo, alla raccolta) e composizione della flora spontanea reale presente in ogni coltura, biomassa totale delle infestanti alla raccolta, banca semi del suolo (ogni 5 anni);
- fertilità del terreno (ogni 5 anni): densità apparente, sostanza organica (metodo Walkley-Black), N totale, P assimilabile, pH nei primi 30 cm di suolo (0-10 cm e 10-30 cm).

Nel rispetto degli impegni di progetto, le UO Scuola Sant'Anna e Università di Pisa hanno assicurato la prosecuzione delle attività condotte presso il dispositivo MASCOT, sia attraverso la regolare gestione agronomica delle colture, sia mediante il monitoraggio degli effetti del trattamento con l'attuazione del protocollo dei rilievi sperimentali.

Il dettaglio cronologico delle operazioni effettuate nell'ambito delle due attività di cui sopra è di seguito riportato:

GESTIONE AGRONOMICA DEL DISPOSITIVO SPERIMENTALE

Colture 2014/15: mietitrebbiatura eseguita in data 10/07 (frumento duro e tenero), 22/09 (girasole) e 28/09 (mais). I residui di mais e girasole sono stati trinciati e lasciati in campo in entrambi i sistemi. Nel caso dei due frumenti, invece, le paglie prodotte nei campi convenzionali sono state imballate con rotoimballatrice ed asportate. Nel caso del favino, a causa dello stentato sviluppo della coltura, è stata eseguita la trinciatura dell'intera biomassa della coltura in data 03/07;

Frumento duro 2015/16: aratura a 25 cm eseguita con aratro quadrivomere sui campi BIO e CON (01/10), un passaggio di erpice a dischi sui campi BIO e CON (12/10), concimazione di fondo sui campi BIO (letame pellettato 10 q/ha) e CON (18-46-0 2 q/ha) con spandiconcime centrifugo (21/10), affinamento del letto di semina con un passaggio di erpice rotante sui campi BIO e CON (11/11), semina frumento duro cv. Claudio (220 kg/ha) sui campi BIO e CON con seminatrice pneumatica a righe (11/11). **Frumento duro 2015/16:** il frumento CON è stato diserbato in data 07/04/2016 con una miscela di 18,76 g/ha di pyroxsulam+3,76 g/ha di florasulam+18,76 g/ha di cloquintocet-mexyl distribuito a mezzo di irroratrice pneumatica. Nella stessa data è stato anche distribuito il fungicida, costituito da 187,5 g/ha di trifloxystrobin+80 g/ha di ciproconazolo. La concimazione di copertura del frumento CON è stata frazionata in due interventi, avvenuti distribuendo 60 unità di N/ha mediante nitrato ammonico applicato con spandiconcime centrifugo (14/03/2016 e 11/04/2016). Il frumento è stato raccolto a mezzo di mietitrebbia in data 08/07/2016.



Figura 2 – Frumento duro cv. Claudio dopo l'emergenza su un campo del sistema convenzionale della superficie di circa 1 ettaro. (Novembre 2015)



Figura 3 – Frumento duro cv. Claudio dopo la spigatura su un campo del sistema convenzionale. (Aprile 2016)

Frumento duro CON 2016/17: il frumento (cv. Tirez) è stato seminato su sodo in data 7/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante applicazione di 960 g/ha di glifosate (28/10/2016). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un'ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore. In data 16/02/2017 è stata eseguita la prima concimazione di copertura con 80 kg N/ha sottoforma di concime liquido 30-0-0. In data 11/04/2017 è stata distribuita una miscela di un prodotto fungicida (460 g/ha di Procloraz+82 g/ha di tetraconazolo) e di un erbicida di post-emergenza (18,06 g/ha di Pyroxsulam + 3,76 g/ha di Florasulam + 18,06 g/ha di Cloquintocet

mexyl). Il 20/04/2017 è stato effettuato il secondo intervento di concimazione di copertura con 75 kg N/ha sottoforma di nitrato ammonico. Il 15/06/2017 è stata effettuata la trebbiatura del frumento.



Figura 3 – Campo di frumento duro convenzionale no-till in accestimento (Marzo 2017)

Frumento duro CON 2017/2018: il frumento duro (cv. Tirex) è stato seminato su sodo in data 28/11/2017 alla dose di 220 kg/ha, utilizzando seme trattato con “Redigo”. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante l’applicazione di 2 lt/ha di “Dakar” (23/11/2017). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un’ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore. Il frumento (cv. Tirex) è stato riseminato in data 29/01/2018 a causa della scarsa emergenza di quello seminato precedentemente dovuta alle notevoli piogge invernali, alla dose di 270 kg/ha, utilizzando seme trattato con “Redigo”. È stato eseguito un passaggio di erpice strigliatore. A causa della predazione del frumento seminato il 29/01/2018 ad opera di volatili, e vista l’epoca tardiva non è stato possibile riseminare il frumento, che è stato sostituito con la semina di un orzo primaverile (cv. Sidney) in data 28/03/2018, alla dose di 180 kg/ha utilizzando seme trattato con “Redigo”.

Per la preparazione del letto di semina il terreno è stato lavorato con erpice estirpatore in data 27/03/2018 e con un leggero passaggio di erpice rotante in data 28/03/2018.



Fig. 4 - *Fumento duro convenzionale seminato su sodo. Emergenza incompleta a causa di forti ristagni idrici e predazione dei semi (Gennaio 2018)*

Fumento tenero 2015/16: un passaggio di erpice a dischi per rottura delle stoppie sui campi BIO e CON (28/07), aratura a 25 cm eseguita con aratro quadrivomere sui campi BIO e CON (14/09), un passaggio di erpice a dischi sui campi BIO e CON (12/10), concimazione di fondo sui campi BIO (letame pellettato 10 q/ha) e CON (18-46-0 2 q/ha) con spandiconcime centrifugo (21/10), affinamento del letto di semina con un passaggio di erpice rotante sui campi BIO e CON (11/11), semina frumento tenero cv. Rebelde (280 kg/ha) sui campi BIO e CON con seminatrice pneumatica a righe (11/11).

Fumento tenero 2015/16: il frumento CON è stato diserbato in data 07/04/2016 con una miscela di 18,76 g/ha di pyroxsulam+3,76 g/ha di florasulam+18,76 g/ha di cloquintocet-mexyl distribuito a mezzo di irroratrice pneumatica. Nella stessa data è stato anche distribuito il fungicida, costituito da 187,5 g/ha di trifloxystrobin+80 g/ha di ciproconazolo. La concimazione di copertura del frumento CON è stata frazionata in due interventi, avvenuti distribuendo 60 unità di N/ha mediante nitrato ammonico applicato con spandiconcime centrifugo (14/03/2016 e 11/04/2016). Il frumento è stato raccolto a mezzo di mietitrebbia in data 08/07/2016.

Fumento tenero CON 2016/17: il frumento (cv. Arabella) è stato seminato su sodo in data 12/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante applicazione di 960 g/ha di glifosate (9/12/2016). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un'ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore. In data 16/02/2017 è stata eseguita la prima concimazione di copertura con 80 kg N/ha sottoforma di concime liquido 30-0-0. In data 11/04/2017 è stata distribuita una miscela di un prodotto fungicida (460 g/ha di Procloraz+82 g/ha di tetraconazolo) e di un erbicida di post-emergenza (18,06 g/ha di Pyroxsulam + 3,76 g/ha di Florasulam + 18,06 g/ha di Cloquintocet mexyl). Il 20/04/2017 è stato effettuato il secondo intervento di concimazione di copertura con 100 kg N/ha sottoforma di nitrato ammonico. Il 15/06/2017 è stata effettuata la trebbiatura del frumento.



Figura 5 – Frumento tenero convenzionale in fase di spigatura (Maggio 2017)



Figura 6 – Frumento tenero convenzionale in fase di spigatura, dettaglio (Maggio 2017)

Frumento tenero CON 2017/2018: il frumento tenero (cv. Arabella) è stato seminato su sodo in data 28/11/2018 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante l'applicazione di 2 lt/ha di "Dakar" (23/11/2017). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un'ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore. Su due campi, è stato necessario riseminare a seguito della predizione ad opera di volatili, con frumento "cv. Arabella" alla dose di 220 kg/ha. Alla semina è seguito un passaggio di erpice strigliatore. In data 26/03/2018 è stata eseguita la prima concimazione di copertura, con l'applicazione con 80 kg N/ha sottoforma di "nitrato ammonico"



Fig. 7 Frumento tenero convenzionale seminato su sodo (Gennaio 2018)

Frumento tenero ORG 2016/17: il frumento (cv. Rebelde) è stato seminato su terreno precedentemente lavorato in data 15/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato rippato a 40 cm di profondità in data 06/10/2016 e successivamente estirpato in data 06/12/2016. Il 24/03/2017 è stata eseguita la trasemina dell'erba medica (cv. Messe, 42 kg/ha) all'interno del frumento impiegando una seminatrice a dischi, seguita da un passaggio di erpice strigliatore per effettuare un controllo diretto delle piante infestanti e completare la chiusura del solco di semina della medica. Il lavoro è ben riuscito ma, a causa della scarsissima piovosità primaverile, la germinazione e l'emergenza dell'erba medica sono state insufficienti. Sarà prevista una nuova semina, stavolta in purezza, a fine estate. A causa dell'elevata presenza di infestanti e della ridotta granigione, si è deciso di affienare il frumento anziché raccoglierlo con mietitrebbiatrice. Per questo, in data 29/05/2017 i tre campi di frumento ORG sono stati sfalciati con barra falciante e la biomassa è stata successivamente pressata in rotoballe ed asportata dal terreno.

Frumento tenero ORG 2017/2018: il frumento (cv. Rebelde) è stato seminato su terreno lavorato con erpice rotante in data 28/11/2018 alla dose di 220 kg/ha. Precedentemente durante la stagione estiva in data 21/07/2017 era stato eseguito un passaggio con erpice a dischi. In data 27/03/2018 è stato eseguito un passaggio di erpice strigliatore per *il controllo diretto delle erbe infestanti*.



Figura 8 – Strigliatura del frumento tenero biologico per il controllo diretto della flora infestante e per la copertura del solco di semina dell'erba medica traseminata (Marzo 2017)

Mais 2015/16: 1 passaggio di erpice a dischi per rottura delle stoppie su entrambi i sistemi (28/07/2015), discissura a 30 cm sui campi BIO e CON (10/08/2015), nuovo passaggio di frangizolle solo sui tre campi BIO (03/09/2015), 1 passaggio di erpice a denti rotanti per affinare il letto di semina dei sovesci sui campi BIO (14/09/2015), secondo passaggio di erpice rotante sui campi BIO (22/09), semina sovescio di veccia e orzo (50 kg/ha di veccia + 80 kg/ha di orzo) con seminatrice pneumatica a righe (22/09), un passaggio di erpice a dischi sui campi CON (27/10/2015), un passaggio di estirpatore sui campi CON (02/12/2015).

Le colture da sovescio coltivate sui campi BIO sono state interrate a mezzo di trinciastocchi, erpice combinato e erpice rotante in data 27/04/2016. Sui campi CON è stata eseguita la preparazione del letto di semina a mezzo di un passaggio di erpice a denti vibranti ed uno di erpice rotante (24/03/2016). Il mais (ibrido PR36Y03) è stato seminato su entrambi i sistemi in data 05/05/2016 a mezzo di seminatrice di precisione alla dose di 8 semi/m². Il mais CON è stato diserbato con 32,2 g/ha di Nicosulfuron+8,05 g/ha di Rimsulfuron+192,5 g/ha di Dicamba in data 01/06/2016 a mezzo di irroratrice pneumatica, e quindi sarchiato con sarchiatrice di precisione in data 13/06/2016. Il mais BIO è stato invece soltanto sarchiato con sarchiatrice di precisione in data 15/06/2016. La concimazione è stata eseguita prima dell'interramento del sovescio nei campi BIO con 10 q/ha di BIOREX (2,8-2,5-3), distribuito a mezzo di spandiconcime centrifugo.



Figura 9 – Semina del mais e del girasole con seminatrice di precisione da sodo sui campi del sistema biologico. L'uso della seminatrice da sodo, dotata di dischi metallici in grado di aprire il solco di semina, si rende necessario per la presenza dei residui del sovescio di veccia e orzo, interrato poche settimane prima nel sistema biologico mediante erpicatura con erpice a dischi (Maggio 2015)



Figura 10– Coltura di mais biologico alla terza-quarta foglia vera. Si notano anche le trappole a caduta e quelle a tappetino installate nel progetto Fertilecrop per la cattura, rispettivamente, di coleotteri carabidi e stafilinidi e di limacce (Maggio 2016).

La raccolta del mais, sia in biologico che in convenzionale, è avvenuta a mezzo di mietitrebbia in data 12/09/2016.



Campo di mais biologico a maturazione di raccolta (Settembre 2016)



Spiga di mais biologico a maturazione di raccolta (Settembre 2016)

Girasole 2015/16: 1 passaggio di erpice a dischi per rottura delle stoppie su entrambi i sistemi (28/07), discissura a 30 cm sui campi BIO e CON (10/08), nuovo passaggio di frangizolle solo sui tre campi BIO (03/09), 1 passaggio di erpice a denti rotanti per affinare il letto di semina dei sovesci sui campi BIO (14/09), secondo passaggio di erpice rotante sui campi BIO (22/09), semina sovescio di veccia e orzo (50 kg/ha di veccia + 80 kg/ha di orzo) con seminatrice pneumatica a righe (22/09), un passaggio di erpice a dischi sui campi CON (27/10), un passaggio di estirpatore sui campi CON (02/12).



Figura 11– Calatide di girasole biologico in fioritura (Luglio 2015)

Girasole 2015/16: le colture da sovescio coltivate sui campi BIO sono state interrate a mezzo di trinciastocchi, erpice combinato e erpice rotante in data 27/03/2016. Sui campi CON è stata eseguita la preparazione del letto di semina a mezzo di un passaggio di erpice a denti vibranti ed uno di erpice rotante (24/03/2016). Il girasole (cv. P64HE118) è stato seminato su entrambi i sistemi in data 04/05/2016 a mezzo di seminatrice di precisione alla dose di 7 semi/m². Il girasole BIO è stato concimato prima dell'interramento del sovescio con 10 q/ha di BIOREX (2,8-2,5-3), distribuito a mezzo di spandiconcime centrifugo. Nei campi CON è stata eseguita la concimazione di fondo con 4 q/ha di 8.24.24 applicato mediante spandiconcime centrifugo. La coltura, in entrambi i sistemi, è purtroppo fallita a causa della predazione degli animali selvatici.

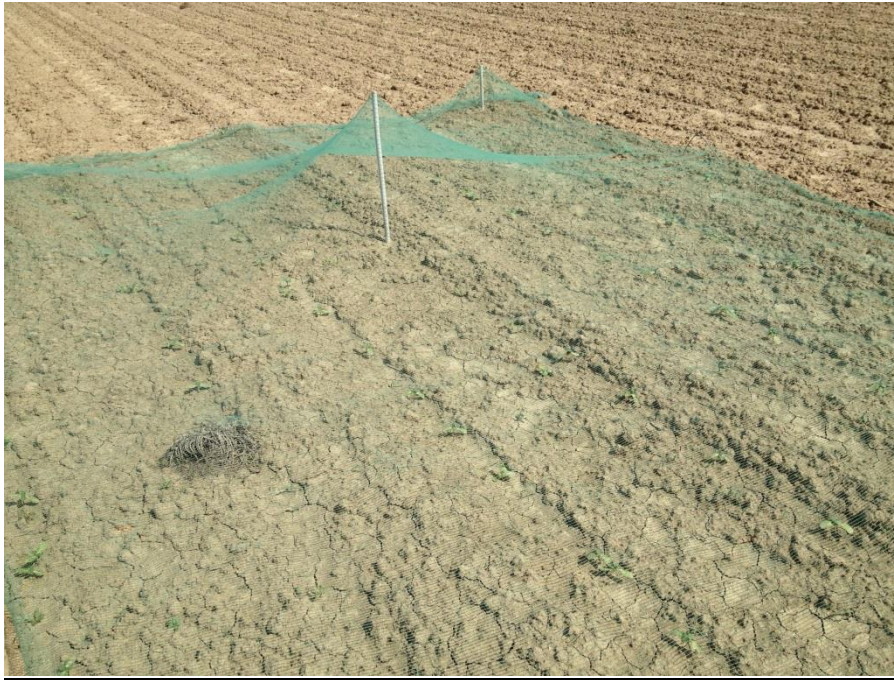


Figura 12 – Coltura di girasole biologico alla seconda foglia vera, sotto le reti di protezione per difendere le aree di saggio dall'attacco della fauna selvatica (Maggio 2016).

Favino 2015/16: aratura a 25 cm eseguita con aratro quadrivomere sui campi BIO e CON (08/10), un passaggio di erpice a dischi sui campi BIO e CON (12/10), concimazione di fondo sui campi CON (0-46-0 1,5 q/ha) con spandiconcime centrifugo (21/10), affinamento del letto di semina con un passaggio di erpice a dischi (23/10) e uno di erpice rotante sui campi BIO e CON (26/10), semina favino cv. Vesuvio (100 kg/ha) sui campi BIO e CON con seminatrice pneumatica a righe (26/10). **Favino 2015/16:** il favino è stato raccolto in entrambi i sistemi in data 04/07/2016 a mezzo di mietitrebbia.



Figura 13– Sovescio di veccia comune e orzo in fase di accrescimento su un appezzamento del sistema biologico, confinante con una delle siepi che separano i due sistemi (Novembre 2015)



Figura 14 – Sovescio di veccia comune e orzo in fase di accrescimento su un appezzamento del sistema biologico, situato all'interno di un altro blocco di 5 campi (Novembre 2015)



Figura 15 – Sovescio di veccia comune e orzo prima dell'interramento sui campi biologici (Aprile 2016)

Farro ORG 2016/17: il farro monococco (autoproduzione) è stato seminato su terreno precedentemente lavorato in data 15/12/2016 alla dose di 160 kg/ha. Il terreno era stato erpicato con erpice a dischi tre volte (in data 21/07/2016, 06/10/2016 e 06/12/2016) e successivamente affinato con erpice rotante in data 15/12/2016. Il 15/06/2017 è stata effettuata la trebbiatura del farro.

Farro ORG 2017/2018: il farro monococco (autoproduzione) è stato seminato su terreno lavorato in data 23/11/2017, alla dose di 150 kg/ha. Il terreno era stato lavorato con aratro ed erpice a dischi durante la stagione estiva, in data 21/07/2017, e affinato con erpice rotante il 23/11/2017. Subito dopo la semina è stato effettuato un passaggio di erpice strigliatore per chiudere il solco di semina e coprire adeguatamente il seme. In data 27/03/2018 è stata eseguita la trasemina di Erba medica (cv. Meraviglia), alla dose di 50 kg/ha alla quale è seguito un passaggio di erpice strigliatore.

Cece INT 2016/17: su terreno precedentemente frangizollato ed estirpato, è stata eseguita la concimazione di fondo in data 29/03/2017 con 220 kg/ha di perfosfato triplo e 138 kg/ha di solfato di potassio. Il giorno successivo si è affinato il letto di semina con un passaggio di erpice rotante e si è proceduto a mettere a dimora la coltura con seminatrice di precisione da sodo (cv. Pascià, 45 semi/mq, interfila di 30 cm). Tra il 12 e il 15 maggio 2017 è stata eseguita una sarchiatura mediante sarchiatrice di precisione. Il 15/06/2017 è stato applicato un trattamento insetticida per il controllo del lepidottero *Helicoverpa armigera* con piretro naturale.

Cece ORG 2016/17: su terreno precedentemente frangizollato, estirpato ed erpicato, è stata eseguita in data 30/03/2017 la semina con seminatrice di precisione da sodo (cv. Pascià, 45 semi/mq, interfila di 30 cm). Tra il 12 e il 15 maggio 2017 è stata eseguita una sarchiatura mediante sarchiatrice di precisione. Il 15/06/2017 è stato applicato un trattamento insetticida per il controllo del lepidottero *Helicoverpa armigera* con piretro naturale.



Figura 16– Coltura di cece biologico prima della sarchiatura (Maggio 2017)



Figura 17 – Pianta di cece biologico con evidenti noduli radicali dovuti a simbiosi con Rhizobium azotofissatori (Maggio 2017)

Cece ORG 2017/2018: seminata la cover invernale di segale (autoproduzione) in data 19/10/2017 alla dose di 180 kg/ha. Precedentemente il terreno è stato lavorato con una frangizollatura in data 21/07/2017 e una discissura in data 27/09/2017, ed è stato affinato con un altro passaggio di frangizolle e uno di erpice rotante in data 16/10/2017.

Soia INT 2016/17: su terreno frangizollato (21/07/2016) e quindi arato a 30 cm (11/10/2016), nel 2017 si è provveduto a preparare il letto di semina mediante un passaggio di frangizolle e di

estirpatore (25/01/2017). È stato eseguito un ulteriore affinamento del terreno in presemina in data 28/03/2017 mediante un passaggio di erpice rotante. Si è proceduto quindi a disseccare i campi con 136 g/ha di glifosate (02/05/2017) e ad eseguire la concimazione di fondo con 274 kg/ha di perfosfato triplo e 216 kg/ha di solfato di potassio (08/05/2017). La soia (cv. Zora, seme inoculato con Rhizobium) è stata seminata alla dose di 48 semi/mq (50 cm di interfila) con seminatrice di precisione in data 17/05/2017. A seguito delle scarsissime precipitazioni occorse dopo la semina e dell'elevata predazione del seme da parte degli uccelli, l'emergenza della coltura è stata giudicata assolutamente insufficiente, per cui si è proceduto a trinciare le piante emerse allo scopo di mantenere pulito il terreno dalle piante infestanti.

Soia ORG 2016/17: su terreno frangizollato (21/07/2016) e quindi arato a 30 cm (11/10/2016), nel 2017 si è provveduto a preparare il letto di semina mediante un passaggio di frangizolle e di estirpatore (25/01/2017). Non essendo stato possibile a causa delle avverse condizioni meteo seminare la prevista coltura di copertura di segale, è stato eseguito un ulteriore affinamento del terreno in presemina in data 28/03/2017 mediante un passaggio di erpice rotante. La soia (cv. Zora, seme inoculato con Rhizobium) è stata seminata alla dose di 48 semi/mq (50 cm di interfila) con seminatrice di precisione in data 17/05/2017. A seguito delle scarsissime precipitazioni occorse dopo la semina e dell'elevata predazione del seme da parte degli uccelli, l'emergenza della coltura è stata giudicata assolutamente insufficiente, per cui si è proceduto a trinciare le piante emerse allo scopo di mantenere pulito il terreno dalle piante infestanti.

Miglio ORG 2016/17: su terreno precedentemente frangizollato, estirpato ed erpicato, non essendo stato possibile seminare la prevista coltura di copertura di vecchia a causa delle avverse condizioni meteo, si è proceduto ad eseguire una falsa semina mediante erpice rotante (2 passaggi iniziali per controllare le piante infestanti già emerse, uno in data 28/03/2017 e uno in data 30/03/2017, e due passaggi successivi in data 16/05/2017 e 05/06/2017). La semina è avvenuta con seminatrice a righe (cv. Sunrise, 12 kg/ha).

Miglio ORG 2017/2018: seminata la cover invernale composta da un mix di senape bianca (cv. Borowska) e rafano (cv. Romesa) alla dose di 15 kg/ha di seme per entrambe le colture in data 5/10/2017. Il terreno era stato lavorato in estate con frangizolle in data 21/07/2017, e con una discissa in data 27/09/2017. Prima della semina in data 5/10/2017 è stato affinato il terreno con erpice rotante.



Fig. 18 cover di senape bianca e rafano, su campo destinato al Miglio (Marzo 2018)

Erba medica ORG 2016/17: l'erba medica (cv. Messe) è stata seminata il 22/03/2017 (42 kg/ha) su tre campi del sistema ORG, precedentemente rippati a 40 cm (06/10/2016) ed affinati

con 2 passaggi di estirpatore (19/12/2016 e 23/01/2017), uno di coltivatore a denti vibranti (15/03/2017) ed uno di erpice a denti rotanti (21/03/2017). Alla semina è stata eseguita anche la rullatura al fine di far meglio aderire il seme al terreno per agevolare l'emergenza. Su altri 6 campi del sistema ORG, al fine di simulare la presenza di un prato di medica, rispettivamente, al secondo (tre campi) e terzo anno (tre campi), sono state seminate a righe le colture di trifoglio pratense (cv. Altaswede, 38 kg/ha) e di trifoglio squaroso (seme autoprodotta, 35 kg/ha).

Figura 19 – Trasemina dell'erba medica in un campo di frumento tenero biologico (Marzo 2017)



Figura 20 – Erba medica emersa dopo la trasemina all'interno del frumento tenero biologico (Maggio 2017)

Sorgo ORG 2017/2018: seminata la cover invernale di veccia vellutata (cv. Villana) alla dose di 120 kg/ha in data 18/10/2017 su terreno lavorato in data 27/09/2017 con una discissura, e affinato con un passaggio di frangizolle e di erpice rotante il 16/10/2017.

RILIEVI SPERIMENTALI

Mais 2014/15: campionamento finale a raccolta (28/08/2014) sui campi BIO e CON con prelievo di biomassa epigea su 4 aree di 4 mq ciascuna a campo. Su ogni campione sono stati determinati i pesi secchi (previa essiccazione in stufa a 60°C fino a peso costante) di granella, tutoli, stocchi e biomassa totale delle infestanti. I campioni sono stati successivamente macinati per essere sottoposti alle analisi chimiche delle asportazioni NP. Un sottocampione di granella è stato inoltre utilizzato per la determinazione del peso di mille cariossidi. E' stato eseguito anche il rilievo della copertura percentuale delle singole specie di piante infestanti attraverso la stima visiva effettuata su 8 aree da 1 mq ciascuno a campo.

Mais 2015/16: Rilievo della copertura visiva del suolo da parte della coltura e delle infestanti (a livello di specie) effettuato in pre-raccolta in data 06/09/2016 su 8 aree da 1mq. Nell'intorno di 4 di queste aree, su una superficie di 4 mq, è stato eseguito anche il campionamento della biomassa epigea delle infestanti e della coltura, suddivisa in granella, stocchi e tutoli. Ciascuna componente della biomassa colturale è stata analizzata al fine di determinare la concentrazione in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen).

Girasole 2014/15: campionamento finale a raccolta (08/09) sui campi BIO e CON con prelievo di biomassa epigea su 4 aree di 4 mq ciascuna a campo. Su ogni campione sono stati determinati i pesi secchi (previa essiccazione in stufa a 60°C fino a peso costante) di granella, calatidi, stocchi e biomassa totale delle infestanti. I campioni sono stati successivamente macinati per essere sottoposti alle analisi chimiche delle asportazioni NP. Un sottocampione di granella è stato inoltre utilizzato per la determinazione del peso di mille acheni. E' stato eseguito anche il rilievo della copertura percentuale delle singole specie di piante infestanti attraverso la stima visiva effettuata su 8 aree da 1 mq ciascuno a campo.

Frumenti e favino 2015/16: rilievo della densità della flora infestante a livello di singola specie eseguita in data 15/03/2016 con 27 lanci a campo di un frame 25x30 cm. Rilievo della copertura visiva del suolo da parte della coltura e delle infestanti (a livello di specie) effettuato in pre-raccolta in data 24/06/2016 su 8 aree da 1mq. In 4 di queste aree è stato eseguito anche il campionamento della biomassa epigea delle infestanti e della coltura, suddivisa in granella, paglia/streme e pula/baccelli. Ciascuna componente della biomassa colturale è stata analizzata al fine di determinare la concentrazione in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen).



Figura 21 – Rilievi sperimentali condotti con la metodologia dello spade test nell'ambito del progetto Core Organic Plus Ferticrop sulla qualità della struttura dei campi coltivati all'interno del sistema biologico e convenzionale (Aprile 2016)

Colture da sovescio 2015/16: la produzione di biomassa epigea della coltura è stata stimata campionando in data 26/04/2016 tre aree da 0.5 mq a parcella sui campi BIO in precessione a mais e girasole. Anche la biomassa totale delle infestanti, la copertura visiva del suolo da parte di colture e infestanti sono state determinate all'interno delle stesse aree di campionamento. La biomassa colturale è stata analizzata al fine di determinare la concentrazione in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen).

Mais e girasole 2015/16: l'investimento colturale e la densità della flora infestante (a livello di singola specie) sono stati valutati in data 30/05/2016 mediante conteggio delle piante insistenti all'interno di 16 frame 50x50 cm.

Terreno 2016: come di consueto, al termine del ciclo colturale, si è provveduto nel mese di Ottobre 2016 al campionamento sistematico del terreno ai fini della determinazione dei principali parametri della fertilità del suolo: sostanza organica (metodo Walkley-Black), N totale (metodo Kjeldahl), P assimilabile (metodo Olsen), pH, conducibilità elettrica (conducimetro), capacità di scambio cationica. Il campionamento ha interessato tutti i campi del dispositivo ad una profondità complessiva di 60 cm (suddivisi in 0-15, 15-30 e 30-60cm) su un numero di aree di saggio variabili da 3 a 8 a campo in funzione delle dimensioni dei singoli appezzamenti.

Nell'ambito di una collaborazione iniziata con la Ohio State University, Columbus, OH, USA, nella persona del Dr. Klaus Lorenz, è stato eseguito un approfondimento dello studio dei parametri del suolo su un sottoset di campi. Sui 12 appezzamenti coltivati a frumento nel 2015/16, si è provveduto a campionare in modo indisturbato un profilo complessivo di 100 cm di suolo, prelevato mediante l'impiego di una sonda appositamente acquistata. La sonda, dotata di finestra di ispezione, ha permesso di selezionare diversi strati di suolo (0-10, 10-20, 20-30, 30-60 e 60-100 cm) che sono stati subito separati, imbustati e sigillati separatamente per la determinazione del contenuto in umidità e della densità apparente. Una volta provveduto ad essicarli all'aria aperta, i campioni sono stati quindi setacciati a 2 mm in modo da escludere lo scheletro, che è stato pesato e quantificato, e la terra fine risultante è stata analizzata per determinare la tessitura, il contenuto in N totale e P assimilabile, il pH, la conducibilità elettrica e la capacità di scambio cationico. Per analizzare il contenuto in C totale, organico e le diverse frazioni di quest'ultimo, il terreno è stato spedito presso la Ohio State University. I risultati di questo studio saranno valutati all'interno di un progetto più ampio gestito dal dr. Lorenz, coinvolgente alcuni fra i più importanti dispositivi di lungo periodo in materia di agricoltura biologica presenti nelle aree temperate a livello mondiale, e finalizzato a determinare gli effetti della gestione biologica dei sistemi colturali sul C stock.

Nell'ambito del progetto Core Organic Plus Fertilcrop, è inoltre continuata la campagna di monitoraggio di alcuni bioindicatori della qualità del suolo, quali l'abbondanza e la composizione di coleotteri carabidi e stafilinidi (campionati fino alla raccolta del mais a mezzo di trappole a caduta) e di limacce (campionate a mezzo di trappole a tappetino). Sono state inoltre installate delle bustine di thé per testare il cosiddetto "Teabag Index", un metodo innovativo di valutazione della cinetica di degradazione della sostanza organica del suolo testato a livello internazionale.



Figura 22 - Rilievi sperimentali condotti con la metodologia delle teabags nell'ambito del progetto Core Organic Plus Fertiltrop sulla qualità della struttura dei campi coltivati all'interno del sistema biologico e convenzionale (Dicembre 2016)



Figura 23 - Campionamento di un profilo indisturbato di suolo fino a 100 cm di profondità per determinare l'effetto della gestione organico-biologica sulla fertilità dei diversi strati di terreno in collaborazione con la OHIO STATE UNIVERSITY di Columbus, USA



Figura 24 – Campionamento di lombrichi con il metodo dell'hand sorting e dell'imbibizione con soluzione di senape per l'estrazione degli anecici sui campi convenzionali (Aprile 2016)

Cece ORG 2017/2018: Rilievo della copertura visiva del suolo da parte della coltura e delle infestanti (a livello di specie) effettuato nella fase di levata della cover crop di segale in data 28/03/2017 su 9 aree da 0,5 mq. All'interno di queste aree è stato eseguito anche il campionamento della biomassa epigea delle infestanti e della coltura. Ciascuna componente della biomassa colturale è stata macinata e sarà analizzata al fine di determinare la concentrazione in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen).



Fig. 25 Estratto dei campi sperimentali del MASCOT (Marzo 2018)

MITIORG - Long-term climatic change adaptation in organic farming: synergistic combination of hydraulic arrangement, crop rotations, agro-ecological service crops and agronomic techniques

Responsabile scientifico: Francesco Montemurro (francesco.montemurro@crea.gov.it)

Ubicazione: CREA - Azienda “campo 7”, Metaponto (MT)

Il dispositivo sperimentale di lungo termine MITIORG è situato in un areale del sud Italia (l'azienda sperimentale “Campo 7” dell'*Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo aridi* del CREA a Metaponto), particolarmente soggetto ad eventi meteorologici estremi dove gli orticoltori hanno spesso perso le produzioni di colture autunno-vernine a causa di allagamenti temporanei (3 – 10 giorni) dei campi. Nell'ultimo decennio, infatti, la media mensile pluviometrica ha subito delle pesanti irregolarità. Lo studio degli eventi estremi di precipitazione di un territorio quale il Metapontino è di grande interesse contando, dal 1996 ad oggi, ben oltre 20 eventi con queste caratteristiche

Nel dispositivo MITIORG sono state messe a punto tecniche colturali innovative di adattamento ai cambiamenti climatici per colture orticole in biologico, in particolare combinando differenti tecniche e pratiche agronomiche agro-ecologiche. La superficie del terreno è stato “modellato” con lo scopo di ridurre gli effetti negativi dovuti ad eventi piovosi estremi; ovvero è stata messa in pratica una vera e propria sistemazione idraulica del terreno, realizzando baule ed aiuole (Figure 1 e 2). A tale tecnica agronomica si combinano rotazioni eco-funzionali di orticole con l'introduzione di differenti mix di colture “di servizio ecologico” (Agro-ecological Service Crops - ASC), insieme a tecniche alternative per la loro terminazione (allettamento vs sovescio), con lo scopo di migliorare l'ambiente di crescita delle cash crops, grazie all'apporto di sostanze nutritive di alcune specie, all'immobilizzazione e/o cattura dell'azoto da parte di altre, alla riduzione degli effetti della pioggia battente e del ruscellamento, alla praticabilità del suolo subito dopo un evento meteorologico di intensità consistente. Sono infine testate differenti strategie di fertilizzazione, impiegando fertilizzanti organici alternativi ovvero compost e digestati vs prodotti commerciali ammessi in biologico.



Figura 1 – Sistemazione del terreno del dispositivo

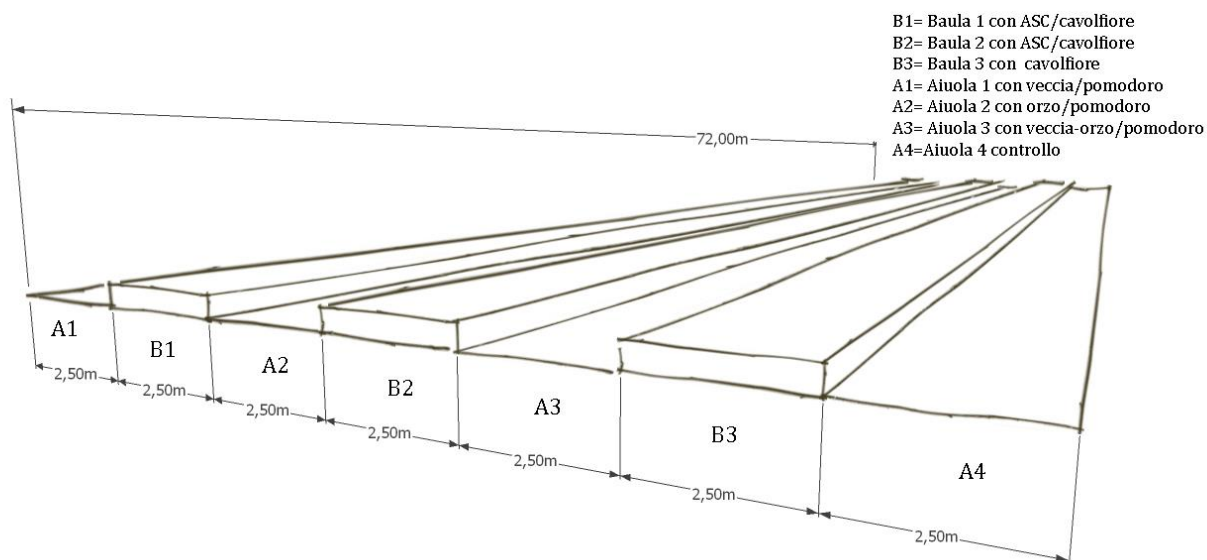


Figura 2 - Rappresentazione schematica del dispositivo sperimentale



Figura 3 – Sistemazione del dispositivo sperimentale

Alla luce dell'esperienza maturata nel primo anno, è risultato necessario effettuare alcune modifiche tecnico-operative nel dispositivo sperimentale a partire dal trapianto della coltura autunno-vernina del 2016, sulle baule, e della semina delle ASC nelle aiuole in autunno 2016. Si è deciso di inserire un nuovo sistema di controllo negativo, privo di sistemazioni idraulico-agrarie, sia delle baule che delle aiuole (Figura 4, CNB e CNA).

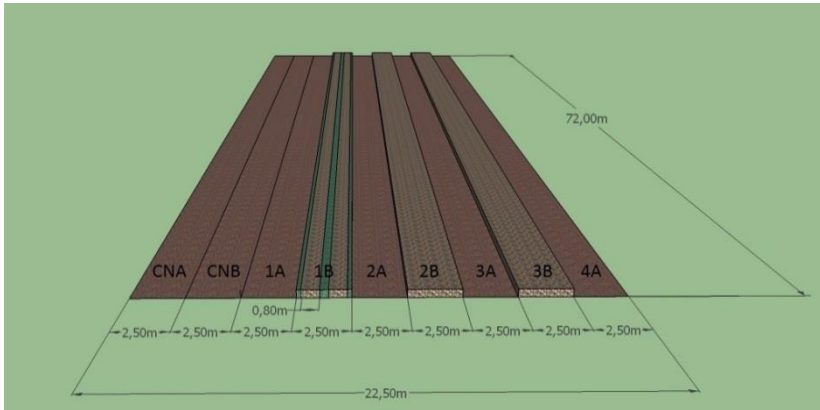


Figura 4. Rappresentazione schematica della riprogettazione del dispositivo sperimentale.

Inoltre, relativamente alla baula 1 (B1) si è deciso di rimuovere il fattore di variabilità generato dall'utilizzo di diversi fertilizzanti. Per valorizzare la produttività delle cash crops, invece, è stata introdotta nella baula 1 (B1) la tecnica del taglio delle radici (root pruning), abbinata all'introduzione del "living mulch permanente sostitutivo" invece del "living mulch additivo" che prevede la lavorazione del suolo confinata alla fascia di coltivazione della cash crop. Sulla stessa baula è stata modificata la spazializzazione (quinconce) e densità della coltura da reddito, per aumentarne la competitività nei confronti delle infestanti.

Durante tutto il periodo di mantenimento del dispositivo, sono state effettuate le rilevazioni di tutti i parametri meteorologici a supporto del dispositivo sperimentale. La capannina meteo, installata nelle immediate vicinanze del dispositivo, risulta fondamentale per la conoscenza e gestione dei dati meteo e l'analisi dei cambiamenti climatici in atto, necessari per la corretta gestione delle attività di campo. Il progetto RETIBIO ha consentito il mantenimento della stazione agrometeorologica di supporto al dispositivo sperimentale biologico MITIORG, garantendo la manutenzione dei piezometri/freatimetri (necessari per il prelievo delle acque di falda), i sensori di umidità, ecc., che rappresentano le strumentazioni funzionali alla determinazione dei parametri legati ai citati cambiamenti del clima nell'areale di interesse.

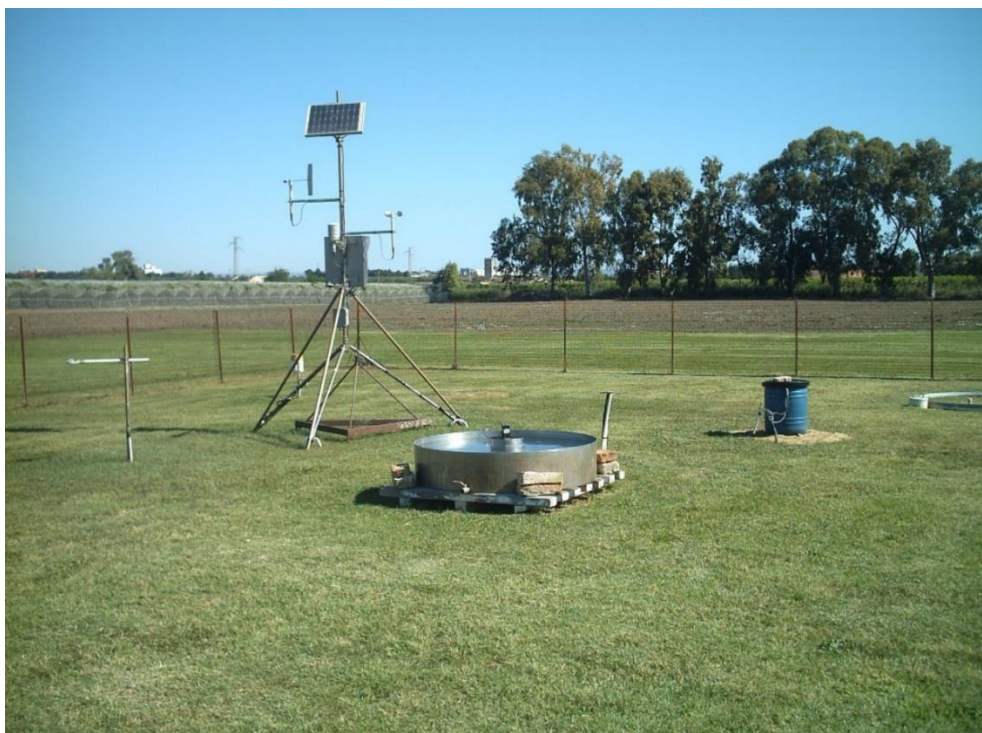


Figura 5. Capannina meteorologica

Con il progetto sono state acquistate le attrezzature necessarie per la corretta attività di gestione del dispositivo sperimentale MITIORG (sistemazione idraulica delle baulature, gestione della strumentazione presente, ecc.) e al suo ottimale funzionamento ed estremamente importanti per assicurare la permanenza del dispositivo sperimentale nel tempo.

Le attività di mantenimento del dispositivo sperimentale hanno riguardato la sostituzione di alcune piccole strumentazioni presenti nel dispositivo come ad esempio la serie di sensori di temperatura a doppia funzione (misure a diverse profondità del suolo e temperatura dell'aria) e misuratori di umidità del suolo in continuo. Questi sensori, installati in appositi contenitori, sono a loro volta collegati a specifiche piccole attrezzature di acquisizione in campo dei dati in continuo (Watch Dog), che sono stati acquistati contestualmente ai sensori stessi. Tali strumenti sono stati installati "sulle baule e nelle baule" del dispositivo MITIORG ed i dati acquisiti sono stati trasferiti ed archiviati.

Si rappresenta che è stato recentemente avviato un progetto esecutivo (Agricoltura Biologica – Ex PQA V – acronimo AGROCAMBIO) che si avvale anche del dispositivo sperimentale MITIORG, ma che non prevede risorse per le attività di mantenimento del dispositivo stesso, con riguardo alla gestione e manutenzione della stazione meteorologica.

Nel corso del 2016 nel dispositivo MITIORG sono state gestite le rotazioni colturali utilizzando tecniche colturali innovative di adattamento ai cambiamenti climatici per colture orticole. In particolare, a monte delle baule è proseguito il ciclo del cavolo viola in consociazione con medica/trifoglio (in confronto ad un controllo senza colture di servizio agro-ecologico - ASC) e confrontando digestato e fertilizzante organo-minerale ammesso in biologico rispetto ad un controllo, come per la precedente coltura del finocchio. La raccolta è stata effettuata a marzo 2016, e dopo la terminazione delle ASC è stato trapiantato il pomodoro.



Figura 6a: Cavolo viola a monte delle baule (marzo 2016)

A valle delle baule invece, ad aprile sono state terminate le ASC in mix che erano state seminate a settembre:

- i. Mix 1 (in due aiuole): 30% riso, 50% Pisello proteico, 20% Colza;
- ii. Mix 2 30% riso, 50% Favino, 20% Colza
- iii. Controllo (senza ASC).

E' seguita la coltura dello zucchini, trapiantato a fine aprile, che sarà raccolto a fine luglio.



Figura 6b: Due Mix di colture di servizio agro-ecologico a valle delle baule (marzo 2016)



Figura 6c: Mix di colture di servizio agro-ecologico dopo allettamento con roller crimper (aprile 2016)

Nel secondo semestre del 2016, a monte delle baule è proseguito il ciclo produttivo del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L. cv. Donald) sul quale sono stati analizzati i risultati determinati sia dalla diversa gestione delle colture di servizio agroecologico (ASC) che dai differenti trattamenti fertilizzanti (organo minerale, digestato anaerobico e controllo). Nel mese di agosto 2016 è stata effettuata la raccolta, cui è seguito il trapianto del cavolo viola (*Brassica oleracea* L.) in consociazione, dove previsto, con le colture di servizio agroecologico. In particolare, sono state consociate erba medica (*Medicago sativa* L.) e trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.). A valle delle baule, nei mesi di giugno e luglio 2016 è stata effettuata la raccolta scalare dello zucchini (*Cucurbita pepo* L. cv. president) e di seguito è stata trapiantata, sempre a luglio 2016, la lattuga (*Lactuca sativa* L. var. longifolia). La raccolta di quest'ultima è avvenuta a fine settembre 2016 e,

dopo aver predisposto i campi, sono state seminate, come da protocollo, le ASC a fine Ottobre 2016.

Alla luce dell'esperienza maturata nel primo anno, è risultato indispensabile effettuare alcune modifiche tecnico-operative nel dispositivo sperimentale a partire dal trapianto del cavolo viola sulle baule e della semina delle ASC a valle delle stesse. Nello specifico, è stato deciso di inserire un nuovo sistema di controllo negativo, privo di sistemazioni idraulico agrarie, sia delle baule che delle aiuole. Inoltre, relativamente alla baula 1 (B1) è stato deciso di rimuovere il fattore di variabilità generato dall'utilizzo di diversi fertilizzanti con l'obiettivo di dare maggior enfasi allo studio dell'adattamento, da parte dei sistemi sperimentali, ai cambiamenti climatici e di spostare il focus dalle singole colture e loro sequenza al sistema colturale nel suo complesso.

Per valorizzare la produttività delle cash crops, invece, è stata introdotta, nella baula 1 (B1), la tecnica del taglio delle radici (root pruning) abbinata all'introduzione del "living mulch permanente sostitutivo" invece del "living mulch additivo", che prevede la lavorazione del suolo confinata alla fascia di coltivazione della cash crop. Sulla stessa baula è stata modificata la spazializzazione (quinconce) e la densità della coltura da reddito, per aumentarne la competitività nei confronti delle infestanti.

Con lo scopo di ottenere una pacciamatura più idonea per la cash crop successiva, le ASC del primo ciclo autunno-vernino previste nel dispositivo sperimentale originale, sono state sostituite dal mix vecchia (80%) - avena (20%) nelle aiuole 1A e 2A, e sarà sperimentato invece il mix vecchia (80%) - riso (20%) nell'aiuola 3A. In merito alle terminazioni e fertilizzazioni impiegate, non sono state previste variazioni.

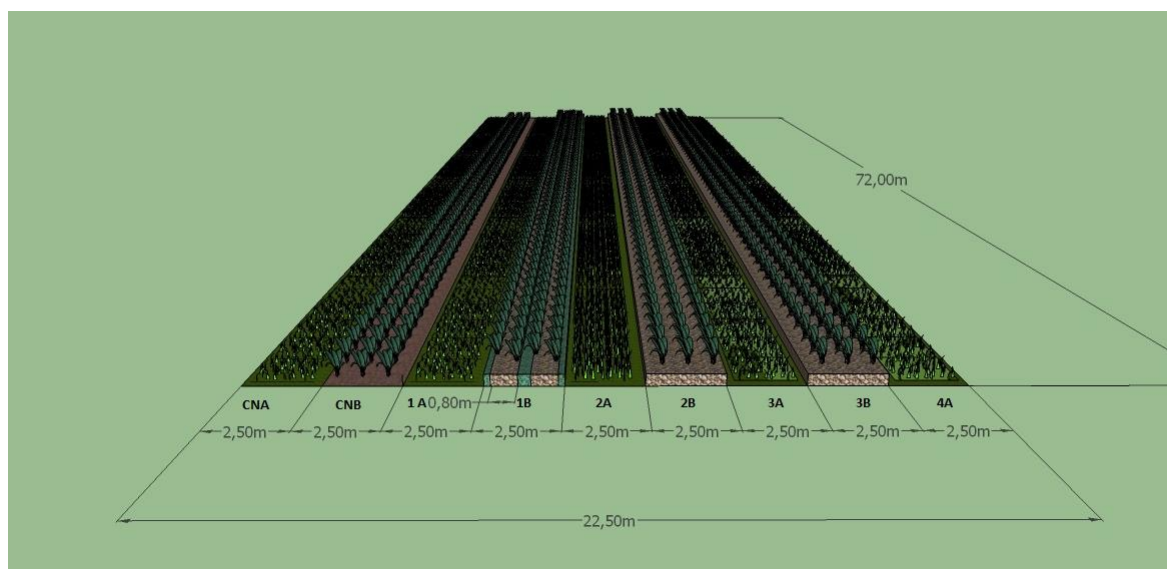


Figura 7 Rappresentazione schematica del nuovo dispositivo MITIORG

Legenda / schema riassuntivo del dispositivo sperimentale

- CNA = controllo negativo A, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- CNB = controllo negativo B, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 1A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: allettato, fertilizzazione: organico, minerale e digestato anaerobico;
- 1B = living mulch permanente con erba medica con fresatura e root pruning interno, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 2A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, minerale e digestato anaerobico;
- 2B = mulch annuale con trifoglio, terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 3A = ASC Mix 2 (veccia, riso), terminazione: allettato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;

- 3B=NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 4A=NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;

Durante il periodo di riferimento, sono proseguite le rilevazioni di tutti i parametri meteorologici a supporto del dispositivo sperimentale.



Figura 8 - Stazione meteorologica presso l'azienda sperimentale campo 7 di Metaponto

Alla luce delle analisi dei dati meteorologici degli ultimi anni e al fine di testare l'efficacia del dispositivo in risposta ad eventi estremi ed in particolare alla concentrazione degli eventi piovosi, è stato deciso di simulare artificialmente l'inondazione del campo sperimentale. Infatti, nelle ultime due annate agrarie, diversamente da quanto verificatosi nei periodi precedenti, non sono stati registrati eventi piovosi estremi caratterizzati da elevata intensità di pioggia concentrata in un breve periodo di tempo.

Di conseguenza, nella prima settimana di Dicembre 2016 (periodo storicamente caratterizzato da eventi piovosi estremi), sono stati distribuiti, sul dispositivo sperimentale MITIORG, dei volumi di acqua pari a circa 370 mm che hanno determinato l'inondazione dei campi.

Nella figura n.3 si riporta lo stato del dispositivo sperimentale due giorni dopo l'evento meteo simulato. Attualmente sono in corso di valutazione le performance agronomiche, al fine di analizzare le risposte del sistema sia in termini di produttività delle colture che in termini di mantenimento della fertilità fisica, chimica e biologica del suolo.



Figura 9 - Inondazione artificiale del dispositivo sperimentale MITIORG

Nel primo semestre del 2017, è stata effettuata la valutazione delle performance agronomiche delle colture sia a monte che a valle delle baule. Nello specifico, a monte delle baule sono state eseguite determinazioni, sia durante le principali fasi del ciclo colturale che alla raccolta, sulle piante di cavolo viola (**fig.1**) al fine di valutarne la risposta a diverse tipologie di consociazione con ASC (erba medica e trifoglio) e diverse strategie di fertilizzazione organica (digestato anaerobico, concime organico commerciale). La raccolta è avvenuta in data 21/03/2017 dopodiché è stato effettuato il trapianto del pomodoro *var. Donald* il 24/04/2017. Nelle aiuole invece è proseguito il ciclo colturale delle ASC le quali sono state allestite (nelle tesi MIX 1 e MIX 3, **fig.2**) e sovesciate (tesi MIX 2) in data 12/04/2017.



Figura 10 - Cavolo viola nella tesi con digestato



Figura 11a. Allettamento (12/04/2017) delle colture di servizio agro-ecologico con l'utilizzo del "roller crimper"



Figura 11b. Allettamento (12/04/2017) delle colture di servizio agro-ecologico con l'utilizzo del "roller crimper"

Come previsto dalla rotazione, nell'ultima settimana di Aprile nelle aiuole è stato trapiantato lo zucchini var. *triumph*, per il quale a giugno ha avuto inizio la raccolta scalare (fig.3).



Figura 12. Colture rispettivamente a monte (pomodoro) e a valle (zucchini) delle baule a Giugno 2017

I dati produttivi del cavolo viola nel semestre di riferimento sono in corso di elaborazione. Si riportano i principali parametri sia quantitativi che qualitativi rilevati durante le principali fasi fenologiche della pianta (accrescimento sia a 50 che a 100 giorni, emissioni del corimbo e raccolta). Oltre ai tradizionali parametri di valutazione agronomici sono state eseguite determinazioni sull'altimetria e densità del suolo al fine di valutare l'erosione/perdita dello stesso nelle diverse tesi, soprattutto in relazione all'evento meteorologico estremo, simulato artificialmente con l'inondazione del campo sperimentale sul quale sono stati riversati l'equivalente di circa 370 mm/ha (**fig.4**). L'inondazione artificiale è stata effettuata nella prima settimana di Dicembre 2016, considerato che nelle ultime due annate agrarie, diversamente da quanto verificatosi nei periodi precedenti, non sono stati registrati eventi piovosi estremi (= elevata intensità di pioggia concentrata in un breve periodo di tempo).



Figura 13. Dispositivo sperimentale alcuni giorni dopo l'inondazione artificiale

In generale, tutti le tesi hanno evidenziato grosse difficoltà nello sviluppo delle piante durante le fasi di accrescimento dovute sia all'evento meteo estremo (inondazione artificiale) durante le prime fasi di crescita delle stesse, che all'anomalo calo termico, con temperature inferiori agli 0°C e neve, che hanno caratterizzato le prime settimane del mese di Gennaio 2017. Tali condizioni indotte e naturali hanno portato, oltre allo stentato sviluppo, alla perdita totale della produzione nelle tesi controllo (controllo+org., controllo+DA e controllo+controllo), ma solo in parte delle tesi in consociazione con il trifoglio (trifoglio + controllo), indicando l'importanza della presenza delle ASC.

Grazie al finanziamento da parte di Retibio di **stage** per il rafforzamento della rete di relazioni tra i ricercatori e tecnologi del CREA e le Università e i centri di ricerca europei che operano nel settore delle produzioni biologiche, la dott.ssa Mariangela Diacono, Ricercatore III livello CREA, è stata tutor per il periodo di stage svolto dal Professor Francisco Xavier Sans Serra (Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona) presso la sede di Bari e l'azienda di Metaponto del centro CREA-AA (13-22 febbraio 2017). Sono state rafforzate le relazioni tra i due gruppi di ricerca (italiano e catalano) avviate a settembre con lo stage a Barcellona della dott.ssa Diacono che ha partecipato a un capitolo della tesi: "*Integration of conservation agricultural practices in Mediterranean dryland arable fields. Effects of reduced tillage and organic amendments on crop production, weed*

abundance and soil quality" (PhD Paola Baldivieso Freitas) con la pubblicazione "*Nitrogen utilization in a mid-term cereal-legume rotation as a result of green manure, organic fertilization and tillage strategies*" di prossimo invio alla rivista Spanish Journal of Agricultural Research.

Nel periodo di riferimento sono state condotte e portate a termine le seguenti coltivazioni:

- aprile-luglio 2017: zucchini (*Cucurbita pepo* L. Var. President), dopo la terminazione delle ASC, avvenuta in data 12/04/2017, allettate nelle tesi MIX 1 e MIX 3 (**Figura 3**) e sovesciate (tesi MIX 2) in data 12/04/2017.
- agosto-ottobre 2017: lattuga (*Lactuca sativa* L. Var. Romana), per valutare l'effetto residuo.
- aprile-agosto 2017: pomodoro (*Solanum lycopersicum* L. - Var. Donald), trapiantato dopo la terminazione delle ASC, più precisamente allettamento della medica e sovescio del trifoglio.

-



Nel periodo di riferimento sono state condotte e portate a termine le seguenti coltivazioni:

Tra le attività svolte e i rilievi effettuati nel dispositivo sperimentale MITIORG, sono stati attuati anche rilievi geofisici (**Figura 4**) ed indagini topografiche con l'obiettivo di valutare le relazioni tra gli output geofisici e il contenuto di umidità in differenti condizioni idriche, e di ottenere in maniera indiretta informazioni su proprietà del suolo (stratificazioni e compattazione del terreno) che influenzano la distribuzione spaziale del contenuto idrico. Le indagini geofisiche sono state eseguite utilizzando un sensore ad induzione elettromagnetica EMI (EM38DD) e un sensore GPR (RIS 2k-MF Multifrequency Array Radar-System) con antenne a doppia frequenza 600 e 1600 MHz, secondo profili georiferiti attraverso un sistema GPS differenziale (DGPS, HiPer® Pro) con precisione altimetrica e planimetrica centimetrica (**Figura 5**).



Figura 15: Rilievo con sensore ad induzione elettromagnetica EMI (EM38DD)

Di particolare importanza risulta l'indagine topografica, con rilievi altimetrici puntuali eseguiti a valle delle baule, a Febbraio 2017 e sulle baule a Marzo 2017 per verificare gli effetti indotti nelle quote da un evento piovoso estremo, realizzato artificialmente a Dicembre. L'obiettivo era quello di valutare l'influenza delle diverse pratiche agro-ecologiche sull'erosione del suolo e sulla produzione dopo un evento estremo. Le misure post-evento sono state confrontate con quelle rilevate in maniera continua con il GPS collegato con i sensori geofisici. Dalle analisi svolte si è rilevato che l'evento meteorologico estremo indotto ha cambiato la disposizione idraulica del dispositivo. La presenza della consociazione permanente sembra aver ridotto la perdita di quota mentre i dati mostrano una variazione della media della quota indipendentemente dai trattamenti fertilizzanti posti a confronto. Poiché esiste un aumento degli eventi piovosi estremi intervallati a lunghi periodi di siccità, lo studio ha dimostrato l'alto potenziale erosivo degli eventi estremi e la significativa perdita economica per gli agricoltori.

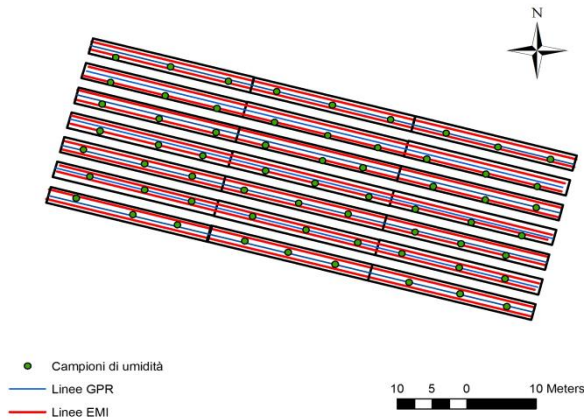


Figura 16. Ubicazione dei dati in campagna acquisiti con il sensore a induzione elettromagnetica (linee rosse) e sistema georadar (linee blu) e dei campioni di suolo (punti verdi)