

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E
LA SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"**

**FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

**RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA
 FINALE**

DOMANDA DI SOSTEGNO 5005161

DOMANDA DI PAGAMENTO 5112718

FOCUS AREA: 4C

Titolo Piano	OPTIMAGRI: Ottimizzazione dei sistemi agricoli conservativi attraverso una migliore gestione delle tecniche colturali
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Università Cattolica del Sacro Cuore
Elenco partner del Gruppo Operativo	Azienda Agraria Sperimentale Stuard (effettivo) Azienda Agricola Caminati Nicoletta (effettivo) Azienda Agricola Lalatta Giovanni (effettivo) CRPA S.p.a. (effettivo) CERZOO S.r.l. – Azienda agricola Possessione di Fondo (associato)

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	30
Data inizio attività	1 Luglio 2016
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	1 Marzo 2019

Relazione relativa al periodo di attività dal	01 Luglio 2017	Al 1 Marzo 2019
Data rilascio relazione		

Autore della relazione	Vincenzo Tabaglio
telefono	
email	vincenzo.tabaglio@unicatt.it

Sommario

1 -	DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO	3
1.1	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO	3
2 -	DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE	3
2.1	ATTIVITÀ E RISULTATI	3
2.2	PERSONALE	4
2.3	TRASFERTE	4
2.4	MATERIALE CONSUMABILE	4
2.5	SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE	5
2.6	MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI	5
2.7	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE	5
2.8	COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI	6
3 -	CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	6
4 -	ALTRE INFORMAZIONI	6
5 -	CONSIDERAZIONI FINALI	7
6 -	RELAZIONE TECNICA	7

1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Al termine del mese di febbraio 2019 le attività previste dal piano progettuale sono state portate a termine. Rispetto al Piano presentato è stata richiesta una variante in seguito alla comunicazione pervenuta al capofila UCSC da parte del partner "Azienda Tadini", che ha informato che a decorrere da settembre 2017 non sarebbe più stata in condizione di garantire il proseguimento delle attività previste nell'ambito del progetto Optimagri.

A norma di regolamento del bando si è proceduto con la richiesta di procedere con il subentro di altri partner già facenti parte del GO per portare a termine le azioni già avviate al fine di non pregiudicare il completamento del progetto medesimo. Questa variante non ha modificato in nessun modo l'efficacia tecnica del progetto e nemmeno il budget richiesto inizialmente, che è stato redistribuito ai partner che hanno portato avanti l'attività inizialmente prevista a carico dell'Azienda Tadini. Le attività di implementazione e monitoraggio originariamente previste a carico dall'Azienda Tadini sono state suddivise tra il Capofila UCSC-DI.PRO.VE.S e il partner "Azienda Agraria Sperimentale Stuard". UCSC, in qualità di capofila e responsabile del coordinamento si è occupata della formalizzazione e della firma della nuova ATS.

Anche la durata del piano è variata, in quanto a causa della necessità di completare la raccolta e l'elaborazione dei dati, nonché le attività di coaching e divulgazione, è stata richiesta una proroga di 60 giorni.

Alla conclusione del primo ciclo colturale principale (settembre-ottobre 2017) è stato raccolto il mais seminato in primavera in tutte le aziende partecipanti al GO. In seguito (ottobre 2017) sono state seminate le *cover crops* nelle aree dedicate alle pratiche di agricoltura conservativa (tesi NT), mentre i campi di confronto (tesi CT) sono stati lavorati e il terreno durante la stagione invernale è rimasto privo di vegetazione. La soia, coltura prevista per la seconda annata di sperimentazione è stata seminata in tutte le aziende tra aprile e maggio 2018 e raccolta in ottobre. In seguito alla raccolta e quantificazione della produzione sono stati eseguiti tutti i campionamenti previsti per la valutazione dello stato di fertilità dei suoli (sostanza organica, indici di fertilità biologica, indici di stabilità strutturale). Anche l'attività di divulgazione è stata completata: lungo il ciclo di vita del progetto si sono tenuti due workshop (novembre 2017 e settembre 2018) presso l'azienda CERZOO con visita ai campi oggetto della prova; infine, i risultati emersi dall'attività sono stati presentati in occasione del convegno finale del progetto tenutosi a febbraio 2019. L'attività di formazione (coaching) rivolta alle aziende agricole è stata eseguita tra i mesi di dicembre 2018 e gennaio 2019.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Azione 0	UCSC - Diproves	Cooperazione	1	3	32	32
Azione 1	UCSC - Diproves	Realizzazione	1	3	32	32
Azione 2	Azienda Stuard	Implementazione	1	4	32	32
Azione 3	UCSC - Diproves	Raccolta dati	1	4	32	32
Azione 4	CRPA S.p.a.	Formazione	7	30	32	31
Azione 5	UCSC - Diproves	Divulgazione	1	4	32	32

2 - Descrizione per singola azione

2.1 Attività e risultati

Azione	AZIONE 0 – Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	UCSC - DIPROVES
Descrizione delle attività	<p>Funzionamento e gestione del gruppo operativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo delle mailing list per mantenere contatti tra i vari partner - 05/03/2018: Riunione del secondo anno di progetto per valutazione dello stato di avanzamento dell'attività di raccolta dati e pianificazione delle operazioni colturali nelle aziende agricole - a riunione completata, stesura di un meeting report e condivisione dello stesso con tutti i partecipanti e con i partner non presenti <p>UCSC – DI.PRO.VE.S si è inoltre occupata di organizzare la costituzione del nuovo ATS dopo l'uscita del partner Azienda Tadini e ha condotto, come previsto, un monitoraggio delle registrazioni dei contratti e delle fatture relative alle attività di progetto in relazione alla conformità con le diverse voci di spesa con produzione di rendiconto finanziario intermedio e finale.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Attraverso la convocazione della riunione di progetto è stato possibile un confronto diretto tra i vari partner: gli agricoltori e i tecnici delle aziende sperimentali hanno suggerito possibili aggiustamenti e piccole modifiche rispetto al piano originario che non hanno modificato tuttavia il piano sostanziale di lavoro. I contatti tra i partner sono stati costantemente mantenuti attraverso scambio di mail, telefonate e messaggi.
Attività ancora da realizzare	

Azione	AZIONE 1– Realizzazione
Unità aziendale responsabile	UCSC - DIPROVES
Descrizione delle attività	<p>Azioni preparatorie e strumentali in collaborazione con le aziende sperimentali:</p> <p>L'Università Cattolica del Sacro Cuore, in qualità di coordinatore tecnico-scientifico del progetto, ha predisposto delle schede di rilievo con lo scopo di organizzare la raccolta e l'archiviazione delle seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrizione approfondita delle tecniche agronomiche aziendali; - Descrizione del piano culturale; - Descrizione dei punti di forza e debolezza del terreno; - Principali caratteristiche pedologiche; - Descrizione delle principali problematiche nella gestione agronomica dei terreni;
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Tutte le attività realizzate sono risultate in linea con il progetto originario. Per entrambe le stagioni colturali sono stati redatti report annuali recanti i dettagli tecnico-gestionali di ogni prova aziendale e i risultati ottenuti (produzioni, dati tecnico-gestionali, operazioni svolte ecc...)
Attività ancora da realizzare	

Azione	AZIONE 2– Implementazione
Unità aziendale responsabile	Azienda Agraria sperimentale Stuard
Descrizione delle attività	<p>Impostazione di prove di confronto tra lavorazione convenzionale e conservativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Azienda Stuard: confronto tra non-lavorazione (NT) e lavorazione convenzionale (CT) <ul style="list-style-type: none"> 06/10/2017: semina <i>Cover Crops</i>: (dose 60 kg ha⁻¹) nella tesi NT 28/04/2018: terminazione <i>Cover Crops</i> con Glyphosate (3 L ha⁻¹) 11/05/2018: semina soia varietà P21T45 (Pioneer) classe maturazione 1 12/10/2018: Raccolta soia  <p style="text-align: center;">Cover crops azienda Stuard</p> <p>N.B.: Il miscuglio impiegato come <i>Cover Crops</i> è lo stesso per tutte le aziende: Segale 40%, avena nera 23%, veccia vellutata 20%, loiessa 2,5%, trifoglio incarnato 9%, rafano oleifero 3,5%, facelia 2%, fornito da Zanandrea Sementi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Azienda CERZOO – Possessione di Fondo: confronto tra non-lavorazione (NT) e lavorazione convenzionale (CT) <ul style="list-style-type: none"> 28/09/2017: raccolta mais e quantificazione rese produttive 06/10/2017: semina <i>Cover Crops</i> (dose 60 Kg ha⁻¹) nella tesi NT, aratura tesi CT 28/04/2018: terminazione <i>Cover Crops</i> con Glyphosate (3 L ha⁻¹) 17/05/2018: semina soia varietà Xonia (LG), classe maturazione 0+ 27/09/2018: raccolta soia  <p style="text-align: center;">Cover crops 2017-2018 azienda CERZOO</p>



Semina soia su sodo azienda CERZOO

- **Azienda Agricola Caminati Nicoletta:** confronto tra non-lavorazione (NT) e lavorazione convenzionale (CT)
Settembre 2017: raccolta mais
Ottobre 2017: semina *Cover Crops* (dose 60 kg ha⁻¹) nella tesi NT, aratura tesi CT
Aprile 2018: terminazione *Cover Crops* con Glyphosate (3 L ha⁻¹)
Maggio 2018: semina soia varietà BAHIA (SIS), classe maturazione 1-
Ottobre 2018: Raccolta soia



Campionamento suolo finale az. Caminati

- **Azienda Agricola Lalatta Giovanni:** confronto tra non-lavorazione (NT) e lavorazione convenzionale (CT)
28/08/2017: raccolta mais
06/10/2017: semina *Cover Crops* nella tesi NT e aratura tesi CT
15/04/2018: terminazione *Cover Crops* con Glyphosate (3 L ha⁻¹)
16/05/2018: semina soia P21T45 (Pioneer) classe maturazione 1
12/10/2018: raccolta soia



Campo prova az. Lalatta: NT (a sinistra) vs CT (a destra)

	 <p>Campo prova az. Lalatta: NT (a sinistra) vs CT (a destra)</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Durante la stagione colturale i campi sperimentali sono stati soggetti a continuo monitoraggio, al fine di valutare lo stato fitosanitario delle colture, le esigenze idriche ed attuare i necessari interventi agronomici (irrigazioni, diserbi, concimazioni, trattamenti ecc...).</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	

<p>Azione</p>	<p>AZIONE 3 – Raccolta dati</p>
<p>Unità aziendale responsabile</p>	<p>UCSC - DIPROVES</p>
<p>Descrizione delle attività</p>	<p>Al termine di entrambe le stagioni colturali (mais 2017 e soia 2018) è stata effettuata la raccolta campionaria in tutti gli appezzamenti sperimentali, prelevando le piante in 4 aree da 10 m² ciascuna, al fine di determinare le rese produttive, quantificando la resa in granella e in biomassa totale.</p> <p>Al termine del primo e del secondo anno di prova (in seguito alla raccolta) sono stati prelevati i campioni stratificati (0-10 e 10-30 cm) di terreno per la determinazione del tenore di sostanza organica e della stabilità strutturale.</p> <p>Le operazioni di campionamento presso CERZOO e Azienda Caminati e stata eseguita dal personale UCSC-DI.PRO.VE.S, presso le Aziende Stuard e Lalatta dal personale dell'Azienda Stuard.</p> <p>Le analisi sui campioni di suolo sono state eseguite presso il laboratorio del DI.PRO.VE.S (UCSC).</p> <p>Sono stati inoltre raccolti i campioni di suolo per il monitoraggio della fertilità biologica e della biodiversità edafica. Sono stati determinati il numero di lombrichi secondo la metodica Visual Soil Assessment (FAO, 2008) e l'indice QBS-ar (Parisi et al., 2001).</p> <p>Tutti i dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Le attività realizzate nei campi prova sono risultate in linea con il progetto originario. L'Unica criticità emersa ha riguardato il reperimento presso i contoterzisti di macchinari per l'agricoltura di precisione che si è rivelato molto difficile nell'area progettuale e non è stato possibile far seguire all'ottenimento delle mappe di produzione la concimazione a rateo variabile.</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p>-</p>

Azione	AZIONE 5 – Divulgazione
Unità aziendale responsabile	UCSC - DIPROVES
Descrizione delle attività	<p>All'interno del sito web dell'Università Cattolica è stata creata la pagina del progetto all'indirizzo http://dipartimenti.unicatt.it/diproves-progetti-di-ricerca-optimagri nella quale sono spiegati gli obiettivi del progetto, le finalità delle azioni di monitoraggio ed è disponibile una presentazione scaricabile in cui le attività progettuali e gli obiettivi finali sono dettagliatamente indicati.</p> <p>CRPA ha provveduto alla realizzazione del sito web del progetto, visitabile all'indirizzo http://optimagri.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=14746. Sono state attivate le statistiche analitiche dei visitatori al sito web che hanno evidenziato nel 1° anno di attività n. 175 sessioni e n. 81 utenti, mentre nella 2° anno n. 609 sessioni e n. 403 nuovi utenti con una media di pagine/sessione di 3,6.</p> <p>Il Crpa si è occupato di ideare e progettare l'immagine grafica coordinata per tutti gli strumenti di divulgazione del progetto: pagine internet dedicate, roll-up di presentazione del piano, carpettine personalizzate per la distribuzione del materiale informativo per gli eventi. Presso tutte le aziende partecipanti sono stati esposti i cartelloni facenti riferimento al progetto e alla natura del finanziamento.</p> <p>In concerto con i partner del GO sono stati organizzati e realizzati 2 workshop con visita guidata:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In data 15/11/2017 si è tenuto il primo workshop del progetto con visita guidata ai campi sperimentali dell'azienda CERZOO. In tale occasione si è organizzata una campagna per la spedizione tramite crm di una newsletter di invito a n.1943 contatti il 30/10/2017 e un rinvio di richiamo il 13/07/2017 a n.1976 contatti ad un target rappresentato da imprese agricole, tecnici di settore interessati alla salute e qualità del suolo. Hanno partecipato all'evento n. 22 persone. 2. In data 06/09/2018 è stata effettuata il secondo workshop con visita guidata al campo sperimentale presso l'azienda CERZOO. Si è organizzata una campagna per la spedizione della newsletter di invito tramite crm a n.1941 contatti del target preposto il 31/08/2018. Hanno partecipato alle giornate in campo n. 25 persone tra agricoltori, tecnici del settore e studenti. Sono stati illustrati gli obiettivi del progetto, descritte le attività progettuali e presentati i risultati preliminari. In tale occasione si è organizzato il servizio di catering per un coffee break. <p>In data 14/02/2019 si è tenuto il convegno finale del progetto presso Residenza Gasparini EDUCATT a Piacenza, durante il quale sono stati presentati i dati emersi dall'attività. Il Crpa ha organizzato una campagna di spedizione degli inviti a n.1938 contatti del target preposto il 28/01/2019 con richiamo il 07/02/2019. Hanno partecipato all'iniziativa n. 54 persone tra aziende agricole, tecnici di settore, associazioni, rappresentanti delle istituzioni. In tale occasione è stato distribuito del materiale illustrativo prodotto: articoli tecnico/divulgativi pubblicati su riviste specializzate, un opuscolo con risultati di progetto.</p> <p>All'evento era presente una troupe televisiva per la realizzazione di un servizio redazionale su emittente Telemodena, rubrica agroalimentare "A Cielo Aperto" andato in onda il 24/03/2019 e replica il 25/03/2019 e visibile sul sito di progetto al link http://optimagri.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=18865&tt=t_bt_app1_www. Al termine del convegno è stato organizzato un servizio di catering per un lunch a buffet.</p> <p>Sono inoltre stati pubblicati due articoli divulgativi tecnico/divulgativi riportanti la descrizione del progetto e i dati emersi al termine del primo anno di sperimentazione sulla rivista di divulgazione "Terra e Vita" n.26/2018 a cura di R. Boselli, V. Tabaglio (UNICATT) e nel secondo anno pubblicato su rivista Agrimpresa - genn/2019 a cura di F. Capra (DIPROVES).</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	Gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti.

evidenziate	
Attività ancora da realizzare	

2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

AZIONE 0

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Coordinatore UCSC, funzionamento e gestione GO	83	3.442,01 €
Totale:				3.442,01 €

AZIONE 1

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Coordinatore UCSC	60	2.488,20 €
		Consulenza scientifica UCSC	108	6.313,68 €
		Coordinamento tecnico STUARD	74	2057,20 €
Totale				10.859,08 €

AZIONE 2

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Assegnista di ricerca	Attività campi sperimentali UCSC	2430	33640,20€
	Operaio/sperimentatore	Coordinamento tecnico Stuard	263	6340,93 €
	Operaio	Attività campi sperimentali Stuard	359	6221,47 €
	Operaio	Attività campi sperimentali Stuard	215	3708,75 €
	Operaio agricolo	Lavori di campo az. Lalatta	344,5	5725,36 €
Totale				55.636,05 €

AZIONE 3

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico di laboratorio	Analisi di laboratorio UCSC	148	5.141,52 €
	Operaio/sperimentatore	Coordinamento tecnico Stuard	76	1832,36 €
	Operaio	Attività raccolta dati Stuard	163	2811,75 €
	Tecnico	Supporto tecnico Stuard	217	3814,86 €
Totale				13.600,49 €

AZIONE 4

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
			Totale:	

AZIONE 5

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Coordinatore divulgazione UCSC	105	4.354,35 €
	Professore	Consulenza scientifica UCSC	95	5553,70 €
	Tecnico	Segreteria divulgazione CRPA	10	271,90 €
	Ricercatore	Gestione sito web CRPA	28	704,52 €
	Ricercatore	Segreteria divulgazione CRPA	216	4771,44 €
	Tecnico	Gestione attività divulgazione CRPA	175	3593,34 €
			Totale	19.249,25 €

2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
UCSC		
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Tadini, Caminati, Lalatta	306,08 €
	Riunione di progetto e sopralluoghi in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta	146,00 €
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta	150,00 €
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta	400,50 €
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta	457,25 €
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta, Cerzoo	535,50 €
	Sopralluoghi vari e attività in campo aziende Stuard, Caminati, Lalatta, Cerzoo	310,50 €
STUARD		
	Kick-Off progetto Optimagri	€57,98
	Consegna campioni di terreno per analisi	€32,46
	Incontro gruppo di lavoro	€33,89
	Consegna campioni di terreno per analisi	€33,00
	Consegna campioni di terreno per analisi	€43,49
	Consegna campioni di terreno per analisi	€35,95
	consegna campioni di terreno per analisi	€41,75
	visita guidata ai campi sperimentali	€38,83
	consegna campioni di terreno per analisi	€35,87
	consegna campioni di terreno per analisi	€35,85
	consegna campioni di terreno per analisi	€36,49
	consegna campioni di terreno per analisi	€36,49

	consegna campioni di terreno per analisi	€35,48
	consegna campioni di terreno per analisi	€35,48
	consegna campioni di terreno per analisi	€33,21
	Incontro per organizzazione convegno finale	€32,78
	Incontro per organizzazione convegno finale	€32,78
	convegno finale	€32,78
	incontro per domanda pagamento a saldo	€32,78
CRPA		
	15/11/2017- Segreteria all'evento c/o CERZOO Piacenza	89,76 €
	14/02/2019 - Segreteria al Convegno finale del progetto	60,60 €
	Totale:	3153,56 €

2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
Tecnograf srl	Roll up, cartelline etichette adesive per divulgazione/CRPA	227,50 €
	Totale:	227,50 €

2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione dell'attrezzatura	Costo

2.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Fornitore	Descrizione	Costo
	Totale:	

2.7 Attività di formazione

Tra i mesi di dicembre 2018 e gennaio 2019 è stata svolta l'attività di formazione (coaching) rivolta alle aziende agricole. Il coaching era organizzato in un modulo da 5 ore: Modulo 1 - Gestione della fertilizzazione organica associata a tecniche conservative, che ha previsto l'illustrazione dei principi e dei benefici dell'agricoltura conservativa con particolare riferimento alle tecniche adottabili per favorire l'impiego dei reflui zootecnici in agricoltura conservativa. Al termine delle lezioni frontali sono stati somministrati ai partecipanti un test di apprendimento finale e un questionario di gradimento.

Hanno partecipato al coaching le aziende agricole partner di progetto: Azienda Agricola Caminati, Azienda Agricola Lalatta e CERZOO.

ID Proposta	Partecipanti	Spesa Ammessa	Contributo
5004943	Id proposta 5004943 - CUAA azienda 00992100339 – Azienda CERZOO	310,00 €	192,00€
	Id proposta 5004943 - CUAA azienda 01095490338 - Azienda Caminati	310,00€	192,00€
	Id proposta 5004943 - CUAA azienda 00279380349 – Azienda Lalatta	310,00€	192,00€
Totale		930,00 €	744,00 €

2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
UCSC	5100,00 €	Attività di supervisione per: Definizione delle pratiche agricole adottate in ciascuna delle tesi a confronto. Redazione dei report annuali, recanti i dettagli tecnico-gestionali di ogni prova aziendale e i risultati ottenuti. Sostegno al capofila e ai partner nelle attività di preparazione documenti ai fini della rendicontazione.	5100,00 €
Totale:			5100,00

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
TANTY snc di Tantera	CRPA spa	210,00 €	Coffee break con servizio per 30 persone per evento del 6/09/2018 c/o CERZOO di Piacenza	210,00 €
CIR FOOD sc	CRPA spa	1100,00 €	Servizio catering per 60 persone in occasione del convegno finale di	1100,00 €
TRMedia srl	CRPA spa	600,00 €	Realizzazione e trasmissione su TRC di un servizio televisivo	600,00 €
Veneziani Franco e Samuele snc	Caminati s.s.	192,50 €	Semina su sodo campo prova	192,50 €
Tassini snc	Caminati s.s.	2000,00 €	Lavorazioni agricole campo prova	2000,00 €
Veneziani Franco e Samuele snc	Caminati s.s.	2050,00 €	Lavorazioni agricole campo prova	2050,00 €
Tassini snc	Caminati s.s.	1890,00 €	Lavorazioni agricole campo prova	1890,00 €
Veneziani Franco e Samuele snc	UCSC	1500,00 €	Semina su sodo campo prova	1500,00 €
AGRIWORK	UCSC	3880,00 €	Lavorazioni agricole campo prova	3880,00 €
Totale:				13.422,50 €

3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Le sinergie sulle quali si è fondata la cooperazione fra gli enti partecipanti al GO si sono dimostrate efficaci nel risolvere le criticità che si sono presentate durante l'arco del periodo progettuale. Come già segnalato in precedenza, infatti, si è resa necessaria una variante tecnico/economica rispetto al Piano presentato a seguito della comunicazione del partner "Azienda Tadini" riportante l'impossibilità di continuare le attività progettuali a far data da settembre 2017. A norma di regolamento del bando si è proceduto con la richiesta di procedere con

il subentro di altri partner già facenti parte del GO per portare a termine le azioni già avviate al fine di non pregiudicare il completamento del progetto medesimo. Questa variante non ha modificato in nessun modo l'efficacia tecnica del progetto e nemmeno il budget richiesto inizialmente, che è stato redistribuito ai partner che hanno portato avanti l'attività inizialmente prevista a carico dell'Azienda Tadini. Le attività di implementazione e monitoraggio originariamente previste a carico dall'Azienda Tadini sono state quindi suddivise tra il Capofila UCSC-DI.PRO.VE.S e il partner "Azienda Agraria Sperimentale Stuard". Anche le attività realizzate nei campi prova sono risultate in linea con il progetto originario. L'Unica criticità che ha di fatto reso impossibile l'attuazione di una parte (seppur minore) delle azioni di implementazione ha riguardato il reperimento, presso i contoterzisti, di macchinari in grado di procedere alla distribuzione del concime a rateo variabile. Perciò non è stato possibile far seguire all'ottenimento delle mappe di produzione la concimazione a rateo variabile. Le altre attività, sia di implementazione che di raccolta dati, si sono svolte in linea con quanto indicato nella proposta progetto.

Criticità tecnico-scientifiche	Subentro Tadini, settembre 2017
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Reperimento di macchinari in grado di procedere alla distribuzione del concime a rateo variabile.
Criticità finanziarie	Nessuna

4 - Altre informazioni

Nessuna.

5 - Considerazioni finali

Il principale obiettivo di del Gruppo Operativo “Agricoltura Conservativa”, nell’ambito del progetto OPTIMAGRI, è stato quello di introdurre, calibrare e valutare sistemi agricoli conservativi in grado di (i) mantenere gli standard produttivi dell’agricoltura convenzionale; (ii) tutelare le risorse naturali sulle quali si fonda la produzione di alimenti; (iii) ridurre l’impatto ambientale dell’attività agricola.

La multidisciplinarietà dei partner del GO e le virtuose sinergie createsi fra l’ente di ricerca e capofila UCSC, le aziende sperimentali e le imprese agricole hanno fatto sì che tutte le attività presenti nel piano di lavoro venissero condotte in maniera idonea e tempestiva, portando spesso al successo delle novità introdotte.

Durante il biennio progettuale (2017-2018), il GO ha implementato e monitorato prove di campo sperimentali/dimostrative, finalizzate alla valutazione degli effetti dell’agricoltura conservativa sulle rese (mais e soia) e sui principali parametri di fertilità del suolo. Le attività di campo hanno avuto luogo presso il Centro di Ricerche Per la Zootecnia e l’Ambiente (CERZOO Srl) di Piacenza, l’azienda agraria sperimentale Stuard di Parma, e le aziende agricole Caminati e Lalatta, site rispettivamente nei comuni di Rivergaro (PC) e Fraore (PR). In ciascuna azienda, è stato confrontato un sistema agricolo intensivo, tradizionalmente incentrato sull’aratura come lavorazione principale del terreno e su un elevato impiego di input esterni (CT, Conventional Tillage), con un sistema agricolo conservativo, basato sulla non-lavorazione del terreno e sull’utilizzo delle cover crop (NT, No-Tillage).

I risultati progettuali hanno permesso di documentare, nell’ambito delle tesi CT, la progressiva diminuzione della fertilità del suolo, dovuta prevalentemente al basso ricircolo di sostanza organica nell’agrosistema, al deterioramento della struttura e alla scarsa biodiversità. Di contro, nell’agrosistema NT, sono stati misurati trend di miglioramento della fertilità, riconducibili in particolare, all’aumento della dotazione organica, al consolidamento della stabilità strutturale del terreno determinata dall’azione della radici, e agli indici biologici. Le performances produttive dei due agrosistemi non hanno permesso di individuare riduzioni di resa della tesi NT, a confronto con la tesi CT.

È possibile concludere che, nonostante sia necessario un maggior arco di tempo perché gli svantaggi della transizione (da CT a NT) scompaiano definitivamente e l’agricoltore possa beneficiare a pieno dei vantaggi indotti in termini di fertilità del suolo e minor dipendenza dagli input esterni, i risultati ottenuti nell’ambito del progetto OPTIMAGRI dimostrano che l’applicazione “su misura” dei principi conservativi alle caratteristiche pedologiche specifiche può ridurre gli insuccessi e garantire una pronta risposta degli agrosistemi in termini di produttività.

6 - Relazione tecnica

1. Descrizione generale del progetto

OPTIMAGRI è un progetto, della durata di 30 mesi, finanziato nell'ambito della Misura 16.1.01 (Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità in agricoltura), Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 Regione Emilia-Romagna, FOCUS AREA 4C.

I partner che hanno partecipato al progetto sono: il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili, Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC), Azienda Agraria Sperimentale Stuard, Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA) S.p.a., Az. Agr. Caminati Nicoletta, Az. agr. Lalatta Giovanni, Centro di Ricerche per la Zootecnia e L'Ambiente (CERZOO) S.C.R.L.

Il Gruppo Operativo OPTIMAGRI si è posto come obiettivo la tutela delle risorse naturali che sostengono la produzione di alimenti, con particolare riferimento alla salute del suolo.

Tale obiettivo è stato raggiunto grazie all'azione svolta dalle pratiche di agricoltura conservativa, la quale mira all'incremento della fertilità fisica, chimica e biologica del suolo, in particolar modo tramite il ricorso alla semina su sodo e l'impiego di colture di copertura (cover crops).

2. Descrizione delle Aziende Agricole

Azienda Agraria Sperimentale Stuard

Azienda agraria di antichissime origini; creata per volontà di Maria Luigia a supporto dell'Università e degli istituti di agraria, all'inizio degli anni '80 divenne realmente operativa nella ricerca e sperimentazione a supporto dell'agricoltura parmense e dei suoi operatori.

Secondo le norme statutarie, ha come scopi principali quello di contribuire allo sviluppo della ricerca, della sperimentazione e della divulgazione nei settori agricolo ed ambientale e quello di fungere da supporto ed assistenza all'insegnamento agrario.

L'attività è svolta per conto di Enti pubblici e privati, sulle principali colture del territorio parmense. Fra queste, il pomodoro da industria, la cipolla, i cereali autunno-vernini e le foraggere hanno particolarmente qualificato l'azienda, anche al di fuori dei confini nazionali. Le tematiche più attuali affrontate dalla sperimentazione riguardano la qualità dei prodotti agro-alimentari e la messa a punto e l'aggiornamento dei Disciplinari di produzione integrata. Le prove sperimentali realizzate riguardano principalmente il confronto fra varietà, le tecniche di fertilizzazione, l'avvicendamento colturale, la difesa integrata, il controllo delle malerbe, le lavorazioni del suolo, la tecnica irrigua e la coltivazione biologica. La divulgazione dell'attività svolta avviene mediante la pubblicazione su riviste specializzate, la redazione di opuscoli specifici, l'allestimento di visite guidate e mostre pomologiche, il coordinamento di programmi e la partecipazione a trasmissioni televisive e la collaborazione con la stampa locale. L'azienda è iscritta nell'elenco delle Aziende Sperimentali riconosciute dalla Regione Emilia Romagna a seguito della Legge regionale 28/98 ed è sede dell'ASA (Aziende Sperimentali Associate).

Azienda Agricola Caminati Nicoletta

L'azienda Caminati, che si trova nel comune di Rivergaro e si estende su una superficie di 85.4 ha, è da sempre sensibile alle tematiche legate al rispetto del suolo e dell'ambiente. Da almeno cinque anni, la direzione aziendale ha inserito nelle normali pratiche agricole le tecniche di agricoltura conservativa, come la reintroduzione delle rotazioni colturale e l'utilizzo di macchinari per la minima lavorazione. Inoltre, ha instaurato una stretta collaborazione con aziende produttrici di macchinari e software per l'agricoltura di precisione, testandoli in azienda sempre più di frequente. La tendenza all'innovazione di questa azienda, quindi, è molto forte: ogni anno si cerca di migliorare la qualità delle produzioni e la quantità dei raccolti avvalendosi delle più nuove tecniche e tecnologie per la gestione delle colture.

Azienda Agricola Lalatta Giovanni

L'azienda agricola Lalatta è situata nel comune di Fraore (PR) e si estende su una superficie di 85.4 ha. Gli obiettivi della direzione aziendali, negli ultimi anni, sono stati sempre più la riduzione dei costi colturali e di gestione, anche a fronte della congiuntura economica particolarmente sfavorevole che caratterizza il comparto agricolo oggi. Partendo da questi presupposti, l'azienda in questione, ha iniziato un graduale ma

significativo percorso di conversione verso pratiche di agricoltura conservativa, al fine di ridurre la quantità di input e lavoro necessari per la gestione del ciclo colturale. Talvolta, anche grazie a collaborazioni con le Università, si è potuto testare in azienda pratiche dell'agricoltura di precisione, potendone immediatamente apprezzare le potenzialità. Obiettivo dell'azienda è calibrare un sistema colturale "Conservativo-Di precisione" per la riduzione dei costi e la tutela ambientale.

Centro di Ricerche per la Zootecnia e L'Ambiente S.C.R.L.

CERZOO Srl, ha lo scopo di concorrere allo sviluppo scientifico e tecnico delle produzioni zootecniche e agricole effettuando ricerche dirette a: migliorare la qualità degli alimenti; individuare tecniche alimentari che aumentino la produttività; studiare tecniche per la difesa dell'ambiente e della qualità delle derrate alimentari; verificare l'efficienza e l'innocuità ambientale degli additivi alimentari.

3. Descrizione dei campi prova e delle attività svolte

Nelle quattro aziende agricole che hanno aderito al progetto, di cui due in provincia di Piacenza (CERZOO – Centro Ricerche per la Zootecnia e l'Ambiente e Azienda Agricola Caminati) e una in provincia di Parma (Azienda Agricola Lalatta) (Tabella 1) sono state impostate prove di confronto tra il sistema agricolo convenzionale, basato sull'aratura e sulle successive operazioni per la preparazione del letto di semina (Agricoltura Convenzionale – CT), e un sistema agricolo conservativo, in cui le tradizionali lavorazioni del terreno sono del tutto assenti (No-tillage – NT). Nella tesi NT, durante la stagione improduttiva, sono state seminate le colture di copertura o cover crops autunno-vernine (cc), al fine di mantenere una copertura costante del suolo, prevenire l'erosione, la perdita di nutrienti e contrastare lo sviluppo delle malerbe.

Tabella 1 – Descrizione dei campi prova

Azienda agricola	Località	Schema sperimentale	Tesi a confronto
CERZOO	San Bonico (PC)	Parcelle sperimentali a blocchi randomizzati	NT + cc vs CT
Caminati Nicoletta	Rivergaro (PC)	Parcelle non replicati	NT+ cc vs CT
Lalatta Giovanni	Fraore (PR)	Parcelle non replicati	NT + cc vs CT
Azienda Agraria Stuard	San Pancrazio (PR)	Parcelle non replicati	NT+ cc vs CT

L'appezzamento sperimentale presso l'azienda CERZOO (Figura 1) è costituito da quattro blocchi completamente randomizzati (Randomized Complete Block Design, RCBD). All'interno di ogni blocco si è voluto confrontare l'agricoltura convenzionale (CT), con la semina su sodo (NT). Quest'ultima è stata applicata con l'utilizzo di tre diverse tipologie di cover crops (Segale in purezza, Veccia in purezza e Miscuglio, ottenendo, di fatto, tre diversi settori ad agricoltura conservativa in ogni blocco.

In ogni blocco, quindi, sono replicate, in maniera randomizzata, le seguenti tesi: CT, NT1 (Cover – Segale), NT2 (Cover – Veccia), NT3 (Cover – Mix).

Campo 1: CERZOO (San Bonico – PC)

NT 3 volte più esteso che CT perché sono state usate tre diverse cover crops:

- Segale
- Veccia
- Mix

In ogni blocco, sono confrontati i due sistemi di coltivazione:

- CT (*conventional tillage*)
- NT (*no-tillage*):

1. Segale
2. Veccia
3. Mix

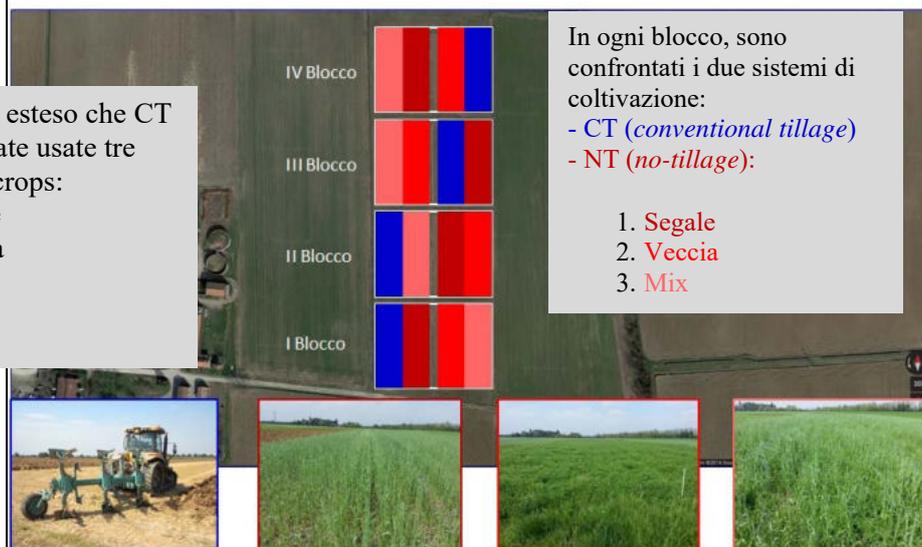


Figura 1 – Disegno sperimentale presso l'azienda Cerzoo

Presso le aziende Caminati (Figura 2) e Lalatta (Figura 3) sono state messe a confronto le tesi NT e CT all'interno delle quali sono state individuate le quattro aree di campionamento per ogni tesi per un totale di 8 aree campionarie per ciascun campo sperimentale.

Campo 2: az. agr. Caminati Rivergaro (PC)

Superficie appezzamento: 1.2 ha

Caratteristiche appezzamento:

- tessitura FA
- 2 tesi in prova (CT, NT)
- 4 aree di campionamento

Ogni operazione campionaria (e analitica) è stata realizzata sugli 8 punti così individuati: 2 tesi × 4 repliche.



Posizione: 44°55'46.8"N; 9°36'16.6"E

Figura 2 – Disegno sperimentale presso l'azienda agricola Caminati

Campo 3: az. agr. Lalatta Fraore (PR)

Superficie appezzamento: 1.9 ha

Caratteristiche appezzamento:

- tessitura FS
- 2 tesi in prova (CT, NT)
- 4 aree di campionamento

**Ogni operazione campionaria
(e analitica) è stata realizzata
sugli 8 punti così individuati:
2 tesi × 4 repliche.**



Posizione: 44°49'16.1"N; 10°14'50.5"E

Figura 3 - Disegno sperimentale presso l'azienda agricola Lalatta

Le tempistiche e le modalità di campionamento sono indicate al punto 2.1.

Inizialmente i campioni raccolti per ciascuna azienda sono stati sottoposti ad analisi per determinare la caratterizzazione pedologica iniziale dei terreni. In particolare, sono stati presi in considerazione i seguenti parametri analitici: tessitura; sostanza organica; azoto totale; fosforo assimilabile; potassio scambiabile; pH; capacità di scambio cationico; conducibilità elettrica; carbonati totali.

Successivamente, al termine di ogni stagione colturale sono stati effettuati i campionamenti per la determinazione della sostanza organica e dell'indice di struttura in ciascuna tesi di ogni azienda. Per ogni punto di campionamento sono stati realizzati 2 campioni composti, corrispondenti ai due strati di seguito individuati: 0-10 cm; 10-30 cm. L'obiettivo è stato quello di contrapporre il continuo rimescolamento degli strati attivi del profilo, caratteristico delle lavorazioni convenzionali, alla fisiologica stratificazione, propria dei sistemi agricoli conservativi, dei componenti meno mobili e delle caratteristiche di fertilità fisica del suolo.

Infine, al termine del periodo progettuale, sono stati realizzati i campionamenti per la caratterizzazione pedologica finale dei terreni. Per ciascuna area di campionamento sono stati raccolti i campioni di suolo considerando gli strati 0-10 cm e 10-30 cm per i quali sono stati determinati i seguenti parametri analitici: sostanza organica; azoto totale; fosforo assimilabile; potassio scambiabile.

Le analisi sono state effettuate nel laboratorio dell'Area Agronomia del DI.PRO.VE.S. presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza.

In Tabella 2 sono riportate le operazioni colturali effettuate su tutti i campi sperimentali. Durante la stagione autunnale in ogni azienda sono state eseguite l'aratura (profondità 35-40 cm) nella tesi CT e la semina del miscuglio di cover crops (Segale 55%, Veccia villosa 25%, Rafano 4%, Trifoglio Incarnato 8%, Loiessa 8%) nella tesi NT. Nella prova impostata presso l'azienda CERZOO, oltre al miscuglio, sono state seminate in purezza due cover crops: segale e veccia villosa. In primavera, per quanto riguarda la tesi NT, le cover crops sono state terminate chimicamente per consentire la semina su sodo del mais nel 2017 e della soia nel 2018. Nella tesi CT la preparazione del letto di semina è avvenuta tramite erpicatura con erpice rotativo. Nel corso della fase estivo-autunnale sono state effettuate le raccolte e i rilievi campionari del mais e della soia per stimare la resa commerciale delle due colture.

Tabella 2 – Cronologia delle operazioni colturali

Epoca	Tesi	Operazione	Coltura	NOTE
Autunno 2016	CT	aratura/preparazione del letto di semina	terreno nudo	
	NT	Semina cover crop	miscuglio	
Primavera 2017	CT	preparazione letto di semina	terreno nudo	erpici vari
	NT	Terminazione chimica della cover crop	miscuglio	
	CT	semina tradizionale del mais	mais	
	NT	semina su sodo del mais		
Estate-autunno 2017	CT	gestione colturale, rilievi e raccolte	mais	sarchiatura interfilare
	NT			nessun tipo di intervento sul terreno
Autunno 2017	CT	aratura/preparazione del letto di semina	terreno nudo	
	NT	Semina cover crop	miscuglio	
Primavera 2018	CT	preparazione letto di semina	terreno nudo	erpici vari
	NT	Terminazione chimica della cover crop	miscuglio	
	CT	semina tradizionale	soia	
	NT	semina su sodo		
Estate-autunno 2018	CT	gestione colturale, rilievi e raccolte	soia	sarchiatura interfilare
	NT			nessun tipo di intervento sul terreno

4. Risultati Produttivi

Nel primo anno di sperimentazione (figura 4) la tesi NT ha evidenziato ottimi risultati produttivi (media di 10,02 ton/ha) con una resa di granella secca leggermente superiore a quella della tesi CT (media di 9,71 ton/ha) in tutti i campi sperimentali. L'elaborazione statistica ha evidenziato una differenza significativa tra le medie delle 2 tesi testate. Questi interessanti risultati indicano come le pratiche di agricoltura conservativa, quali il minimo disturbo del suolo e l'utilizzo di colture di copertura, non comportino necessariamente una riduzione della produttività nel breve periodo. Al contrario, l'incremento della dotazione organica e idrica del terreno (favorita dalla migliore efficienza di utilizzazione dell'acqua tipica del regime sodivo) e il consolidamento della stabilità strutturale del terreno, determinata dall'azione delle radici, della microflora e della micro-mesofauna pedologiche, ha consentito di mantenere o di aumentare la produttività tipica dei sistemi agricoli convenzionali. Tuttavia, occorre ricordare che l'agricoltura conservativa richiede una maggiore competenza per la pianificazione e una maggiore perizia operativa. È indispensabile un continuo monitoraggio delle condizioni pedologiche e colturali con accurata registrazione delle operazioni effettuate e dei risultati ottenuti di anno in anno.

Risultati produttivi mais – anno 2017

Azienda e tesi	Produzione granella secca (ton/ha)
Cerzoo CT	11,03
Cerzoo NT	11,17
Caminati CT	8,00
Caminati NT	8,43
Lalatta CT	10,11
Lalatta NT	10,46
Media CT	9,71 B
Media NT	10,02 A
Media	9,86
CV (%)	1,08
Significatività	*

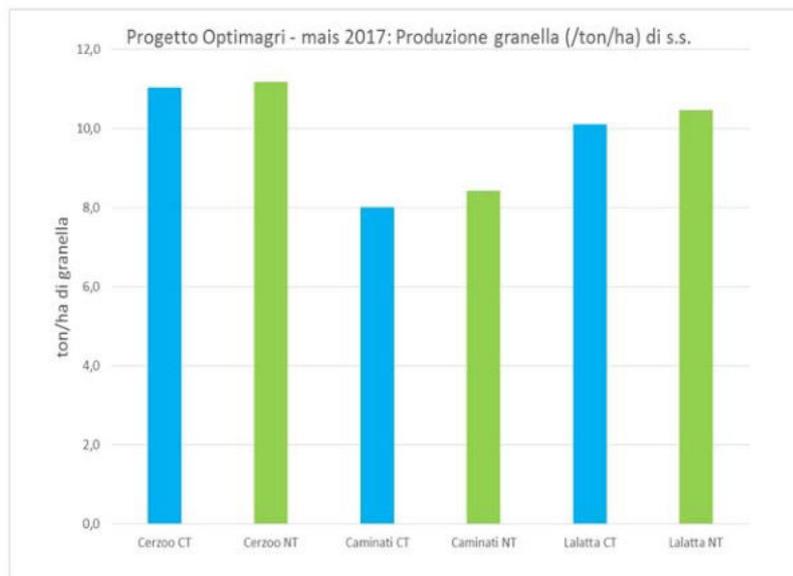


Figura 4 – Resa commerciale mais 2017

Nel secondo anno di sperimentazione la coltura della soia ha mostrato risultati variabili nelle diverse località (figura 5). Nell'azienda CERZOO la tesi NT ha garantito una resa in granella secca maggiore (3,36 ton/ha) rispetto alla tesi CT (3,12 ton/ha), nell'azienda Caminati non si sono evidenziate particolari differenze tra le due tesi, mentre nell'azienda Lalatta la resa più elevata è stata ottenuta dalla tesi CT con 3,08 ton/ha (NT 2,82 ton/ha). I risultati produttivi della soia ottenuti nel 2018 confermano l'efficacia delle pratiche di agricoltura conservativa sulla resa commerciale delle colture. Anche in questo caso il No-Till non solo non ha determinato cali significativi della produttività, ma ha consentito di mantenere, o di incrementare nel caso dell'azienda CERZOO, gli elevati standard produttivi tipici dell'agricoltura convenzionale.

L'elaborazione statistica non ha rilevato differenze statisticamente significative fra le 2 tesi.

Risultati produttivi soia – anno 2018

Azienda e tesi	Produzione granella secca (ton/ha)
Cerzoo CT	3,12
Cerzoo NT	3,36
Caminati CT	2,43
Caminati NT	2,36
Lalatta CT	3,67
Lalatta NT	2,74
Media CT	3,08
Media NT	2,82
Media	2,95
CV (%)	14,50
Significatività	n.s.

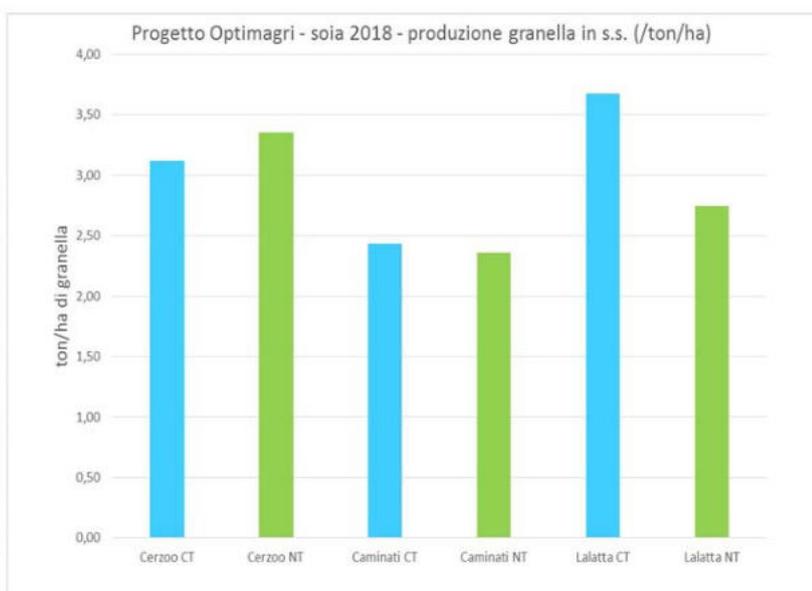
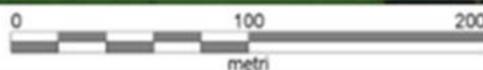


Figura 5 – Resa commerciale soia 2018



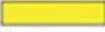
	14,8 84,3 t/ha	0,11 ha	
	13,8 14,7 t/ha	0,63 ha	
	13,0 13,7 t/ha	0,56 ha	
	11,7 12,9 t/ha	0,56 ha	
	7,1 11,6 t/ha	0,79 ha	
	0,1 7,0 t/ha	0,36 ha	
	0,0 0,0 t/ha	0,02 ha	

Figura 6 – mappa di produzione appezzamento CERZOO 2017

Presso l'azienda CERZOO per la stagione colturale 2017 è stata effettuata la raccolta del mais utilizzando una mietitrebbia con celle di carico allo scopo di ottenere una mappa di produzione (Figura 6).

Dalla mappa di produzione si può notare che, ad esclusione dei quadrati arancioni rappresentanti gli stradini del campo sperimentale, la produzione si è rivelata essere abbastanza uniforme nell'intero campo sperimentale. Il reperimento presso i contoterzisti di macchinari per l'agricoltura di precisione si è rivelato molto difficile nell'area progettuale e non è stato possibile far seguire all'ottenimento della mappa di produzione la concimazione a rateo variabile.

5. Effetti sulla qualità del suolo

5.1 Fertilità chimica

Per valutare gli effetti dell'agricoltura conservativa sulla qualità del suolo sono stati presi in considerazione ed analizzati diversi parametri: **chimici** (sostanza organica), **fisici** (indice di struttura) e **biologici** (QBS-ar e n° m⁻² di lombrichi) per gli strati 0-10 cm e 10-30 cm.

Presso l'azienda CERZOO le tesi NT, quindi Segale, Veccia e Miscuglio, hanno mostrato un contenuto di sostanza organica statisticamente superiore rispetto alla tesi CT nello strato 0-10 cm (figura 7), indicando come le pratiche conservative ne possano garantire una maggior protezione dalla mineralizzazione. Al contrario, l'aratura, e in generale le pratiche convenzionali, attraverso l'azione meccanica e il rivoltamento degli strati di terreno comportano un'elevata esposizione della sostanza organica all'aria e quindi un maggior tasso di mineralizzazione della stessa. Inoltre le cover crops costituiscono una fonte continua di materia organica fresca da incorporare soprattutto nello strato più superficiale del terreno. Le tre tesi conservative (NT) mostrano valori decisamente più elevati (dai 32 g kg⁻¹ della tesi miscuglio nel 2018 ai quasi 40 g kg⁻¹ della tesi segale nel 2017) rispetto alla tesi CT (21/22 g kg⁻¹).

Sostanza Organica 0-10 cm - CERZOO

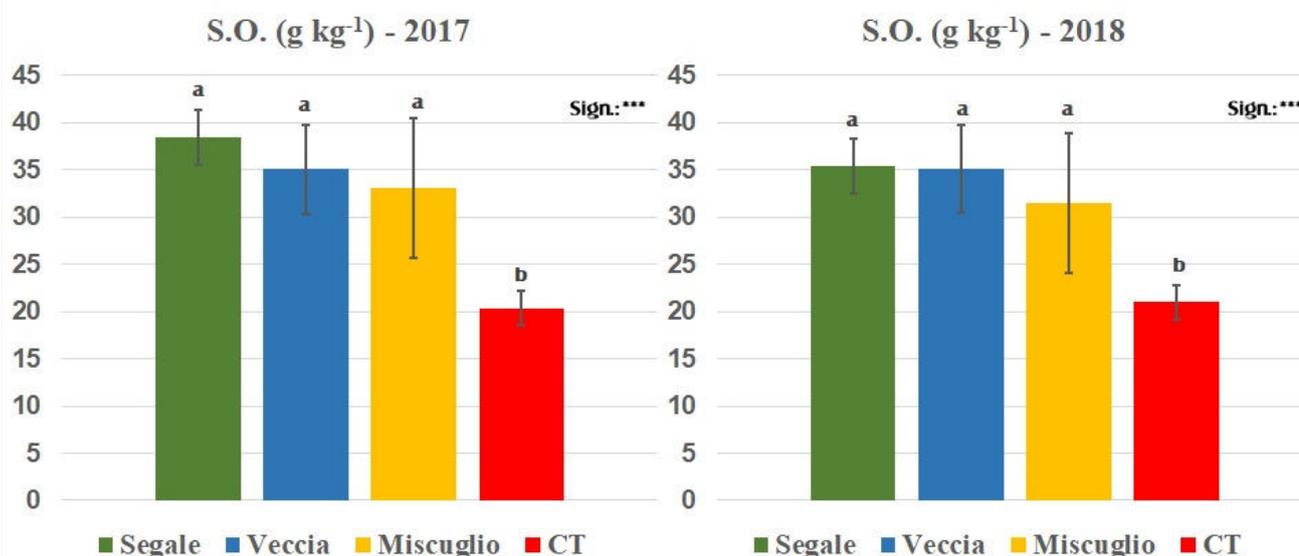


Figura 7 – Contenuto di Sostanza Organica nello strato 0-10 cm presso CERZOO

In Figura 8 viene riportato il contenuto di Sostanza Organica nello strato 10-30 cm presso l'azienda CERZOO. A differenza dello strato più superficiale in questo caso non sono osservabili differenze statisticamente significative tra le tesi NT e CT, nonostante NT presenti valori leggermente superiori a CT. I valori delle tesi conservative si attestano attorno ai 23-25 g kg⁻¹ mentre la tesi convenzionale mostra valori compresi tra 20-23 g kg⁻¹. Questo è indicativo di come l'azione di protezione e di incorporamento della sostanza organica da parte del No-Till sia più efficace nello strato più superficiale del suolo, mentre negli strati più profondi occorrono più anni di regime sodivo continuativo perché siano osservabili differenze significative.

Sostanza Organica 10-30 cm - CERZOO

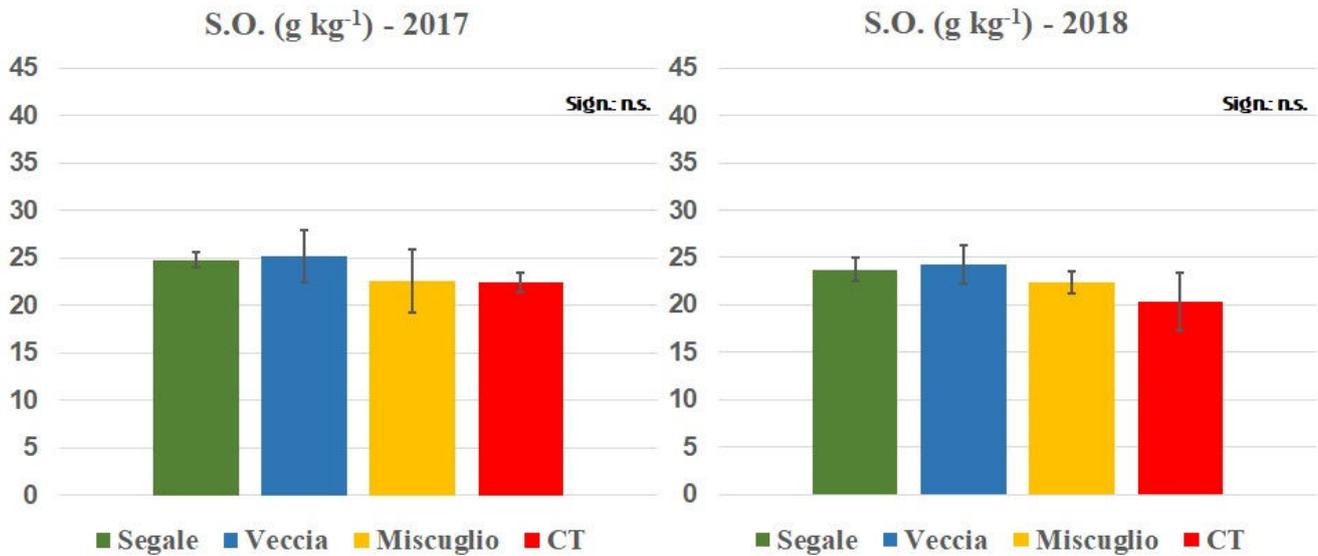


Figura 8 – Contenuto di Sostanza Organica nello strato 10-30 cm presso CERZOO

Le tesi NT e CT impostate presso i campi sperimentali delle aziende Caminati e Lalatta mostrano risultati interessanti per quanto riguarda lo strato 0-10 cm (Figura 9). Nel 2017 in entrambe le aziende non sono riscontrabili differenze significative nel contenuto di sostanza organica, mentre nel 2018 le tesi NT hanno determinato un contenuto statisticamente maggiore di sostanza organica (28 e 31 g kg⁻¹) rispetto alle tesi CT (26 e 28 g kg⁻¹). Questi risultati indicano come l'efficacia dei sistemi agricoli conservativi nei confronti della fertilità chimica del suolo sia riscontrabile solamente dopo pochi anni di implementazione di tali pratiche.

Sostanza Organica 0-10 cm – Caminati e Lalatta

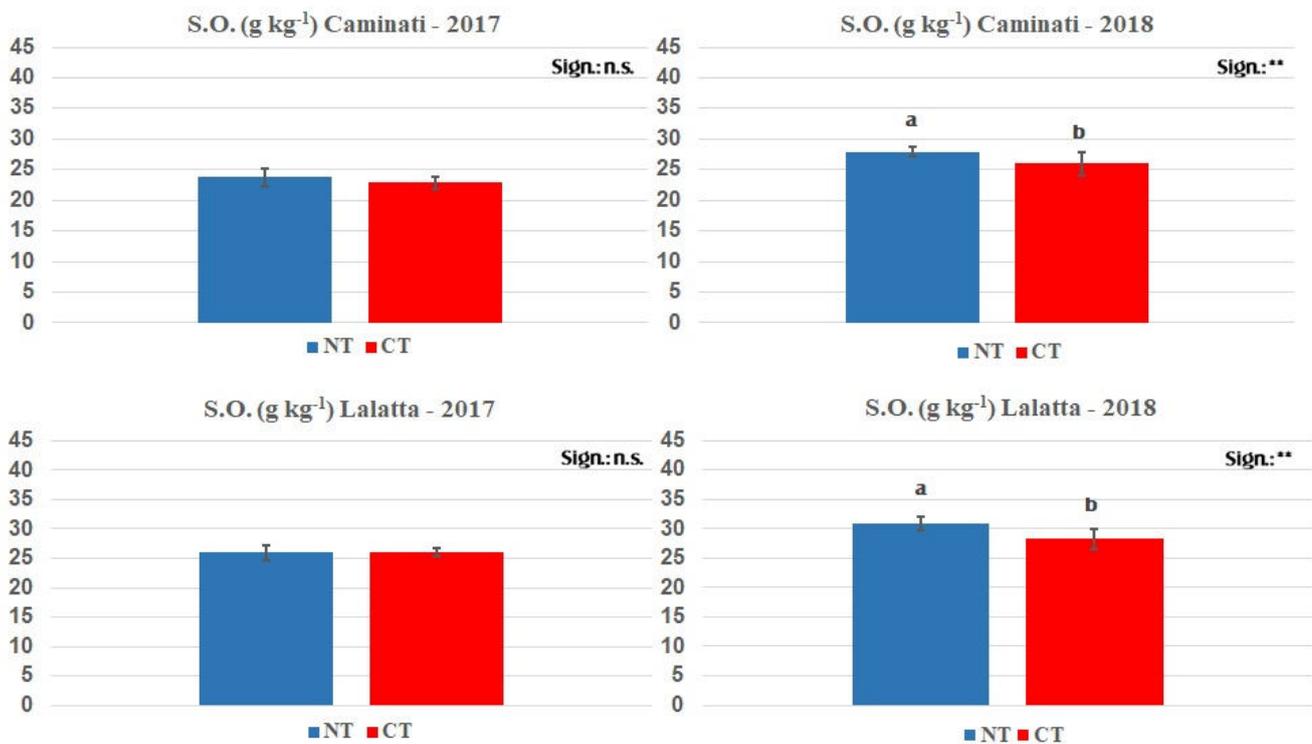


Figura 9 – Contenuto di Sostanza Organica nello strato 0-10 cm presso le aziende Caminati e Lalatta

Per quanto concerne il contenuto di sostanza organica nello strato 10-30 cm presso le aziende Caminati e Lalatta (Figura 10) non sono riscontrabili differenze significative dal punto di vista statistico tra le tesi NT e CT di entrambi i campi sperimentali. Analogamente a quanto visto precedentemente per l'azienda CERZOO, lo strato più profondo viene meno influenzato dalle pratiche conservative, in particolar modo nel breve periodo.

Sostanza Organica 10-30 cm – Caminati e Lalatta

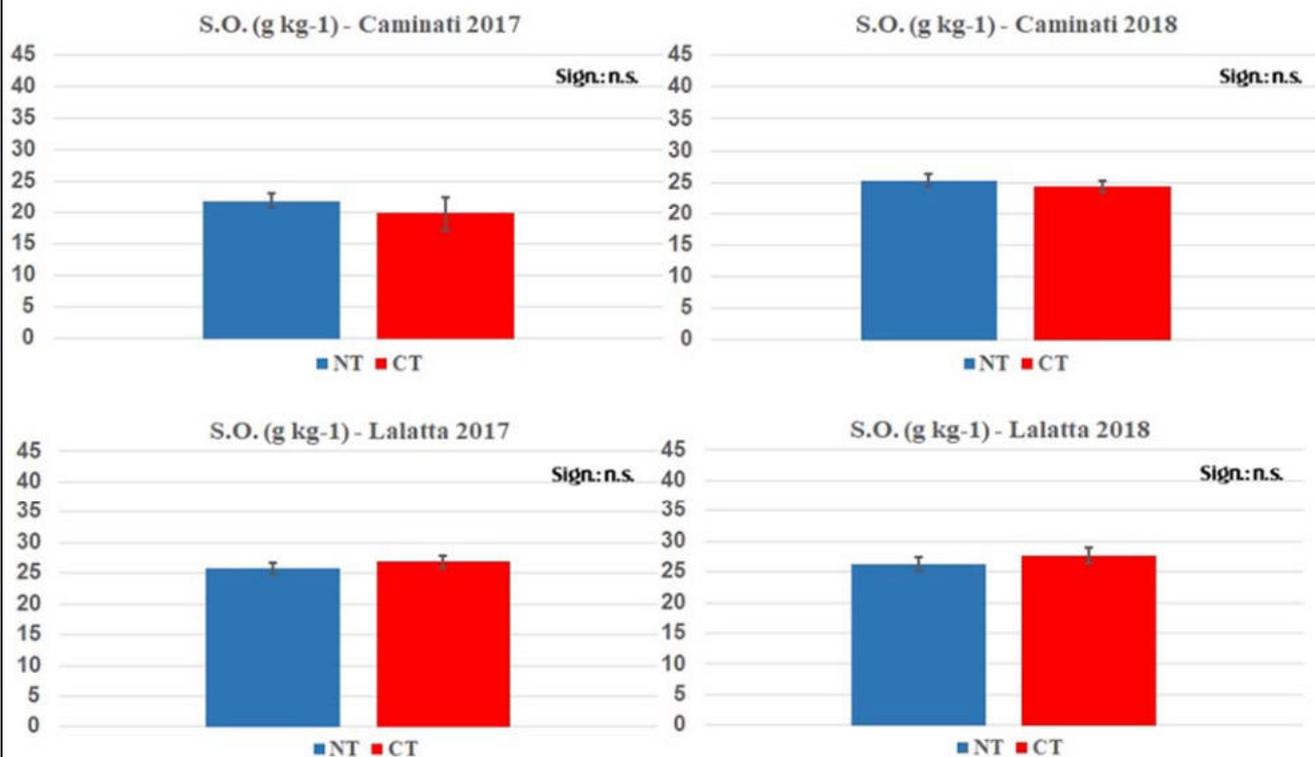


Figura 10 – Contenuto di Sostanza Organica nello strato 10-30 cm presso Caminati e Lalatta

5.2 Fertilità fisica

Analizzando i risultati ottenuti dal punto di vista fisico della fertilità, è interessante notare come presso l'azienda CERZOO nello strato superficiale 0-10 (Figura 11) le tesi NT facciano registrare valori di indice di stabilità strutturale più elevati rispetto alla tesi CT. Nel 2018 la stabilità strutturale ottenuta nelle tesi NT è di circa tre volte più elevata rispetto alla tesi CT, dimostrando l'effetto negativo nei confronti degli aggregati terrosi da parte delle lavorazioni meccaniche. Al contrario, il minimo disturbo del suolo, l'azione positiva della micro e macro-fauna edafica e il maggior contenuto di sostanza organica garantiti dal No-Till hanno contribuito alla formazione e alla protezione degli aggregati. Le tesi NT mostrano valori di stabilità strutturale che vanno dal 50% della tesi Veccia nel 2017 al 60% delle tesi Miscuglio e Veccia nel 2018, mentre la tesi CT varia dal 46% nel 2017 al 21% nel 2018.

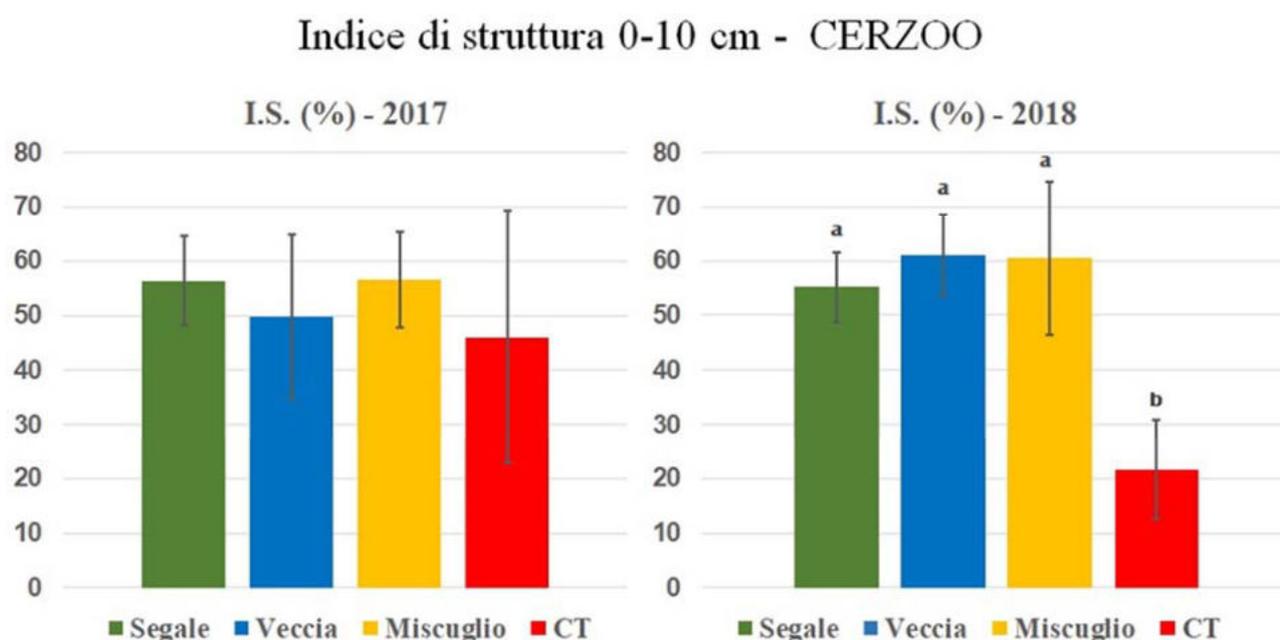


Figura 11 – Indice di Stabilità Strutturale nello strato 0-10 cm presso CERZOO

In Figura 12 sono riportati i valori di indice di stabilità strutturale nello strato 10-30 cm delle tre tesi NT e della tesi CT presso l'azienda CERZOO. In questo caso non sono da segnalare differenze significative tra le varie tesi a conferma di come le pratiche conservative abbiano manifestato gli effetti più eclatanti nei primi 10 cm di suolo: le tesi NT mostrano valori che vanno dall'11 % della tesi Veccia nel 2017 al 26% della tesi Segale nel 2018 mentre per la tesi CT i valori variano dal 19% nel 2017 al 26% nel 2018.

Indice di struttura 10-30 cm - CERZOO

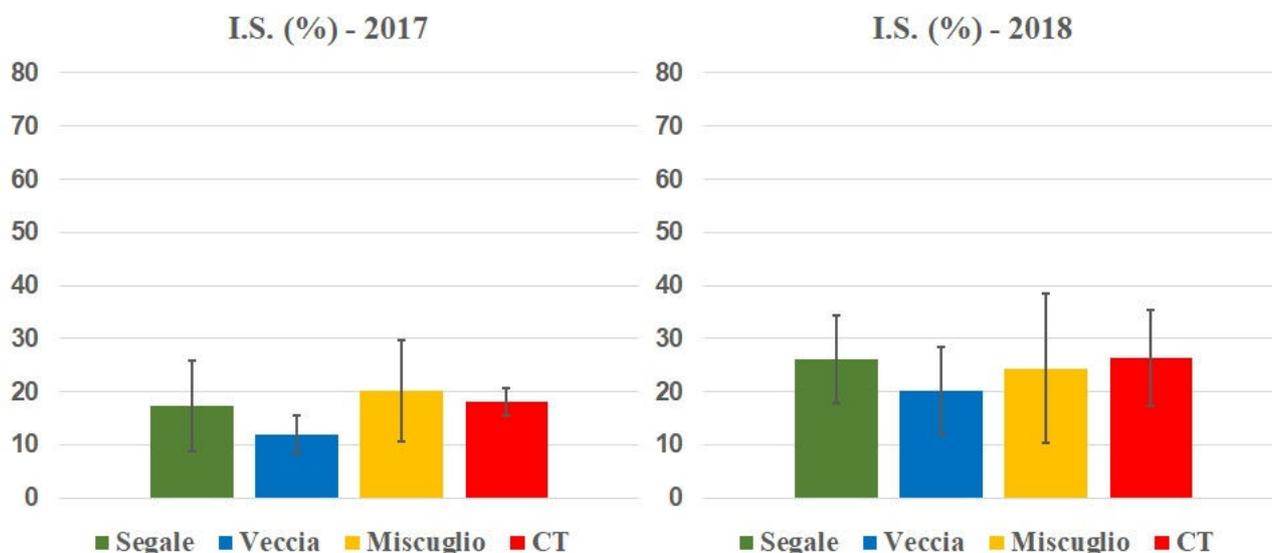


Figura 12 – Indice di Stabilità Strutturale nello strato 10-30 cm presso CERZOO

Presso l'azienda Caminati (Figura 13) l'analisi della stabilità strutturale non ha evidenziato differenze significative tra le tesi NT e CT, sebbene la tesi NT mostri valori leggermente più elevati. Ciò può essere imputabile all'elevata presenza di limo nel suolo dell'azienda Caminati (56%) e quindi alla scarsa capacità strutturante propria di questa tipologia di terreno. Le tesi NT e CT mostrano valori significativamente diversi tra loro presso l'azienda Lalatta (Figura 12): NT passa dal 30% nel 2017 al 47% nel 2018 di stabilità strutturale mentre i valori di CT che variano dal 12% del 2017 al 31% del 2018. In questo caso il terreno dell'azienda presenta un elevato contenuto di argilla (45%) che conferisce al suolo un'elevata capacità strutturante e quindi la capacità di adattarsi in modo migliore alle pratiche conservative.

Indice di struttura 0-10 cm - Caminati e Lalatta

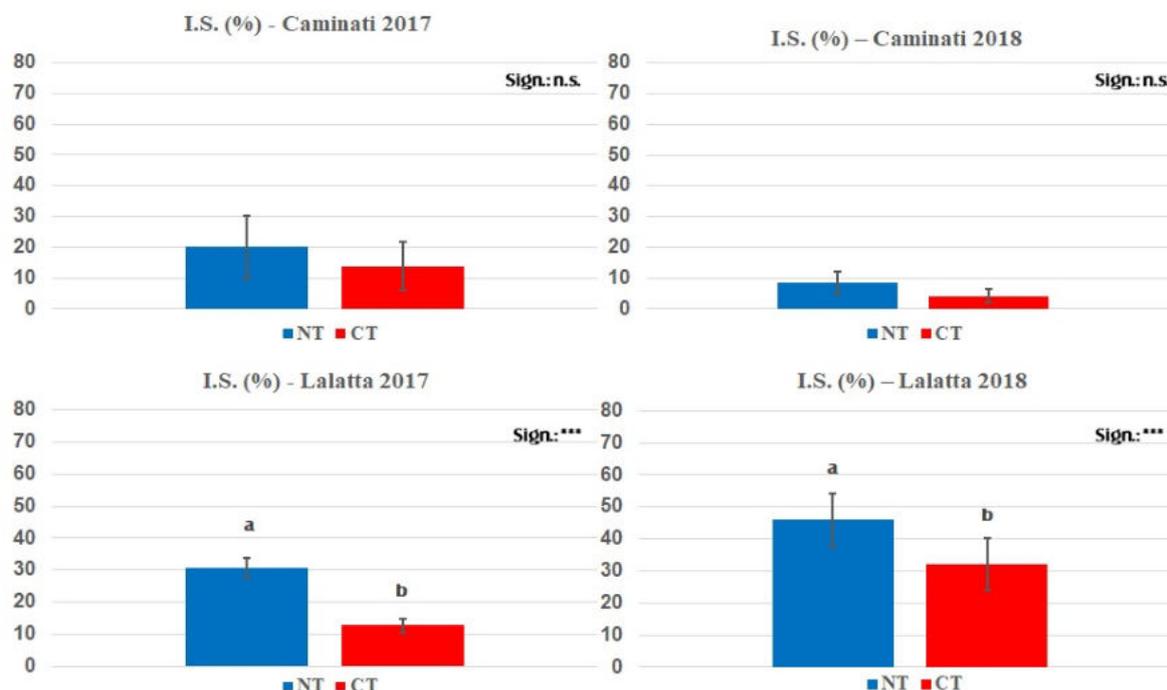


Figura 13 – Indice di Stabilità Strutturale nello strato 0-10 cm presso Caminati e Lalatta

Analogamente a quanto visto in precedenza, nello strato 10-30 cm presso le aziende Caminati e Lalatta le tesi NT e CT non hanno ottenuto valori statisticamente differenti di indice di stabilità strutturale (Figura 14).

Indice di struttura 10-30 cm -Caminati e Lalatta

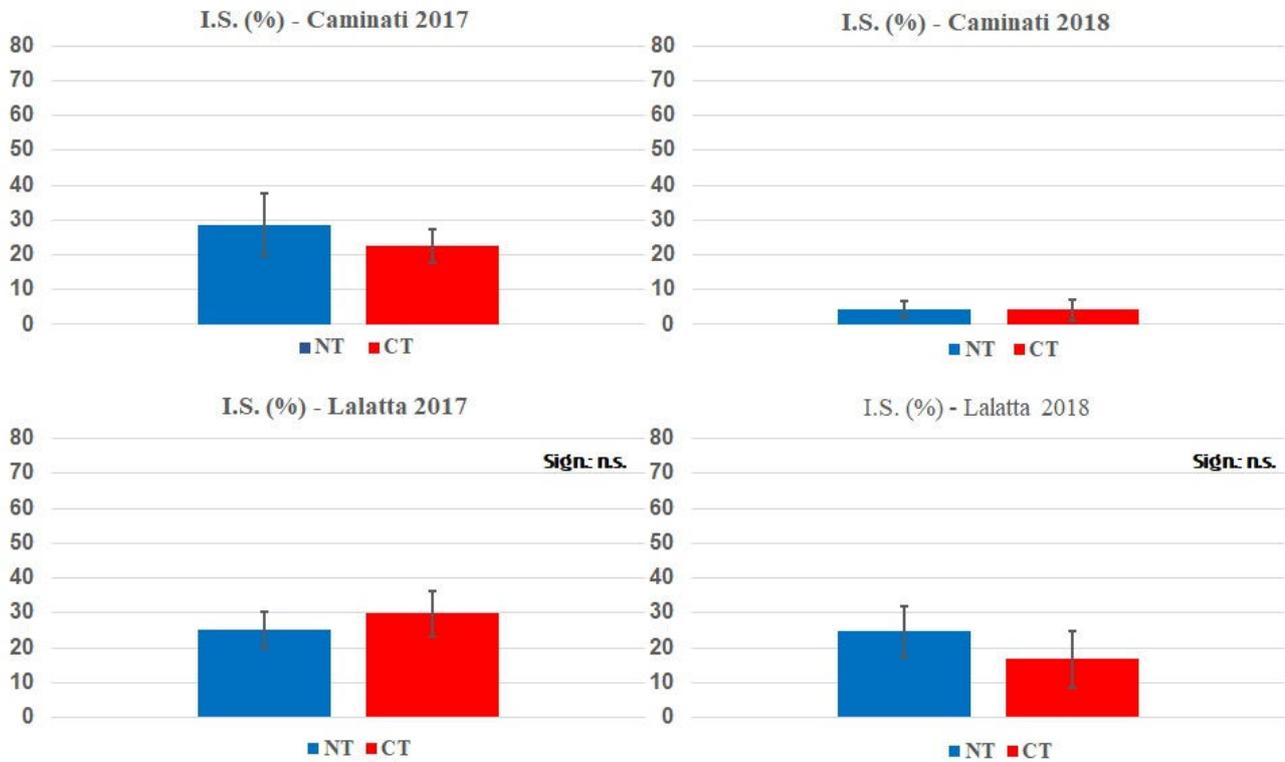


Figura 14 - Indice di Stabilità Strutturale nello strato 10-30 cm presso Caminati e Lalatta

5.3 Fertilità biologica

In Figura 15 e in Figura 16 vengono riportati i valori di QBS-ar e del numero di lombrichi per metro quadrato presso l'azienda CERZOO.

L'indice QBS-ar permette di valutare la qualità biologica dei suoli sulla base dell'analisi dei microartropodi edafici viventi nei primi centimetri di profondità del suolo, dove si concentrano maggiormente le loro attività. L'indice QBS-ar si basa sull'assunto che i gruppi di microartropodi particolarmente adattati alla vita edafica sono presenti se l'ecosistema suolo non è disturbato da attività antropiche. Maggiore è il valore dell'indice QBS-ar, maggiore sarà la presenza di unità sistematiche adattate al suolo, le più vulnerabili in caso di disturbo.

Analizzando l'indice QBS-ar, i valori della tesi NT (100 nel 2017 e 83 nel 2018) sono statisticamente superiori rispetto a quelli della tesi CT (78 nel 2017 e 70 nel 2018), ciò significa che le pratiche convenzionali impattano sulla fauna edafica riducendo il numero di organismi perfettamente adattati alla vita nel suolo.

Il numero di lombrichi per metro quadro conferma quanto già visto per l'indice QBS-ar, infatti nella tesi NT questo valore (190 nel 2017 e 200 nel 2018) è di circa 10 volte maggiore rispetto a quello registrato nella tesi CT (19 nel 2017 e 25 nel 2018). Questi dati dimostrano l'azione positiva svolta dall'agricoltura conservativa nei confronti della popolazione di lombrichi nel suolo, i quali svolgono diversi servizi per l'agro-ecosistema tra cui il miglioramento della struttura attraverso la rielaborazione della sostanza organica e delle particelle terrose.

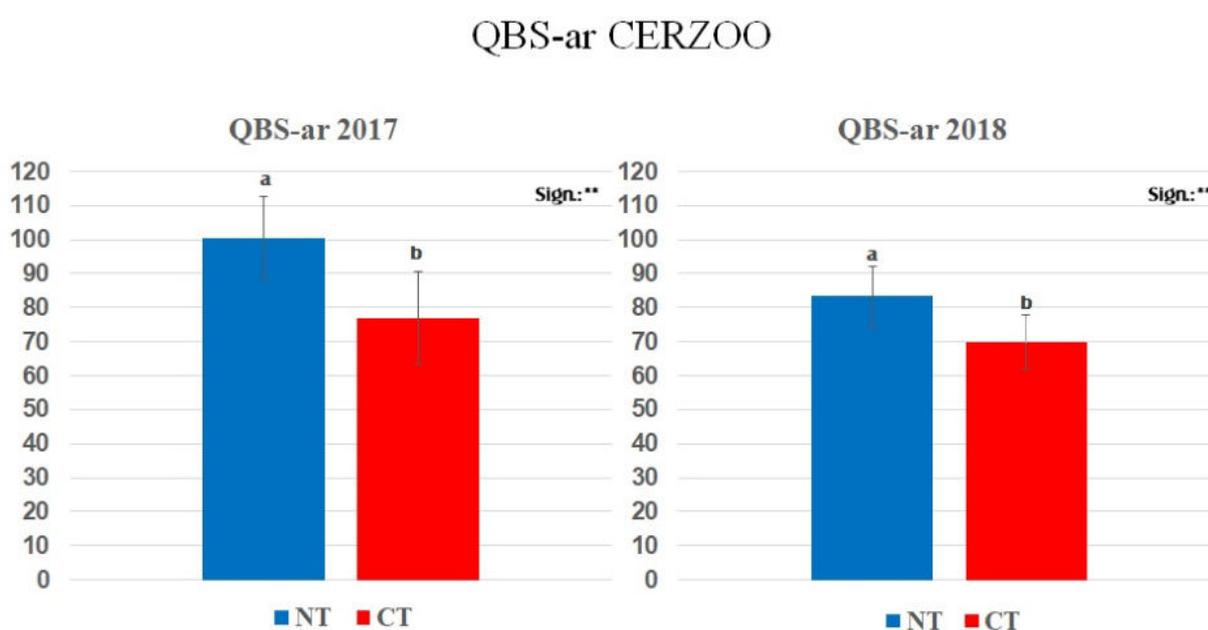


Figura 15 – Indice QBS-ar presso CERZOO

Lombrichi (0-20 cm) - CERZOO

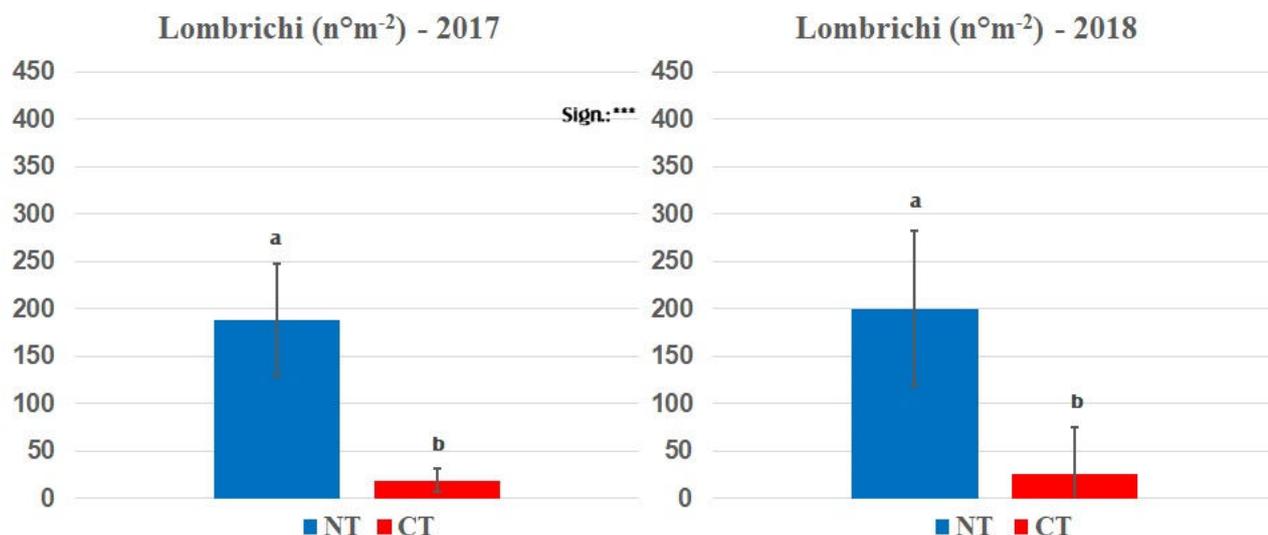


Figura 16 – Numero di lombrichi per metro quadrato presso CERZOO

L'analisi dell'indice QBS-ar presso le aziende Caminati e Lalatta mostra differenze statisticamente significative tra le tesi NT e CT con l'unica eccezione di Caminati 2018 (Figura 17). Similmente a quanto già stato detto per CERZOO, le pratiche conservative dimostrano un minor impatto sull'adattamento alle condizioni del suolo da parte dei microartropodi a differenza delle lavorazioni meccaniche, che creano un maggiore disturbo.

QBS-ar Caminati e Lalatta

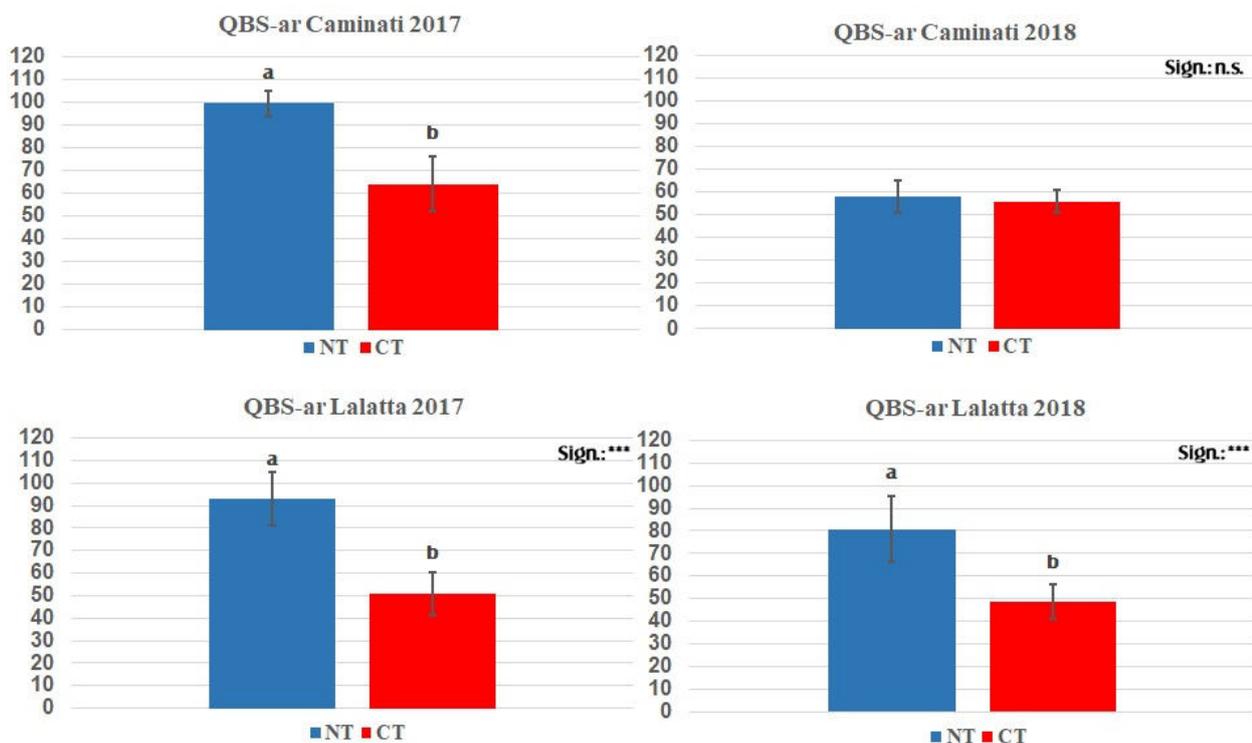


Figura 17 – Indice QBS-ar presso Caminati e Lalatta

Per quanto riguarda il numero di lombrichi per metro quadrato presso le due aziende Caminati e Lalatta (Figura 18), solamente Lalatta 2018 mostra differenze significative tra le due tesi. La tesi NT ha ottenuto valori di circa 370 lombrichi per metro quadro, più del doppio rispetto alla tesi CT in cui sono stati riscontrati circa 130 lombrichi per metro quadro confermando il trend osservato a CERZOO.

Lombrichi (0-20 cm) – Caminati e Lalatta

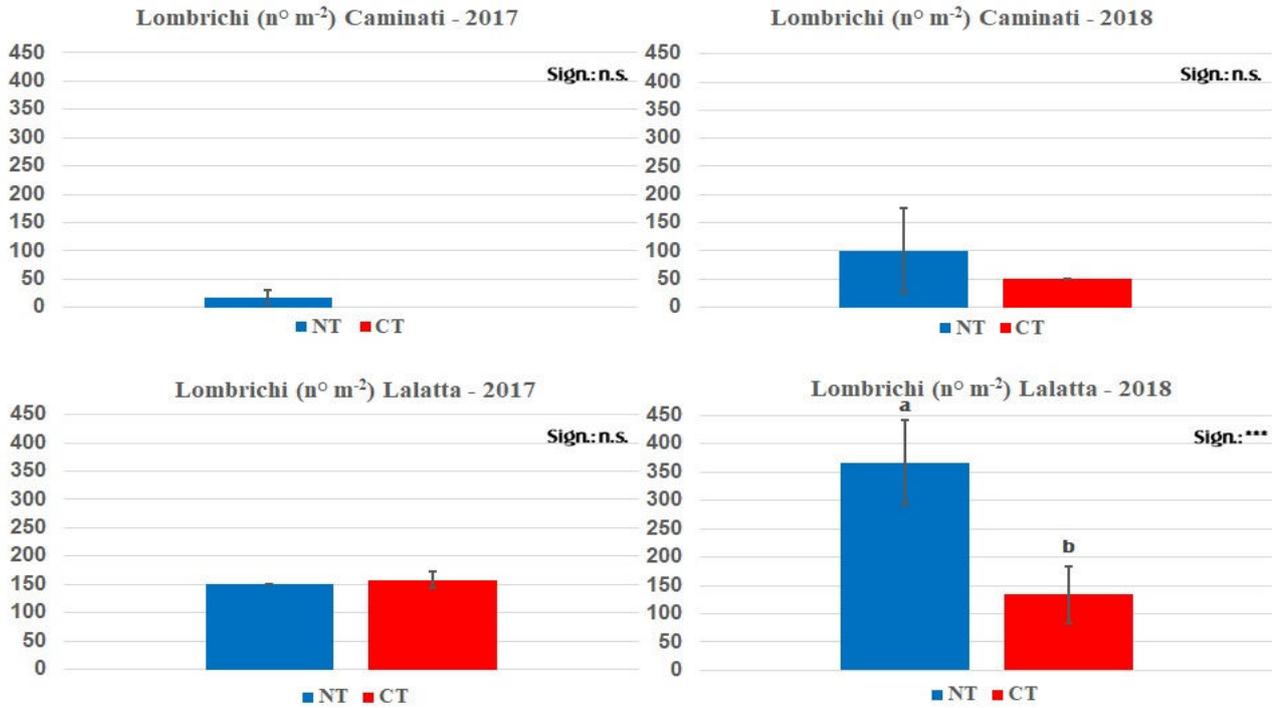


Figura 18 – Numero di lombrichi per metro presso Caminati e Lalatta

6. Conclusioni

Il progetto Optimagri, in accordo con la tematica della focus area 4C “Conservazione del suolo e sistemi colturali conservativi” ha permesso di valutare la reale applicabilità delle pratiche di agricoltura conservativa in areali di coltivazione emiliani caratterizzati da peculiarità differenti in termini di indirizzi produttivi, caratteristiche pedologiche e differente grado di innovazione tecnologica.

Sebbene la limitata durata del progetto non abbia consentito di cogliere completamente i benefici derivanti dall'introduzione delle pratiche di agricoltura conservativa, in particolare nelle aziende agricole in cui la conversione è iniziata in concomitanza con il progetto, i primi effetti positivi sono stati facilmente riscontrabili.

Negli agrosistemi convenzionale intensivi è stata infatti osservata la diminuzione progressiva della fertilità del suolo, dovuta prevalentemente al basso ricircolo di sostanza organica nell'agrosistema, al deterioramento della struttura e alla scarsa biodiversità.

Al contrario, gli agrosistemi conservativi nei quali si sono praticate la non lavorazione, la copertura permanente del suolo e gli opportuni avvicendamenti colturali, si sono contraddistinti per un incremento del tenore di sostanza organica, un consolidamento della stabilità strutturale del terreno e un'aumentata diversità e attività della micro e meso-fauna pedologiche, attori fondamentali della trasformazione della materia organica nel terreno. Queste differenze sono state riscontrate principalmente nello strato di terreno superficiale (0-10 cm) a causa dell'accumulo di materia organica derivante dalla ritenzione dei residui colturali (colture da reddito e cover crops) e dalla maggiore attività della fauna edafica in questa porzione di suolo.

Per quanto riguarda le rese colturali, la cui possibile diminuzione nei primi anni di conversione alle pratiche conservative rappresenta spesso un freno per gli agricoltori, non si sono rilevate statisticamente inferiori per le due colture testate (mais e soia) in nessuna delle aziende considerate. Anzi, per quanto riguarda il mais, la produzione media della tesi conservativa nelle 4 aziende è risultata statisticamente superiore rispetto alla produzione media osservata nella tesi convenzionale, dimostrando che il passaggio al regime sodivo, se correttamente eseguito, non comporta perdite produttive nei primi di applicazione, ma si può rilevare altresì vantaggioso. La realizzazione di una mappa di produzione ha consentito di verificare la buona uniformità del potenziale produttivo del No-Till e sicuramente i sistemi innovativi di precisione diverranno sempre più fondamentali per un'agricoltura sostenibile e competitiva, tuttavia la loro diffusione nell'immediato futuro è di difficile attuazione a causa della scarsa reperibilità a livello regionale dei macchinari adatti allo scopo.

Data

IL RESPONSABILE SCIENTIFICO

IL DELEGATO DAL LEGALE
RAPPRESENTANTE

PROF. VINCENZO TABAGLIO
UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE

DOTT. MAURO BALORDI
UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE