

# AZIENDE DIMOSTRATIVE

## Schede tecniche

Con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Comunità Europea



LIFE12 ENV/IT/000578

Cofinanziatore



Beneficiari associati



ENTE REGIONALE PER I SERVIZI AGRICOLTURA E AULE FORESTE



Coordinatore del progetto



Regione Lombardia

Con il contributo di:

Capofila: Regione Lombardia - Direzione Generale Agricoltura

Partner:

Regione Piemonte – Direzione Agricoltura

Regione Veneto – Direzione Agroambiente

Regione Emilia Romagna – DG Agricoltura, Economia, Ittica, Attività Faunistico Venatorie

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali

ERSAF – Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste

CRPA SpA – Centro Ricerche Produzioni Animali

Veneto Agricoltura - Agenzia Veneta pe l'innovazione nel settore primario

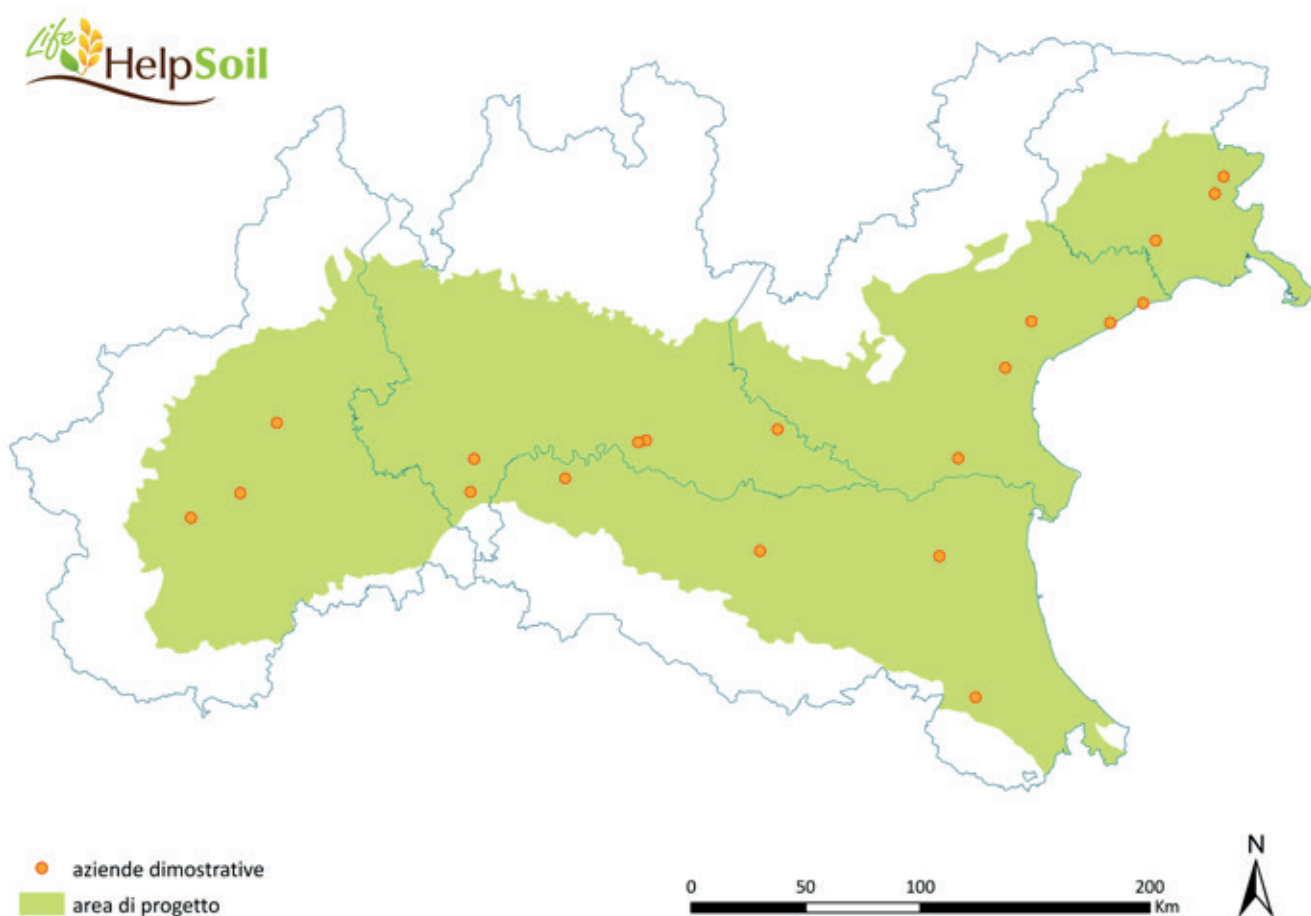


Prodotto realizzato  
con il contributo dello strumento  
finanziario LIFE  
della Comunità Europea

Le azioni del progetto HelpSoil hanno interessato 20 aziende agricole dimostrative della Pianura Padana e Veneto-Friulana e delle limitrofe aree collinari del margine appenninico (3 in Piemonte, 5 in Lombardia, 5 in Veneto, 4 in Emilia Romagna e 3 in Friuli Venezia Giulia), caratterizzate da ordinamenti colturali cerealicoli e cerealicolo-foraggeri.

Nelle aziende sono state messe a confronto per tre anni (2014 – 2016) pratiche di Agricoltura Conservativa, basate sull'applicazione contemporanea dei tre principi di diversificazione colturale, copertura permanente del suolo con residui e cover crop e riduzione delle lavorazioni (No Tillage e Minimum Tillage), e pratiche convenzionali di gestione dei terreni basate sull'aratura, rilevando i dati colturali e monitorando indicatori agronomici ed ambientali.

Le schede tecniche contenute in questa pubblicazione raccontano ognuna di queste aziende, descrivendo quali sono i loro suoli e gli indirizzi produttivi, le pratiche colturali adottate e le tesi che sono state messe a confronto nei campi test del progetto e riportando tutti i dati tecnici rilevati nei tre anni di lavoro.



## **AZIONI PROGETTUALI**

### **B – AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE**

Le azioni sono state destinate ad attuare nelle aziende dimostrative piani di gestione dei terreni innovativi e migliorativi, da comparare con la situazione abituale aziendale. Queste Azioni sono state realizzate sulla base delle migliori conoscenze

- B1 Pratiche di Agricoltura Conservativa nelle aziende dimostrative
- B2 Tecniche/soluzioni innovative per la riduzione dei consumi irrigui
- B3 Tecniche/soluzioni innovative per la gestione della fertilizzazione con effluenti di allevamento
- B4 Tecniche/soluzioni innovative per la gestione della difesa fitosanitaria
- B5 Pratiche di controllo dell'erosione del suolo nelle aziende dimostrative localizzate in ambiente collinare

### **C – AZIONI DI MONITORAGGIO**

- C1 Dati agronomici e tecnico-gestionali nelle aziende dimostrative
- C2 Tecniche/soluzioni innovative per migliorare l'efficienza dell'uso irriguo dell'acqua
- C3 Tecniche/soluzioni innovative per la gestione della fertirrigazione con effluenti di allevamento
- C4 Tecniche/soluzioni innovative per la difesa fitosanitaria
- C5 Sostanza organica e della fertilità biologica dei suoli
- C6 fertilità fisico-strutturale dei suoli e della biodiversità edafica
- C7 Valutazione degli effetti della resilienza e la capacità di adattamento al cambiamento climatico
- C8 Valutazione dell'impatto ambientale delle pratiche e tecniche innovative implementate nel progetto
- C9 Valutazione dell'impatto socio-economico delle pratiche e tecniche innovative implementate nel progetto

## INDICATORI AGRO-AMBIENTALI

### Sostanza organica nel suolo

indicatore		unità	descrizione
STOCK DI CARBONIO ORGANICO		t/ha	Quantitativo ("stock") di carbonio organico immagazzinato nel suolo, espresso in t per unità di superficie (ha) e calcolato per i primi 30 cm di spessore. (Batjes, 1996 - Stolbovoy et al., 2006)
CARBONIO ORGANICO		%	Concentrazione media (espressa in %) di carbonio organico nei primi 30 cm di suolo agricolo (metodo dell'analizzatore elementare). Il contenuto di sostanza organica si ottiene moltiplicando la concentrazione di carbonio per 1,724.

### Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

indicatore		unità	descrizione
COPERTURA DEL SUOLO		%	Numero di giorni nei tre anni del progetto in cui il suolo è risultato coperto da vegetazione "viva" (colture principali-secondarie + colture di copertura e/o colture in consociazione).
INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA		classe	Grado di fertilità biologica riferito ai primi 30 cm di suolo, indicizzato in cinque classi. L'indice è stimato sulla base di sei parametri correlati all'attività microbica (metodica: Benedetti A, Dell'Abate MT, Mocali S, Pompili L, 2006).

#### LEGENDA INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

CLASSE	I	II	III	IV	V
stato di fertilità	stress allarme	stress preallarme	media	buona	alta

QBS/ar	-	Indicatore di biodiversità edafica: indice di qualità biologica del suolo che valuta l'intera comunità di microartropodi presenti nello strato superficiale (0-10 cm), classificandoli secondo le forme biologiche (FB). L'attribuzione degli organismi alla corretta FB tiene conto sia della tassonomia sia dell'adattamento alla vita nel suolo (metodica: Parisi V., 2001). Viene riportato il valore medio di tre ripetizioni.
ANELLIDI	n° /25 cm <sup>3</sup>	Indicatore di biodiversità edafica: numero di anellidi (lombrichi) per 25 cm <sup>3</sup> (metodica: VSA-FAO, 2008). Viene riportato il valore medio di tre ripetizioni.

### Fertilità fisica e chimica del suolo

indicatore		unità	descrizione
STABILITÀ STRUTTURALE		classe	Indice di fertilità fisica del suolo che misura la qualità della struttura riferito ai primi 30 cm di suolo (metodica: Malquori- Cecconi). Viene riportato il valore medio di tre ripetizioni.

#### LEGENDA STABILITÀ STRUTTURALE

indice di struttura (%)	qualità struttura
0	assente
1-10	pessima
10-20	scadente
20-30	mediocre
30-50	discreta
50-70	buona
>70	ottima

## Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

indicatore		unità	descrizione
MICOTOSSINE		µg/kg	Concentrazione di micotossine nelle produzioni di frumento e mais (granello o trinciato). Sui campi di prova di 5 aziende coinvolte nelle azioni B4-C4 si è impostata una sperimentazione sull'effetto dell'utilizzo del prodotto MICOSAT F (insieme di micorrize arbuscolari, batteri della rizosfera e funghi saprofiti) al fine di valutare l'impiego di "presidi" in grado di contenere i funghi produttori di micotossine.

## Limiti di legge Reg.CE 181/2006 e D.L. 149/2004

uso	DON ug/kg	T2+HT2 ug/kg	Aflatossine B1+B2+G1+G2 µg/kg	Zearalenone µg/kg
uso umano	1250	100	-	100
uso zootecnico	8000	500	20	2000

## Impatto economico-ambientale

indicatore	unità	descrizione
CONSUMO DI GASOLIO	l/ha	Quantitativo di gasolio agricolo utilizzato cumulato nei tre anni per la gestione dei campi dimostrativi
IMPRONTA DI CARBONIO	kg CO2 eq./ha	Emissioni di gas serra cumulate nei tre anni nella gestione dei campi dimostrativi in termini di emissioni di CO2 equivalente (LCA, Life Cycle Assessment, secondo norme ISO 14040-14044 - programma SimaPro 8.0.3.14, banca dati Ecoinvent - fattori di emissione gas serra: IPCC 2013 - include valutazione sequestro di carbonio nel suolo: metodologia IPCC 2006).

indicatore	unità	decrisione
NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO	mg/kg	Contenuto di nitrati (N-NO3- = azoto nitrico) presente nel suolo a fine ciclo colturale (strati di suolo: 0-30 \ 30-60 \ 60-90 cm). Parametro correlato con il rischio di lisciviazione invernale di nitrati: con valori superiori a 20 mg/kg nello strato 0-30 cm la presenza di una coltura autunno vernina (principale o cover crop) che agisca da catch crop è fortemente consigliata.

### nota

Le pratiche gestionali sono state raggruppate in tre gruppi principali:

SD semina su sodo \ non lavorazione

MIN minima lavorazione \ strip till

LT lavorazioni convenzionali (aratura + lavorazioni secondarie)

# Regione Friuli Venezia Giulia

- 1 EUROAGRICOLA
- 2 LA FATTORIA
- 3 ZANONE



## LE AZIENDE DI PROGETTO

# 1 EUROAGRICOLA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento culturale:** Cereali invernali, oleaginose, mais, 4 piccoli boschetti e alcuni appezzamenti a prato.

**Superfici aziendali:** la superficie seminativa è di ha 69 suddivisa in una trentina di appezzamenti con una distanza massima di 7 km circa.

**Rotazioni:** frumento, soia, mais.

**Rese medie:** frumento 6,5 t/ha; soia 3,8 t/ha; mais 12,5 t/ha.

**Destinazione dei prodotti:** tutto il raccolto è conferito a un essiccatoio.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

Semina su sodo o minima lavorazione, mantenendo buona parte dei residui colturali in superficie.

Seminatrice per cereali (marca Cerere) da m 4,5; hp 130, consumi di l/ha 13.

Seminatrice da sodo monogerme (marca Sola) da m 6; hp 130, consumi di l/ha 12.

Distributore di concime pneumatico (marca Amazone) da m 21, consumo l/ha 15, potenza richiesta 130 hp.

Botte da diserbo (marca Kuhn) da m 21 consumo l/ha 15, potenza richiesta hp 90.

Dissodatore ad ancora verticale (marca Duro) da m 3, consumo lt/ha, 20 potenza richiesta hp 130. Strigliatore per trattamento residui (marca Tonutti) da m 8, consumo lt/ha 5, potenza richiesta hp 130.

Trincia (marca Lagarde) da m 2, utilizzato per pulizia cappezzagne e scoline; potenza richiesta hp 90 consumi richiesti circa l/ha 10. Erpice vibrocultor (marca Lemken) da m. 6 utilizzato raramente.

### IRRIGAZIONE

Irrigazione di soccorso con rotolone e motopompa da 94 hp solo all'occorrenza con circa 23/25 millimetri per volta.

### AZIENDA

EUROAGRICOLA di Paron Denis  
via Latisana - Zona Arzilar  
33061 Rivignano (Udine)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### FERTILIZZAZIONE

#### Minerale:

- mais pre-semina q/ha 4,5 9/24/24; terza foglia nitrato amm. 27% q/ha 3; circa decima foglia urea 46% q/ha 2,5
- frumento fine febbraio q/ha 1,5 nitrato 27%; fine marzo q/ha 1,2 urea 46%; inizio spigatura nitrato 27% q/ha 1,5
- soia non concimata.

Utilizzazioni di colture intercalari successive al mais e al frumento.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Mais:** diserbo pre-semina e pre-emergenza; diserbo post-emergenza solo all'occorrenza; non viene usato nessun insetticida.

**Soia:** diserbo pre-semina a guida ottica, con ottimi risultati.

**Frumento:** diserbo pre-semina e trattamento fungicida.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Sulla soia il problema che stiamo riscontrando negli ultimi anni è la carenza di diserbi contro le infestanti dicotiledoni, in particolar modo l'amaranto.

Sul mais riscontrato qualche traccia di micotossine, per il momento nulla di grave.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda gestisce terreni in ambienti di bassa pianura accomunati dalla granulometria fine. La porzione più occidentale, in cui rientrano i campi dimostrativi di progetto, presenta una componente fortemente limosa (spesso superiore al 50%), mentre il settore orientale, in cui si riconosce un contributo fluvio-glaciale più antico, presenta una maggior frazione argillosa. Piuttosto comune la presenza di una falda ipodermica che oscilla tra 70-100 cm e 150-200 cm di profondità a seconda delle stagioni. I suoli aziendali di questo settore sono moderatamente dotati di sostanza organica, privi di scheletro in superficie e la forte componente limosa può indurre un moderato rischio di incrostamento superficiale, che determina una moderata capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali.



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Euroagricola di Denis Paron
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:100.000

### Carta dei suoli - scala 1:100.000 - classificazione FAO/WRB

<b>UD7</b>	Associazione VAR1-VAR2 Endogleyic Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)/ Fluvic Cambisols (Calcaric)
<b>UD10</b>	Complesso IUT2/VAR1 Haplic Fluvisols (Calcaric, Endoskeletalic)/ Endogleyic Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)
<b>UD11</b>	Associazione BEV1-BEV2 Gleyic Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)/ Haplic Fluvisols (Calcaric, Oxyaquic)
<b>UF7</b>	Associazione MUZ1/MUZ2 Hypercalcic Endogleyic Calcisols (Siltic)/ Hypercalcic Endogleyic Calcisols (Siltic)
<b>UF14</b>	Associazione AR1/BAG2 Haplic Cambisols (Calcaric, Endoskeletalic)/ Endogleyic Cambisols (Calcaric)

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Euroagricola di Denis Paron
<b>Comune</b>	Rivignano (UD)
<b>Coordinate</b>	X: 1.812.049 – Y: 5.087.369 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	13 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,2%
<b>Data di rilevamento</b>	18/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	seminativo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	bassa pianura friulana udinese
<b>Morfologia</b>	superfici a morfologia subpianeggiante od ondulata, rappresentative delle aree di spaglio recenti medio-distali del Tagliamento al confine con i lembi più occidentali delle deposizioni tardo-pleistoceniche del ghiacciaio tilaventino; sono localmente presenti piccole incisioni fluviali con fenomeni di idromorfia di lieve o moderata entità
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi fortemente calcarei limoso fini
<b>Substrato</b>	deposti fortemente calcarei limoso fini
<b>Classificazione USDA</b>	<i>coarse-silty, carbonatic, mesic, Fluvaquentic Eutrudept</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Endogleyic Fluvisol (Calcaric, Humic, Siltic)</i>

## Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-15 cm; umido; bruno grigiastro molto scuro 2,5Y3/2; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare grande forte; comuni medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; effervescenza debole (visibile); pochi macropori fini; radici fini comuni; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>Ap2</b>	15-55 cm; umido; bruno grigiastro molto scuro 2,5Y3/2; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare grande forte; comuni medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; effervescenza debole (visibile); pochi macropori fini; radici fini comuni; limite inferiore chiaro, lineare.
<b>Bg1</b>	55-105 cm; umido; bruno grigiastro 2,5Y5/2,5, abbondanti medie screziature bruno giallastre 10YR5/6 a limite chiaro e contrasto marcato; limoso grossolano, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare media debole; pochi piccoli noduli di Fe-Mg; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); pochi macropori medi e fini; radici molto fini poche; limite inferiore graduale, ondulato.
<b>Bg2</b>	105-135 cm; molto umido; bruno grigiastro 2,5Y5/2,5, abbondanti medie screziature giallo brunastre 10YR6/8 a limite chiaro e contrasto marcato; limoso grossolano, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare media debole; pochi piccoli noduli di Fe-Mg; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); molto pochi macropori medi; limite chiaro lineare.
<b>Cg</b>	135-155 cm; molto umido; grigio brunastro chiaro 2,5Y6/1,5, abbondanti grandi screziature bruno giallastre 10YR5/6 a limite chiaro e contrasto marcato; limoso fine, tessitura franca limosa; massivo; pochi piccoli noduli di Fe-Mg; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore sconosciuto.



## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	μS/cm
Ap1	3	1	9	13	45	13	58	29	8,1	7,3	21	1,8	1,7	31,9	23,6	19,9	4,1	0,4	0,1	104	50,9
Ap2	2	1	10	13	43	14	56	30	8,2	7,3	22	1,7	1,3	23,2	14,1	12,6	1,8	0,2	0,0	104	61,3
Bg1	1	4	28	28	31	33	59	9	9,1	7,8	67	0,6	0,9	7,7	12,1	12,3	1,8	0,2	0,0	119	62,5
Bg2	0	4	26	29	33	31	62	8	8,6	7,9	81	0,2	0,7	10,8	6,4	6,3	0,8	0,1	0,0	111	61,3
Cg	0	4	25	30	34	29	64	7	8,9	7,7	64	0,1	0,9	15,8	7,4	6,6	1,7	0,2	0,0	115	69,4

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	135 cm
<b>profondità utile</b>	135 cm (indisponibilità di ossigeno)
<b>disponibilità di oss.</b>	
<b>drenaggio</b>	mediocre
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	basso
<b>falda</b>	assente

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa EUROAGRICOLA di Paron Denis vengono messe a confronto diverse pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative		2 - pratiche a confronto
A	0.77 ha Semina diretta con minima lavorazione	1.3 ha Ultima aratura 2014; dopo conversione, semina diretta con minima lavorazione
B	0.92 ha Semina diretta con minima lavorazione preceduta da falsa semina con minima lavorazione	

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1 [A]	cover crop	SOIA PRECOCE		FRUMENTO	cover crop	MAIS
1 [B]	cover crop	SOIA PRECOCE		FRUMENTO	cover crop	MAIS
2		SOIA PRECOCE		FRUMENTO	cover crop	MAIS

cover crop invernale 2013-2014 = Orzo + Segale

cover crop invernale 2015-2016 = Favino + Veccia + Sorgo

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014			2015			2016		
	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2-C	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2-C	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2-C
	SD + ML	SD + ML	da LT a SD	SD + ML	SD + ML	da LT a SD	SD + ML	SD + ML	da LT a SD
FRUMENTO tenero				5,6	5,7	6,0			
MAIS granella							9,7	10,9	9
SOIA	3,6	4,2	3,9						

SD = semina su sodo; ML = minima lavorazione; LT = lavorazioni tradizionali.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	76,1	89,2	68,4
2016	79,0	92,1	67,5

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	1,8	2,2	1,8
2016	1,9	2,2	1,8

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
complessiva nei tre anni	77	77	62

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	III - media	III - media	III - media
2016	III - media	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	100,3	109,3	#N/D
2016	72,0	55,3	#N/D

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	8	20	#N/D
2016	21	11	#N/D

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
2014	buona	ottima	buona
2016	ottima	ottima	buona

## Impatto ambientale

	tesi 1 [A]	tesi 1 [B]	tesi 2
	SD	SD	SD
consumo di gasolio (l/ha)	#N/D	298	526
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	#N/D	-495	2.489

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema culturale



Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg									
	Ocratossina	A	0	0	0						
	Zearalenone		32	15	21				12	< LOQ	< LOQ
	Tricoteceni	T2+HT2	10	5	0				115	< LOQ	< LOQ
		HT2							97	< LOQ	< LOQ
		T2							17	< LOQ	< LOQ
	Deossinivalenolo		2.434	1.790	1.877				205	< LOQ	< LOQ
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2	0	0	0				< LOQ	< LOQ	< LOQ
		G2							< LOQ	< LOQ	< LOQ
		G1							< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B2							< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B1							< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Nivalenolo								< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Fumonisine	Totali									
		B1+B2	0	0	0				3.270	623	459
		B2							766	148	106
		B1							2.504	475	354
	prodotto	coltura	treatmento_Micosat_F	gestione	pratica	tesi	Azienda	anno			
	granella	frumento	no	SD	conservativa	1 [A]	1	2015			
	granella	frumento	no	SD	conservativa	1 [B]	1	2015			
	granella	frumento	no	SD	di_confronto	2	1	2015			
granella	mais	no	SD	conservativa	1 [A]	1	2016				
granella	mais	no	SD	conservativa	1 [B]	1	2016				
granella	mais	no	SD	di_confronto	2	1	2016				



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 2 LA FATTORIA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento culturale:** cerealicolo, orticolo, foraggero.

**Superficie totale:** 60 ha; **superficie coltivata:** 58 ha.

**Corpi aziendali:** 51, distanze comprese nel raggio di 2 km.

**Rotazioni cerealicole:** orzo, soia, mais.

**Rotazione orticole:** mais, patata, soia.

**Rotazioni foraggere:** 3 anni erbaio seguiti da rotazione cerealicola.

**Culture praticate:** mais, soia, orzo, avena, patata, medica.

**Rese:** mais: 10 t/ha, soia: 2,5 t/ha, orzo-avena: 4,5 t/ha, medica 8 t/ha, patata 20 t/ha.

**Destinazione:** cereali vendita all'ingrosso, medica e patate vendita al minuto.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Cereali e soia:** semina su sodo

**Patata:** aratura

**Lavorazioni normalmente effettuate:**

1) Semina con seminatrice specializzata, 2) Concimazione con spandiconcime, 3) Diserbo con barra irroratrice, 4) Sfalcio medica con falcia-condizionatrice, 4a) Andanatura con giro-andanatore, 4b) Raccolta foraggio con rotoimbaltatrice, 5) Aratura patata con aratro, 6) Preparazione letto di semina con Vibrocultor 4.30 mt, 7) semina patata con trapiantatrice, 8) Raccolta patata con scavapatate.

**Consumi gasolio stimati:**

1. Semina cereali 15 lt/ha, 2. Concimazione 4 lt/ha, 3. Diserbo 4 lt/ha, 4. Sfalcio 3 lt/ha, 5. Raccolta foraggio 10 lt/ha, 6. Trapianto patate 4 lt/ha, 7. Raccolta patate 15 lt/ha, 8. Aratura 24 lt/ha, 9. Preparazione letto di semina 10 lt/ha.

**Sequenza operazioni colturali:**

A) colture cerealicole: Diserbo coltura cover, Concimazione PK, Semina, Due concimazioni di N in copertura, Diserbo post-emergenza, Irrigazione dove possibile, Raccolta, Semina coltura successiva o Cover di Orzo. B) colture foraggere: Concimazione inizio stagione e 3-4 sfalci all'anno. C) patata: Aratura, Due erpicature, Concimazio-

### AZIENDA

LA FATTORIA, società semplice  
via vecchio municipio, 6  
33040 Orsaria di Premariacco (Udine)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

ne, Trapianto, Concimazione azotata, Rincalzatura, Trattamento insetticida+diserbo, Raccolta.

### IRRIGAZIONE

Sup. irrigata 8 ha. Irrigazione ad aspersione, fornitura irrigua consorzio "Ledra Tagliamento", 9 turni irrigui/anno con 400 m<sup>3</sup>/ha ogni turno di 4 ore.

### FERTILIZZAZIONE

**Mais:** pre-semina 270 kg/ha KCl + 270 kg/ha fosfato biammonico: postemergenza + inizio levata 300 kg/ha urea + solfato ammonico con Fe, Mg e S.

**Orzo:** copertura 300 kg/ha di 20.10.00; inizio levata 270 kg/ha urea + solfato ammonico con Fe, Mg e S.

**Patate:** pre-trapianto 300 kg/ha di NPK (N in parte a lenta cessione) + Mg + S; rincalzatura 300 kg/ha urea.

**Erbai:** inizio stagione 300 kg/ha di 15.15.15.

## TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Mais:** pre-semina; geoinsetticida alla semina; diserbo post-emergenza.

**Soia:** diserbo pre-semina e post-emergenza con aggiunta di insetticida coadiuvante dell'erbicida.

**Soia 2° raccolto:** diserbo post-emergenza con aggiunta di insetticida coadiuvante dell'erbicida.

**Patata:** insetticida geodisinfestante alla semina e in post-emergenza; per dorifora.

**Radichio e spinacio:** diserbo pre-semina.

## Principali malerbe/malattie che danno preoccupazione

**all'azienda:** *Amarantus retroflexus*, *Poligonum persicaria*, *Abutilon theophrasti*, *Chenopodium album*, *Bidens tripartita*, *Solanum nigrum*, *Xanthium italicum*, *Datura stramonium*, *Convolvulus arvensis*, *Avena fatua*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Cinodon dactylon*, *Sorghum halepensis*, *Poa pratensis*, *Ambrosia artemisiifolia*.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Eccessivo frazionamento aziendale, carenza di superfici irrigue, problemi di aflatoossine in caso di siccità, sempre maggiori infestazioni di ambrosia.

Instabilità dei prezzi dei cereali, difficoltà nella diversificazione delle tipologie produttive aziendali e i relativi prezzi di vendita.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

I terreni gestiti dall'azienda ricadono prevalentemente sulle superfici modali, debolmente terrazzate del conoide alluvionale tardo-pleistocenico del Natisone; si riscontra una notevole variabilità locale dovuta alle tracce di paleoalvei riconducibili ad un sistema deposizionale di tipo braided che provocano l'alternanza di depositi a maggior componente ghiaiosa rispetto ad altri in cui il limo prevale sulla parte grossolana; gli appezzamenti più meridionali ricadono nell'unità caratterizzata da una deposizione granulometricamente più fine e privi di scheletro. I suoli aziendali di questo settore sono poco o moderatamente dotati di sostanza organica, con scheletro in superficie comune o frequente. Sono presenti sistemi irrigui per aspersione in cui l'acqua è resa disponibile in turni a scadenze fisse. La presenza di scheletro, in genere crescente con la profondità, determina una moderata capacità protettiva nei confronti delle acque profonde con conseguente necessità di gestire oculatamente le concimazioni e la distribuzione di prodotti fitosanitari.



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa La Fattoria di Morris Grinovero
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:100.000

### Carta dei suoli - scala 1:100.000 - classificazione USDA

<b>UC1</b>	Complesso ORS3/ORS2 Cutanic Luvisol (Chromic)/Haplic Cambisols (Calcaric, Endoskeletal, Chromic)
<b>UC3</b>	Complesso ORS1/ORS2 Aric Regosols (Episkeletic, Calcaric)/Haplic Cambisols (Calcaric, Endoskeletal, Chromic)

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	La Fattoria di Morris Grinovero
<b>Comune</b>	Premariacco (UD)
<b>Coordinate</b>	X: 1.836.553 – Y: 5.108.475 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	96 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,4%
<b>Data di rilevamento</b>	12/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	seminativo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	alta pianura friulana cividalese
<b>Morfologia</b>	superfici modali subpianeggianti od ondulate, debolmente terrazzate del conoide alluvionale tardo-pleistocenico del Natisone con presenza di tracce di paleoalvei riconducibili ad un sistema deposizionale di tipo braided; poco più a sud l'unità sfuma nella porzione di conoide più omogenea e granulometricamente più fine
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	deposti carbonatici ghiaioso-limosi
<b>Substrato</b>	deposti carbonatici ghiaiosi
<b>Classificazione USDA</b>	<i>Loamy skeletal Typic Calcustepts, mixed, mesic</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Hapli-Hypercalcic Calcisols (Endoskeletal, Endoclayic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	0-25 cm; umido; bruno scuro 7,5YR3,5/4; franco fine, tessitura franca; scheletro comune, piccolo, poco alterato; struttura poliedrica subangolare grande forte; nessuna effervescenza; comuni macropori medi; radici grossolane comuni; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>Bw</b>	25-60 cm; umido; bruno scuro 7,5YR3/4; franco fine, tessitura franca argillosa; scheletro comune, piccolo, poco alterato; struttura poliedrica angolare grande forte; effervescenza molto debole (apena udibile); comuni macropori medi; radici fini comuni; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>IIBk</b>	60-110 cm; umido; bruno scuro 7,5YR3,5/3; scheletrico argilloso, tessitura franca sabbiosa argillosa; scheletro abbondante, piccolo, mediamente alterato; incoerente; comuni piccoli pendant di CaCO <sub>3</sub> sullo scheletro; effervescenza forte (bolle fino a 3 mm); radici molto fini poche; limite inferiore chiaro, ondulato.
<b>IICk</b>	110-150 cm; umido; bruno 7,5YR4/4 scheletrico franco, tessitura franca sabbiosa argillosa; scheletro abbondante, medio, poco alterato; incoerente; comuni piccoli pendant di CaCO <sub>3</sub> sullo scheletro; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	S <sub>mf</sub>	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	μS/cm
Ap	8	7	17	14	34	31	48	21	7,9	7,2	9	1,7	1,9	46,0	21,1	16,1	3,6	0,6	0,0	96	66,6
Bw	8	7	16	14	28	31	41	28	8,0	6,9	9	1,1	1,1	11,4	11,0	5,9	0,9	0,1	0,0	63	30,1
IIBk	28	6	11	6	15	45	21	34	8,2	7,3	60	0,4	1,6	10,6	13,7	14,3	1,9	0,4	0,0	121	53,1
IICk	32	7	12	8	19	50	26	23	8,4	7,7	76	0,2	1,1	13,4	9,3	10,8	1,7	0,3	0,0	138	47,1

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; S<sub>mf</sub> = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa LA FATTORIA di Grinovero Morris vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa con pratiche convenzionali di gestione dei terreni.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Plot con agricoltura conservativa con semina diretta con minima lavorazione	Plot con agricoltura convenzionale

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	cover crop	MAIS	cover crop	SOIA		ORZO SOIA II
2		MAIS		SOIA		ORZO SOIA II

cover crop invernale 2013-2014 \ 2014-2015 = Orzo.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD + ML	LT	SD + ML	LT	SD + ML	LT
MAIS granella	13,2	14,3				
ORZO					5,4	5,3
SOIA			3,5	3		
SOIA II raccolto					2,3	3,2

SD = semina su sodo; ML = minima lavorazione; LT = lavorazioni tradizionali.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	69,6	72,6
2016	74,2	70,0

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	1,7	2,1
2016	1,9	1,9

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	92	63

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	47,0	53,7
2016	63,0	52,0

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	ottima	ottima
2016	buona	buona

## INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	III - media	III - media
2016	III - media	III - media

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	11	3
2016	25	11

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	266	412
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha) *	-1.802	6.632

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema culturale



Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg		
	Ocratossina	A		
	Zearalenone			
	Tricoteceni	T2+HT2	43	51
		HT2		
		T2		
	Deossinivalenolo		4.314	3.379
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2		
		G2		
		G1		
		B2		
		B1	< 1	< 1
	Nivalenolo			
	Fumonisine	Totali	7.311	7.788
		B1+B2		
		B2		
		B1		
		prodotto	granella	granella
coltura		mais	mais	
trattamento_Micosat_F		no	no	
gestione		SD	LT	
pratica		conservativa	di_confronto	
tesi		1	2	
Azienda		2	2	
anno		2014	2014	



## LE AZIENDE DI PROGETTO

# 3 ZANONE

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo-zootecnico.

**Superficie aziendale:** coltivata circa 100 ha in diverse decine di corpi fondiari, alcuni lontani dalla sede aziendale anche 15 km.

**Avvicendamenti:** erba medica, mais, soia, cereali autunno vernini, sorgo, erbai, colza e pisello proteico.

**Rese medie:** variabili.

**Destinazione dei prodotti:** principalmente reimpiegati in azienda e vendita delle eventuali rimanenze.

### ALLEVAMENTI

**Razza allevata:** Frisona italiana.

**Tipo di allevamento:** Vacche da latte, stabulazione libera su grigliato e cuccette, una parte degli animali su lettiera permanente. Circa 60 capi in mungitura (robot di mungitura) e circa 80 in rimonta.

**Tipo di effluenti:** circa 30.000 ettolitri di liquame e 1.500 quintali letame.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

Lavorazioni poco profonde (max 15 cm) senza rivoltamento del terreno. Eventuale erpicatura con semina diretta e semina sotto superficiale.

### IRRIGAZIONE

Presente sul 10% della superficie aziendale.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** distribuzione di circa 250-300 ettolitri/ha con carro botte. Dal 2015 utilizzo di dischiera per l'incorporazione nel suolo degli effluenti zootecnici e utilizzo di barra con distribuzione a raso per concimazioni di copertura.

**Minerale:** concimazione in presemina e in copertura su mais, sorgo e cereali autunno vernini. A spaglio con spandiconcime o localizzato sulle file.

### AZIENDA

Azienda Agricola ZANONE Mauro  
strada dei Casali Zanon, 13  
33043 Cividale del Friuli (Udine)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B3 | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

Erbicida totale in presemina per il controllo delle infestanti.

Erbicida selettivo sulle colture in atto di mais, soia.

Trattamenti insetticidi su colza, eventualmente su orzo e mais.

### FENOMENI DI EROSIONE

Lavorazione di terreni pianeggianti; ridotti problemi di erosione.

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Problemi di compattazione del terreno, in particolare nella distribuzione dei liquami per la concimazione delle colture. Difficoltà nel controllo delle infestanti.




Molti terreni con scheletro anche di grosse dimensioni. Micotossine del mais. Poca stabilità produttiva dovuta all'impossibilità di irrigare e alla scarsa qualità di alcuni terreni.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda gestisce terreni in ambienti tra loro diversi per situazione morfologica e materiale di partenza; l'area interessata dalle azioni dimostrative di progetto si trova allo sbocco della valle del torrente Chiarò in pianura dove i depositi pedecollinari cominciano a sfumare in quelli fluvio-glaciali del Natisone che costituiscono il livello fondamentale della pianura; prevalgono i depositi fini, con componente ghiaioso-sabbioso calcarea derivante dall'alterazione di calcareniti e conglomerati e componente terrigena derivante dall'alterazione dei litotipi flyschoidi. Il substrato ghiaioso si rinviene a profondità in genere superiori al metro. I suoli aziendali di questo settore sono poco o moderatamente dotati di sostanza organica, privi di scheletro in superficie e hanno una tessitura con una discreta componente argillosa, in particolare negli orizzonti sottosuperficiali in cui si può a volte riconoscere il fenomeno di illuviazione delle argille. La granulometria abbastanza fine, con notevole componente limosa in superficie, può indurre un moderato rischio di incrostamento superficiale, che determina una moderata capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali.



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Mauro Zanone
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:100.000

### Carta dei suoli - scala 1:100.000 - classificazione USDA

<b>UC3</b>	Complesso ORS1/ORS2 Aric Regosols (Episkeletic, Calcaric)/Haplic Cambisols (Calcaric, Endoskeletal, Rhodic)
<b>UC8</b>	Associazione CAM1-CAM3 Haplic Cambisols (Eutric) – Haplic Cambisols (Eutric, Endoskeletal)
<b>UC9</b>	Consociazione FAE1 Haplic Cambisols (Eutric)
<b>UE7</b>	Complesso RAV1/SAL1 Haplic Cambisols (Calcaric, Endoskeletal)/Aric Regosols (Calcaric, Episkeletic)

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Azienda agricola Zanone Mauro
<b>Comune</b>	Cividale (UD)
<b>Coordinate</b>	X:1.840.560 – Y: 5.114.700 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	128 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,4%
<b>Data di rilevamento</b>	21/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	seminativo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	pianura pedecollinare cividalese
<b>Morfologia</b>	superfici a morfologia subpianeggiante, allo sbocco della valle del torrente Chiarò nella pianura orientale udinese, interessata sia dalle deposizioni dei corsi d'acqua prealpini che dai depositi pedecollinari dei versanti
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi calcareo-arenaceo-marnosi argillosi
<b>Substrato</b>	depositi carbonatici ghiaiosi
<b>Classificazione USDA</b>	<i>fine, mixed, mesic, Typic Hapludalf</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Hapli-Cutanic Luvisol (Siltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	0-40 cm; umido; bruno giallastro scuro 10YR3,5/4; limoso fine, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare media forte; nessuna effervescenza; molti macropori grandi; radici fini comuni; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>Bt1</b>	40-80 cm; umido; bruno giallastro scuro 10YR4/4; argilloso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica angolare media forte; pochi piccoli noduli di Fe-Mg; nessuna effervescenza; comuni macropori medi; radici fini comuni; limite inferiore chiaro, ondulato.
<b>Bt2</b>	80-120 cm; umido; bruno scuro 7,5YR3/3; argilloso fine, tessitura franca argillosa; scheletro comune, molto piccolo, molto alterato; struttura poliedrica angolare fine forte; poche pellicole di argilla; nessuna effervescenza; comuni macropori fini; radici molto fini comuni; limite inferiore chiaro, ondulato.
<b>Bt3</b>	120-140 cm; umido; bruno molto scuro 7,5YR2,5/3; argilloso fine, tessitura franca argillosa; scheletro comune, molto piccolo, molto alterato; struttura poliedrica angolare fine forte; comuni pellicole di argilla; nessuna effervescenza; comuni macropori fini; radici molto fini comuni; limite chiaro, ondulato.
<b>IICB</b>	140-160 cm; umido; bruno giallastro scuro 10YR4/6; scheletrico franco, tessitura franca limosa; scheletro abbondante, piccolo, mediamente alterato; incoerente; effervescenza debole (visibile); limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)						pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	P	complesso di scambio (meq/100g)			
	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K
Ap	10	20	38	20	58	22	6,7	6,1	0	1,3	22	22,7	12,11	1,5	0,5
Bt1	5	15	40	9	55	36	7,0	5,6	0	0,7	4	32,7	19,53	1,9	0,4
Bt2	10	13	27	23	40	37	7,1	5,8	0	1,0	9	29,4	16,77	1,2	0,2
Bt3	10	14	21	28	35	36	7,4	6,0	0	0,8	10	30,7	18,84	1,2	0,2

Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa ZANONE vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative per la gestione della fertilizzazione con effluenti di allevamento.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Plot con agricoltura conservativa. Primo anno: distribuzione effluenti zootecnici sulle file, interrimento contemporaneo alla distribuzione oppure messa in opera di un cantiere specializzato. Dal 2016: distribuzione in presemina del quantitativo in un'unica dose..	Plot con agricoltura conservativa. Primo anno: distribuzione effluenti zootecnici indifferenziata sulla superficie. Dal 2016: distribuzione in presemina e copertura con frazionamento del quantitativo in due dosi.

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	Orzo	ORZO SORGO insilato II	cover crop	SOIA granella	cover crop	SORGO + SOIA insilato <sup>1</sup>
2	Orzo	ORZO SORGO insilato II	cover crop	SOIA granella	cover crop	SORGO + SOIA insilato <sup>1</sup>

cover crop invernale 2014-2015 = Veccia sativa, Orzo.

cover crop invernale 2015-2016 = Orzo.

<sup>1</sup> Sorgo seminato due volte per difficoltà di emergenza. Alla seconda semina aggiunta soia.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD	SD	SD	SD	SD	SD
SOIA			3,3	3,3		
SOIA + SORGO insilato					5,8	6,4
SORGO insilato	17,5	15,4				

SD = semina su sodo.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	82,0	84,8
2016	84,8	88,3

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	1,9	2,0
2016	1,9	2,1

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
complessiva nei tre anni	83	83

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	40,3	46,7
2016	44,0	68,7

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	buona	buona
2016	discreta	buona



### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	III - media	III - media
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	23	12
2016	13	17

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
consumo di gasolio (l/ha)	349	318

impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-3.920	-4.353
--	--------	--------

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema culturale

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		SD	SD
2014	0-30	17,2	13,0
	30-60	5,0	3,7
	60-90	4,5	2,2
2015	0-30	8,5	10,1
	30-60	4,2	4,8
	60-90	3,0	3,1
2016	0-30	10,4	11,9
	30-60	4,1	5,5
	60-90	1,9	2,6





## Regione Veneto

- 4 VALLE VECCHIA
- 5 PASTI MARCO AURELIO
- 6 DIANA
- 7 AGRICOLA SANT'ILARIO
- 8 SASSE RAMI





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 4 VALLEVECCHIA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Superficie aziendale:** totale 677 ha; coltivata 385 ha.

**Corpi aziendali:** corpo unico, pianeggiante, appezzamenti sistemati alla ferrarese, non irrigua 385 seminativi (frumento, mais, soia, medica, colza, prato stabile) 50% dei seminativi interessati dalla misura 214i (azione 1 – sodo, azione 2 – cover).

**Rese medie:** mais (al 14% U) 7 t/ha; soia (al 14% U) 3 t/ha; colza (al 9% U) 2,5 t/ha; frumento (al 13% U) 6 t/ha, medica-fieno 9 t/ha.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

#### Terreni lavorati

aratura, estirpatura/erpatura e semina;

Aratro trivomere, erpici preparatori agrimecc 3 dominator 5000 e kongskilde germinator, seminatrici Gaspardo mod. SI 12 file per soia e colza, mod. SP 520 per mais, Accord DL per frumento.

trattrici: Fendt 820 vario 210 cv, New Holland 90 tl 90 cv, Lamborghini victory 230 cv.

consumi medi: circa 40-45 l/ha per lavorazioni principali, 20-25 l/ha per lavorazioni secondarie.

#### Terreni a sodo

Semina diretta con seminatrici da sodo Bertini (semina di precisione per soia, mais e colza), Amazone NT per frumento (di proprietà).

Trattrici: JD 6520 110 cv.

consumi medi: 20 l/ha.

### IRRIGAZIONE

In fase di allestimento impianto di irrigazione a manichetta (prog. Life WSTORE 2 – life11 env/it/035).

### FERTILIZZAZIONE

#### Minerale

**Frumento:**

pre-semine 8-24-24 3 q/ha

### AZIENDA

Azienda pilota e dimostrativa VALLEVECCHIA

Località Brussa - 30021 Caorle (Venezia)

Tel/fx 0421.81488 - mail: vallevecchia@venetoagricoltura.org

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B2 | <input checked="" type="checkbox"/> C2 |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

copertura nitrato ammonico 1,5 q/ha  
urea 1,5 q/ha

#### Colza:

pre-semine 8-24-24 2 q/ha

copertura solfato ammonico 2 q/ha

nitrato ammonico 2 q/ha

#### Mais:

pre-semine 18-46-0

copertura urea 3 q/ha

#### Soia:

pre-semine 0-20-20 2,5 q/ha

La distribuzione dei concimi viene fatta a spaglio nel caso dei terreni lavorati, mentre in quelli a sodo la concimazione viene localizzata con la seminatrice all'atto della semina.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

#### Diserbi e trattamenti

**Frumento:** diserbo di post-emergenza in miscela con il fungicida; successivo trattamento anticrittogamico.

**Colza:** diserbo di pre-emergenza; successivi interventi insetticidi se necessari.

**Mais:** diserbo di post-emergenza; trattamento insetticida per piralide se necessario.

**Soia:** diserbo di post-emergenza; intervento acaricida se necessario.

**Principali malerbe:** alopecuro, digitaria, giavone e sorghetta tra le graminacee, farinello, poligoni, amaranto, erba morella, crucifere, bietola selvatica per le dicotiledoni.

**Principali malattie:** septoria, oidio, ruggini e fusarium per il frumento; piralide per mais, ragno rosso per soia.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

**Su sodò:** stessi problemi evidenziati per le altre aziende.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è situata nella parte nord-orientale della provincia di Venezia, in comune di Caorle, nella pianura costiera e lagunare formata principalmente dai sedimenti fluviali del Tagliamento, prevalentemente limi e sabbie, estremamente calcarei (contenuto in carbonati superiore al 60%). Comprende sia una stretta fascia costiera sabbiosa (unità cartografica JES1-ERA1) che una più estesa area di origine lagunare (unità cartografica TDF1/BIB1). I suoli dell'ambiente costiero sono tipicamente a bassa differenziazione del profilo: si distingue soltanto un orizzonte superficiale A o Ap, se coltivati, per il maggior contenuto di sostanza organica rispetto al substrato sottostante. La caratteristica principale è la tessitura sabbiosa che determina proprietà come la bassa capacità di ritenzione per l'acqua e gli elementi nutritivi, il drenaggio rapido e l'elevata permeabilità (*Typic Ustipsamments* per la Soil Taxonomy e *Haplic Arenosols* per il WRB). Nell'azienda Vallevvecchia si distingue un'area prossima al mare di duna costiera a vegetazione naturale in cui i suoli non sono stati lavorati o rimaneggiati (suolo Alberoni – ALO1) e una parte più interna coltivata in cui i suoli sono sabbiosi fin dalla superficie (suolo Jesolo – JES1) o hanno un orizzonte superficiale di 40-50 cm franco limoso (suolo Eraclea – ERA1). La pianura lagunare, formata nel corso dell'Olocene, corrisponde alle aree di transizione tra la pianura alluvionale e il mare o la laguna, che accoglievano sia le acque di marea che i deflussi fluviali, con la formazione di un ambiente palustre. Queste aree sono sottoposte a bonifica idraulica, attraverso l'emungimento meccanico delle acque, per permetterne la messa a coltura. Spesso l'abbassamento del livello della falda provocato dallo scolo meccanico ha causato una riduzione del carico idrostatico e un maggior costipamento delle particelle di suolo, aumentando il fenomeno della subsidenza. I suoli di questo ambiente sono accomunati dall'aver difficoltà di

drenaggio (generalmente mediocre e in alcuni casi lento) e problemi di salinità, soprattutto negli orizzonti più profondi. Sono a scarsa o moderata differenziazione del profilo con una debole riorganizzazione interna dei carbonati (*Oxyaquic Udifluvents* o *Oxyaquic Eutrudepts* per la Soil Taxonomy; *Gleyic Fluvisols* o *Endogleyic Fluvic Cambisols* per il WRB). Prevalgono in generale le granulometrie limoso grossolane o limoso fini. I caratteri di idromorfia, che si manifestano con colorazioni grigie della matrice o delle screziature, sono evidenti spesso fin dalla superficie. Il contenuto in sostanza organica varia irregolarmente lungo il profilo e presenta valori elevati anche in profondità, indice di successive deposizioni di materiali. Spesso in profondità sono presenti orizzonti organici sepolti e resti di conchiglie, testimonianza della formazione in ambiente lagunare



Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Vallevvecchia
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>TDF1/</b>	fine silty, carbonatic, mesic, Fluvaquentic Eutrudepts/coarse silty, carbonatic, mesic,
<b>BIB1</b>	Fluvaquentic Endoaquepts

o palustre. I suoli lagunari dell'azienda Vallevvecchia possono essere ricondotti a due unità tipologiche di suoli: i suoli Bibione (BIB1) a granulometria limoso grossolana e i suoli Torre di Fine (TDF1) a granulometria limoso fine, entrambi caratterizzati da drenaggio lento, come evidenziato dagli orizzonti con forti caratteri di idromorfia (Bg) subito al di sotto dell'orizzonte lavorato. Per la descrizione delle diverse unità tipologiche di suolo presenti nel territorio aziendale si rimanda alla relazione dell'ARPAV. Gli appezzamenti interessati dal progetto HELPSOIL ricadono nella tipologia di suolo TDF1/BIB1.

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Vallevecchia
<b>Regione \ Comune</b>	Regione Veneto - comune di Caorle (VE) / località Vallevecchia
<b>Coordinate</b>	X: 1.806.493 m. – Y: 5.059.604 m. (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	10 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	2%
<b>Data di rilevamento</b>	09/04/2003
<b>Uso del suolo</b>	soia
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	seminativo
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	sedimenti marini limosi, calcareo
<b>Substrato</b>	sedimenti marini limosi, calcareo
<b>Classificazione KEYS 2010</b>	<i>Typic Endoaquept coarse silty, mesic</i>
<b>Classificazione WRB 2006</b>	<i>Haplic Gleysol (Hypercalcaric, Hypereutric, Orthosiltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	(0-60 cm), colore di massa bruno grigiastro (2.5Y5/2); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata; friabile (umido) abbastanza adesivo abbastanza plastico; pori medi abbondanti; comuni radici molto grossolane; effervescenza violenta; limite graduale lineare.
<b>Bg</b>	(60-110 cm), colore di massa grigio (N5); comuni screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; molto umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata; resistente (umido) abbastanza adesivo abbastanza plastico; pori medi abbondanti; molte radici medie; effervescenza violenta; limite abrupto lineare.
<b>Cg</b>	(110-150 cm), colore di massa grigio (N6); comuni screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; bagnato (acqua libera presente); stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata; resistente (umido) abbastanza adesivo abbastanza plastico; pori fini abbondanti; effervescenza violenta; limite sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)									pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	S <sub>mf</sub>	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	μS/cm	
Ap						9,4	69,5	21,1														
Bg						11,6	71,8	16,6														
Cg						14,2	68,5	17,3														

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; S<sub>mf</sub> = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

### Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	
<b>profondità utile</b>	
<b>disponibilità di oss.</b>	
<b>drenaggio</b>	mediocre
<b>permeabilità</b>	moderatamente alta
<b>runoff</b>	
<b>falda</b>	molto profonda (150 cm)

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL



### Le tesi a confronto

TESI 1 - pratiche conservative Semina su sodo e uso di cover crops		TESI 2 - lavorazioni tradizionali Senza uso di cover crops	
A	1.08 ha		1.13 ha
B	1.48 ha uso di biostimolante e irrigazione anno 2015		1.51 ha uso di biostimolante e irrigazione anno 2015
C	1.08 ha		1.08 ha
D	1.50 ha con irrigazione a manichetta anno 2014 e 2016		1.53 ha con irrigazione a manichetta anno 2014 e 2016

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1A		FRUMENTO	EE + CC	MAIS	CC	SOIA
1B	CC	MAIS	CC	SOIA		FRUMENTO
1C	CC	SOIA		FRUMENTO	EE + CC	MAIS
1D	CC	MAIS	CC	SOIA	CC	MAIS
2A		FRUMENTO		MAIS		SOIA
2B		MAIS		SOIA		FRUMENTO
2C		SOIA		FRUMENTO		MAIS
2D		MAIS		SOIA		MAIS

CC = copertura autunno vernina (Orzo + Veccia)

EE = erbaio estivo (sudan grass)

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014							
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD man	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT man
FRUMENTO	3,6				3,3			
MAIS		8		12,7		8,8		10
SOIA <sup>2</sup>			1,5				3,3	

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali; man = irr. con manichetta.

Colture	2015							
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD man	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT man
FRUMENTO			2,9				2,2	
MAIS	Attacco cinghiali							
SOIA <sup>1</sup>		3,1		2,3		2,1		2,9

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali; man = irr. con manichetta.

Colture	2016							
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD man	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT man
FRUMENTO		5,1				5,4		
MAIS			3,3	8,8			5,6	11,9
SOIA <sup>2</sup>	1,5				2			

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali; man = irr. con manichetta.

<sup>1</sup> irrigato con manichette; <sup>2</sup> non irrigato.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	63,1	64,2
2016	63,9	59,4

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	1,8	1,8
2016	1,9	1,7

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1 A	tesi 2 A
	SD	LT
complessiva nei tre anni	85	46
	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
complessiva nei tre anni	87	52
	tesi 1 C	tesi 2 C
	SD	LT
complessiva nei tre anni	83	42
	tesi 1 D	tesi 2 D
	SD	LT
complessiva nei tre anni	88	45

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	IV - buona	III - media
2016	IV - buona	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	77,3	52,3
2016	98,7	93,0

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	38	41
2016	6	13

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	pessima	assente
2016	scadente	pessima

## Impatto ambientale

	tesi 1 C	tesi 2 C
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	188	335
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-484	6.307

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1 B	tesi 2 B
		SD	LT
2015	0-30	13,8	12,8
	30-60	6,5	5,6
	60-90	5,8	4,4
ANNO	profondità	tesi 1 D	tesi 2 D
		SD	LT
2014	0-30	15,3	8,4
	30-60	6,8	15,3
	60-90	3,1	11,8
2016	0-30	12,3	13,8
	30-60	5,5	6,9
	60-90	4,7	7,8

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

								dati in µg/kg														
anno	Azienda	tesi	pratica	gestione	trattamento_Micosat_F	coltura	prodotto	Fumonisine		Nivalenolo		Aflatossine				Deossinivalenolo		Tricoteceni			Zearalenone	Ocratossina
								B1	B2	B1+B2	Totali	B1	B2	G1	G2	B1+B2+G1+G2		T2	HT2	T2+HT2		A
2014	4	1 B	conservativa	SD	si	mais	granella				7.716	<1					835			37		
2014	4	1 B	conservativa	SD	no	mais	granella				10.666	<1					1.646			40		
2014	4	2 B	di_confronto	LT	si	mais	granella				10.922	<1					3.469			33		
2014	4	2 B	di_confronto	LT	no	mais	granella				9.013	<1					1.630			40		
2014	4	1 A	conservativa	SD	no	frumento	granella										252					
2014	4	2 A	di_confronto	LT	no	frumento	granella										< 200					
2015	4	1 C	conservativa	SD	no	frumento	granella	0									1.129			5		0
2015	4	2 C	di_confronto	LT	no	frumento	granella	0									1.276			7		0
2015	4	1 A	conservativa	SD	no	mais	granella	9.128				0					361			0		89
2015	4	2 A	di_confronto	LT	no	mais	granella	5.381				0					295			5		16
2016	4	1 B	conservativa	SD	si	frumento	granella	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	966	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	1 B	conservativa	SD	no	frumento	granella	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	836	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	2 B	di_confronto	LT	si	frumento	granella	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	786	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	2 B	di_confronto	LT	no	frumento	granella	< LOQ	< LOQ	< LOQ		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	822	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	1 C	conservativa	SD	no	mais	granella	5.224	984	6.209		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	255	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	2 C	di_confronto	LT	no	mais	granella	6.327	1.503	7.829		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	1 D	conservativa	SD	no	mais	granella	15.918	3.915	19.832		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	544	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
2016	4	2 D	di_confronto	LT	no	mais	granella	8.811	2.083	10.895		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	38	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ



## LE AZIENDE DI PROGETTO

# 5 PASTI M. AURELIO

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo zootecnico.

**Superfici aziendali:** corpo aziendale unico di 250 ha con rotazione quadriennale: mais, soia, frumento/orzo e soia di secondo raccolto, bietola.

**Rese medie:** mais 11 t/ha; soia 4,5 t/ha; frumento 7,5 t/ha; orzo 6,5 t/ha; bietola 65 t/ha; soia di 2° raccolto 3,5 t/ha.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato. Il mais viene utilizzato in parte in allevamento (5 ha insilato e 8 ha pastone), in parte in un impianto di biogas e in parte venduto sul mercato (150 t).

### ALLEVAMENTI

180 vitelloni da ingrasso su grigliato.

I liquami vengono ceduti all'impianto di biogas.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

Aratura a 40 cm prima di bietola e/o altre colture con trattore da 150 kw e aratro quadri vomere (25 kg/ha il consumo di carburante), seguita da estirpatura (12 kg/ha) e 1 o 2 erpicature (6 kg/ha). In alternativa all'aratura, ripuntatura a 60 cm (25 kg/ha). Dopo mais prima di soia discatura (15 kg/ha) a 15-20 cm seguita da estirpatura ed erpicatura. Dopo soia prima di mais estirpatura a 15-20 cm (18 l/ha) seguite da erpicatura. Cereali autunno vernini semina diretta 812 kg/ha).

### IRRIGAZIONE

Irrigazione per sub-irrigazione o infiltrazione da scoline. Irrigazione di soccorso a pioggia con macchine semoventi su soia di 2° raccolto e mais/soia su sodo.

### FERTILIZZAZIONE

Pre-Digestato dall'impianto a biogas (40 mc/ha) e/o concimi minerali, urea, 18-46, perfosfato e cloruro di potassio (solo su sabbia) per un totale di 270 kg di azoto su mais, 160 su bietola, 150 su frumento. Fosforo localizzato in banda alla semina.

### AZIENDA

Azienda agricola PASTI MARCO AURELIO  
via Lungorevedoli, 2  
30020 Eraclea (Venezia)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

Diserbo presemina con glifosate e post emergenza con ormonici e solfuniluree.

Trattamento insetticida contro la piralide con coragen e contro la cerco spora della bietola a base di rame e clor-thalonil. Problemi di amaranto resistente a erbicidi ALS su soia su sodo.

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Semina su sodo di mais e soia da risultati produttivi insoddisfacenti.

### ALTRO

Terreni di medio impasto limosi con alcune aree più sabbiose. SO 2-3%.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

La parte di azienda interessata dal progetto è situata nella parte nord-orientale della provincia di Venezia, nel comune di Eraclea; ricade nella pianura lagunare formata sui depositi fluviali del Piave (unità cartografica TDF1/CFO1) e marginalmente nella pianura costiera (unità cartografica JES1/ERA1). L'ambiente è molto simile a quello descritto per l'azienda Vallevecchia da cui si distingue soltanto

per l'origine del materiale (Piave e non Tagliamento) con un contenuto in carbonati intorno al 50%. L'area costiera comprende suoli sabbiosi fin dalla superficie (suolo Jesolo, JES1) o franco limosi in superficie e sabbiosi a partire da 60 cm di profondità (suolo Eraclea, ERA1), i primi a drenaggio rapido, i secondi a drenaggio buono. Il profilo interno all'azienda e a sud dell'appezzamento interessato dal progetto, è il profilo rappresentativo dell'unità tipologica ERA1. Nell'ambiente lagunare sono rappresentati suoli

a granulometria limoso fine con differenze dovute soltanto alle condizioni di drenaggio, mediocri nel suolo Ca' Fornera (CFO1), lento nel suolo Torre di Fine (TDF1).



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Pasti Marco Aurelio
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>ERA1</b>	sandy, carbonatic, mesic, Oxyaquic Udifluvents
-------------	--

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Pasti Marco Aurelio
<b>Regione \ Comune</b>	Regione Veneto - comune di Eraclea (VE)
<b>Coordinate</b>	X: 1.793.113 m. - Y: 5.051.940 m. (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	-2,25 m s.l.m
<b>Data di rilevamento</b>	11/09/2001
<b>Uso del suolo</b>	coltura a ciclo estivo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	seminativo
<b>Parent material</b>	sedimenti marini sabbiosi, calcareo
<b>Substrato</b>	sedimenti marini sabbiosi, calcareo
<b>Classificazione KEYS 2010</b>	<i>Oxyaquic Udifluent sandy, carbonatic, mesic</i>
<b>Classificazione WRB 2006</b>	<i>Haplic Fluvisol (Hypercalcaric, Oxyaquic, Hypereutric, Episiltic)</i>

## Descrizione degli orizzonti

Ap1	(0-35 cm), colore di massa bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, forte; resistente (umido) debolmente adesivo abbastanza plastico; pori fini abbondanti; fessure medie; comuni radici fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare.
Ap2	(35-60 cm), colore di massa bruno oliva (2.5Y4/3); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, forte; friabile (umido) debolmente adesivo abbastanza plastico; pori fini abbondanti; fessure medie; poche radici fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare.
BC	(60-75 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); umido; stima della tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare media, moderata; molto friabile (umido) non adesivo non plastico; effervescenza violenta; limite abrupto lineare.
C1	(75-105 cm), colore di massa grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2); molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/8) grossolane; molto umido; stima della tessitura sabbiosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte incoerente); sciolto (umido) non adesivo non plastico; effervescenza violenta; limite abrupto lineare.
C2	(105-150 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); bagnato (acqua libera presente); stima della tessitura sabbiosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte incoerente); sciolto (umido) non adesivo non plastico; effervescenza violenta; limite sconosciuto.



## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	S <sub>mf</sub>	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1			1,6			21,4	51,4	27,7	8,2		39	1,4			14,9	16,6	2,8	0,3		100	
Ap2			1,8			23,3	50,3	26,4	8,2		39	1,4			15,1	16,4	2,7	0,3		100	
BC			2,3			38,2	20,4	11,4	8,2		43	0,5			5,3	8,5	0,9	0,1		100	1
C1			1,9			87,9	6,7	5,4	8,1		45	0,3			2,3	5,7	0,5	0		100	1
C2			0,8			94,5	1,7	3,8	8,0		48	0,2			0	5,5	0,4	0	0,2		3

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; S<sub>mf</sub> = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	
profondità utile	
disponibilità di oss.	
drenaggio	buono
permeabilità	moderatamente alta
runoff	
falda	profonda (140 cm)

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa PASTI MARCO AURELIO vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa con pratiche convenzionali di gestione dei terreni.



## Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative			2 - pratiche a confronto		
M14S	Semina su sodo (da 9 anni) Copertura continua del terreno	M14L	Lavorazione Nessuna copertura continua del terreno		
S14S	Semina su sodo (da 9 anni) Copertura continua del terreno	S14L	Lavorazione Nessuna copertura continua del terreno		
O14S	Semina su sodo (da 9 anni) Copertura continua del terreno	O14L	Lavorazione Nessuna copertura continua del terreno		

## Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1 [M14S]	cover crop	MAIS	cover crop	SOIA		ORZO
2 [S14S]	cover crop	SOIA		ORZO SOIA II		SOIA II
1 [O14S]		ORZO SOIA II	cover crop	MAIS		SOIA
2 [O14L]		ORZO SOIA II		MAIS		SOIA
1 [S14L]		SOIA		ORZO SOIA II		MAIS
2 [M14L]		MAIS		SOIA		ORZO SOIA II

cover crop invernale 2013- 2014 = loiessa. cover crop invernale 2014- 2015 = loietto. cover crop invernale 2015- 2016 = ----

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014							
	tesi M14S	tesi S14S	tesi O14S	tesi O14S	tesi M14L	tesi S14L	tesi O14L	tesi O14L
	SD	SD	SD	SD	LT	LT	LT	LT
MAIS	5,5				7,6			
ORZO			4,4				3,2	
SOIA		2,2				3,2		
SOIA II° raccolto				1,9				3,2

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

Colture	2015							
	tesi M14S	tesi S14S	tesi O14S	tesi O14S	tesi M14L	tesi S14L	tesi O14L	tesi O14L
	SD	SD	SD	SD	LT	LT	LT	LT
MAIS			10,1				11,1	
ORZO		4,9				5,6		
SOIA	3,7				4,2			
SOIA II° raccolto				2,9				3,3

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

Colture	2016							
	tesi M14S	tesi S14S	tesi O14S	tesi O14S	tesi M14L	tesi S14L	tesi O14L	tesi O14L
	SD	SD	SD	SD	LT	LT	LT	LT
MAIS		9,6				10,7		
ORZO	3,3				2,7			
SOIA			3,8				3,8	
SOIA II° raccolto				1,8				1,9

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 [M14S] *	tesi 2 [M14L] *
	SD	LT
2014	55,5	66,5
2016	59,7	60,3

\* Le densità apparenti misurate nel 2016 sono risultate sensibilmente inferiori ai valori ottenuti nel monitoraggio 2014.

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
2014	1,6	1,7
2016	1,8	1,7

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
complessiva nei tre anni	77	64
	tesi 1 [S14S]	tesi 2 [S14L]
	SD	LT
complessiva nei tre anni	75	61
	tesi 1 [O14S]	tesi 2 [O14L]
	SD	LT
complessiva nei tre anni	83	59

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
2014	discreta	pessima
2016	discreta	mediocre

## INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
2014	IV - buona	IV - buona
2016	IV - buona	III - media

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
2014	82,7	64,3
2016	90,0	63,3

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1 [M14S]	tesi 2 [M14L]
	SD	LT
2014	34	5
2016	26	5

## Impatto ambientale

	tesi 1 [O14S]	tesi 2 [O14L]
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	283	340
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-3.166	5.863

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 6 DIANA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Superficie aziendale:** totale 142 ha; coltivata 120 ha.

**Corpi aziendali:** corpo unico, pianeggiante (altezza media 5 m s.l.m.), appezzamenti sistemati alla ferrarese, non irrigua 50% dei seminativi interessati dalla misura 214i (azione 1 – sodo, azione 2 – cover).

**Culture praticate:** 6 ha vigneto; 6 ha fasce tampone boscate; 35 ha impianto dimostrativo di arboricoltura da legno; 2,5 ha fascia boscata “Passante verde”; 69 ha seminativo (frumento, colza, mais, soia).

**Rese medie:** mais (al 14% U) 9 t/ha; soia (al 14% U) 3,5 t/ha; colza (al 9% U) 2,5 t/ha; frumento (al 13% U) 6,5 t/ha.

**Destinazione dei prodotti:** vendita delle granaglie sul mercato

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

#### Terreni lavorati

aratura, estirpatura/epicatura e semina; ripuntatura periodica con ripuntatore a 2 ancore

Aratro bivomere voltaorecchi in caso di aratura, erpice combinato MAAG in caso di minima lavorazione, estirpatore Kongskilde, erpice rotante Maschio, seminatrice

da semisodo Matermacc, seminatrice meccanica Marzia trattrici: New Holland M115, FIAT 1580 160 cv

consumi medi: circa 35-40 l/ha per lavorazioni principali, 10-20 l/ha per lavorazioni secondarie

#### Terreni a sodo

Semina diretta con seminatrici da sodo (Maschio Gaspar-do mod. GIGANTE per frumento, mod. REGINA per mais, soia e colza) (non di proprietà)

trattrici: CLAAS 120cv o John Deere 100 cv

consumi medi: 15 l/ha

### IRRIGAZIONE

Nel 2013 10 ha (attualmente investiti a frumento) sono stati dotati di drenaggio tubolare sotterraneo con eliminazione delle scoline.

Nessun sistema di irrigazione praticato ad oggi (pur dispo-

### AZIENDA

Azienda pilota e dimostrativa DIANA  
via Altinia, 14 - 31021 Mogliano Veneto (Treviso)  
Tel. 041.4566055 - fax 041.5935448  
e-mail: diana@venetoagricoltura.org

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B2 | <input checked="" type="checkbox"/> C2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B3 | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

nendo di un rotolone per irrigazione di soccorso a pioggia) per problemi di approvvigionamento dell'acqua.

### FERTILIZZAZIONE

#### Minerale

**Frumento:** pre-semina 8-24-24 4 q/ha; copertura nitrato ammonico 1.5 q/ha; urea 2 q/ha

**Colza:** pre-semina 8-24-24 3.5 q/ha; copertura solfato ammonico 2 q/ha; nitrato ammonico 2 q/ha

**Mais:** pre-semina 8-24-24 4 q/ha; copertura urea 4.5 q/ha

**Soia:** pre-semina 0-20-20 3 q/ha

La distribuzione dei concimi viene fatta a spaglio nel caso dei terreni lavorati, mentre in quelli a sodo la concimazione viene localizzata con la seminatrice all'atto della semina.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

#### Diserbi e trattamenti

**Frumento:** diserbo di post-emergenza in miscela con il fungicida; successivo trattamento anticrittogamico.

**Colza:** diserbo di pre-emergenza; successivi interventi insetticidi se necessari.

**Mais:** diserbo di post-emergenza; trattamento insetticida per piralide se necessario.

**Soia:** diserbo di post-emergenza; intervento acaricida se necessario.

**Principali malerbe:** alopecuro, digitaria, giavone e sorghetta tra le graminacee, farinello, poligoni, erba morella, acalifa, amaranto, crucifere tra le dicotiledoni.

**Principali malattie:** septoria, oidio, ruggini e fusarium per il frumento; piralide per mais, ragno rosso per soia.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

### Su sodo

Il compattamento del terreno, la coltura si sviluppa stentatamente (in particolare nel mais e nella soia) per cui le malerbe prendono il sopravvento e risultano di difficile controllo; l'erbaio estivo non germina (a causa del secco) o germina troppo tardi per assicurare la copertura in tempo utile. La gestione dei residui colturali per le successive semine. Rese colturali in flessione (mais 4 t/ha, soia 2 t/ha, frumento 5 t/ha, colza 1,5 t/ha).

### Sull'azione 2

Il sovescio primaverile della cover crop autunnale può creare problemi nell'accurata preparazione del letto di semina con conseguente difficoltà di emergenza da parte del seminativo che segue e successiva ripercussione sulla produzione.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda ricade nella bassa pianura antica del Brenta che rappresenta la porzione distale del sistema fluvio-glaciale tardo-pleistocenico del Brenta, il cui apice si trova allo sbocco della valle del Brenta presso Bassano del Grappa e la cui ultima fase di attività risale ad un intervallo temporale compreso tra 16.000 - 14.000 anni fa e l'inizio dell'Olocene. In seguito, l'incisione dell'apice del megafan di Bassano in prossimità dell'uscita dal tratto vallivo, con conseguente incassamento dell'asta fluviale del Brenta, ha portato alla disattivazione di questo settore di pianura alluvionale. La morfologia, anche se resa evidente soltanto attraverso lo studio del microrilievo, è articolata in aree a dosso, aree depresse e aree di transizione. L'andamento tipico dei dossi è nordovest-sudest, mentre le depressioni sono localizzate maggiormente nelle parti prossime alla laguna. Le aree di transizione ("pianura indifferenziata"), contraddistinte soltanto da blande ondulazioni, hanno un'estensione areale maggiore delle prime due. Queste diverse forme della pianura sono associate a importanti variazioni nella granulometria e nel drenaggio dei suoli: i suoli su dosso sono sabbioso-limosi, mentre quelli nelle depressioni e nella pianura indifferenziata sono per lo più limoso-argillosi; il drenaggio, a causa della tessitura e della falda, tende a peggiorare passando dai dossi alle aree depresse. I suoli formati su questa superficie antica hanno subito una pedogenesi spinta con conseguente decarbonatazione degli orizzonti superficiali. L'accumulo di carbonati negli orizzonti profondi è il fenomeno che caratterizza i suoli delle aree depresse e delle aree di transizione. Il processo di lisciviazione delle argille, evidente

nei suoli dell'alta pianura di pari età, si manifesta soltanto sporadicamente sulle aree più rilevate (dossi), ma non risulta mai così espreso da essere diagnostico. Sono probabilmente la presenza della falda, un tempo ancora più superficiale rispetto all'attuale, e il conseguente drenaggio parzialmente ostacolato, tra le cause che hanno impedito il procedere dei processi pedogenetici verso la lisciviazione dell'argilla. L'azienda Diana ricade in tre diverse unità cartografiche: a) l'unità di dosso (ZEM1/VDC1) caratterizzata da suoli grossolani ma a drenaggio mediocre; b) l'unità di superficie modale (MOG1) con suoli a tessitura limosa, drenaggio mediocre e presenza di orizzonti di accumulo di carbonati secondari in profondità e c) l'unità di depressione (ZRM1) caratterizzata da suoli argillosi e a drenaggio lento, con orizzonti di accumulo di carbonati in profondità. Si tratta dell'unità più estesa nell'azienda.

I suoli più diffusi pertanto possono essere ricondotti a tre tipologie di suoli: Zerman (ZRM1), Mogliano (MOG1) e Zeminiana (ZEM1). Le schede sintetiche e la descrizione di tre profili descritti all'interno dell'azienda sono presenti nella relazione dell'ARPAV.



### Legenda:

<span style="color: green;">□</span>	azienda agricola dimostrativa Diana
<span style="color: red;">●</span>	profilo pedologico
<span style="color: red;">—</span>	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA


<b>ZRM1</b>	fine, mixed, mesic, Aquic Eutrudepts
-------------	--------------------------------------

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Azienda agricola Diana
<b>Regione \ Comune</b>	Regione Veneto - comune di Mogliano Veneto (TV) / località Bonisiolo
<b>Coordinate</b>	X: 1758461 m. – Y: 5.051.968 m. (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Data di rilevamento</b>	28/02/2011
<b>Uso del suolo</b>	latifoglie
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	pianura trevigiana
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia limosi
<b>Substrato</b>	sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia limosi
<b>Classificazione KEYS 2010</b>	<i>fine-silty, mixed, mesic, Oxyaquic Eutrudepts</i>
<b>Classificazione WRB 2006</b>	<i>Endogleyic Calcisols (Orthosiltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	(0-50 cm), colore di massa bruno oliva (2.5Y4/4); umido; tessitura franco limoso argilloso; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare media, moderata; molto resistente (umido), deformabile (umido); pori grandi abbondanti e fini comuni; comuni radici grossolane e poche molto grossolane; effervescenza forte; limite chiaro lineare. Densità apparente: 1,63 g/cm <sup>3</sup> . Permeabilità moderatamente bassa (Ksat stimata = 1,406 mm/h).	
<b>Bw</b>	(50-80 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/4); molte screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) medie e frequenti screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; umido; tessitura franco limoso argilloso; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare media, debole; molto resistente (umido), deformabile (umido); comuni noduli di ferro e manganese medie; pori grandi comuni e fini comuni; poche radici fini; effervescenza molto debole; limite chiaro lineare. Densità apparente: 1.57 g/cm <sup>3</sup> . Permeabilità moderatamente bassa (Ksat stimata = 2,471 mm/h).	
<b>BCkg</b>	(80-100 cm), colore di massa grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2); molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; umido; tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica sub angolare media, debole; friabile (umido), fragile (umido); frequenti concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie e frequenti concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg medie; pori fini comuni; poche radici fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare. Densità apparente: 1,57 g/cm <sup>3</sup> . Permeabilità moderatamente alta (Ksat stimata = 4,397 mm/h).	
<b>Ckg1</b>	(100-120 cm), colore di massa grigio verdastro chiaro (10Y7/1); molte screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) medie; umido; tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), fragile (umido); frequenti concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie e molte concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg medie e concentrazioni soffici di ferro e manganese poche medie; pori fini comuni e medi comuni; effervescenza violenta; limite chiaro lineare. Densità apparente: 1,67 g/cm <sup>3</sup> . Permeabilità moderatamente bassa (Ksat stimata = 3,421 mm/h).	
<b>Ckg2</b>	(120-140 cm), colore di massa grigio chiaro (N7); molte screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) medie; umido; tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); resistente (umido), fragile (umido); frequenti concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg medie e comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; pori fini comuni; effervescenza violenta; limite sconosciuto. Densità apparente: 1,67 g/cm <sup>3</sup> . Permeabilità moderatamente bassa (Ksat stimata = 3,469 mm/h).	

### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)									pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	S <sub>mf</sub>	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm	
Ap						13,0	58,5	28,5	8,4		10	1,0		17	19,8	19,5	2,7	0,3		100		
Bw						11,3	53,5	35,2	8,4		3	0,6			27,8	23,8	3,7	0,4		100		
BCkg						13,1	66,9	20,0	8,6		26	0,4			14,5	16,0	2,7	0,2		100		
Ckg1						8,3	66,7	25,0	8,8		41	0,4			26,0	22,9	2,9	0,2		100		
Ckg2						4,2	69,1	26,7	8,9		45	0,3			30,0	104,8	5,3	0,2		100		

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; S<sub>mf</sub> = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	
profondità utile	
disponibilità di oss.	
drenaggio	mediocre
permeabilità	moderatamente bassa
runoff	
falda	assente

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL



### Le tesi a confronto

	1 - pratiche conservative Semina su sodo e uso di cover crops	2 - pratiche a confronto Senza uso di cover crops
A	0,69 ha	0,90 ha
B	1,27 ha	1,38 ha
C	0,94 ha	0,91 ha
D	1,44 ha con irrigazione tramite drenaggio	1,44 ha con irrigazione tramite drenaggio
E	1,31 ha fertilizzazione con effluenti zootecnici	1,42 ha fertilizzazione con effluenti zootecnici

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014		COLTURA 2014	intercalare 2014-2015			COLTURA 2015	intercalare 2015-2016		COLTURA 2016
1A			FRUMENTO	EE	CC		MAIS	CC		SOIA
1B	EE	CC	MAIS	CC			SOIA			FRUMENTO
1C	CC		SOIA				FRUMENTO	EE	CC	MAIS
1D			FRUMENTO	Soia 2°		CC	MAIS	CC		SOIA
1E	CC		MAIS		CC		MAIS			MAIS
2A			FRUMENTO				MAIS			SOIA
2B			MAIS				SOIA			FRUMENTO
2C			SOIA				FRUMENTO			MAIS
2D			FRUMENTO	Soia 2°			MAIS			SOIA
2E			MAIS				MAIS			MAIS

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014 <sup>1</sup>									
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD	tesi 1E SD	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT	tesi 2E LT
FRUMENTO	3,4					3,8				
MAIS		5,6					8,5			10,6
SOIA			3,7					4,9		
SOIA II° raccolto				1,8					2,3	

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

Colture	2015 <sup>1</sup>									
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD	tesi 1E SD	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT	tesi 2E LT
FRUMENTO			3,4					4,7		
MAIS	7,5			7,9		9,1			8,8	
MAIS trinciato					2,0					5,1
SOIA		3,0					3,6			

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

Colture	2016 <sup>1</sup>									
	tesi 1A SD	tesi 1B SD	tesi 1C SD	tesi 1D SD	tesi 1E SD	tesi 2A LT	tesi 2B LT	tesi 2C LT	tesi 2D LT	tesi 2E LT
FRUMENTO		4,9					5,2			
MAIS			7,1		6,6			9,4		6,2
MAIS trinciato										
SOIA	2,2			1,9		3,2			3,5	
SOIA II° raccolto										

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>1</sup> 2014 no irrigazione, 2015 mais irrigato con subirrigazione da drenaggio tubolare sotterraneo, 2016 soia irrigata con subirrigazione da drenaggio tubolare sotterraneo, mais non irrigato.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 B *	tesi 2 B *
	SD	LT
2014	59,7	60,3
2016	46,7	55,0

\* Le densità apparenti misurate nel 2016 sono risultate sensibilmente inferiori ai valori ottenuti nel monitoraggio 2014.

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1 A	tesi 2 A
	SD	LT
complessiva nei tre anni	87	52
	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
complessiva nei tre anni	87	54
	tesi 1 C	tesi 2 C
	SD	LT
complessiva nei tre anni	85	53
	tesi 1 D	tesi 2 D
	SD	LT
complessiva nei tre anni	89	61
	tesi 1 E	tesi 2 E
	SD	LT
complessiva nei tre anni	80	42

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	pessima	pessima
2016	scadente	scadente

## Impatto ambientale

	tesi 1 D	tesi 2 D
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	129	384
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-3.365	4.788

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale

## CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	1,4	1,4
2016	1,4	1,4

## INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	IV - buona	III - media
2016	IV - buona	II - stress / preallarme

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	96,7	84,7
2016	87,7	82,7

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm<sup>3</sup>)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	43	9
2016	11	8

## NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1 D	tesi 2 D
		SD	LT
2014	0-30	7,1	7,5
	30-60	8,1	7,5
	60-90	6,2	7,2
2015	0-30	3,4	3,2
	30-60	1,5	3,5
	60-90	1,1	3,2
2016	0-30	6,1	5,2
	30-60	5,1	4,4
	60-90	4,4	7,8
ANNO	profondità	tesi 1 E	tesi 2 E
		SD	LT
2014	0-30	16,4	13,2
	30-60	7,3	9,8
	60-90	8,1	6,0
2015	0-30	6,0	5,1
	30-60	6,9	8,4
	60-90	9,0	3,9
2016	0-30	6,3	4,5
	30-60	4,9	4,1
	60-90	7,0	2,2





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 7 AGRICOLA SANT'ILARIO (Miana Serraglia)

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento culturale:** cerealicolo.

**Superficie aziendale:** totale 1.324 ha; coltivata 700 ha.

**Corpi aziendali:** corpo unico, pianeggiante, irrigua.

#### Colture praticate:

70 ha fasce tampone

21 ha siepi e bande boscate

40 ha boschetti

544 ha seminativi (rotazione quadriennale: frumento, bietola, mais, soia o sorgo da granella).

**Rese medie:** frumento 6-7 t/ha; bietola 60-70 t/ha; mais 9-11 t/ha; soia 3,5 t/ha; sorgo da granella 7-8 t/ha;

**Destinazione dei prodotti:** vendita delle granaglie sul mercato.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

#### Terreni lavorati

Ripuntatura profonda (60 cm circa) con ripuntatore NARDI (in caso di bietola) e aratura a 35 cm con aratro KWERNELAND. Utilizzo di trattrici con potenze di 200-300 cv e consumi di circa 20-30 l/ora.

Dissodatura e preparazione del terreno con potenze di 100-200 cv e consumi di 15-20 l/ora.

#### Terreni a sodo

Semina diretta con seminatrici da sodo (VADERSTAD per frumento, SOLÀ per semina di precisione) dopo pulizia del letto di semina con glifosate.

### IRRIGAZIONE

Praticata su 100 ha con sistema a pioggia (rotolone) con turni notturni e consumi di circa 20-30 mm/mq.

### FERTILIZZAZIONE

**Attrezzature:** pulverizzatore HARDI e spandiconcime di precisione BOGBALE con potenze di 90-100 cv e consumi di 8-12 l/ora.

#### Minerale:

Potassio e zolfo apportati in pre-semina a pieno campo con spandiconcime BOGBALE;

### AZIENDA

Azienda AGRICOLA SANT'ILARIO  
(Miana Serraglia)

via Giare, 172 - 30030 Gambarare (Venezia)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

Azoto liquido apportato con pulverizzatore HARDI in post emergenza localizzato sulla fila o a pieno campo fogliare; Fosforo liquido localizzato alla semina.

Apporti variano in funzione delle analisi dei terreni e delle mappe di raccolta.

Particolare attenzione ai microelementi.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

Pulizia del letto di semina con glifosate, diserbi di pre o post emergenza in base alle colture e all'andamento stagionale. Lo stesso per anticrittogamici e insetticidi, utilizzati in base ai monitoraggi aziendali.

**Principali malerbe:** veronica sp., convolvulus arvensis, polygonum avicolare, phalaris, abutilon. Septoria, oidio e fusarium per il frumento; cercospora per la bietola.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda ricade nel comune di Mira e si trova nella bassa pianura recente del Brenta, al margine con la pianura lagunare. Questa parte di pianura è costituita dalla parte distale della pianura olocenica del Brenta, ancora attiva in età romana e medievale. I suoli, formati su sedimenti fortemente calcarei quali quelli del Brenta (contenuto di carbonati intorno al 30-40%), mostrano una moderata differenziazione del profilo, con un'iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e a volte debole accumulo di concentrazioni di carbonato di calcio negli orizzonti profondi. Nelle aree di dosso prevalgono suoli a tessitura media (per lo più franca), calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, con un orizzonte di alterazione Bw, non sempre ben espresso, e con drenaggio buono (Oxyaquic Eutrudepts coarse-loamy; Fluvic Cambisols). Nelle parti sommitali dei dossi o in corrispondenza di piccole rotte possono essere presenti suoli sabbiosi, a scarsa differenziazione del profilo e drenaggio moderatamente rapido, mentre nelle parti distali si trovano suoli a tessitura più fine (franco limosa), con prevalenza di sabbie molto fini o limi e drenaggio mediocre. La gran parte della superficie è rappresentata da una

pianura indifferenziata caratterizzata da tessiture limose (generalmente franco limose o franco limoso argillose); i suoli presentano una moderata differenziazione del profilo (orizzonte Bw) e un'iniziale decarbonatazione (Oxyaquic Eutrudepts fine-silty o coarse silty; Fluvic Cambisols); in profondità si possono trovare scarse concrezioni di carbonato di calcio, probabilmente in corrispondenza di lembi di superfici del Brenta, sempre oloceniche, ma meno recenti rispetto alla maggior parte della superficie; il livello medio della falda oscilla tra i 120 e i 180 cm e il drenaggio è mediocre. L'appezzamento in prova ricade per lo più in una unità di pianura indifferenziata (CPC1/RSN1) dove prevalgono suoli a granulometria limoso fine e a drenaggio lento (suoli Casa Piccolo, CPC1) o granulometria limoso grossolana e a drenaggio mediocre (suoli Rosine,



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Sant'Ilario (Miana Serraglia)
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>RSN1</b>	coarse-silty, mixed, mesic, Oxyaquic Eutrudepts
-------------	---

RSN1). La differenza tra le due tipologie di suolo consiste pertanto nel diverso contenuto in argilla, maggiore nei primi (superiore al 18%), inferiore nei secondi. Il profilo descritto a nord-est dell'appezzamento è rappresentativo del suolo Rosine. La parte ovest dell'appezzamento ricade invece in un'unità di dosso caratterizzata da suoli a tessitura più grossolana (suoli Pieve di Sacco, PDS1) e pertanto meglio drenati e con permeabilità più elevata. La tessitura dell'orizzonte superficiale lavorato è solitamente franca. Localmente possono essere presenti suoli più sabbiosi fin dalla superficie (suoli Codevigo, COD1) e a drenaggio rapido.

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Sant'ilario (Miana Serraglia)
<b>Regione \ Comune</b>	Regione Veneto - comune di Mira (VE)/ loc. Dogaletto
<b>Coordinate</b>	X: 1.749.270 m. - Y: 5.033.734 m. (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Data di rilevamento</b>	12/02/1998
<b>Uso del suolo</b>	coltura a ciclo estivo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	seminativo
<b>Parent material</b>	limosi
<b>Substrato</b>	limosi
<b>Classificazione KEYS 2010</b>	<i>Oxyaquic Eutrudepts coarse-silty, mixed, mesic</i>
<b>Classificazione WRB 2006</b>	<i>Fluvis Cambisol (Calcaric, Hypereutric, Oxyaquic, Orthosiltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	(0-40 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); poco umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole, struttura secondaria poliedrica subangolare fine, forte; pori grandi abbondanti e fini abbondanti; poche radici medie e poche fini; effervescenza forte; limite chiaro ondulato.
<b>Ap2</b>	(40-60 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); poco umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; pori grandi abbondanti e fini abbondanti; poche radici medie; effervescenza forte; limite abrupto ondulato.
<b>Bw1</b>	(60-90 cm), colore di massa bruno giallastro chiaro (2.5Y6/3); molte screziature di colore grigio (5Y6/1) medie, frequenti screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; poco umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica angolare molto grossolana, moderata; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; pori medi abbondanti e fini abbondanti; poche radici medie; effervescenza violenta; limite chiaro ondulato.
<b>Bw2</b>	(90-115 cm), colore di massa bruno giallastro chiaro (2.5Y6/3); frequenti screziature di colore grigio (5Y6/1) piccole; poco umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie e comuni concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg medie; pori medi abbondanti e fini abbondanti; effervescenza violenta; limite chiaro ondulato.
<b>CB</b>	(115-130 cm), colore di massa bruno giallastro chiaro (2.5Y6/3); molte screziature di colore grigio (5Y6/1) medie, frequenti screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; umido; stima della tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole; frequenti concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; pori grandi abbondanti e medi abbondanti; effervescenza violenta; limite sconosciuto.

### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)							pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE	
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1			10,4			25,2	57,3	17,5	8,2		24	0,9		8	11,3	19,2	2,2	0,2	1,2	100	
Ap2			13,5			26,5	56,3	17,2	8,1		23	0,9		10	10,2	18,5	2,2	0,2	0,1	100	
Bw1						12,4	74,8	12,8	8,3		27	0,3			17,1	16,5	2,2	0,1	0,1	100	
Bw2						3,2	75,5	21,4	8,3		33	0,4			15,0	18,5	4,5	0,1	0,1	100	
CB						5,1	77,1	17,8	8,4		30	0,3			13,6	16,4	4,1	0,1	0,2	100	

Sg = sabbia grossa 2,0-2,5 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

### Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	
<b>profondità utile</b>	
<b>disponibilità di oss.</b>	
<b>drenaggio</b>	mediocre
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	
<b>falda</b>	profonda (140 cm)

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa AGRICOLA SANT'ILARIO (Miana Serraglia) vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa con pratiche convenzionali di gestione dei terreni.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Semina su sodo (da 5 anni) Copertura continua del terreno	Aratura Nessuna copertura continua del terreno

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	cover crop	MAIS	cover crop	SOIA		FRUMENTO
2		MAIS		SOIA		FRUMENTO

cover crop invernale 2013-2014 = loiutto.

cover crop invernale 2014-2015 = Miscuglio poaceae.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD	LT	SD	LT	SD	LT
FRUMENTO					5,9	6,3
MAIS	4,0	9,4				
SOIA			2,9	4,2		

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 *	tesi 2 *
	SD	LT
2014	81,3	80,8
2016	65,7	61,0

\* Le densità apparenti misurate nel 2016 sono risultate sensibilmente inferiori ai valori ottenuti nel monitoraggio 2014.

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	2,3	2,0
2016	2,0	1,7

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	67	53

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	90,3	69,0
2016	80,3	88,3

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	IV - buona	III - media
2016	IV - buona	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	8	14
2016	3	1

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	pessima	pessima
2016	pessima	pessima

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	110	204
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha) *	-1.153	5.244

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg					
Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole	Ocratossina	A				< LOQ	< LOQ
	Zearalenone					< LOQ	< LOQ
	Tricoteceni	T2+HT2	42	39		< LOQ	< LOQ
		HT2				< LOQ	< LOQ
		T2				< LOQ	< LOQ
	Deossinivalenolo		713	725		356	470
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2				< LOQ	< LOQ
		G2				< LOQ	< LOQ
		G1				< LOQ	< LOQ
		B2				< LOQ	< LOQ
		B1	2	4		< LOQ	< LOQ
	Nivalenolo					< LOQ	< LOQ
	Fumonisine	Totali	6.727	1.799			
		B1+B2				< LOQ	< LOQ
		B2				< LOQ	< LOQ
		B1				< LOQ	< LOQ
		prodotto	granella	granella		granella	granella
		coltura	mais	mais		frumento	frumento
		trattamento_Micosat_F	no	no		no	no
		gestione	SD	LT		SD	LT
	pratica	conservativa	di_confronto		conservativa	di_confronto	
	tesi	1	2		1	2	
	Azienda	7	7		7	7	
	anno	2014	2014		2016	2016	



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 8 SASSE RAMI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Superficie aziendale:** totale 214 ha; coltivata 190 ha.

**Corpi aziendali:** due corpi, pianeggiante (altezza media 0,5 m s.l.m.), appezzamenti sistemati alla ferrarese, irrigua.

#### Colture praticate:

1,6 ha vigneto

10 ha fasce boscate

6,6 ha frutteto

4 ha prato-pascolo biologico per suini

9,5 ha seminativo biologico (medica)

158 ha seminativo (frumento, colza, mais, soia)

**Rese medie:** mais (al 14% U) 10 t/ha; soia (al 14% U) 4,2 t/ha; colza (al 9% U) 3 t/ha; frumento (al 13% U) 7 t/ha  
50% dei seminativi interessati dalla misura 214i (azione 1 – sodo, azione 2 – cover).

**Destinazione dei prodotti:** vendita delle granaglie sul mercato.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

#### Terreni lavorati

Aratura, estirpatura/erpicatura e semina;

Aratro trivomere, estirpatore a denti + dischi mod. Dante, erpice rotante.

Breviglieri o a denti fissi Kongsilde, seminatrice da semisodo Matermacc, seminatrice meccanica Marzia.

trattrici: FIAT 160/90 160 cv, FIAT 1880 180 cv.

consumi medi: circa 40-45 l/ha per lavorazioni principali, 20-25 l/ha per lavorazioni secondarie.

#### Terreni a sodo

Semina diretta con seminatrice da sodo (Bertini – semina volumetrica per frumento, soia e colza, di precisione per il mais) (non di proprietà).

trattrici: KUBOTA 120cv

consumi medi: 20 l/ha

### IRRIGAZIONE

Irrigazione di soccorso a pioggia, max n° 2 interventi da 30 mm circa/ciascuno.

### FERTILIZZAZIONE

### AZIENDA

Azienda pilota e dimostrativa SASSE RAMI  
via Verdi, 39 - 45100 Ceregnano (Rovigo)

Tel. 0425.476019 - fax 0425.479028

e-mail: sasseram@venetoagricoltura.org

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

#### Minerale:

##### Frumento:

pre-semina 8-24-24 3 q/ha

copertura nitrato ammonico 2 q/ha

urea 1,5 q/ha

##### Colza:

pre-semina 8-24-24 3 q/ha

copertura solfato ammonico 2 q/ha

nitrato ammonico 2 q/ha

##### Mais:

pre-semina 8-24-24 + urea 3 + 1,5 q/ha

copertura urea 3.5 q/ha

##### Soia:

pre-semina 0-20-20 2 q/ha

La distribuzione dei concimi viene fatta a spaglio nel caso dei terreni lavorati, mentre in quelli a sodo la concimazione viene localizzata con la seminatrice all'atto della semina.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

#### Diserbi e trattamenti

**Frumento:** diserbo di post-emergenza in miscela con il

fungicida; successivo trattamento anticrittogamico.

**Colza:** diserbo di pre-emergenza; successivi interventi insetticidi se necessari.

**Mais:** diserbo di post-emergenza; trattamento insetticida per piralide se necessario.

**Soia:** diserbo di post-emergenza; intervento acaricida se necessario

**Principali malerbe:** alopecuro, digitaria, giavone e sorghetta tra le graminacee, farinello, poligoni, equiseti, amaranto, cencio molle, ciperacee per la foglia larga.

**Principali malattie:** septoria, oidio, ruggini e fusarium per il frumento; piralide per mais, ragno rosso per soia.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda si trova nel comune di Ceregnano e ricade nella bassa pianura formata dalle alluvioni recenti (oloceniche) di Po e Adige. I suoli aziendali sembrano essere sviluppati principalmente su sedimenti del Po, in un'area compresa tra due antichi dossi dell'Adige (lungo l'attuale Adigetto a nord e il Canal Bianco a sud). In provincia di Rovigo è ancora in corso il rilevamento dei suoli, pertanto la carta dei suoli attualmente disponibile è una prima bozza che può subire variazioni con l'acquisizione di nuovi dati (le unità tipologiche di suolo non sono ancora state completate pertanto si riporta, in alternativa alla descrizione delle UTS presenti, uno stralcio della legenda della parte di cartografia in cui ricade l'azienda - vedi relazione tecnica completa). I suoli, formati sui sedimenti molto calcarei del Po (contenuto di carbonati intorno al 10-15%), mostrano una moderata differenziazione del profilo, con un'iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e a volte debole accumulo di concentrazioni di carbonato di calcio negli orizzonti profondi. Nelle aree di dosso (unità cartografica ANT1) prevalgono suoli a tessitura media (franco limosi in superficie, franco sabbiosi in profondità), con un orizzonte di alterazione Bw, non sempre ben espresso, e con drenaggio mediocre (*Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy; Fluvic Cambisols*). Nelle parti sommitali dei dossi o in corrispondenza di piccole rotte possono essere presenti suoli sabbiosi, a scarsa differenziazione del profilo e drenaggio moderatamente rapido, mentre nelle parti distali e nei dossi poco espressi (unità cartografica ANT1/CMP1) si trovano

suoli a tessitura più fine (franco limosa fino in profondità), con prevalenza di sabbie molto fini o limi e drenaggio mediocre. Tra i dossi (del Po ma anche dell'Adige) ci sono delle aree morfologicamente depresse, a drenaggio difficoltoso e con granulometrie più fini (unità cartografica SLR1/CMP1), a volte con accumulo di sostanza organica se nel passato risultavano sommerse per lungo tempo (unità cartografica GHE1 e MLR1/SDF1); i suoli sono pertanto argillosi e con drenaggio lento (*Aquic Haplustepts fine; Endogleyic Fluvic Cambisols*); nelle depressioni con accumulo di sostanza organica, evidenti dal colore più scuro in superficie, prevalgono suoli con orizzonte mollico e granulometrie argilloso fini o limoso fini (*Fluvaquentic Endoaquolls fine-silty o fine*), più grossolane in corrispondenza di antichi corsi d'acqua.



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Sasse Rami
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>GHE1</b>	fine silty, mixed, calcareous, mesic, Fluvaquentic Endoaquolls
-------------	--

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Sasse Rami
<b>Regione \ Comune</b>	Regione Veneto - comune di Rovigo – località Campagnola
<b>Coordinate</b>	X: 1.724.465 m. – Y: 4.992.989 m. (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Data di rilevamento</b>	22/05/2009
<b>Uso del suolo</b>	coltura arborea forestale
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	seminativo
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	Sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia limosi, calcareo
<b>Substrato</b>	Sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia limosi, calcareo
<b>Classificazione KEYS 2010</b>	<i>Fluvaquentic Endoaquolls fine silty, mixed, calcareous, mesic</i>
<b>Classificazione WRB 2006</b>	<i>Gleyic Phaeozems (Calcaric, Orthosiltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	(0-50 cm), colore di massa bruno molto scuro (10YR2/2); umido; stima della tessitura franco argillosa; scheletro assente; struttura principale zollosa fine, moderata, struttura secondaria zollosa molto fine, moderata; friabile (umido), fragile (umido); pori fini comuni e medi comuni; comuni radici molto fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare.
<b>Bw1</b>	(50-70 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); comuni screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; umido; stima della tessitura franco argillosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata, struttura secondaria poliedrica subangolare media, moderata; friabile (umido), fragile (umido); pori fini comuni e medi comuni; poche radici molto fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare.
<b>Bw2</b>	(60-90 cm), colore di massa bruno giallastro chiaro (2.5Y6/3); molte screziature di colore grigio (5Y6/1) medie, frequenti screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; poco umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica angolare molto grossolana, moderata; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; pori medi abbondanti e fini abbondanti; poche radici medie; effervescenza violenta; limite chiaro ondulato.
<b>BCg</b>	(90-105 cm), colore di massa bruno grigiastro scuro (10YR4/2) e bruno (10YR5/3); molte screziature di colore grigio (10YR5/1) piccole, frequenti screziature bruno giallastro (10YR5/6) piccole; umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole; friabile (umido), fragile (umido); poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; pori fini comuni e medi comuni; poche radici molto fini; effervescenza violenta; limite chiaro ondulato.
<b>Cg</b>	(105-120 cm), colore di massa grigio verdastro molto scuro (10Y3/1); , frequenti screziature bruno forte (7.5YR5/6) piccole; molto umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), fragile (umido); poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; pori fini comuni; poche radici molto fini; effervescenza violenta; limite sconosciuto.

### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap			8,8			16,2	51,7	32,1	8,3		7	1,1		7	24,9	25,4	3,5	0,3		100	
Bw1						8,7	61,3	30,0	8,4		8	1,0			26,7						
Bw2						10,4	62,4	27,2	8,5		11	1,4			29,0						
BCg						5,4	77,2	17,4	8,6		16	1,1									
Cg						8,5	66,5	25,0	8,5		11	1,3									

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	
profondità utile	
disponibilità di oss.	
drenaggio	mediocre
permeabilità	moderatamente bassa
runoff	
falda	profonda (140 cm)

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL



## Le tesi a confronto

	1 - pratiche conservative Semina su sodo e uso di cover crops	2 - pratiche a confronto Senza uso di cover crops
A	1,71 ha	1,65 ha
B	1,87 ha	2 ha
C	2,37 ha	2,05 ha

## Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1A		FRUMENTO	EE   CC	MAIS	CC	SOIA
1B	EE   CC	MAIS	CC	SOIA		FRUMENTO
1C	CC	SOIA		FRUMENTO	EE   CC	MAIS
2A		FRUMENTO		MAIS		SOIA
2B		MAIS		SOIA		FRUMENTO
2C		SOIA		FRUMENTO		MAIS

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014					
	tesi 1A	tesi 1B	tesi 1C	tesi 2A	tesi 2B	tesi 2C
	SD	SD	SD	LT	LT	LT
FRUMENTO	3,5			4,0		
MAIS <sup>1</sup>		4,0			8,3	
SOIA			3,1			4,2

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>1</sup> mais non irrigato.

Colture	2015					
	tesi 1A	tesi 1B	tesi 1C	tesi 2A	tesi 2B	tesi 2C
	SD	SD	SD	LT	LT	LT
FRUMENTO			4,2			6,0
MAIS <sup>2</sup>	5,0			8,7		
SOIA		2,7			3,3	

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

Colture	2016					
	tesi 1A	tesi 1B	tesi 1C	tesi 2A	tesi 2B	tesi 2C
	SD	SD	SD	LT	LT	LT
FRUMENTO		4,3			5,8	
MAIS			4,7			9,7
SOIA <sup>2</sup>	2,2			4,8		

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>2</sup> forte infestazione da ciperacee di difficile controllo nell'appezzamento irriguo.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1 B *	tesi 2 B *
	SD	LT
2014	67,6	51,7
2016	66,1	41,2

\* Le densità apparenti misurate nel 2016 sono risultate sensibilmente inferiori ai valori ottenuti nel monitoraggio 2014.

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1 A	tesi 2 A
	SD	LT
complessiva nei tre anni	84	48
	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
complessiva nei tre anni	80	51
	tesi 1 C	tesi 2 C
	SD	LT
complessiva nei tre anni	84	50

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	pessima	scadente
2016	scadente	scadente

## CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	2,0	1,3
2016	2,0	1,2

## INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	III - media	IV - buona
2016	V - elevata	III - media

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	98,7	41,3
2016	109,0	63,0

## BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm<sup>3</sup>)

ANNO	tesi 1 B	tesi 2 B
	SD	LT
2014	7	0
2016	8	6

## Impatto ambientale

	tesi 1 C	tesi 2 C
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	344	500
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-1.162	7.023

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale



## Regione Emilia Romagna

9	RUOZZI
10	CAVALLINI
11	GLI ULIVI
12	CERZOO





## LE AZIENDE DI PROGETTO

# 9 RUOZZI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento culturale:** zootecnico-foraggero-cerelico-  
lo.

**Superficie aziendale:** quasi 20 ha a destinazione agricola;  
azienda a corpo unico, irrigata a pioggia.

**Avvicendamenti:** frumento-medica-frumento-coltura da  
rinnovo (es. mais, soia, sorgo).

**Rese medie** (t\*ha<sup>-1</sup>): frumento 7; medica fieno 14; mais  
granella 10; soia 4; sorgo 6,5.

**Destinazione dei prodotti:** foraggio per l'alimentazione  
bovina in azienda; vendita sul mercato delle granelle.

### ALLEVAMENTI

**Razza allevata:** Frisona italiana.

**Tipo di allevamento:** da rimonta finalizzato alla vendita  
di manze gravide pronte per il parto, ad aziende per la  
produzione di latte per Parmigiano-Reggiano. Stabulazio-  
ne libera a lettiera permanente.

**Tipo di effluenti:** liquami e letame.

**Destinazione dell'effluente:** distribuzione solo in azien-  
da.

**Sistemi di trattamento degli effluenti:** nessuno, solo  
stoccaggio in vasca e platea.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Operazioni colturali:** aratura in estate o inizio autunno a  
35/40 cm; erpicatura in autunno con erpice rotante a 25  
cm, erpicatura a 15 cm per affinamento e livellamento e  
semina; semine dirette dei cereali autunno-vernini.

**Trattrici agricole:** Fiat 45; Fiat 640; New Holland TL 80  
DT; Fiat 100/90 DT.

**Potenza richiesta:** aratura 300 CV (c/terzi), 80 CV erpi-  
catura.

**Consumi energetici:** aratura 40-50 litri/ha; erpicatura 15-  
20 litri/ha.

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** aspersione quando necessario.

### AZIENDA

Azienda agricola RUOZZI Ornello e Fabrizio  
via Gazzata, 4 - loc. Gazzata  
42018 San Martino in Rio (Reggio Emilia)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B3 | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Irrigazioni (n):** generalmente una su mais.

**Volumi:** circa 50 mm su mais.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** letamazione e liquamazione con interrimento  
all'aratura, dosi di circa 25-30 t/ha.

**Azoto minerale:** frumento 90/110 kg N/ha; mais 170  
kg/N ha; sorgo 70/90 kg N/ha.

**Tipo di concime:** nitrato ammonico su frumento; urea su  
mais e sorgo.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbi, geodisinfestanti.

**Trattamenti occasionali:** anticrittogamici ed insetticidi su  
frumento.

**Prodotti impiegati:** erbicidi post-emergenza su frumento;  
pre-emergenza su mais, sorgo e soia; prati di medica gene-  
ralmente non trattati.

**Principali malerbe:** giavone, sorghetta, amaranto, abuti-  
lon, senape e altre crucifere, stellaria, digitaria.

**Principali avversità:** fungine su frumento.

## FENOMENI DI EROSIONE

Nessuno.

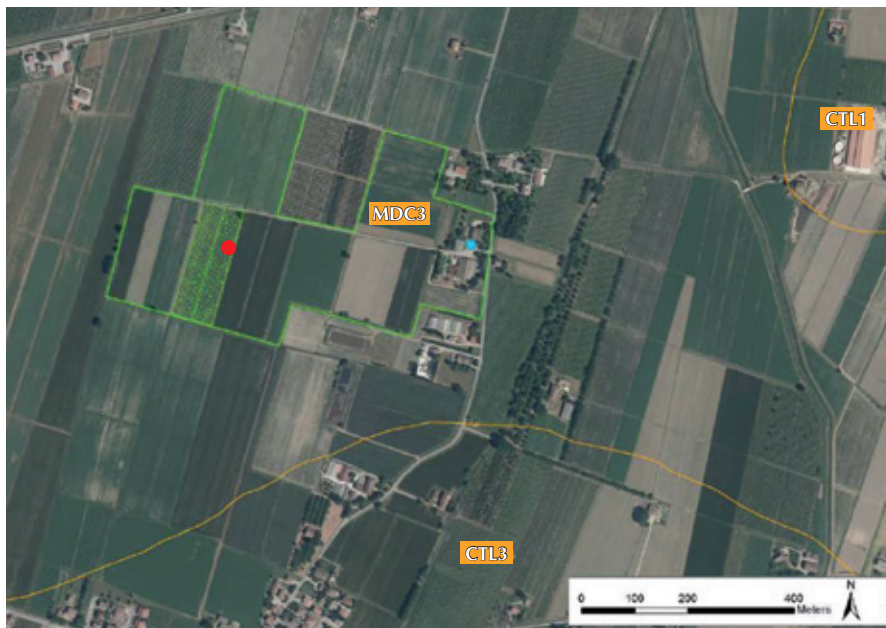
## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Migliorare l'utilizzo del liquame per poterlo impiegare, con tecniche e attrezzature adeguate, sulle colture di graminacee vernine ed eventualmente sui prati di erba medica all'ultimo anno e in copertura sul mais.

I suoli hanno caratteristiche fisiche condizionate dall'elevato contenuto di argilla, sono soggetti a fessurazione nel periodo secco, sono molto adesivi e plastici e richiedono notevole tempestività nell'esecuzione delle lavorazioni. Le difficoltà di drenaggio rendono necessaria l'adozione di una efficiente rete scolante per l'allontanamento delle acque in eccesso. Le limitazioni gestionali principali sono costituite dalla difficile praticabilità in condizioni di terreno umido e dai ristretti tempi in cui il terreno è lavorabile.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata nella pianura alluvionale prossima alla pianura pedemontana, in ambiente interfluviale. I suoli aziendali si sono formati in depositi alluvionali calcarei, a tessitura fine o moderatamente fine. È presente una falda superficiale che oscilla tra 100 e 150 cm. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 1%. L'uso del suolo è a seminativi irrigui. I suoli aziendali, molto profondi, a tessitura fine, sono moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei a partire da 80-90 cm con orizzonti ad accumulo di carbonato di calcio; hanno un contenuto di sostanza organica (dati aziendali) tra 2,3% e il 2,5% nell'orizzonte superficiale. I suoli hanno caratteristiche fisiche condizionate dall'elevato contenuto di argilla: sono soggetti a fessurazione nel periodo secco, sono molto adesivi e plastici e richiedono notevole tempestività nell'esecuzione delle lavorazioni, che devono essere effettuate in condizioni di umidità ottimali. Le difficoltà di drenaggio rendono necessaria l'adozione di una efficiente rete scolante per l'allontanamento delle acque in eccesso. Le limitazioni gestionali principali sono costituite dalla difficile praticabilità in condizioni di terreno umido e dai ristretti tempi in cui il terreno è lavorabile.



Legenda:

	azienda dimostrativa Ruozzi
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>MDC3</b>	fine, mixed, active, mesic Vertic Calciustepts
-------------	--

### Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	>150 cm
<b>profondità utile</b>	150 cm per la presenza di strati saturi d'acqua
<b>disponibilità di oss.</b>	moderata
<b>drenaggio</b>	lento (per la permeabilità e la presenza di falda)
<b>permeabilità</b>	bassa
<b>runoff</b>	Medio
<b>falda</b>	150 cm

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Ruozzi
<b>Comune</b>	Regione Emilia Romagna – comune di San Martino in Rio (RE) località Gazzata
<b>Coordinate</b>	X: 1640037,4111 – Y: 4952153,1313 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	38 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,1%
<b>Data di rilevamento</b>	13/05/2014
<b>Uso del suolo</b>	frumento foraggero
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	piana alluvionale in aree di bacino interfluviale prossime alla piana pedemontana
<b>Morfologia</b>	pianeggiante con prevalente scolo naturale delle acque
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	sedimenti calcarei a tessitura fine
<b>Substrato</b>	sedimenti a tessitura media
<b>Classificazione USDA</b>	<i>fine, mixed, active, mesic Vertic Calcustept (2010)</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Endogleyic Vertic Calcisols 2006 (update 2007)</i>
<b>Unità Tipologica di Suolo regionale</b>	MEDICINA argilloso limosi, 0.1-0.2% pendenti, a scolo alternato naturale e meccanico (MDC3)

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-40 cm; tessitura argilloso limosa; umido; colore bruno grigio scuro (2,5Y4/3) e bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); aggregazione principale granulata media forte che si unisce in una aggregazione secondaria poliedrica subangolare grossolana forte; molti macropori medi e grandi; molte radici medie; presenza di canali e coproliti di lombrichi; effervescenza all'HCl forte; limite inferiore abrupto lineare.
<b>Ap2</b>	40-55 cm; tessitura argilloso limosa; umido; colore bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana moderata che si partisce in una aggregazione secondaria granulata media moderata; molti macropori medi; molte radici medie; presenza di canali e coproliti di lombrichi; effervescenza all'HCl forte; limite inferiore chiaro ondulato.
<b>Bkg</b>	55-90 cm; tessitura argilloso limosa; molto umido; colore bruno grigio scuro (2,5Y4/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana forte che si partisce in una aggregazione secondaria poliedrica subangolare media forte; screziature medie ed abbondanti di colore grigio (2,5Y5/1) e di colore bruno oliva chiaro (2,5Y5/6); comuni e medie concrezioni di carbonato di calcio e comuni e piccole concentrazioni di carbonato di calcio; occasionali facce di pressione; molti macropori medi; molte radici medie; presenza di canali e coproliti di lombrichi; effervescenza all'HCl forte; limite inferiore chiaro ondulato.
<b>Cg1</b>	90-105 cm; tessitura franco limosa; bagnato; colore bruno grigio (2,5Y5/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana debole; screziature medie ed abbondanti di colore grigio (2,5Y5/1) e di colore bruno oliva chiaro (2,5Y5/6); piccole e poche concrezioni e concentrazioni di carbonato di calcio; molti macropori medi; poche radici fini; effervescenza all'HCl violenta, limite inferiore graduale lineare.
<b>Cg2</b>	105-150 cm; tessitura franco limosa; bagnato con presenza acqua libera; colore bruno grigio scuro (2,5Y4/3); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana debole; screziature grandi e molto abbondanti di colore grigio (2,5Y5/1) e grandi e abbondanti di colore bruno oliva chiaro (2,5Y5/6); medie e poche concrezioni di carbonato di calcio; molti macropori medi; poche radici fini; effervescenza all'HCl violenta; limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	1	1	12	3	37	14	40	46	8,3	7,4	17	1,5	3,3	22,0	18,0	15,6	2,2	0,3	0,1	101	81,8
Ap2	1	1	11	1	41	13	43	45	8,5	7,5	16	1,2	2,4	19,3	14,2	11,6	2,3	0,8	0,1	104	58,4
Bkg	1	1	3	9	42	5	51	44	8,5	7,5	20	1,1	1,8	24,6	14,7	12,0	2,6	0,3	0,1	103	56,3
Cg1	0	1	10	31	37	11	68	21	8,3	7,7	28	0,5	1,0	15,6	10,9	9,8	1,3	0,1	0,1	104	73,2
Cg2	1	1	5	22	50	6	72	22	8,4	7,7	29	0,6	1,0	17,0	9,8	8,5	1,6	0,2	0,1	106	85,0

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa RUOZZI vengono messe a confronto diverse pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative per fertilizzazione con effluenti di allevamento, tese a ridurre le emissioni ammoniacali.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Conversione a sodo a partire da medicaio di 4° anno interrimento poco profondo di liquami bovini	Gestione convenzionale distribuzione superficiale dei liquami seguita da aratura e lavorazioni secondarie del terreno

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1		FRUMENTO foraggero	erbaio estivo e inerbimento spontaneo nella stagione autunno-vernina	MAIS		FRUMENTO granella
2		FRUMENTO foraggero	erbaio estivo	MAIS		FRUMENTO granella

erbaio estivo = panico.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD	LT	SD	LT	SD	LT
FRUMENTO foraggero	6,5	7,5				
FRUMENTO granella					7,3	6,9
PANICO II raccolto	3,7	4,1				
MAIS granella			6,7	8,8		

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	67,6	68,3
2016	70,9	61,2

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	1,5	1,6
2016	1,8	1,4

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	80	61

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	III - media	III - media
2016	IV - buona	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	80,7	46,3
2016	49,3	43,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	24	3
2016	3	0

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	buona	buona
2016	discreta	discreta

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	780	934
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	1.336	5.837

## NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO3- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		SD	LT
2014	0-30	13,8	11,2
	30-60	8,2	10,7
	60-90	3,3	2,8
2015	0-30	13,9	14,7
	30-60	6,8	9,8
	60-90	2,1	2,2
2016	0-30	6,1	6,5
	30-60	8,9	7,3
	60-90	2,5	2,1

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg					
		2015	2015		2016	2016	
dati in µg/kg	Ocratossina	A				< LOQ	< LOQ
	Zearalenone		0	0		< LOQ	< LOQ
	Tricoteceni	T2+HT2	0	0		7	< LOQ
		HT2				7	< LOQ
		T2				< LOQ	< LOQ
	Deossinivalenolo		61	0		1.324	< LOQ
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2	226	41		< LOQ	< LOQ
		G2				< LOQ	< LOQ
		G1				< LOQ	< LOQ
		B2				< LOQ	< LOQ
		B1	149	35		< LOQ	< LOQ
	Nivalenolo					15	61
	Fumonisine	Totali					
		B1+B2	1.031	1.870		19	< LOQ
		B2				< LOQ	< LOQ
		B1				19	< LOQ
		prodotto	grarella	grarella		grarella	grarella
coltura		mais	mais		frumento	frumento	
trattamento_Micosat_F		no	no		no	no	
gestione		SD	LT		SD	LT	
pratica		conservativa	di_confronto		conservativa	di_confronto	
tesi		1	2		1	2	
Azienda		9	9		9	9	
anno		2015	2015		2016	2016	

LE AZIENDE DI PROGETTO

## 10 CAVALLINI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cereali e colture da rinnovo.

**Superficie aziendale:** azienda a più corpi caratterizzati da diversi sistemi di irrigazione. 69 ha sono irrigati per aspersione e 6 ha con impianto di subirrigazione.

**Avvicendamenti:** soia-frumento-rinnovo-frumento.

**Rese medie** (t\*ha<sup>-1</sup>): frumento 7,5; soia 3,5; mais granella 11; sorgo 8.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato delle granelle.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

Non lavorazione continuativa e semine dirette.

**Operazioni culturali:** semine dirette.

**Potenza richiesta:** semina 120 CV (c/terzi).

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** aspersione e subirrigazione.

**Irrigazioni (n):** aspersione: 2 irrigazioni per stagione sulle colture estive; 2 turni settimanali per tutta la stagione irrigua con subirrigazione.

**Volumi:** 30 mm per ogni irrigazione a pioggia; 70 mm complessivi nella stagione con subirrigazione.

**Consumi energetici:** 65/80 litri/ha di gasolio per turno di irrigazione a pioggia.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** nessuno.

**Azoto minerale:** frumento 160 kg N/ha; mais 200 kg N/ha; sorgo 100 kg N/ha.

**Fosforo:** 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha su frumento, 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha su mais, 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha su sorgo.

**Tipo di concime:** organo minerale 28% N lenta cessione, perfosfato triplo.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbanti, geodisinfestanti, anticrittogamici, insetticidi.

### AZIENDA

Azienda agricola CAVALLINI Alberto  
via Trebbo, 9  
44011 Consandolo (Ferrara)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B2 | <input checked="" type="checkbox"/> C2 |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Trattamenti occasionali:** lumachicida su mais.

**Prodotti impiegati:** post-emergenza su frumento; pre-emergenza su mais.

**Principali malerbe:** giavone, sorghetta, amaranto, senape e altre crucifere, stellaria, digitaria.

**Principali avversità:** fungine su frumento e ragno rosso su soia.

### FENOMENI DI EROSIONE

Nessuno

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Scelta cover crop; rischio di formazione di croste superficiali dovute alla componente limosa del suolo; la presenza in profondità di orizzonti a tessitura grossolana può influenzare negativamente la capacità di ritenzione idrica.



## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata nella pianura deltizia superiore in aree di dosso costruite dai rami distributori del fiume Po, attivi in epoca passata e oggi abbandonati, oppure artificialmente regimati. I suoli aziendali si sono formati in depositi alluvionali calcarei, a tessitura media o grossolana, con presenza di una falda ipodermica che oscilla tra 110 e 270 cm (inverno-primavera) e 140-280 cm (estate-autunno) di profondità (2006-2013). In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,2%. L'uso del suolo è a frutteti e a seminativi irrigui. I suoli aziendali, molto profondi, hanno tessitura variabile da media a grossolana e sono privi di scheletro; la frazione limosa è una componente granulo-

metrica frequentemente dominante e causa della tendenza a formare crosta superficiale; sono calcarei e presentano un contenuto di sostanza organica (dati da BDS-RER) tra l'1,1% e il 2,1% nei primi 50 cm. Per la possibilità di formazione di croste superficiali sono preferibili sistemi di adacquamento e portate che evitino un effetto battente sulla superficie del suolo. La frequente presenza in profondità di orizzonti a tessitura grossolana può influenzare negativamente la capacità di ritenzione idrica.



### Legenda:

	azienda agricola Cavallini
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>BAU4</b>	fine silty, mixed, superactive, mesic Aquic Calcustept (ed. 2010)
<b>BOC1</b>	coarse silty, mixed, superactive, mesic Aquic Haplustept (ed. 2010)
<b>GAR1</b>	mixed, mesic Oxiaquic Ustipsamment (ed. 2010)



## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Cavallini
<b>Comune</b>	Regione Emilia Romagna – comune di Argenta (FE)/ località Consandolo
<b>Coordinate</b>	X: 1718885,0519– Y: 4949872,0787 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	2,4 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,05 %
<b>Data di rilevamento</b>	20/11/2013
<b>Uso del suolo</b>	frumento
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	piana deltizia superiore abbandonata del fiume Po, in ambiente di paleo-dosso
<b>Morfologia</b>	fiume Po, in ambiente di paleo-dosso Morfologia
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Roccosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	Sedimenti alluvioni a tessitura media
<b>Substrato</b>	Sedimenti alluvioni a tessitura media
<b>Classificazione USDA</b>	<i>fine silty, mixed, superactive, mesic Typic Calcustept (2010)</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Haplic Calcisols (WRB 2006)</i>
<b>Unità Tipologica di Suolo regionale</b>	BAURA franco limosi (BAU4)

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-30 cm; tessitura franca; molto umido; colore bruno grigio scuro 2,5Y4/3; aggregazione poliedrica subangolare grossolana moderata e poliedrica subangolare molto fine moderata; comuni macropori medi; poche radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore chiaro lineare.
<b>Ap2</b>	30-45 cm; tessitura franca; molto umido; colore bruno grigio scuro 2,5Y4/3; aggregazione poliedrica subangolare grossolana moderata e poliedrica subangolare molto fine debole; comuni macropori medi; poche radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore chiaro lineare.
<b>Bw</b>	45-60 cm; tessitura franco limosa; umido; colore bruno grigiastro scuro 2,5Y4/2 e bruno grigio scuro 2,5Y4/3; aggregazione poliedrica angolare grossolana moderata e poliedrica angolare molto fine debole; molti macropori medi; poche radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore chiaro lineare.
<b>Bk</b>	60-100 cm; tessitura franca; umido; di colore bruno oliva (2,5Y4/4) con piccole e comuni screziature bruno oliva chiaro (2,5Y5/4) e piccole e scarse screziature di colore grigio (2,5Y6/1); aggregazione poliedrica angolare grossolana moderata; pochi macropori medi e molti macropori fini, estremamente piccole e comuni concrezioni di carbonato di calcio; molto piccole e pochi noduli di ferro manganese; comuni radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore abrupto lineare.
<b>Bg</b>	100-135 cm; tessitura franco sabbiosa; umido; di colore bruno grigio (2,5Y5/3) con medie e comuni screziature bruno giallastro scuro (10YR4/6) e medie e comuni screziature di colore grigio (2,5Y6/1); aggregazione poliedrica angolare grossolana moderata; molti macropori medi e molti macropori fini, molto piccole e poche concentrazioni di carbonato di calcio e molto piccole e comuni concentrazioni di ferro manganese; comuni radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore chiaro lineare.
<b>BCg</b>	135-155 cm; tessitura franco sabbiosa; umido; di colore bruno grigio (2,5Y5/3) con medie e comuni screziature bruno giallastro scuro (10YR4/6) e medie e comuni screziature di colore grigio (2,5Y6/1); aggregazione poliedrica angolare grossolana debole; molti macropori medi e molti macropori fini, molto piccole e comuni concentrazioni ferro manganese; poche radici fini; effervescenza violenta (bolle fino a 7 mm); limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)									pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm	
Ap1	2	7	14	16	33	24	49	27	8,4	7,5	15	1,0	2,0	9,5	16,7	14,3	2,3	0,5	0,1	103	62,9	
Ap2	2	4	17	18	33	23	51	26	8,4	7,6	14	1,0	2,2	14,4	14,3	11,4	2,1	0,8	0,1	100	65,2	
Bw	1	5	16	22	33	22	55	23	8,5	7,5	15	0,4	2,0	3,9	9,9	8,4	1,3	0,3	0,1	102	67,3	
Bk	4	26	16	20	21	46	42	12	8,5	7,7	19	0,6	1,0	9,3	8,8	8,3	0,6	0,2	0,1	104	61,6	
Bg	4	20	26	18	22	49	40	11	8,6	7,8	19	0,2	1,1	6,2	9,9	8,5	1,3	0,2	0,1	101	55,0	
BCg	2	15	30	21	21	48	42	10	8,6	7,9	20	0,4	0,8	13,0	9,5	8,3	0,9	0,2	0,1	100	59,8	

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

### Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	>150 cm
<b>profondità utile</b>	>150 cm
<b>disponibilità di oss.</b>	buona
<b>drenaggio</b>	mediocre (per la permeabilità)
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	basso
<b>falda</b>	assente fino a 155 cm



### LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa CAVALLINI vengono messe a confronto diverse pratiche di Agricoltura Conservativa e attuate tecniche innovative di irrigazione (subirrigazione) tese a ridurre i consumi idrici.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Semina su sodo (da 5 anni) su terreni dotati di impianto di subirrigazione. Uso di cover crops.	Semina su sodo (da 5 anni) non irrigua. Uso di cover crops.

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1		FRUMENTO granella	cover crop autunno-vernina	SOIA		FRUMENTO granella
2		FRUMENTO granella	erbaio estivo su mulch paglia	SOIA	cover crop autunno-vernina	SOIA

cover crop autunno-vernina = Miscuglio autunno-vernino con loiessa, segale, rafano, veccia villosa e trifoglio incarnato

erbaio estivo = Grano saraceno

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD sub	SD	SD sub	SD	SD sub	SD
FRUMENTO granella	6,5	5,8			5,6	
SOIA			3,0	2,2		2,0 <sup>1</sup>

SD = semina su sodo; sub = subirrigazione.

<sup>1</sup> La soia è stata seminata tardivamente (giugno), dopo che non era andata a buon fine la coltivazione del coriandolo.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	55,0	39,5
2016	48,9	47,9

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	1,1	0,9
2016	1,0	1,1

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
complessiva nei tre anni	78	66

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	III - media	III - media
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	82,3	106,3
2016	123,3	97,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	7	13
2016	14	11

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
2014	scadente	pessima
2016	assente	pessima

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	SD
consumo di gasolio (l/ha)	124	114
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-1.700	-3.508

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema culturale

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		SD	SD
2014	0-30	11,3	5,5
	30-60	5,6	3,1
	60-90	#N/D	3,2
2016	0-30	4,4	7,6
	30-60	1,9	3,8
	60-90	#N/D	3,8

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

dati in µg/kg					
Ocratossina	A				< LOQ
Zearalenone					< LOQ
Tricoteceni	T2+HT2				30
	HT2				27
	T2				2
Deossinivalenolo		< 200	353		65
Aflatossine	B1+B2+G1+G2				< LOQ
	G2				< LOQ
	G1				< LOQ
	B2				< LOQ
	B1				< LOQ
Nivalenolo					19
Fumonisine	Totali				
	B1+B2				< LOQ
	B2				< LOQ
	B1				< LOQ
	prodotto	granella	granella		granella
	coltura	frumento	frumento		frumento
	trattamento_Micosat_F	no	no		no
	gestione	SD	SD		SD
	pratica	conservativa	di_confronto		conservativa
	tesi	1	2		1
	Azienda	10	10		10
	anno	2014	2014		2016



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 11 GLI ULIVI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento culturale:** cerealicolo, zootecnico, viticolo, olivicolo.

**Superficie aziendale:** 300 ha di cui 140 ha SAU, 40 pascoli cespugliati (non più utilizzati) e 129 ha di bosco/tare. La superficie è suddivisa in corpi, uno di 60 ha nel comune di Dovadola, due nel comune di Predappio di 100 e 140 ha, quest'ultimo legato all'Agriturismo gli Ulivi.

**Avvicendamenti:** erba medica (5 anni) – cereali vernini (no ristoppio). Vigneto Sangiovese.

**Rese medie** ( $t \cdot ha^{-1}$ ): cereali vernini 4 (da 2 a 6 t/ha di granella); erba medica 6 (da 5 a 7 t/ha di fieno); vite 10 t/ha di uva.

**Destinazione dei prodotti:** erba medica in parte destinata alla vendita in parte all'autoconsumo; frumento interamente destinato alla vendita sul mercato; orzo per autoconsumo; uva conferita in cantina; olio di oliva per autoconsumo nell'agriturismo.

### ALLEVAMENTI

**Razza allevata:** vitelloni da ingrasso Limousine e meticci (15 capi in totale), suini.

**Tipo di allevamento:** vitelloni a stabulazione libera su lettiera permanente, suini su paglia per la fase di magro-naggio.

**Tipo di effluenti:** letame e liquame.

**Destinazione dell'effluente:** distribuzione sui terreni dell'azienda.

**Sistemi di trattamento degli effluenti:** stoccaggio in vascone (nessun trattamento).

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Operazioni colturali:** lavorazione convenzionale con aratura a 30-35 cm, erpicatura o discatura, semina (seguita da rullatura per erba medica); solo semina diretta sui suoli in non lavorazione. La semina dell'erba medica avviene nel mese di agosto. Il vigneto non viene lavorato (inerbimento naturale con diserbo sul filare).

### AZIENDA

Azienda agricola GLI ULIVI di Gatti Stefano  
Località Monte Maggiore, 3  
47016 Predappio (Forlì Cesena)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B5 | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Trattrici agricole:** trattore gommato 140 Hp (Case) per aratura e altre operazioni di preparazione; trattore cingolato 95 Hp (New Holland) per la semina.

### IRRIGAZIONE

Non praticata.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** letamazione e liquamazione con interrimento all'aratura, dosi di circa 30-40 t/ha.

**Azoto minerale:** nessuna fertilizzazione minerale all'erba medica; 35 kg N/ha in presemina ai cereali.

**Fosforo:** 90 kg  $P_2O_5$ /ha in presemina ai cereali

**Tipo di concime:** fosfato biammonico (18-46) in presemina ai cereali.

## TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** su frumento diserbo post-emergenza contro le dicotiledoni ed eventuale fungicida quando necessario in concomitanza con diserbo.

## FENOMENI DI EROSIONE

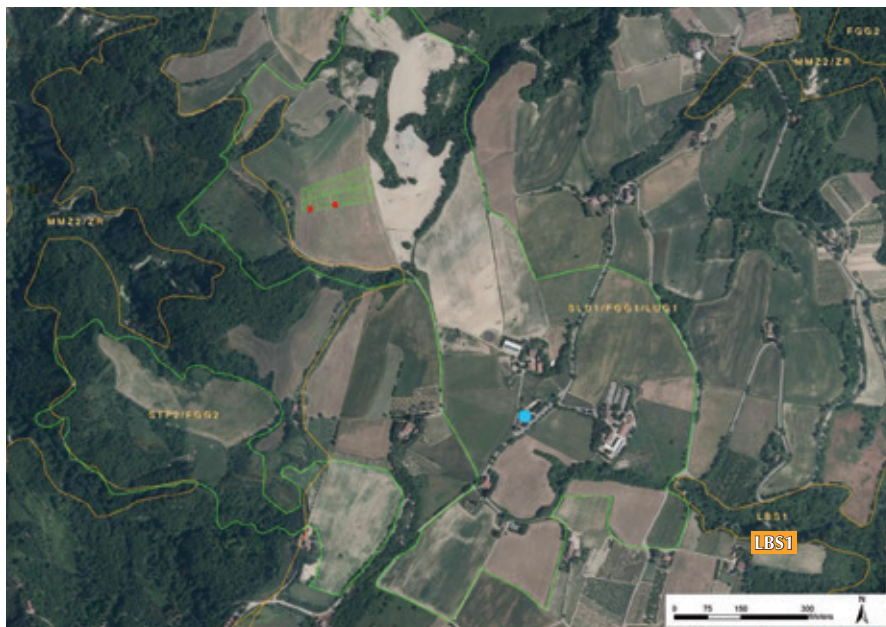
L'azienda è inserita in un contesto ad elevato rischio di erosione dovuto sia alle pendenze dei versanti tipicamente tra il 10 e il 30% sia alle caratteristiche di erodibilità dei suoli.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

A causa del rischio di erosione idrica superficiale sono necessari interventi di sistemazione idraulica e l'adozione di indirizzi colturali e pratiche conservativi; scelta delle macchine agricole adeguate a lavorare in pendenza; limitata scelta delle colture praticabili per limitazioni morfo-pedo-climatiche.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata nelle colline dell'Appennino romagnolo sulla Formazione Marnoso-Arenacea membro di Castel del Rio. È caratterizzata da versanti lunghi ondulati con prevalente esposizione EST, pendenze dal 10 al 40% e quote comprese tra 295 e 420 m s.l.m. I suoli aziendali si sono sviluppati su substrato costituito da rocce pelitico-arenacee, con rapporto arenaria/pelite variabile; il substrato è presente a partire da 90-100 cm di profondità. Sono suoli a tessitura media, calcarei, con frequente presenza di accumuli di carbonato di calcio, da moderatamente profondi a molto profondi. L'uso del suolo è a seminativi con prati avvicendati e vigneti. A causa del rischio di erosione idrica superficiale richiedono interventi di sistemazione idraulica e l'adozione di indirizzi colturali e pratiche conservativi. Limitazioni gestionali sono dovute alla pendenza dei versanti.



Legenda:

<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	azienda agricola Gli Ulivi
<span style="color: red; font-size: 1em;">•</span>	profilo pedologico
<span style="border-bottom: 1px solid yellow; width: 20px; display: inline-block;"></span>	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>SLU1</b>	loamy, mixed, superactive, mesic, Typic Calciustept
<b>FGG1</b>	coarse loamy, mixed (calcareous), superactive, mesic, Typic Ustorthent
<b>LUG1</b>	loamy, mixed, superactive, mesic Typic Calciustept
<b>STF2</b>	coarse-loamy, mixed, superactive, mesic Typic Haplustept
<b>FGG2</b>	coarse loamy, mixed (calcareous), superactive, mesic, Typic Ustorthent

Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	>150 cm
<b>profondità utile</b>	>150 cm
<b>disponibilità di oss.</b>	buona
<b>drenaggio</b>	mediocre (per la permeabilità moderatamente bassa entro 100 cm)
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	molto alto
<b>falda</b>	assente

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Gli Ulivi
<b>Comune</b>	Regione Emilia Romagna – comune di Predappio (FC) località Montemaggiore
<b>Coordinate</b>	X: 1733926,3623–Y: 4888787,0493 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	380 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	23%
<b>Data di rilevamento</b>	24/06/2014
<b>Uso del suolo</b>	prati avvicendati (medica)
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	collina dell'appennino romagnolo
<b>Morfologia</b>	parte alta di versante ondulato con soliflusso
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	materiali residuali derivati da rocce pelitico-arenacee
<b>Substrato</b>	pelitico-arenacee
<b>Classificazione USDA</b>	<i>Fine loamy, mixed, superactive, mesic Typic Haplustept (2010)</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Haplic Cambisols (2006)</i>
<b>Unità Tipologica di Suolo regionale</b>	CERRETO (CRR)

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	0-40 cm; tessitura franco limosa; poco umido; colore bruno grigiastro scuro 2,5Y4/2; aggregazione poliedrica subangolare grossolana moderata e poliedrica subangolare media moderata; comuni macropori medi e molto grandi; poche radici fini; effervescenza violenta; limite inferiore abrupto lineare.
<b>Bw</b>	40-90 cm; tessitura franca; poco umido; colore bruno grigio scuro 2,5Y4/3 con comuni screziature di colore bruno oliva chiaro (2,5Y5/4) molto piccole e comuni screziature di colore bruno grigiastro scuro (2,5Y4/2) molto piccole; aggregazione poliedrica angolare grossolana moderata; molti macropori molto grandi e comuni macropori medi; poche radici fini; poche concrezioni di carbonato di calcio estremamente piccole; effervescenza violenta; limite inferiore chiaro lineare.
<b>Bk1</b>	90-140 cm; tessitura franca; umido; colore bruno grigio 2,5Y5/3 con comuni screziature di colore bruno oliva chiaro (2,5Y5/4) piccole e comuni screziature di colore bruno grigio (2,5Y5/3) piccole; aggregazione poliedrica angolare media debole; comuni macropori medi; poche radici molto fini; comuni concrezioni di carbonato di calcio estremamente piccole; effervescenza violenta; limite inferiore chiaro lineare.
<b>Bk2</b>	140-170 cm; tessitura franca; umido; colore bruno grigio 2,5Y5/3; con comuni screziature bruno oliva chiaro (2,5Y5/6) piccole e comuni screziature giallo oliva (2,5Y6/6) medie; aggregazione poliedrica angolare grossolana debole; comuni macropori grandi e pochi macropori medi; poche radici molto fini; comuni concrezioni di carbonato di calcio medie; scarsa presenza di scheletro molto alterato; effervescenza violenta; limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap	5	7	12	15	37	24	52	25	8,3	7,4	26	0,9	1,6	28,0	16,9	15,5	1,1	0,4	0,1	101	73,3
Bw	9	10	16	7	33	34	40	25	8,7	7,9	25	0,8	1,2	2,9	10,7	9,2	1,8	0,3	0,1	106	67,8
Bk1	5	10	23	6	33	37	39	24	8,6	7,9	25	0,3	0,7	21,3	10,6	8,5	2,0	0,2	0,1	103	78,6
Bk2	16	10	20	2	30	46	32	22	8,6	7,8	26	0,2	0,6	13,0	9,2	8,7	0,6	0,1	0,1	104	80,3

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa GLI ULIVI vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa e attuate tecniche di controllo dell'erosione del suolo.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Conversione a sodo a partire da medicaio esaurito.	Gestione convenzionale, con aratura e lavorazioni secondarie del terreno.

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1		ERBA MEDICA		FRUMENTO granella	Cover autunno vernina (spontanea)	SORGO granella
2		ERBA MEDICA		FRUMENTO granella		SORGO granella

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	LT	LT	SD	LT	SD	LT
ERBA MEDICA	10,8	10,8				
FRUMENTO granella			4,1	5,7		
SORGO granella					3,0 <sup>1</sup>	5,0

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>1</sup> La semina su sodo del sorgo è stata effettuata in condizioni di eccessiva umidità del terreno, a causa delle difficoltà di reperimento della seminatrice, non disponibile in zona.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	45,1	57,7
2016	57,5	56,6

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	0,9	1,2
2016	1,2	1,2

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	93	69

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	III - media	III - media
2016	III - media	IV - buona

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	88,7	64,0
2016	87,7	82,0

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	2	4
2016	4	3

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	pessima	pessima
2016	pessima	pessima

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	317	461
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-2.695	2.586

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema culturale

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		SD	LT
2014	0-30	8,0	9,2
	30-60	3,8	4,2
	60-90	1,1	1,6
2015	0-30	13,1	26,9
	30-60	6,8	11,8
	60-90	2,6	3,5
2016	0-30	11,1	8,5
	30-60	4,7	2,8
	60-90	1,4	0,8

## Evidenze di fenomeni erosivi



- 1 Tesi conservativa: copertura con cover crop autunno-vernina.  
Novembre 2015.



- 2 Tesi convenzionale: suolo nudo lavorato, esposto all'azione battente delle piogge.  
Novembre 2015.



- 3 Tesi conservativa: semina su sodo di sorgo con cover crop disseccata. I residui vegetale della cover crop garantiscono un'ottima protezione del suolo.  
Maggio 2016.



- 4 Tesi convenzionale: suolo lavorato e seminato con sorgo. L'assenza totale di copertura vegetale espone il suolo all'azione erosiva delle piogge che dapprima destruttura il suolo, già finemente lavorato per la semina, poi da avvio ai processi erosivi.  
Maggio 2016.



5 Tesi conservativa: i residui vegetali della cover crop invernale garantiscono la protezione del suolo anche durante la fase di crescita della coltura principale.

Giugno 2016.



6 Tesi convenzionale: la scarsa copertura del suolo durante le prime fasi di crescita della coltura principale sottopongono il suolo all'azione degli agenti atmosferici, piogge e sole.

Giugno 2016.



7 Tesi convenzionale. Evidenze di erosione laminare. Il suolo privo di copertura vegetale durante le prime fasi di emergenza del sorgo è esposto all'azione delle piogge. L'acqua ha trovato come via preferenziale di scorrimento il solco lasciato dalle ruote della seminatrice, che ha lavorato a rittochino, e si è accumulata alla base del versante.

Maggio 2016.



8 Tesi convenzionale. Il suolo asciutto mostra i segni dell'erosione laminare, si presenta in superficie privo di struttura con la formazione di croste. La presenza di scheletro rilevato è un'ulteriore indicazione di erosione superficiale diffusa. L'insorgenza e l'intensità con cui si manifestano i fenomeni erosivi dipendono oltre che dalla copertura del suolo anche dalla intensità delle piogge.

Giugno 2016.

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

dati in µg/kg	Ocratossina	A	0	0
	Zearalenone		0	0
	Tricoteceni	T2+HT2	0	0
		HT2		
		T2		
	Deossinivalenolo		0	0
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2	0	0
		G2		
		G1		
		B2		
		B1		
	Nivalenolo			
	Fumonisine	Totali		
		B1+B2	0	0
		B2		
		B1		
		prodotto	granello	granello
		coltura	frumento	frumento
		trattamento_Micosat_F	no	no
		gestione	SD	LT
pratica		conservativa	di_confronto	
tesi		1	2	
Azienda		11	11	
anno		2015	2015	



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 12 CERZOO

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo-zootecnico.

**Superficie aziendale:** 45 ha a seminativo irriguo di cui 35 ha con lavorazioni convenzionali e 10 ha in non lavorazione continuativa.

**Avvicendamenti:** mais-frumento-bietola-soia.

**Rese medie** (t\*ha<sup>-1</sup>): frumento tenero 7,5; frumento duro 6,5; soia 3,5; mais granella 11; mais trinciato 40; bietole 55.

**Destinazione dei prodotti:** trinciato e granella di mais per l'alimentazione bovina; vendita sul mercato di soia, frumento e bietole.

### ALLEVAMENTI

**Razza allevata:** Frisona italiana.

**Tipo di allevamento:** stabulazione libera con cuccette.

**Tipo di effluenti:** letame da lettiera, liquami.

**Destinazione dell'effluente:** distribuzione sui terreni dell'azienda.

**Sistemi di trattamento degli effluenti:** separazione solido-liquido dei liquami in fase di implementazione.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Operazioni colturali:** lavorazione convenzionale con aratura, estirpatura invernale sui terreni più tenaci, erpicatura e semina; solo semina diretta sui suoli in non lavorazione continua.

**Trattrici agricole:** FIAT 80-90 DT; FIAT OM 850 (c/terzi).

**Potenza richiesta:** 200-260 CV per le lavorazioni convenzionali; 130 CV per la semina diretta.

**Consumi energetici:** aratura 40-50 litri/ha in relazione al tipo di terreno; estirpatura ed erpicatura 15-25 litri/ha.

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** aspersione.

**Irrigazioni (n):** mais 4-5 irrigazioni per stagione; soia 1-2 irrigazioni per stagione; bietola 2-3 irrigazioni per stagione.

### AZIENDA

CERZOO

Centro Ricerche Zootecnia e Ambiente S.r.l.

C.na Possessione di Fondo - 29100 S. Bonico (Piacenza)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Volumi:** 35-45 mm per ogni irrigazione.

**Consumi energetici:** 65-80 l/ha di gasolio per turno di irrigazione.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** 40 t/ha circa per letame o liquame.

**Azoto minerale:** mais granella o trinciato 220 kg N/ha; frumento 150 kg N/ha; Soia nulla; bietola 120 kg N/ha.

**Tipo di concime:** urea su mais, nitrato ammonico su frumento.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbici, fungicidi e insetticidi.

**Trattamenti occasionali:** trattamento contro piralide e diabrotica su mais.

**Prodotti impiegati:** post-emergenza su frumento e soia; pre-emergenza su mais e bietola.

**Principali malerbe:** giavone, sorghetta, abutilon, amaranto, senape e altre crucifere, stellaria, digitaria.

**Principali avversità:** fungine su frumento e ragnetto rosso su soia.

## FENOMENI DI EROSIONE

Nessuno.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Scelta delle cover crop, uso razionale degli effluenti zootecnici, uso efficiente dell'acqua irrigua. I suoli aziendali hanno caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione argillosa e limosa che determina la formazione di zolle che divengono compatte, dure e coesive allo stato secco se il suolo viene lavorato in condizioni di eccessiva umidità e un moderato rischio di incrostamento superficiale di cui si deve tener conto nella preparazione del letto di semina.

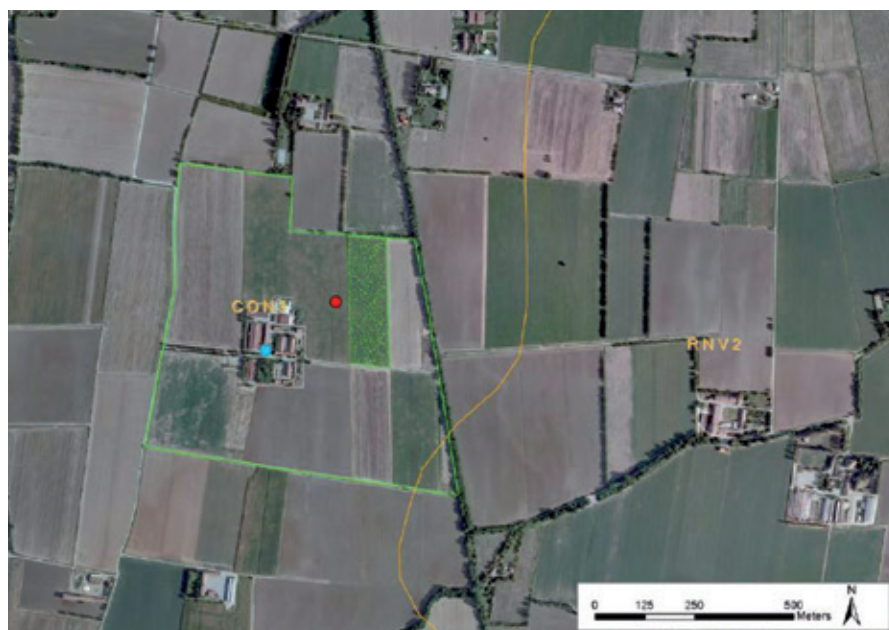
## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata nella pianura pedemontana in ambiente di conoide su lembi di terrazzi antichi.

I suoli aziendali si sono formati in depositi alluvionali, calcarei, a tessitura moderatamente fine o fine su substrato ghiaioso; la falda è assente entro 300 cm. In queste terre la pendenza varia dallo 0,5 allo 1,5%. L'uso del suolo è a seminativi irrigui.

I suoli aziendali, molto profondi, hanno tessitura moderatamente fine o fine con presenza di scheletro, costituito da ghiaie alterate, a partire da 50-100 cm di profondità; sono non calcarei e presentano un contenuto di sostanza organica (dati aziendali) tra 2,0% e il 2,5% nei primi 30 cm. Hanno caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione limosa e, secondariamente, di

quella argillosa con moderato rischio di incrostamento superficiale. La lavorazione del suolo troppo umido provoca la formazione di zolle che divengono compatte, dure e coesive allo stato secco. La preparazione del letto di semina deve tener conto della tendenza di questi suoli alla formazione della crosta superficiale.



Legenda:

<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	azienda agricola Cerzoo
<span style="color: red; font-size: 1em;">•</span>	profilo pedologico
<span style="border-bottom: 1px solid orange; display: inline-block; width: 20px;"></span>	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>CON3</b>	loamy skeletal, mixed, superactive, mesic Udic Haplustepts
<b>RNV2</b>	fine, mixed, mesic, Udertic Haplustepts



### Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	>150 cm
<b>profondità utile</b>	tra 100 -150 cm per la presenza di scheletro
<b>disponibilità di oss.</b>	buona
<b>drenaggio</b>	mediocre (per la permeabilità)
<b>permeabilità</b>	bassa
<b>runoff</b>	alto
<b>falda</b>	assente

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	CERZOO
<b>Comune</b>	Regione Emilia Romagna – comune di Piacenza (PC) località San Bonico
<b>Coordinate</b>	X: 1555703,3655–Y: 4983894,3371 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	69,3 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	1%
<b>Data di rilevamento</b>	15/04/2014
<b>Uso del suolo</b>	mais
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	piana pedemontana, in ambiente di conoide antica
<b>Morfologia</b>	pianeggiante ad alto deflusso superficiale
<b>Erosione</b>	trascurabile
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	sedimenti a tessitura fine con scarsa presenza di scheletro
<b>Substrato</b>	ghiaie prevalenti
<b>Classificazione USDA</b>	<i>fine, mixed, mesic, Udertic Haplustalfs (2010)</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Haplic Luvisols (2006)</i>
<b>Unità Tipologica di Suolo regionale</b>	TIEPIDO franco argilloso limosi (TIE2)

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap</b>	0-50 cm; tessitura franco argilloso limosa; molto umido; colore bruno grigiastro scuro (10YR4/2); aggregazione poliedrica subangolare molto grossolana forte che si partisce in una aggregazione secondaria poliedrica subangolare grossolana moderata; fessure larghe 2mm profonde cm 25 distanti 35 mm; molti macropori fini e comuni macropori grandi; comuni radici fini; effervescenza all'HCl assente; canali e coproliti di lombrichi; Limite inferiore abrupto lineare.
<b>Btss</b>	50-85 cm; tessitura argilloso limosa; poco umido, colore bruno giallastro scuro (10YR4/4); aggregazione principale poliedrica angolare media forte che si unisce in una aggregazione secondaria poliedrica angolare grossolana debole; comuni screziature di colore bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); comuni noduli di ferromanganese; rari rivestimenti di argilla su superfici di aggregati; occasionali facce di scivolamento; comuni macropori fini e molto fini; poche radici fini; effervescenza all'HCl assente; limite inferiore chiaro lineare.
<b>Bss</b>	85-110 cm; tessitura argilloso limosa; umido, colore bruno scuro (7.5YR4/4); aggregazione principale poliedrica angolare media debole che si unisce in una aggregazione secondaria poliedrica angolare grossolana debole; comuni screziature di colore bruno grigiastro (2.5Y5/2); comuni noduli di ferro-manganese molto piccoli; occasionali facce di scivolamento; comuni macropori fini e molto fini; scheletro scarso; poche radici fini; effervescenza all'HCl assente; limite inferiore abrupto lineare.
<b>BC</b>	110-150 cm; scheletro abbondante di dimensioni piccole e medie, alterato; umido; colore bruno scuro (10YR3/3); effervescenza all'HCl debole; limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	S <sub>mf</sub>	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap	4	3	7	10	38	14	48	37	7,5	6,4	7	1,2	5,3	57,1	16,5	6,1	1,8	1,1	1,3	62	61,4
Btss	3	3	10	9	31	16	40	44	8,1	6,2	6	0,6	1,5	4,4	15,5	6,7	0,6	0,1	0,1	49	30,6
Bss	5	4	9	11	29	17	40	42	8,1	6,3	7	0,5	1,3	11,9	11,7	6,4	0,7	0,1	0,1	63	33,6

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; S<sub>mf</sub> = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa CERZOO vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative per la gestione della difesa fitosanitaria.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Semina su sodo (da 3 anni) + irrigazione per aspersione Uso di cover crops	Lavorazioni convenzionali + irrigazione per aspersione Nessun uso di cover crops

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	cover crop autunno-vernina	MAIS granella	cover crop autunno-vernina	SOIA		FRUMENTO duro
2		MAIS granella		SOIA		FRUMENTO duro

cover crop autunno-vernina = miscuglio autunno-vernino con segale, veccia, rafano, facelia e loiessa.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD	LT	SD	LT	SD	LT
FRUMENTO duro					6,7	6,8
MAIS granella	12,4	13,7				
SOIA			3,9	3,5		

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	62,1	60,2
2016	70,9	61,1

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	1,4	1,3
2016	1,6	1,3

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	82	48

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	III - media	III - media
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	96,7	69,3
2016	103,7	33,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	28	3
2016	15	3

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	buona	discreta
2016	discreta	mediocre

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	367	1.459
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	966	11.560

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg									
Ocratossina	A							< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Zearalenone							< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Tricoteceni	T2+HT2	27	40	38	33		< LOQ	9	< LOQ	< LOQ
		HT2						< LOQ	9	< LOQ	< LOQ
		T2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Deossinivalenolo		< 200	518	1.142	405		572	823	521	487
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		G2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		G1						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B1	< 1	< 1	< 1	< 1		< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	Nivalenolo							< LOQ	14	< LOQ	< LOQ
	Fumonisine	Totali	574	1.904	272	754					
		B1+B2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B2						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
		B1						< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	prodotto	granello									
		coltura	mais	mais	mais	mais		frumento	frumento	frumento	frumento
		treatmento_Micosat_F	si	no	si	no		si	no	si	no
		gestione	SD	SD	LT	LT		SD	SD	LT	LT
pratica		conservativa	conservativa	di_confronto	di_confronto		conservativa	conservativa	di_confronto	di_confronto	
tesi		1	1	2	2		1	1	2	2	
Azienda		12	12	12	12		12	12	12	12	
anno		2014	2014	2014	2014		2016	2016	2016	2016	

## Regione Lombardia

- 13 CARPANETA
- 14 ARISI
- 15 ROSSI
- 16 GRANDI
- 17 REBOLLINI





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 13 CARPANETA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo-zootecnico-forestale.

**Superficie aziendale:** azienda a corpo unico di 220 ha di cui 113 ha circa a seminativo irriguo, coltivati principalmente per l'alimentazione della mandria, 16 ha coltivati a biomasse per il funzionamento della caldaia a cippato presente in azienda, 26 ha circa di centro aziendale, capezzagne, strade, infrastrutture verdi (fasce tampone, siepi e filari); rimanente bosco.

**Avvicendamenti:** medica-mais-soia-cereali vernini.

**Rese medie (t/ha 13-15% U):** mais granella 12,5; mais trinciato integrale 22 t, medica fieno 11.5; frumento 7.0; soia 4,2; loiessa fieno 6,5 t; mais trinciato integrale 2° semina 19 t.

**Destinazione dei prodotti:** allevamento vacche e rimonta per i foraggi (fieni e insilato di mais trinciato integrale), vendita sul mercato delle quote residue di granaglie di mais, soia e cereali vernini; il latte prodotto (circa 7.000 q nel 2015), ad eccezione di quello utilizzato per le trasformazioni casearie sperimentali e le attività di formazione svolte nel Centro stesso, viene conferito ad un Consorzio.

### ALLEVAMENTI

**Razza allevata:** Frisona italiana.

**Tipo di allevamento:** stabulazione libera con cuccette e circa 90 vacche in mungitura continua.

**Tipo di effluenti:** liquami - letame.

**Destinazione dell'effluente:** distribuzione solo in azienda.

**Sistemi di trattamento degli effluenti:** sistema di gestione e separazione dei reflui zootecnici.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Cantieri di lavoro:** circa il 50% della superficie a seminativo è coltivata con tecniche di "agricoltura conservativa" (semina su sodo e, parzialmente, "minimum tillage" e/o strip-till), nell'ambito di un progressivo programma di conversione in corso da alcuni anni.

**Trattrici agricole:** Fiat 180 DT; Landini 130 DT; Fiat 100/90 DT; John Deer 66 kw.

### AZIENDA

ERSAF Azienda agro-forestale CARPANETA  
via Carpaneta, 7

46030 Bigarello, località Gazzo (Mantova)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B2 | <input checked="" type="checkbox"/> C2 |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Sequenza delle operazioni colturali:** aratura, estirpatura invernale sui terreni più argillosi, erpicatura e semina. Potenza richiesta: araturaestirpatura erpicatura Fiat 180 DT o Landini 130 DT. Consumi energetici:  $30 \pm 4$  litri/ha in relazione al tipo di terreno;  $18 \pm 3$  litri/ha per estirpatura ed erpicatura.

### IRRIGAZIONE

**Sistema principale:** irrigazione a pioggia; turni irrigui: alla bisogna, mediamente ogni  $13 \pm 2$  d - n° di irrigazioni = 4-5 - volumi =  $40 \pm 5$  mm - consumi energetici:  $85 \pm 5$  litri/ha gasolio irrigazione<sup>-1</sup>;

**altri sistemi:** sub-irrigazione su 1.5 ha - profondità di interrimento: 40 cm - portata effettiva: 36 m<sup>3</sup>/h a 1-1.1 bar - diametro manichette: 22 mm - distanza fori su ala gocciolante: 30 cm.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica, reflui + letame** = 2.700 t circa.

**Azoto minerale, senza organici:** mais 280 kg/ha N; frumento 160; Orzo 90; soia e medica 0.

**Tipo di concime:** quasi esclusivamente urea granulare.

**Fosforo e Potassio minerale:** distribuiti una volta nel corso dell'avvicendamento, tenendo conto del P e K apportati con i reflui; localizzazione di 100-150 kg/ha di fosfato biammonico al mais in primavera.

## TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbi, geodisinfestanti.

**Trattamenti occasionali:** anticrittogamici ed insetticidi.

**Prodotti impiegati:** pre e/o post-emergenza su mais e prevalentemente post-emergenza su soia e cereali vernini; prati di medica generalmente non trattati.

**Principali malerbe:** giavone, sorghetta, amaranto, rumex, equisetto, stellaria, digitaria.

**Principali malattie:** oidio e setaria sui cereali vernini; piralide sul mais; phytophthora e sclerotinia su soia; antracosi e marciumi radicali su medica.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Falda freatica alta soprattutto in primavera; necessità di separare in autunno i reflui solidi dai liquidi per poter impiegare questi ultimi, con tecniche adeguate, sulle colture di graminacee vernine ed eventualmente sui prati di erba medica e sugli erbai; mentre la quota residua di reflui solidi o letame o reflui tal quale saranno interrati nelle aree arate. Problemi di compattamento dei suoli dove si entra con grandi botti liquami.

## ALTRO

Nell'azienda sono presenti:

- un "edificio multifunzionale" di 1.750 mq, di recente costruzione (spazi per la formazione, caseificio didattico/sperimentale per la lavorazione di formaggi grana, formaggi a pasta dura, molli e paste filate e locali stagionatura, laboratori per analisi terreni, acque, latte, foraggio, mangimi e sensoriale);
- una centrale termica a cippato/pellet;
- stazioni di monitoraggio dei suoli e capannina agrome-teorologica ARPA.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata su superfici del livello fondamentale della pianura nell'area di contatto tra l'alta pianura ghiaiosa e la bassa pianura sabbiosa, la così detta media pianura idromorfa. I suoli dell'azienda si sviluppano su superfici depresse ad ampio raggio di curvatura, che si sono sviluppati su dei depositi fluviali fini molto calcarei rappresentati prevalentemente da materiali a granulometria limosa, che possono evidenziare in sezione verticale dei depositi argillosi, longitudinalmente individuati da lenti di deposito, che nell'ambito dei campi aziendali sono generalmente posizionate in corrispondenza del subsoil.

La tipologia di suolo rappresentativa dei suoli aziendali è individuata da dei Calcisols, che si è sviluppata differenziando un orizzonte d'alterazione (orizzonte cambico) sui depositi calcarei limosi fini originari, entro cui si è sviluppato un orizzonte d'accumulo di carbonati (orizzonte calcico), caratterizzato dalla presenza di concentrazioni e concrezioni secondarie che può presentare un tenore in carbonati anche superiore al 40%.

L'elevato accumulo secondario è determinato dall'azione sinergica della deposizione in sito dei carbonati lisciviati dagli orizzonti superficiali con quelli traslocati in falda da ambienti limitrofi e poi nuovamente depostati nel solum per i processi di risalita capillare, in cui si alternano periodi di saturazione a fasi di disseccamento condizionati dall'oscillazione del livello di falda, durante i quali i carbonati precipitano. Determinando così un elevato incremento del tenore in carbonati degli orizzonti calcici che caratterizzano questa tipologia di suolo.

L'escursione della falda nell'ambito dei suoli aziendali è soggetta a monitoraggio dal gennaio 2012 ed è valutata entro un piezometro a 3 m di profondità, in cui è inserito un misuratore in continuo del limite superiore della falda stessa. Le registrazioni hanno evidenziato che il livello medio del limite superiore di falda è pari a 90 cm, con oscillazione comprese tra i 30 cm ed i 150 cm di profondità dal piano campagna.



Legenda:

	azienda agricola dimostrativa ERSAF Capaneta
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000

classificazione USDA

<b>STR1</b>	fine silty, mixed, active, mesic, Aquic Calcicustepts
<b>SSA1</b>	fine silty, carbonatic, mesic, Vertic Calcicustepts
<b>MIN1</b>	fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, superactive, nonacid, mesic, Typic Endoaquepts
<b>COT1</b>	fine silty, mixed, active, mesic, Typic Calcicustepts

I suoli aziendali sono poveri in sostanza organica (carbonio organico che varia da 0,7 a 1,3% nei primi 50 cm di suolo) privi di scheletro e hanno un tessitura con una forte componente limosa (in media pari a 50% nell'orizzonte superficiale).

Il basso contenuto di sostanza organica associato alla granulometria limoso fine degli orizzonti superficiali evidenziano un forte rischio di incrostamento superficiale, che determina una moderata capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali e comporta cautela nelle pratiche di concimazione e nell'utilizzo di fitofarmaci.

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	ERSAF Carpaneta
<b>Comune</b>	Regione Lombardia - comune di Bigarello (MN) / località Gazzo
<b>Coordinate</b>	X: 1.647.411 - Y: 5.004.605 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	24 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,15%
<b>Data di rilevamento</b>	27/11/2013
<b>Uso del suolo</b>	colture cerealicole foraggere - rotazione colturale
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	bassa pianura lombarda mantovana-veronese
<b>Morfologia</b>	superfici depresse a morfologia concava fortemente idromorfe per la presenza di una falda sottosuperficiale legata all'emergenza delle risorgive proprie dell'area di contatto tra l'alta pianura ghiaiosa e la bassa pianura sabbiosa. LW2
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi fortemente calcarei limoso fini
<b>Substrato</b>	depositi fortemente calcarei limoso fini su limoso grossolani
<b>Classificazione USDA 2014</b>	<i>fine-silty, carbonatic, mesic, Aquic Calcicustept</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Endogleyi-Hypercalcic Calcisol (siltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-15 cm; umido; bruno oliva 2,5Y4/3; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura composta, primaria poliedrica subangolare media moderata, secondaria granulare media forte; comuni piccole e medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; efferv. moderata (bolle fino a 3mm); abbondanti macropori molto fini e fini; radici molto fini comuni; limite inferiore abrupto, irregolare.
<b>Ap2</b>	15-40 cm; umido; bruno oliva 2,5Y4/4; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare media forte; comuni piccole e medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; efferv. moderata (bolle fino a 3mm); molti macropori molto fini associati a comuni pori medi; radici molto fini poche; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>Bk</b>	40-70 cm; umido; bruno giallastro chiaro 10YR6/4 e secondario 2,5Y7/3, comuni molto piccole screziature giallo brunastre 10YR6/8 a limite netto; limoso fine, tessitura franca argillosa; struttura poliedrica angolare media forte; molti macropori molto fini; molte concrezioni di CaCO <sub>3</sub> da piccole a grandi e presenza comune di molto piccole concentrazioni di Fe-Mg; efferv. forte (bolle fino a 7 mm e oltre); limite inferiore chiaro, ondulato.
<b>Ckg</b>	70-100 cm; molto umido; giallo pallido 2,5Y7/3 e secondario 2,5Y7/2; limoso fine, tessitura franca argillosa; massivo; comuni macropori fini e medi; molte concrezioni di CaCO <sub>3</sub> da molto piccole a grandi e presenza comune di molto piccole concentrazioni di Fe-Mg; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); limite chiaro lineare.
<b>Cg</b>	100-130+ cm; bagnato; grigio pallido 2,5Y7/2 e secondario 2,5Y7/3; sabbioso, tessitura sabbia franca; massivo; efferv. da debole a evidente (bolle fino a 3 mm); limite inferiore sconosciuto.



## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)				TSB	CE	
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	4,1	0,2	12,8	15,0	37,0	17,2	52,0	30,8	8,1	7,1	15,2	1,33	1,41	9,8	23,99	19,7	4,1	0,5	0,3	100	198,6
Ap2	3,1	0,6	13,9	16,8	30,3	17,6	47,1	35,3	8,2	7,1	17,5	1,10	1,38	9,8	16,03	14,4	1,8	0,2	0,1	100	134,8
Bk	6,8	0,3	16,5	13,9	33,9	23,6	47,8	28,7	8,8	7,7	67,5	0,77	0,61	6,6	10,33	11,0	1,1	0,2	0,1	100	76,1
Ckg	5,6	0,6	14,8	14,3	36,8	21,0	51,1	28,0	8,9	7,8	43,0	0,48	0,62	1,4	11,98	12,7	1,3	0,2	0,1	100	67,9
Cg	6,1	0,2	12,8	15,0	37,0	27,6	54,5	17,9	9,0	8,3	54,0	0,26	0,49	1,1	9,14	9,6	0,7	0,1	0,1	100	65,3

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	70 cm
<b>profondità utile</b>	40 cm (orizz. con carbonati totali >40 %)
<b>disponibilità di oss.</b>	moderata
<b>drenaggio</b>	mediocre/lento
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	molto basso
<b>falda</b>	Rilevata a 100 cm. Nel sito B del progetto di monitoraggio "Acque superficiali e profonde ARMOSA" posto a circa 500m a nord nord-ovest del profilo è installato, entro un piezometro a 3 m di profondità, un misuratore in continuo del limite superiore del livello di falda. Le registrazioni eseguite dal gennaio 2012 hanno evidenziato che il livello medio del limite superiore di falda è pari a 90 cm, con oscillazione comprese tra i 30 cm ed i 150 cm di profondità dal piano campagna.

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa CARPANETA vengono messe a confronto diverse pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative finalizzate a ridurre i consumi idrici.



## Le tesi a confronto

pratiche conservative (tesi 2-4)	pratiche a confronto (tesi 1-3)
Semina su sodo + uso cover crops sub-irrigazione (tesi 2) irrigazione per aspersione (tesi 4)	strip-till (2014 + 2015) - minima lavorazione (2016) sub-irrigazione (tesi 1) irrigazione per aspersione (tesi 3)

## Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
2-4	cover crop	SOIA granella	cover crop	MAIS granella		FRUMENTO tenero + TRIFOGLIO in consociazione
1-3		SOIA granella		MAIS granella		FRUMENTO tenero tenero + TRIFOGLIO in consociazione

cover crop invernale 2013-2014 \ 2014-2015 = Segale, Veccia, Loietto, Rafano.

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014				2015				2016			
	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD sub	SD	ST sub	ST	SD sub	SD	ST sub	ST	SD sub	SD	ML sub	ML
FRUMENTO									6,6	7,2	6,7	6,9
MAIS granella					9,5	9,2	8,0	10,2				
SOIA	3,8	3,6	3,5	3,7								

SD = semina su sodo; ST = strip-till; ML = minima lavorazione; sub = subirrigazione.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	66,3	65,0	43,3	38,7
2016	53,5	68,4	53,4	52,6

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
complessiva nei tre anni	91	91	59	59

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	#N/D	64,3	#N/D	58,3
2016	#N/D	142,0	#N/D	140,3

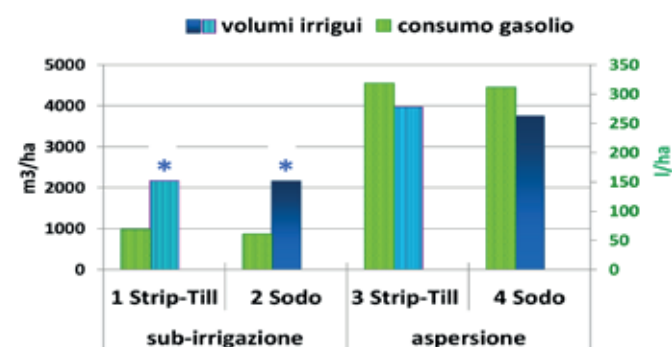
## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	#N/D	buona	#N/D	discreta
2016	#N/D	ottima	#N/D	buona

## Volumi irrigui

Anno	2015
coltura	Mais da granella



\* = 223 m<sup>3</sup>/ha distribuiti per aspersione in 1 intervento

## CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	1,5	1,6	1,0	0,9
2016	1,3	1,7	1,3	1,3

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	III - media	III - media	III - media	III - media
2016	IV - buona	IV - buona	III - media	IV - buona

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm<sup>3</sup>)

ANNO	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
2014	#N/D	13	#N/D	4
2016	#N/D	1	#N/D	1

## Impatto ambientale

	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
	SD	SD	Min	Min
consumo di gasolio (l/ha)	215	#N/D	383	#N/D
impronta di carbonio (kg CO <sub>2</sub> eq./ha) *	-3.250	#N/D	2.562	#N/D

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO<sub>3</sub>- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 2	tesi 4	tesi 1	tesi 3
		SD	SD	Min	Min
2014	0-30	9,2	9,9	7,1	9,2
	30-60	#N/D	4,5	#N/D	6,4
	60-90	#N/D	2,2	#N/D	4,2
2015	0-30	24,9	17,0	24,4	19,0
	30-60	#N/D	9,5	#N/D	7,1
	60-90	#N/D	4,3	#N/D	3,5
2016	0-30	9,8	11,3	12,9	9,0
	30-60	#N/D	5,1	#N/D	7,0
	60-90	#N/D	2,3	#N/D	2,8





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 14 ARISI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo-zootecnico;

**Superficie aziendale:** 160 ha (145 ha in proprietà + 15 ha in affitto) + 100 ha "in concessione" per lo spandimento degli effluenti zootecnici aziendali; azienda a più corpi relativamente vicini tra loro, irrigata a scorrimento e per aspersione.

**Avvicendamenti:** mais da trinciato e da granella, frumento foraggero ed erbai autunno vernini (consociazione vecchia-triticale) seguiti da mais di II raccolto, erba medica.

**Rese medie (t/ha 13-15% U):** mais granella 12-13 t/ha; mais trinciato integrale 55 t/ha; medica fieno 11,5 t/ha; frumento da foraggio 30 t/ha; fieno loietto 6,5 t/ha; mais trinciato integrale 2° semina 40 t/ha.

**Destinazione dei prodotti:** riutilizzo in azienda come foraggio per gli allevamenti.

### ALLEVAMENTI

**Bovini da latte:** 300 vacche di razza Frisona italiana.

**Tipo di allevamento:** stabulazione libera con cuccette; la rimonta è allevata in una azienda esterna in soccida.

**Suini:** 500 scrofe a ciclo chiuso; parte dei suinetti in accrescimento sono allevati in azienda esterna in soccida.

**Tipo di effluenti:** liquami sia per le vacche da latte, sia per i suini; stoccati separatamente.

**Destinazione dell'effluente:** distribuzione in azienda e nei terreni in concessione.

**Sistemi di trattamento degli effluenti:** nessuno.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Operazioni colturali:** lavorazione autunnale e/o primaverile con coltivatore (RABE, larghezza di lavoro 5 m), a profondità di circa 20 cm, seguita da 1-2 passaggi con erpice rotante e successiva semina con seminatrice a dischi. L'aratura è stata abbandonata su tutta l'azienda da 5-6 anni.

**Trattrici agricole e potenza richiesta:** 270 e 180 CV.

**Consumi energetici:** 30 ± 4 litri/ha in relazione al tipo di terreno per l'estirpatura; 18 ± 3 litri/ha per l'erpatura.

### AZIENDA

ARISI Alberto e Maurizio  
via Montanara, 18  
26039 Vescovato (Cremona)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B3 | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** a scorrimento su metà della superficie aziendale, a pioggia sull'altra metà.

**Irrigazioni (n):** 3-5.

**Volumi:** 35 ± 5 mm / irrigazione a pioggia; indicativamente 50 mm / irrigazione a scorrimento.

**Consumi energetici:** 60 ± 5 litri/ha gasolio irrigazione per aspersione e 15/25 litri ettaro per irrigazione a scorrimento.

### FERTILIZZAZIONE

**Organica:** reflui zootecnici distribuiti in autunno e in primavera prima della lavorazione principale.

**Azoto minerale:** in presemina vengono utilizzati solo liquami e letami ed eventualmente una blanda concimazione localizzata ad effetto starter alla semina.

Le colture autunno-vernine non vengono fertilizzate con concimi minerali.

**Tipo di concime:** urea granulare alla sarchiatura in misura di 250 kg per ettaro.

**Fosforo e Potassio minerale:** no.

## TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbo, trattamenti insetticidi.

**Prodotti impiegati:** glyphosate in presemina prima delle lavorazioni; prodotti adulcidi contro piralide e diabrotica a cavallo della fioritura sul mais, soprattutto quello di lì raccolto.

**Principali malerbe:** “cencio molle”.

**Principali malattie:** piralide e diabrotica sul mais.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Gestione degli effluenti: la rimonta della stalla da latte e parte dei suinetti sono allevati in aziende in soccida per delocalizzare una quota dei reflui (nitrati) che altrimenti non riuscirebbero ad essere utilizzati sulle superfici a disposizione dell'azienda.

Terreni limosi difficili da lavorare bene: una ulteriore riduzione delle lavorazioni dei terreni, dopo l'abbandono dell'aratura che ha già dato risultati positivi, è considerata una soluzione potenzialmente interessante per migliorare e rendere più efficiente la gestione delle operazioni colturali.

## ALTRO

Danni da nutrie ai fossi irrigui; in crescita negli ultimi anni attacchi di diabrotica su mais.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda si sviluppa nell'ambito della Bassa Pianura Cremonese in aree morfologicamente depresse del tratto più meridionale della piana würmiana che individuano delle ampie depressioni chiuse rispetto al piano basale (LFdP). Entro questo paesaggio in base alla granulometria dei depositi su cui si sono sviluppati i suoli attuali, possono essere approssimativamente riconosciuti diversi ambiti territoriali, in relazione alle modalità di sedimentazione con cui i materiali in carico alle piene sono stati distribuiti e depositati. La granulometria dei depositi decresce all'aumentare della distanza dal punto di rotta fluviale. I materiali depositati in corrispondenza alle aree di rotta sono generalmente individuati da sabbia eventualmente mista a ghiaia che costituiscono il carico del trasporto di fondo delle acque d'esondazione, mentre successivamente si deposita per decantazione il carico presente in sospensione, prima le sabbie fini ed il limo quindi l'argilla.

La tipologia di suolo rappresentativa dei campi dell'azienda sottoposti alla sperimentazione è individuata da dei Luvisols a granulometria argillosa, che si sono evoluti su una sequenza di depositi con tessiture differenti (FL, AL, FLA, FL e SF). Queste deposizioni in cui i materiali argillosi riconducibili ai processi di deposizione per decantazione in aree distali di antiche rotte fluviali, dominano la granulometria dei suoli della stazione. L'evoluzione pedogenetica di questi depositi ha determinato la formazione di un orizzonte argilloso che presenta evidenti segni morfologici

di migrazione delle argille stesse. Però la caratteristica dominante di questa tipologia di suolo è legata alle condizioni di stagnazione che si determinano in questo orizzonte, evidenziate dal contrasto tra il colore della matrice e quello delle deplezioni più chiare e pallide, associate all'abbondante presenza di concentrazioni ferro-manganesifere (vedi Stagnic Colour Pattern, WRB 2006). Tale comportamento è sottolineato solo dalla tassonomia del WRB che nel Reference Soil Group dei Luvisols individua il prefisso Stagnic che descrive i caratteri prima sommariamente descritti e riscontrati nel profilo. È appunto per la stagnazione della soluzione circolante che durante le fasi sature del processo si determina la solubilizzazione e rimozione delle forme ridotte degli elementi metallici presenti sulle pareti degli aggregati, che nelle successive fasi asciutte precipitano per ossidazione come idrossidi, concentrandosi nella parte interna degli aggregati sotto forma di concentrazioni, concrezioni o noduli (Stagnic colour pattern).

La fertilità di questa tipologia di suolo è condizionata sia dalla bassa saturazione in basi, che dalla limitata capacità di fissare i cationi scambiabili al complesso di scambio. Tali caratteri-



Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Arisi
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

CAG2-SRS2-NUA3	Udic Haplustalfs Fine silty, Mixed, Superactive, Mesic
CAG1	Udic Haplustalfs Fine silty, Mixed, Superactive, Mesic
AGA1	Aquic Haplustalfs Fine, Montmorillonitic, Mesic

stiche sono entrambe evidenziate nella tassonomia USDA attribuita al suolo: la prima indicata dal Sottogruppo "Ultic" che raggruppa gli Haplustalfs caratterizzati da un orizzonte argillico con saturazione basica inferiore al 75%, mentre la seconda è sottolineata dalla classe "semiactive" che specifica la famiglia tassonomica e riconosce alla tipologia stessa una mediocre capacità di stoccaggio dei nutrienti, espressa appunto dal rapporto tra la CSC del complesso di scambio e la percentuale d'argilla, valutate nell'ambito della sezione di controllo del profilo.

Si osserva inoltre che il substrato costituito da depositi limoso calcarei su strati sabbiosi è condizionato superiormente (nel profilo a 130 cm di profondità) dalla risalita capillare dell'acqua di falda ricca di carbonati, la cui evaporazione determina nel substrato la deposizione secondaria dei carbonati stessi, sotto forma di concrezioni e concentrazioni tra loro addensate che nel caso in esame individuano anche uno strato continuo.

## Profilo Pedologico

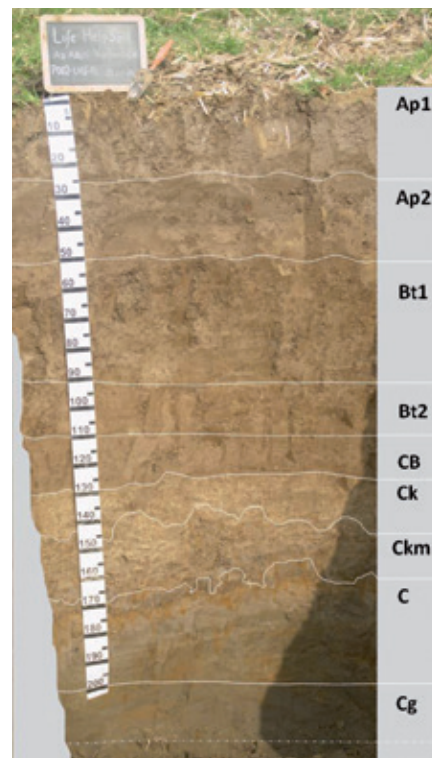
### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Arisi Maurizio e Alberto
<b>Comune</b>	c.na Montanara - Vescovato (CR)
<b>Coordinate</b>	X: 1.590.619,70 – Y: 5.000.686,63
<b>Quota</b>	40,5 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,12%
<b>Data di rilevamento</b>	21/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	seminativo (mais) – lavorazione tradizionale che verrà gestito nel progetto a sodo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	bassa pianura cremonese (70.1.6.3 – 03.05.03)
<b>Morfologia</b>	aree morfologicamente depresse del tratto più meridionale della piana würmiana, detta anche bassa pianura sabbiosa, che individuano delle depressioni chiuse rispetto al piano basale (LFdP) di forma subcircolare a drenaggio mediocre o lento, con problemi di smaltimento esterno delle acque, talora con evidenze di fossi scolanti e baulature dei campi; LS3
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi limoso fini su argillosi
<b>Substrato</b>	deposizioni limose che sovrastano strati sabbiosi, condizionati superiormente dalla risalita capillare dell'acqua di falda ricca di carbonati, la cui evaporazione determina nel substrato la deposizione secondaria dei carbonati stessi, sotto forma di concrezioni tra loro addensate che nel caso in esame individuano uno strato continuo, individuando un orizzonte petrocalcico
<b>Classificazione USDA 2016</b>	<i>fine, mixed, semiactive, mesic, Ultic Haplustalfs</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Stagni-Cutanic Luvisols (mangaferric, clayic, chromic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-25 cm; umido/molto umido; bruno giallastro scuro 10YR4/4 e secondario 10YR4/3; franco limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare grande debole; pochi macropori molto fini; radici molto fini comuni; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>Ap2</b>	25-50 cm; umido; bruno 10YR4/3 e secondario 10YR5/4; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare media moderata; comuni macropori molto fini e fini; radici fini e molto fini poche; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>Bt1</b>	50-90 cm; umido; bruno forte (7,5YR4/6); argilloso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare media forte; molte concentrazioni di Fe-Mn, molto piccole e piccole; molte argillans sulle facce degli aggregati di colore 5YR4/4 e comuni skeletans di colore 7,5YR5/4; comuni macropori fini; radici fini poche; limite inferiore abrupto, lineare.

<b>Bt2</b>	90-110 cm; umido; bruno forte (7,5YR4/6); argilloso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare fine forte; moltissime concentrazioni di Fe-Mn, piccole e molto piccole; molte argillans sulle facce degli aggregati di colore 5YR4/4 e comuni skeleton di colore 7,5YR5/4; comuni macropori fini; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>CB</b>	110-130 cm; poco umido; bruno giallastro 10YR5/4; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica subangolare grande debole; comuni skeleton sulle facce degli aggregati di colore 10YR5/6; pochi macropori molto fini; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>Ck</b>	130-145 cm; poco umido; bruno giallastro chiaro 10YR6/4, comuni piccole screziature giallo brunastre 10YR6/8 a limite netto; limoso fine, tessitura franca limosa; struttura prismatica media moderata; molti macropori fini; molte concrezioni di CaCO <sub>3</sub> piccole, e poche piccole concentrazioni di Fe-Mg; efferv. evidente (bolle fino a 3 mm); limite inferiore abrupto, irregolare.
<b>Ckm</b>	145-165 cm; poco umido; grigio brunastro chiaro 10YR6/2, comuni piccole screziature bruno giallastre 10YR5/8 a limite netto; limoso fine, tessitura franca limosa; massivo; molto resistente; cementazione forte; pochi macropori fini; efferv. evidente (bolle fino a 7mm); limite inferiore abrupto, irregolare.
<b>C</b>	180-200 cm; molto umido; bruno 10YR5/3, abbondanti grandi screziature bruno forte 7,5YR5/6 a limite chiaro; limoso fine, tessitura franca limosa; massivo; molto pochi macropori molto fini; efferv. evidente (bolle fino a 3mm); limite abrupto lineare.
<b>Cg</b>	200-230+ cm; bagnato; bruno grigiastro 10YR5/2, abbondanti grandi screziature giallo brunastre 10YR6/8 a limite diffuso; sabbioso, tessitura sabbia; incoerente; efferv. evidente (bolle fino a 3 mm); limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	3,2	3,3	4,2	20,6	44,0	10,7	64,6	24,7	7,0	6,0	1,1	1,86	1,46	9,6	18,0	12,7	1,4	0,5	0,1	81,0	65,3
Ap2	2,6	2,5	2,9	23,9	43,1	8,0	67,0	25,0	7,1	6,3	3,0	1,16	1,24	10,4	17,3	12,9	2,0	0,2	0,1	87,9	124,6
Bt1	0,7	1,0	3,6	10,4	43,8	5,3	54,2	40,5	7,5	6,8	4,0	0,48	0,87	2,8	12,9	7,2	2,2	0,2	0,0	74,5	87,4
Bt2	0,2	0,2	0,5	11,4	53,1	0,9	64,5	34,6	7,4	6,8	4,0	0,48	0,87	2,8	12,9	7,2	2,2	0,2	0,0	51,6	117,7
CB	0,3	0,3	0,1	12,8	52,6	0,7	65,4	33,9	8,4	7,0	4,5	0,36	0,68	1,7	10,4	7,8	1,3	0,4	0,0	92,3	46,9
Ck	6,6	1,5	1,1	14,0	52,4	9,2	66,4	24,4	8,5	7,4	30,0	0,23	0,76	1,4	8,7	8,2	0,6	0,2	0,1	100	111,8
Ckm	11,2	2,5	5,8	12,6	46,1	19,5	58,7	21,8	8,4	7,5	20,0	0,27	0,43	1,1	7,4	6,0	1,5	0,2	0,0	100	103,6
C	2,0	4,8	17,3	27,5	34,6	24,1	62,1	13,8	8,1	7,5	7,0	0,26	0,40	0,8	6,2	3,1	0,4	0,1	0,1	58,0	103,6
Cg	3,5	66,5	12,7	7,4	4,3	82,7	11,7	5,6	8,6	8,1	4,5	0,18	0,19	0,8	8,0	3,0	0,7	0,1	0,1	48,4	86,8

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

### Caratteristiche funzionali

profondità	110 cm
profondità utile	145 cm (orizzonte petrocalcico)
disponibilità di oss.	imperfetta
drenaggio	lento
permeabilità	bassa
runoff	molto basso
falda	180 cm

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa ARISI vengono messe a confronto diverse pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative per la gestione della fertilizzazione con effluenti di allevamento.



## Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
A - semina su sodo + interrimento effluenti	lavorazioni tradizionali del terreno + distribuzione liquami in superficie
B - Minima lavorazione + interrimento liquami	

## Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1-A		MAIS granella		MAIS trinciato		SOIA granella
1-B		MAIS trinciato		MAIS trinciato		SOIA granella
2		MAIS pastone di granella		MAIS pastone di granella		MAIS pastone di granella

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014			2015 <sup>3</sup>			2016		
	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD <sup>1</sup>	ML <sup>2</sup>	LT	SD	ML	LT	SD	ML	LT
MAIS granella	8,5								
MAIS trinciato		17,3		10,3	12,1				
MAIS pastone di granella			14,0			4,7			10,6
SOIA							2,0	2,0	

SD = semina su sodo; ML = minima lavorazione; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>1</sup> semina molto tardiva; <sup>2</sup> in varie aree del campo allettamenti della pianta dovuti a fenomeni di vento e forti precipitazioni;

<sup>3</sup> per tutte le tesi a confronto danni da piralide e malattie fungine.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	71,5	72,1	69,3
2016	67,9	68,6	57,0

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	1,8	1,8	1,7
2016	1,7	1,7	1,5

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
complessiva nei tre anni	48	50	38

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	IV - buona	III - media	III - media
2016	IV - buona	IV - buona	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	#N/D	52,0	68,7
2016	68,3	51,7	#N/D

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	#N/D	3	1
2016	7	8	#N/D

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
2014	scadente	#N/D	scadente
2016	pessima	#N/D	pessima

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO3- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
		SD	Min	LT
2014	0-30	18,4	14,7	17,3
	30-60	7,9	8,4	8,4
	60-90	10,3	9,6	7,6
2015	0-30	44,8	14,3	36,1
	30-60	15,7	8,5	17,6
	60-90	9,2	6,9	9,2
2016	0-30	56,8	54,5	77,2
	30-60	30,8	18,2	24,2
	60-90	25,1	20,7	24,4

## Impatto ambientale

	tesi 1-A	tesi 1-B	tesi 2
	SD	Min	LT
consumo di gasolio (l/ha)	861	#N/D	1.112
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	1.628	#N/D	11.263

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg									
	Ocratossina	A									< LOQ
	Zearalenone										< LOQ
	Tricoteceni	T2+HT2	63	< LOQ	51		< 100	< 100			< LOQ
		HT2									< LOQ
		T2									< LOQ
	Deossinivalenolo		5.185	70	1.516		30	20			64
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2					< 0,1	2			< LOQ
		G2									< LOQ
		G1									< LOQ
		B2									< LOQ
		B1	< 1	< LOQ	< 1		< 0,1	2			< LOQ
	Nivalenolo										< LOQ
	Fumonisine	Totali	16.088	< LOQ	1.071						
		B1+B2					3.510	3.190			1.213
		B2									230
		B1									983
		prodotto	granella	trinciato	granella		trinciato	trinciato			granella
		coltura	mais	mais	mais		mais	mais			mais
		trattamento_Micosat_F	no	no	no		no	no			no
		gestione	SD	Min	LT		SD	Min			LT
pratica		conservativa	conservativa	di_confronto		conservativa	conservativa			di_confronto	
tesi		1-A	1-B	2		1-A	1-B			2	
Azienda		14	14	14		14	14			14	
anno		2014	2014	2014		2015	2015			2016	

LE AZIENDE DI PROGETTO

## 15 ROSSI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo.

**Superficie aziendale:** 32 ha; azienda a corpo unico, irrigata a scorrimento con acqua prelevata da roggia su 20 ha e con sistema di subirrigazione su 12 ha.

**Avvicendamenti:** mais da granella, frumento, soia.

**Rese medie (t/ha 13-15% U):** mais granella 12,0; frumento 6,0; soia 4,0.

**Destinazione dei prodotti:** produzione di granella per uso prevalentemente alimentare.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Cantieri di lavoro:** aratura, erpicatura e semina su 20 ha.

**Agricoltura Conservativa:** semina su sodo su 12 ha, dove è presente impianto di subirrigazione.

**Sequenza delle operazioni colturali:** aratura primaverile, seguita da lavorazione secondarie (ordinariamente 2 passaggi con erpice vibrante) e, sul mais, sarchiatura; semina diretta su terreni a sodo.

**Trattrici agricole:** in azienda presenti 2 trattrici, da 140 e 100 CV; ricorso al contoterzismo per la maggior parte delle operazioni colturali.

### IRRIGAZIONE

**Irrigazione a scorrimento:** prelievo da roggia - n. 4 irrigazioni/anno - Volumi = 2000 m<sup>3</sup>/ha/irrigazione - consumi energetici: 18-19 litri/ha gasolio irrigazione<sup>-1</sup> (80 l/ha/anno).

**Sub-irrigazione:** prelievo da roggia - n. 10-13 distribuzioni anno - volumi = 1400-1700 m<sup>3</sup>/ha/anno - consumi energetici: circa 50 l/ha/anno (in prove con irrigazione a pioggia = 440 l/ha/anno).

profondità di interrimento: 47 cm - portata nominale: 340 l/h ogni 100 m. a 0.55 bar - diametro manichette: 22 mm, distanza fori gocciolatoi 30 cm.

### FERTILIZZAZIONE

**Nei terreni gestiti in modo convenzionale (aratura):** Mais = in presemina 150 kg/ha di N, 120 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e

### AZIENDA

Cerealicola ROSSI  
strada Provinciale, 26  
26030 Malagnino (Cremona)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> B2 | <input checked="" type="checkbox"/> C2 |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

180 kg/ha di K<sub>2</sub>O; alla sarchiatura da 100 a 160 kg/ha di N. Frumento = 110-120 kg/ha di N in copertura, frazionati in due distribuzioni.

**Nei terreni gestiti a sodo:** Mais = 60-70 kg/ha di N e 40 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in presemina; 205 kg/ha di N distribuiti frazionati con la subirrigazione.

**Tipo di concime:** per l'N quasi esclusivamente urea granulata nelle distribuzioni sul terreno; solfato ammonico da strippaggio + acido nitrico in soluzione (6%) nelle distribuzioni effettuate con la subirrigazione.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbanti, geodisinfestanti.

**Trattamenti occasionali:** anticrittogamici ed insetticidi.

**Prodotti impiegati:** pre e/o post-emergenza su mais e prevalentemente post-emergenza su soia e cereali vernini; glyphosate in presemina su sodo.

**Principali malerbe:** graminacee, poligonacee, amaranto, setaria, digitaria.

**Principali malattie:** piralide sul mais; fusariosi.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Terreni molto limosi (oltre 50% di limo), difficili da lavorare bene e nei quali si verifica, a seguito delle lavorazioni e in particolare dell'aratura, un "effetto vasca" (accumulo di acqua nei terreni che poi fatica a sgrondare). Il problema è più evidente negli anni piovosi.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda si sviluppa nell'ambito della Bassa Pianura Cremonese in aree morfologicamente depresse del tratto più meridionale della piana würmiana, che individuano delle depressioni chiuse rispetto al piano basale (LFdP). Entro questo paesaggio, in base alla granulometria dei depositi su cui si sono sviluppati i suoli attuali, possono essere approssimativamente riconosciuti diversi ambiti territoriali in base alle modalità di sedimentazione con cui i materiali in carico alle piene sono stati distribuiti e depositati. La granulometria dei depositi decresce all'aumentare della distanza dal punto di rotta fluviale. I materiali depositati in corrispondenza alle aree di rotta fluviale sono generalmente individuati da sabbia eventualmente mista a ghiaia, che costituiscono il carico del trasporto di fondo delle acque d'esonazione, mentre successivamente si deposita per decantazione il carico presente in sospensione depositando materiali progressivamente più fini in funzione della distanza, prima le sabbie fini ed il limo quindi l'argilla.

La tipologia di suolo rappresentativa dei campi dell'azienda sottoposti alla sperimentazione è individuata da dei Luvisols a granulometria limosa fine. Tali suoli si sono evoluti sui depositi riconducibili ai processi di sedimentazione in aree intermedie comprese tra gli ambienti di rotta fluviale e quelli di decantazione dei materiali più fini, come sopra sommariamente spiegato. L'evoluzione pedogenetica di questi depositi ha determinato la formazione di un orizzonte argilloso, che presenta evidenti segni di migrazione a carico delle argille, senza evidenziare limitazioni al deflusso in profondità delle acque di percolazione superficiali. Sebbene il substrato sia condizionato dalla presenza di una falda, rilevata nel profilo a 170 cm di profondità, la fertilità di questa tipologia di suolo, sottolineata dall'elevata saturazione in basi del complesso di scambio e associata ad una buona capacità di trattenere nutrienti, non appare da questa condizionata. In quanto sia i processi di risalita capillare delle acque di falda, che quelli connessi alle deposizioni secondarie dei carbonati sono confinati unicamente nel substrato. Dove in seguito all'evapotraspirazione si determina una progressiva concentrazione della soluzione circolante ed il precipitare dei carbonati sotto forma concrezioni o concentrazioni isolate e lo sviluppo di strati di deposito addensati per la deposizione diffusa del cemento calcareo.



Legenda:

□	cerealicola Rossi
●	profilo pedologico
—	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>AGA1</b>	Aquic Haplustalfs Fine, Montmorillonitic, Mesic
<b>CAG1</b>	Udic Haplustalfs Fine silty, Mixed, Superactive, Mesic
<b>NUA2</b>	Oxyaquic Haplustalfs Fine silty, Mixed, Superactive, Mesic

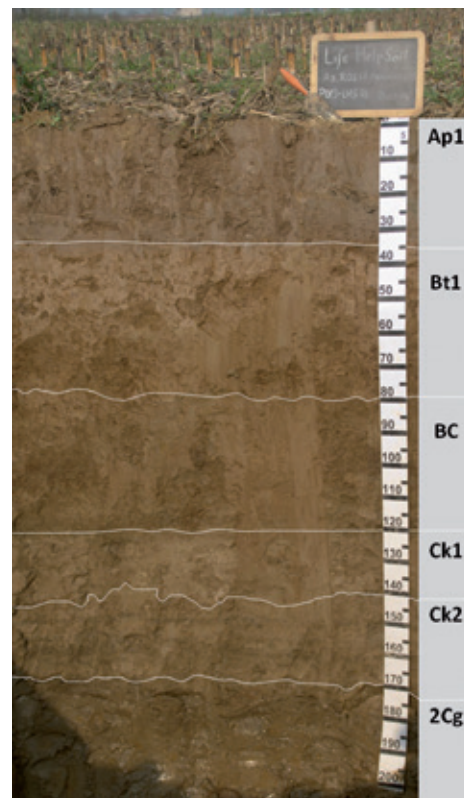
## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Rossi
<b>Comune</b>	c.na Villa Ripari - Malagnino (CR)
<b>Coordinate</b>	X: 1.587.364,75–Y: 4.999.536,35
<b>Quota</b>	41,7 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,07%
<b>Data di rilevamento</b>	21/03/2014, descritto e campionato da M. Sciacaluga
<b>Uso del suolo</b>	seminativo (mais) – lavorazione tradizionale
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	bassa pianura cremonese (70.1.6.3 – 03.05.03)
<b>Morfologia</b>	aree morfologicamente depresse del tratto più meridionale della piana würmiana, detta anche bassa pianura sabbiosa, che individuano delle depressioni chiuse rispetto al piano basale (LFdP) di forma subcircolare, con possibili problemi di smaltimento esterno delle acque, talora con evidenze di fossi scolanti e baulature dei campi; LS3.
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi calcarei limoso fini
<b>Substrato</b>	depositi calcarei sabbiosi, condizionati superiormente dalla risalita capillare dell'acqua di falda ricca di carbonati, la cui evaporazione determina nel substrato la deposizione secondaria dei carbonati stessi sotto forma di concrezioni più o meno addensate
<b>Classificazione USDA 2014</b>	<i>fine-silty, mixed, superactive, mesic, Typic Haplustalfs</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Hapli-Cutanic Luvisols (Hypereutric, siltic)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-35 cm; umido; bruno giallastro scuro 10YR4/4 e secondario 10YR5/4; limoso grossolana, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare grande moderata; molti macropori fini; poche radici molto fini e fini; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>Bt</b>	35-80 cm; umido; bruno (7,5YR4/4); limoso fine, tessitura franca; struttura poliedrica subangolare grande moderata; comuni argillans sulle facce degli aggregati di colore 7,5YR5/4 e poche skeletans di colore 7,5YR4/6; comuni macropori molto fini e fini; limite inferiore chiaro, ondulado.
<b>BC</b>	80-120 cm; umido; bruno giallastro (10YR5/4), comuni piccole screziature bruno giallastre 10YR5/6 a limite netto; limoso fine, tessitura franca sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media debole; comuni concentrazioni di Fe-Mn piccole; comuni macropori fini; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>2Ck1</b>	120-140 cm; molto umido; bruno giallastro chiaro (2,5Y6/3); sabbioso, tessitura sabbioso franca; massivo; moderatamente resistente; cementazione molto debole; forte efferv. (bolle maggiori di 7mm); moltissime medie e grandi concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; limite inferiore abrupto, irregolare.
<b>2Ck2</b>	140-170 cm; molto umido; bruno giallastro chiaro (2,5Y6/4); sabbioso, tessitura sabbia; massivo; debolmente resistente; moderata efferv. (bolle fino a 3mm); molte medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; limite inferiore chiaro, ondulado.
<b>2Cg</b>	170-200+ cm; bagnato; bruno grigiastro 10YR5/2, comuni grandi screziature bruno forti 7,5YR4/6 a limite chiaro; sabbioso, tessitura sabbia; incoerente; moderata efferv. (bolle fino a 3 mm); limite inferiore sconosciuto.



### Determinazioni chimico fisiche

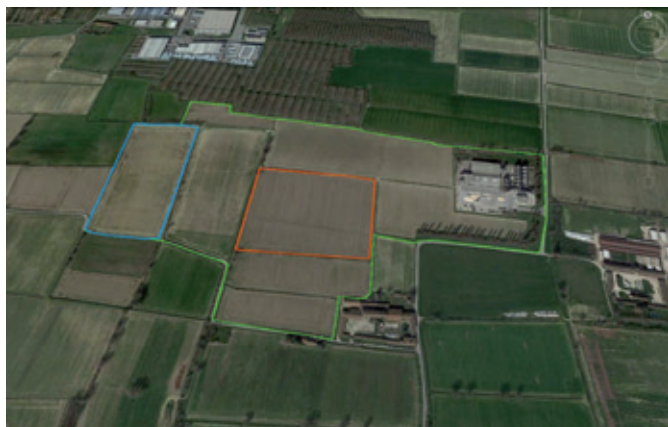
Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
<b>Ap1</b>	2,1	6,1	22,5	17,1	39,9	30,7	57,0	12,3	7,0	5,9	4,0	1,07	1,05	32,8	14,0	9,2	2,2	0,2	0,1	83	118,8
<b>Bt</b>	1,4	4,7	26,8	4,3	38,4	33,0	42,7	24,4	7,2	6,0	3,0	0,94	0,85	1,4	15,6	11,1	1,2	0,1	0,1	80	49,5
<b>BC</b>	1,8	10,4	44,6	7,4	17,2	56,8	24,6	18,6	7,4	6,6	4,0	0,41	0,57	1,7	13,9	10,1	1,2	0,2	0,1	83	78,7
<b>2Ck1</b>	8,6	28,5	47,3	1,6	3,0	84,4	4,6	11,0	8,2	7,4	25,2	0,36	0,42	1,1	10,3	9,1	0,9	0,2	0,1	100	78,7
<b>2Ck2</b>	4,9	17,8	70,9	0,9	2,4	93,6	3,3	3,1	8,5	7,7	24,0	0,05	0,19	1,1	8,0	6,3	1,5	0,1	0,1	100	79,4
<b>2Cg</b>	3,2	7,8	85,3	0,8	1,7	96,3	2,5	1,2	8,7	7,9	9,0	0,04	0,19	0,8	7,3	4,8	0,9	0,2	0,0	81	90,4

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

<b>profondità</b>	120 cm
<b>profondità utile</b>	170 cm (falda persistente)
<b>disponibilità di oss.</b>	buona
<b>drenaggio</b>	buono
<b>permeabilità</b>	moderatamente alta
<b>runoff</b>	molto basso
<b>falda</b>	170

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa ROSSI vengono attuate pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative finalizzate a ridurre i consumi irrigui.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Semina su sodo + subirrigazione uso di cover crops	Gestione convenzionale (aratura) + irrigazione a scorrimento nessun uso di cover crops

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	cover crop	MAIS granella		FRUMENTO tenero SOIA granella II		FRUMENTO duro
2		MAIS granella		MAIS granella		MAIS granella

cover crop invernale 2013-2014 = Frumento.

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD sub	LT	SD sub <sup>1</sup>	LT <sup>2</sup>	SD sub	LT
FRUMENTO			1,8			
FRUMENTO duro					3,9	
MAIS granella	14,3	10,6		4,7		9,8
SOIA II raccolto			3,2			

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali; sub = subirrigazione

<sup>1</sup> produzioni di frumento praticamente distrutta da grandinata in data 23.06.2015;

<sup>2</sup> produzione di mais danneggiata da grandinata in data 23.06.2015.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	41,0	52,4
2016	48,2	45,4

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	0,9	1,3
2016	1,1	1,1

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
complessiva nei tre anni	93	44

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	III - media	IV - buona
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	73,0	58,7
2016	74,7	66,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	7	2
2016	3	1

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
2014	assente	assente
2016	pessima	pessima

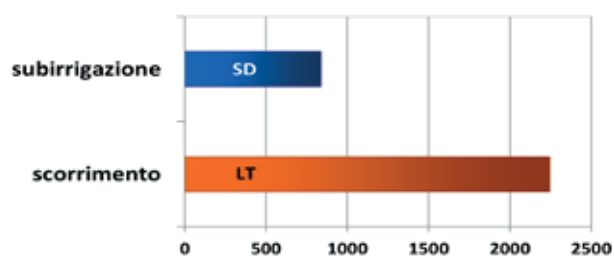
## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	374	1.217
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	2.349	10.875

## Volumi irrigui

Anno	2014
coltura	Mais da granella

volume irrigui (m<sup>3</sup>/ha)



### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO3- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		SD	LT
2014	0-30	9,5	8,6
	30-60	6,8	2,9
	60-90	3,3	2,5
2015	0-30	7,4	20,9
	30-60	3,7	3,9
	60-90	3,2	5,3
2016	0-30	7,5	7,5
	30-60	#N/D	4,0
	60-90	#N/D	7,9

Presenza di micotossine nelle produzioni cerealicole

		dati in µg/kg									
		2014	2014		2015	2015		2016	2016		
Ocratossina	A				0			< LOQ	< LOQ		
	Zearalenone				0	0		3	33		
	Tricoteceni	T2+HT2	63	63		0	0		< LOQ	86	
		HT2							< LOQ	60	
		T2							< LOQ	27	
	Deossinivalenolo		14.647	17.302		390	77		< LOQ	704	
	Aflatossine	B1+B2+G1+G2				0	5		< LOQ	< LOQ	
		G2							< LOQ	< LOQ	
G1								< LOQ	< LOQ		
B2								< LOQ	< LOQ		
B1		< 1	< 1			5		< LOQ	< LOQ		
Nivalenolo								477	13		
Fumonisine	Totali	24.707	3.100								
	B1+B2				0	39.595		29	18.393		
	B2							< LOQ	3.379		
	B1							29	15.014		
	prodotto	granello	granello		granello	granello		granello	granello		
	coltura	mais	mais		frumento	mais		frumento	mais		
	trattamento_Micosat_F	no	no		no	no		no	no		
	gestione	SD	LT		SD	LT		SD	LT		
	pratica	conservativa	di_confronto		conservativa	di_confronto		conservativa	di_confronto		
	tesi	1	2		1	2		1	2		
	Azienda	15	15		15	15		15	15		
	anno	2014	2014		2015	2015		2016	2016		



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 16 GRANDI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo-foraggero.

**Superficie aziendale:** 140 ha, suddivisa in vari corpi; irrigazione solo in caso di necessità ("di soccorso") e possibile solo su una parte dell'azienda, con acqua prelevata da pozzi.

**Avvicendamenti:** frumento, mais (sorgo), soia, medica; frequente uso di cover crops invernali con miscugli foraggeri (segale, loietto, vecchia, rafano).

**Rese medie (t/ha 13-15% U):** mais granella 9,0; sorgo 8,0; frumento 7,5; soia 3,0; fieno di erba medica 12,0.

**Destinazione dei prodotti:** vendita granella e foraggi.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Cantieri di lavoro:** l'intera azienda è coltivata a sodo.

Semina diretta con seminatrice da grano 4,50 m e seminatrice da mais a 4 file.

**Trattrici agricole:** potenza impiegata 70 kW (100 HP).

**Consumi energetici:** 4-5 litri/ha per le operazioni di semina.

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:**

a pioggia: prelievo da pozzi; n. 1-2 irrigazioni/anno, in caso di necessità e solo su una parte dell'azienda;

**Volumi:** 350-500 m<sup>3</sup>/ha/irrigazione.

**Consumi energetici:** 25 litri/ha gasolio irrigazione<sup>-1</sup> (fino a 50 l/ha/anno).

### FERTILIZZAZIONE

**Mais** = in presemina 100 kg/ha di N, in copertura 100 kg/ha di N in due distribuzioni.

**Frumento** = 70 kg/ha di N a fine accestimento; 80 kg/ha di N tra levata e foglia bandiera in due distribuzioni.

Non viene effettuata distribuzione di Fosforo e di Potassio (terreno dotato).

**Tipo di concime:** solfato ammonico in presemina del mais, urea in copertura; nitrato ammonico a fine accestimento nel frumento, urea nelle altre distribuzioni in copertura.

### AZIENDA

GRANDI  
Cascina Fumo, 1  
27041 Barbianello (Pavia)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbi.

**Trattamenti occasionali:** anticrittogamici.

**Prodotti impiegati:** su mais di serbo di pre-emergenza ed eventualmente grammicida in post-emergenza; su frumento trattamento in post-emergenza + fungicida alla spigatura; su soia diserbo di post-emergenza e su sorgo post-emergenza precoce con residuale. Trattamento con glyphosate in presemina: non viene effettuato se il frumento viene seminato dopo mais o sorgo.

**Principali malerbe:** Bromus (su grano), setaria e panicum su mais/soia.

**Principali malattie:** fusariosi, septoriosi.

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Terreni molto argillosi (fino al 50% di argilla); difficoltà di drenaggio dove manca la rete di scolo o c'è poca manutenzione dei canali.

Mancanza della irrigazione in buona parte dell'azienda.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda si sviluppa nell'ambito della Pianura Vogherese su superfici a morfologia ampiamente concava individuate dai depositi di bacino interfluviale, che nei processi morfogenetici della piana fluviale appenninica individuano le aree distali raggiunte dalle acque di esondazione, in cui la sedimentazione è avvenuta essenzialmente per decantazione del carico sospeso più fine. La tipologia di suolo rappresentativa dei suoli dell'azienda è individuata dai Vertisol calcarei caratterizzati da un contenuto di argilla  $\geq 30\%$  nei primi 50 cm, dalla presenza per un certo periodo nella maggior parte degli anni di crepe che si approfondiscono per i primi 50 cm ed evidenziano la presenza di facce di pressione e scivolamento sugli aggregati tra i 25 e 100 cm di profondità abbastanza fitte da intersecarsi. Tali suoli si differenziano in zone a clima molto contrastato con una stagione secca assai accentuata, però al tempo stesso hanno bisogno per il loro sviluppo di stazioni a drenaggio difficile.

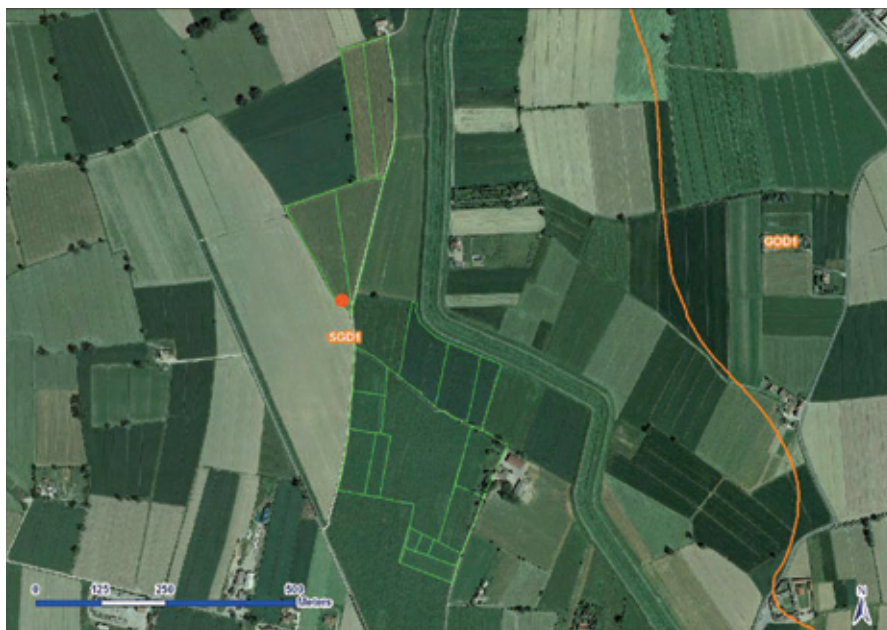
La piana vogherese è solcata da diversi corsi d'acqua secondari a portata torrentizia, caratterizzati da comportamenti fluviali con prevalente attitudine alla deposizione per sovralluvionamento del materiale in carico alla portata, i cui alvei da tempo arginati scorrono sospesi sulla pianura. Questa attitudine alla deposizione per sovralluvionamento che si sovrappone a quella per decantazione dei bacini interfluviali, ha portato in quest'area della pianura vogherese alla formazione di un corpo di deposito

alluvionale caratterizzato da una successione di materiali in discontinuità. Come dimostra il profilo in cui i depositi argillosi di bacino interfluviale sono intervallati da depositi limosi per sovralluvionamento. I primi riconducibili ad antiche divagazioni alluvionali di pertinenza del bacino idrografico del fiume Po, sono caratterizzati da una forte presenza di argille espandibili che individuano nel profilo sia il materiale presente in superficie, in cui si differenziano gli orizzonti Ap1 e Ap2 caratterizzati stagionalmente da fessurazioni verticali, che quello individuato dai depositi in terza discontinuità lungo il profilo, dove si sviluppano gli orizzonti vertici 3Bss1 e 3Bss2, in cui si differenziano le caratteristiche facce di scivolamento a profondità diagnostiche per attribuire il profilo ai Vertisols. Invece i depositi limosi per sovralluvionamento che nel profilo individuano gli orizzonti 2Bw1 e 2Bw2 sono costituiti da materiale di pertinenza appenninica, da mettere in connessione con i processi morfologici di modellamento del versante a monte della stazione. Tale dinamica di ricopertura alluvionale ha determinato una certa omogeneizzazione del contenuto in carbonio organico lungo il profilo, che nel suolo in esame è sottolineata da una presenza media di tale elemento intorno al 1%, negli orizzonti compresi tra i 40 cm ed i 150 cm di profondità. Mentre l'elevata dotazione in carbonio rilevata nella prima metà dell'orizzonte superficiale è determinata dalla gestione a sodo con distribuzione di digestato da biomasse vegetali tal quale, residuo dell'impianto di biogas senza apporti zootecnici in superficie.




I campi aziendali sono geograficamente individuati tra

il riale Verzate a ovest ed il torrente Scuropasso ad est. Questi corsi d'acqua nel periodo compreso tra febbraio e marzo del 2014 hanno esondato in più punti, causando nei campi interessati dalle aree di rotta la deposizione di materiale limoso povero di carbonio, determinando la copertura di ampie porzioni della superficie agricola con depositi di potenza variabile comprese tra i pochi centimetri ed il mezzo metro di profondità.

In un campo di una azienda agricola limitrofa che con l'azienda Grandi condivide la scelta gestionale a sodo, l'alluvione di febbraio 2014 ha depositato un potente strato limoso che ha determinato l'azzeramento dei benefici di alcuni anni di gestione a sodo. Per ovviare all'impovertimento di fertilità e sistemare la superficie in tempi più rapidi pur rimanendo con un orientamento gestionale di tipo conservativo, è stato deciso di distribuire del digestato ed eseguire una erpicatura.



### Legenda:

	azienda agricola dimostrativa Grandi
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>GOD1</b>	Fluventic Haplustepts Fine silty, Mixed, Superactive, Mesic
<b>SGD1</b>	Chromic Haplusterts Fine, Mixed Mesic

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Az. Grandi c.na Fumo
<b>Comune</b>	Regione Lombardia - comune di Barbiano (PV) / località
<b>Coordinate</b>	X: 1.515.816 – Y: 4.992.603 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	61 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,14%
<b>Data di rilevamento</b>	08/05/2014
<b>Uso del suolo</b>	cover crop intercalare di un seminativo – lavorazione a sodo
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	pianura vogherese – piana olocenica dell'Oltrepo pavese di pertinenza appenninica
<b>Morfologia</b>	superfici depresse di forma subcircolare, a morfologia concava, costituite da depositi di bacino interfluviale. Rappresentano le aree distali raggiunte dalle acque di esondazione delle piene fluviali, in cui la sedimentazione avviene essenzialmente per decantazione del carico sospeso più fine.
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi argilloso fini calcarei riconducibili ai processi sedimentari per decantazione, intercalati da strati limosi legati alle deposizioni per sovralluvionamento
<b>Substrato</b>	deposti franco fini calcarei, condizionati dalla risalita capillare dell'acqua di falda
<b>Classificazione USDA 2014</b>	<i>fine, mixed, active, mesic, Chromic Haplusterts</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Hapli-Grumic Vertisol (calcaric)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-15 cm; umido; bruno oliva scuro 2,5Y3/3 e secondario 2,5Y4/3; argilloso fine, tessitura argillosa limosa; struttura poliedrica subangolare media moderata; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); molti macropori fini e molto fini; radici molto fini comuni; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>Ap2</b>	15-40 cm; umido; bruno oliva 2,5Y4/3; argilloso fine, tessitura argillosa limosa; struttura composta primaria poliedrica angolare grande moderata, secondaria granulare fine moderata; poche skeletalans; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); molti macropori fini e medi; poche radici fini e molto fini; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>2Bw1</b>	40-70 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6 e secondario 2,5Y5/4; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica angolare media forte; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); molti macropori fini; radici molto fini poche; limite inferiore chiaro, lineare.
<b>2Bw2</b>	70-90 cm; umido; bruno oliva chiaro 2,5Y5/4; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura poliedrica angolare grande moderata/debole; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); comuni macropori molto fini; limite inferiore abrupto, ondulato.
<b>3Bss1</b>	90-110 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6; argilloso fine, tessitura argillosa limosa; struttura poliedrica angolare media forte; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); comuni slickensides e facce di pressione di colore 2,5Y5/4; pochi macropori molto fini; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>3Bss2</b>	110-150 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6 argilloso fine, tessitura argillosa limosa; struttura prismatica media forte; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); pochi macropori molto fini e fini; comuni slickensides e facce di pressione di colore 2,5Y5/4; limite inferiore abrupto, lineare.
<b>4C</b>	150-170 cm; molto umido; bruno oliva chiaro 2,5Y5/3, comuni piccole screziature bruno giallognole 10YR5/8 a limite chiaro; franco fine, tessitura franca argillosa; struttura composta ereditata dal substrato, primaria poliedrica subangolare grande debole, secondaria poliedrica angolare media moderata; pochi macropori molto fini; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); comuni molte piccole concentrazioni di Fe-Mg; limite abrupto lineare.
<b>4Cg</b>	170-200+ cm; bagnato; grigio brunastro chiaro 10YR6/2, scarse piccole screziature bruno giallognole 10YR5/8 a limite chiaro; franco fine, tessitura franca sabbiosa argillosa; struttura composta ereditata dal substrato, primaria poliedrica subangolare grande debole, secondaria poliedrica angolare media moderata; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); limite inferiore sconosciuto.



## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	4,3	6,7	2,5	18,0	28,1	13,5	46,1	40,4	8,4	7,5	10,0	2,0	2,44	13,7	22,2	19,1	2,9	0,4	0,1	100	146,2
Ap2	3,9	6,6	6,4	15,0	25,4	16,9	40,4	42,7	8,4	7,6	17,0	1,4	2,20	3,8	17,2	14,9	2,2	0,3	0,0	100	117,6
2Bw1	0,7	4,1	11,8	21,9	29,7	16,6	51,6	31,8	8,6	7,7	21,0	1,0	0,83	1,1	15,2	12,8	3,8	0,3	0,3	100	194,7
2Bw2	0,5	5,8	8,8	18,3	30,8	15,1	49,1	35,8	8,7	7,7	25,0	1,0	0,72	10,5	13,3	11,8	1,6	0,2	0,0	100	80,8
3Bss1	0,2	0,3	1,0	9,5	40,0	1,5	49,5	49,0	8,7	7,7	15,5	0,9	1,42	1,1	15,0	12,4	2,6	0,2	0,0	100	74,9
3Bss2	0,5	2,0	1,0	11,1	35,0	3,5	46,1	50,4	8,7	7,6	18,0	1,0	0,94	0,8	10,4	9,1	1,2	0,2	0,0	100	92,3
4C	4,2	20,3	9,6	9,3	21,9	34,1	31,2	34,7	8,7	7,8	9,0	0,8	0,92	1,4	8,3	6,6	1,0	0,1	0,0	90	81,9
4Cg	5,2	25,5	14,7	5,9	21,3	45,4	27,2	27,4	8,6	7,9	8,0	0,5	0,70	1,4	6,7	5,1	0,8	0,1	0,0	80	82,6

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	150 cm
profondità utile	170 cm (falda persistente)
disponibilità di oss.	buona
drenaggio	buono
permeabilità	moderatamente bassa
runoff	basso/molto basso
falda	170 cm

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa GRANDI vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa e tecniche innovative per la gestione della difesa fitosanitaria.



## Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
Semina su sodo - uso cover crops - trattamento alla semina con MICOSAT F su 50% dell'area del campo test	Minima lavorazione (alternata a semina su sodo per il frumento) - nessun uso di cover crops - trattamento alla semina con MICOSAT F su 50% dell'area del campo test

## Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	cover crop	MAIS trinciato		FRUMENTO tenero	cover crop	MAIS trinciato
2		MAIS trinciato		FRUMENTO tenero		MAIS trinciato

cover crop invernale 2013-2014 = Lioietto, Frumento, inerbimento spontaneo.

cover crop invernale 2015-2016 = Segale, Triticale.

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	SD	ML <sup>1</sup>	SD	SD	SD	ML
FRUMENTO			9,3	8,4		
MAIS trinciato	31,7	21,4			25,7	24,8

SD = semina su sodo; ML = minima lavorazione.

<sup>1</sup> distribuzione della coltura non omogenea, a causa di sommersioni e danni da precipitazioni.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	67,8	55,5
2016	71,6	64,8

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	1,7	1,5
2016	1,7	1,6

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
complessiva nei tre anni	80	49

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	III - media	III - media
2016	IV - buona	IV - buona

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS-ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	109,7	88,3
2016	101,0	73,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	10	8
2016	18	10

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	buona	discreta
2016	buona	discreta

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
consumo di gasolio (l/ha)	151	185
"impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha) **"	-692	3.905

\* valori negativi indicano un complessivo sequestro di carbonio da parte del sistema colturale





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 17 REBOLLINI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** viticolo; con seminativi.

**Superficie aziendale:** 40 ha, di cui 33 ha vigneti.

**Avvicendamenti (seminativi):** frumento e altri cereali vernini, erba medica.

**Rese medie:** uva 10-11 t/ha.

**Destinazione dei prodotti (seminativi):** trasformazione in azienda con vendita diretta di vino + conferimento uve a cantine sociali (Terre d'Oltrepo e Torrevilla).

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Sistemazioni:** 80% dei vigneti a ritocchino, 20% a girapoggio, dove la pendenza è inferiore.

**Sequenza delle operazioni colturali:** inerbimento naturale dei vigneti + 1 (o 2 a seconda dell'andamento meteorologico) lavorazione superficiale a metà giugno con estirpatore o "rotoripper" (lavorazione a 2 strati, con migliore rottura della suola di lavorazione).

**Trattrici agricole:** in azienda utilizzata trattrice da 70-80 CV.

**Consumi energetici:** indicativamente 16-21 l/ha di gasolio.

### IRRIGAZIONE

Assente

### FERTILIZZAZIONE

Distribuzione di compost (originato da verde urbano e fanghi di depurazione urbana) in autunno/primavera: quantità circa 3 t/ha; concimazione azotata: 40 kg/ha di N distribuiti in primavera. Negli ultimi 2 anni non è stata effettuata concimazione fosfatica né potassica (in precedenza uso di concime ternario 10-10-10).

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** l'Azienda segue le prescrizioni previste dalla Misura 214B del PSR.

### AZIENDA

REBOLLINI

località Sbercia, 1

27040 Borgoratto Mormorolo (Pavia)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B5 | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### FENOMENI DI EROSIONE

Per assetto morfologico (ambiente collinare con pendenze anche molto elevate) e natura geologica e pedologica l'area di ubicazione dell'azienda è fortemente soggetta a fenomeni erosivi, sia di massa che superficiali. Frequente formazione di "rill" lungo gli interfilarari disposti a ritocchino e deposizione di sedimenti alla base dei versanti.

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Controllo dell'erosione nei vigneti. La lavorazione ad inizio estate è considerata dall'azienda indispensabile per evitare stress idrici alle viti, ma, soprattutto se seguita da eventi piovosi in tempi ravvicinati, facilita l'innescarsi di processi erosivi anche consistenti (con formazione di rill lunghi e profondi, tendenti nelle situazioni più critiche a degenerare verso forme di gully erosion).

### ALTRO

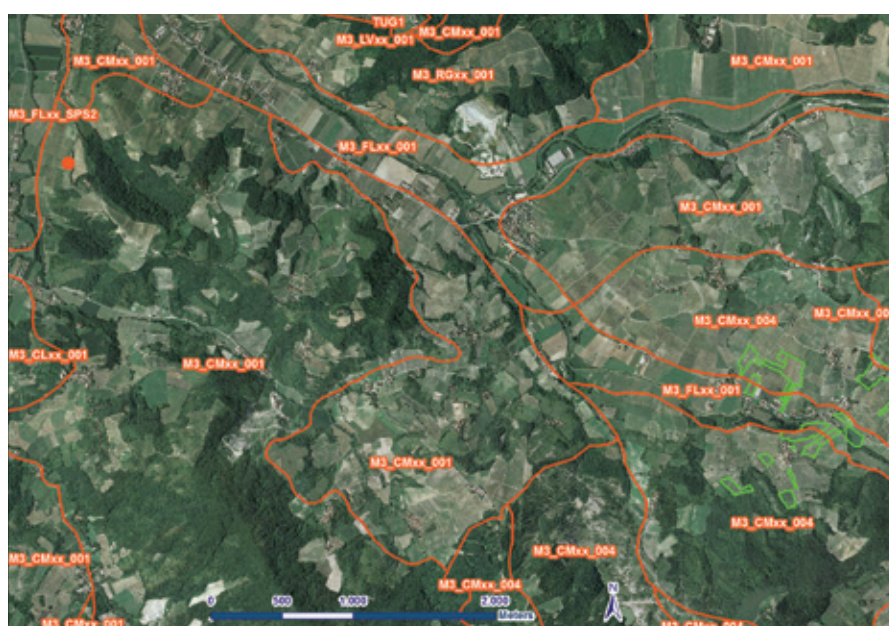
La presenza di vigneti incolti e abbandonati è ritenuta fonte di inoculo e diffusione nei vigneti delle infezioni di flavescenza dorata e legno nero.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda si sviluppa nel Distretto pedologico della "Bassa collina interna ad Est della Val Staffora" nell'ambito della Provincia pedologica della "Bassa e media collina pavese" su versanti a prevalente esposizione a mezzogiorno con pendenze percentuali comprese tra il 15% ed 25%.

Le tipologie di suolo individuabili in azienda sono riconducibili a due tipi di cambisols calcarei: quelle su argille e argilliti su cui sono stati individuati i campi test e quelle su arenarie e conglomerati a cemento calcareo. I primi si evidenziano su versanti con pendenze più lievi e pedologicamente evolvono in calcisols, differenziando un orizzonte calcico in cui si depositano i carbonati secondari entro il metro di profondità, mentre i secondi evidenziano morfologie più aspre con versanti più acclivi in cui il substrato evidenzia un comportamento idrologico che favorisce la percolazione e conduce alla formazione di un orizzonte d'alterazione privo di carbonati secondari.

La morfologia superficiale dell'appezzamento in cui è stato effettuato il profilo è stata modificata da interventi di riporto antropico con materiali terrosi, come è stato possibile documentare a posteriori grazie a immagini satellitari dell'area riprese nel 2007 e nel 2009, che mostrano la realizzazione di una nuova strada fatta passare sotto la scarpata di contenimento di una strada, più antica, di accesso agli edifici ubicati sopra l'appezzamento in oggetto. Questi informazioni evidenziano la presenza di una copertura in discontinuità litologica con il materiale sottostante. Va osservato inoltre che, prima della esecuzione del profilo pedologico, a distanza pari a 35 m in direzione sud/est, era stato effettuato un primo scavo pedologico, successivamente abbandonato perché ubicato su materiale chiaramente di riporto, per via della presenza di una rete da cantiere posta a 70-80 cm di profondità.



### Legenda:

<span style="color: green;">□</span>	azienda agricola Rebollini
<span style="color: red;">●</span>	profilo pedologico
<span style="color: orange;">—</span>	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:250k

### Carta dei suoli - scala 1:250k classificazione WRB

M3_FLxx_SPS2, M3_FLxx_001	Fluvisols
M3_CMxx_001	Cambisols
M3_CLxx_001	Calcisols

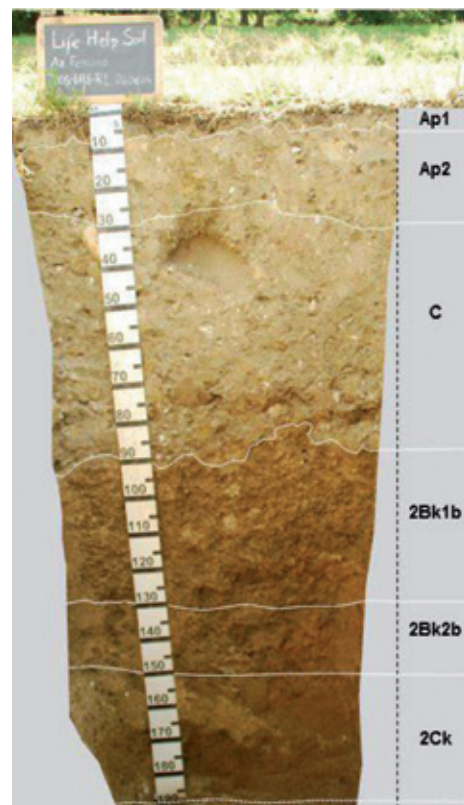
## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	P005-LHS_RL
<b>Comune</b>	Borgo Priolo (PV)
<b>Coordinate</b>	X: 1.508.630 – Y: 4.979.657 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	192 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	17%
<b>Data di rilevamento</b>	24/06/2014
<b>Uso del suolo</b>	prato di erba medica
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	bassa e media collina pavese – Basse colline interne ad Est della Val Staffora (04.01.02)
<b>Morfologia</b>	medio versante in cui la morfologia superficiale dell'appezzamento è stata modificata da interventi di riporto antropico con materiali terrosi avvenuti tra il 2007 ed il 2009
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	moderata (2%) di dimensione $\leq 7,5$ cm
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	copertura antropica franco fine calcarea su suolo sepolto calcico limoso fine
<b>Substrato</b>	argille e argilliti
<b>Classificazione USDA 2014</b>	<i>fine-loamy, spolic, mixed, superactive, mesic, Anthroptic Calcustepts</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Thapto-Hypocalcic Calcisols (ruptic, Endosiltic, transportic)</i>

## Descrizione degli orizzonti

Ap1	0-7 cm; poco umido; oliva 5Y5/3; franco fine, tessitura franca limosa argillosa, scheletro scaro (3%) molto piccolo; struttura poliedrica subangolare media debole; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); molti macropori medi e fini; radici molto fini molte; limite inferiore abrupto, irregolare.
Ap2	7-30 cm; secco; oliva pallido 5Y6/4; franco fine, tessitura franca, scheletro comune (15%) piccolo e medio; massivo; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); molti macropori medi e fini; comuni radici fini e molto fini; limite inferiore abrupto, ondulato.
C	30-90 cm; secco; oliva pallido 5Y6/6; franco fine, tessitura franca, scheletro frequente (30%) piccolo e medio; massivo; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); molti macropori medi e fini; comuni radici fini e molto fini; limite inferiore abrupto, irregolare.
2Bk1b	90-130 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6; limoso fine, tessitura franca limosa argillosa; struttura composta, primaria poliedrica subangolare grande debole, secondaria poliedrica subangolare fine forte; molte medie concentrazioni e comuni piccole concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); pochi macropori medi e molto fini; limite inferiore chiaro, ondulato.
2Bk2b	90-110 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6; argilloso fine, tessitura argillosa limosa; struttura poliedrica angolare media forte; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); comuni slickensides e facce di pressione di colore 2,5Y5/4; pochi macropori molto fini; limite inferiore abrupto, lineare.
3Bss2	130-150 cm; umido; bruno giallastro 10YR5/6; limoso fine, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare grande moderata/debole; comuni piccole e medie concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; efferv. moderata (bolle fino a 3 mm); pochi macropori molto fini; limite inferiore chiaro, lineare.
2Ck	150-190 cm; umido; giallo oliva 2,5Y6/6; limoso fine, tessitura franca limosa; struttura poliedrica subangolare grande debole; molte medie concentrazioni e comuni piccole concrezioni di CaCO <sub>3</sub> ; efferv. forte (bolle fino a 7 mm); comuni macropori molto fini; limite inferiore sconosciuto.



## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	31,8	13,7	4,6	7,3	20,3	50,1	27,6	22,3	8,4	7,7	18,0	2,1	1,22	10,3	23,6	19,8	3,8	0,8	0,1	100	137,7
Ap2	29,3	18,4	7,2	7,2	18,3	54,9	25,5	19,6	8,5	7,8	8,0	1,2	1,44	3,3	19,4	10,0	1,4	0,2	0,0	60	62,1
C	34,4	15,5	5,6	7,7	17,6	55,5	25,3	19,2	8,6	7,8	18,0	0,7	0,52	1,1	16,7	13,3	3,3	0,5	0,0	100	55,6
2Bk1b	1,9	3,8	9,2	20,0	35,0	14,9	55,0	30,1	8,6	7,7	24,0	0,4	0,57	1,4	15,4	14,8	2,3	0,3	0,0	100	66,2
2Bk2b	2,0	3,8	10,3	17,7	37,7	16,1	55,4	28,5	8,7	7,8	15,0	0,3	0,60	0,8	9,1	6,9	1,8	0,6	0,0	100	66,7
2Ck	2,7	3,8	10,0	12,5	40,4	16,5	52,9	30,6	8,7	7,8	34,0	0,3	0,76	1,1	7,8	7,4	1,1	0,1	0,0	100	71,8

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	150 cm
profondità utile	Non limitato
disponibilità di oss.	buona
drenaggio	buono
permeabilità	moderatamente alta
runoff	medio
falda	assente

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa REBOLLINI vengono messe a confronto pratiche di Agricoltura Conservativa con pratiche convenzionali di gestione dei terreni ai fini del controllo dell'erosione del suolo.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
A - Semina su sodo a partire dal ciclo culturale 2014-2015	A - Gestione convenzionale (aratura)
B - Vigneto con disposizione dei filari a ritocchino; comparazione tra inerbimento e lavorazione	B - Vigneto con disposizione dei filari a giro poggio

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1-A		ERBA MEDICA		ORZO granella		GRANO SARACENO
2-A		ERBA MEDICA		ORZO granella		ERBA MEDICA
1-B 2-B		VITE		VITE		VITE

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014	2015		2016	
	tesi 1-A <sup>1</sup>	tesi 1-A	tesi 2-A	tesi 1-A	tesi 2-A <sup>2</sup>
	LT	SD	LT	SD	LT
ERBA MEDICA	5,8				2,4
GRANO SARACENO				1,7	
ORZO		1,9	3,5		

SD = semina su sodo; LT = lavorazioni tradizionali.

<sup>1</sup> resa derivante da 3 tagli di erba medica;

<sup>2</sup> resa derivante da 1 taglio di erba medica.

Nota: il monitoraggio degli indicatori agro-ambientali è stato effettuato su due parti della tesi 1 (conservativa), di cui una (siglata come "1-2") maggiormente esposta a fenomeni di erosione.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	82,0	79,4
2016	77,3	78,6

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	2,1	2,2
2016	2,1	2,1

### Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

#### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1-1	tesi 2B
	SD	LT *
complessiva nei tre anni	67	62

\* campo a gestione convenzionale utilizzato per effettuare il confronto.

#### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	IV - buona	III - media
2016	IV - buona	IV - buona

#### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	123,7	83,0
2016	110,7	74,0

#### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1-1	tesi 1-2
	SD	SD
2014	49	47
2016	53	42

### Fertilità fisica e chimica del suolo

#### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	SD	Min
2014	buona	discreta
2016	buona	discreta

## Evidenze di fenomeni erosivi



**A** Aree di monitoraggio: in primo piano l'area Rebollini 1-2 esposta a fenomeni di erosione del suolo.



**B** Particolare dell'area di monitoraggio Rebollini 1-2



**C** Azienda Rebollini: vigneto con disposizione dei filari a rittocchino; comparazione tra inerbimento e lavorazione. Visivamente il limite superiore del deposito colluviale (vedi tratteggio) alla base del filare lavorato posto a destra appare più rilevato rispetto a quello inerbito a sinistra. Il deposito più consistente del filare lavorato evidenzia che la lavorazione lungo il filare a giacitura a rittocchino sottopone la superficie interessata ad una maggiore suscettibilità al trasporto e ridistribuzione del materiale di suolo rispetto al filare inerbito con medesima giacitura.



**D** Filare a rittocchino lavorato superficialmente. La superficie presenta evidenze d'erosione laminare diffusa che in alcune porzioni del filare stesso si sta organizzando in una erosione per ruscellamento come mostra il solco erosivo poco profondo.

## Regione Piemonte

18	MOSCA
19	CERUTTI
20	DON BOSCO





## LE AZIENDE DI PROGETTO

# 18 MOSCA

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** risicolo.

**Superfici aziendali:** 135 ha a destinazione agricola.

**Rotazioni:** monosuccessione di riso.

**Rese medie (t/ha al 14% di umidità commerciale):** riso 6,5.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Trattrici agricole:** Massey Ferguson 3080 e 5460, New Holland 5050.

**Sequenza delle operazioni colturali:** l'azienda opera gestione tradizionale dove esegue un'aratura seguita da erpicatura, livellamento e semina a spaglio in acqua; gestioni conservative con semina su sodo effettuata direttamente su suolo non lavorato e in asciutta oppure su suolo non lavorato ma sommerso.

### IRRIGAZIONE

Coltura in sommersione.

### FERTILIZZAZIONE

**Concimazione minerale:** Azoto 110 kg/ha.

**Tipo di fertilizzante:** Urea (46%) distribuito in presemina (87 kg/ha) e in due interventi di copertura (65 kg/ha + 87 kg/ha).

**Potassio minerale:** 120 kg/ha di K<sub>2</sub>O.

**Tipo di fertilizzante:** Cloruro di potassio (60%) distribuito in uguale quantità tra presemina e copertura (due interventi da 100 kg/ha).

**Fosforo minerale:** nessun apporto.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbanti in pre-semina e post-emergenza.

### PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Nessuno.

### AZIENDA

Azienda MOSCA  
strada Cesiola, 1  
13044 Crescentino (Vercelli)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

### L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

I suoli dell'Azienda sono posizionati essenzialmente su due livelli principali di terrazzo. Il più elevato (quello dove sono situati i campi sperimentali) è costituito da tipologie pedologiche ad elevato grado evolutivo con tessiture ricche in limi e argilla e una falda che in alcune situazioni influenza in modo significativo il drenaggio, ulteriormente rallentato peraltro dalla compattezza e tipologia dei sedimenti. Sulla superficie più bassa in quota i suoli mostrano sempre un grado evolutivo significativo (Alfisuoli) ma al contempo hanno uno strato ricco in ghiaie situato tra 50 e 100 cm. All'interno degli appezzamenti selezionati per la realizzazione delle prove si evidenzia una relativa uniformità nella parte centrale e meridionale con un suolo profondo, ricco di limi che mostra il classico colore grigiastro in superficie derivante dai fenomeni di riduzione del ferro conseguenti alle periodiche sommersioni. Al confine settentrionale affiorano nel subsoil strati molto ricchi in argilla e con un grado di pedogenesi nettamente superiore ed evidenti concrezioni di ferro-manganese poste entro il metro di profondità. Il degrado possibile deriva dalla compattazione tipica della coltura del riso e dagli spianamenti che possono portare a giorno strati meno fertili posti in profondità.



#### Legenda:

□	Azienda Agricola "Paolo Maria Mosca – loc. C.na Cesiola Vecchia – Crescentino (VC)
●	profilo pedologico
—	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

#### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>RMZ1</b>	fine-silty, mixed, nonacid, mesic, Aquic Haplustalf
<b>MTR1</b>	fine-silty, mixed, nonacid, mesic, Aeric Endoaqualf
<b>FTO1</b>	loamy, mixed, dysic, mesic, Terric Haplohemist

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	Azienda Agricola Paolo Maria Mosca
<b>Comune</b>	Regione Piemonte - Crescentino (VC), Loc. San Grisante
<b>Coordinate</b>	1429870 est; 5007939 nord
<b>Quota</b>	166 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0%
<b>Data di rilevamento</b>	13/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	riso
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	pianura ondulata terrazzata
<b>Morfologia</b>	Superfici a morfologia subpianeggiante od ondulata che ha subito importanti trasformazioni superficiali dovute ai diffusi spianamenti finalizzati alla risicoltura in sommersione. Evidenti fenomeni di idromorfia superficiale (epipedon antraquico) indicano un drenaggio assai rallentato nel primo orizzonte per la continua immissione di acqua e il compattamento artificiale della soletta sottostante. Le superfici più elevate in quota come quella in oggetto sono state risparmiate nel lontano passato da antichi passaggi della Dora Baltea.
<b>Erosione</b>	non evidenziata
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi ricchi di limi e sabbie fini a reazione subacida o neutra e non calcarei, e sepolti da alcuni centimetri di sedimenti parzialmente calcarei derivanti da irrigazioni di centinaia di anni
<b>Substrato</b>	alternanza di depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi e limoso-sabbiosi
<b>Classificazione USDA</b>	<i>Aquic Haplustalf, fine-silty, mixed, nonacid, mesic</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Endogleyic Luvisol</i>



## Descrizione degli orizzonti

Ap1	0-15 cm; umido; colore bruno olivastro (2,5Y 4/4); tipo colore variegato; screziature 25%, con dimensioni medie di 50 mm, con limiti netti, dominanti di colore grigio olivastro scuro (5Y 3/2); tessitura franca; scheletro assente; struttura massiva; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 30/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 70%; debolmente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; debolmente plastico; suolo non calcareo; limite inferiore chiaro ed ondulato.	
Ap2	15-25 cm; umido; colore grigio verdastro molto scuro (Gley1 3/10Y); tipo colore ridotto; screziature 5%, con dimensioni medie di 2 mm, con limiti netti, dominanti di colore bruno olivastro (2,5Y 4/3); tessitura franca; scheletro assente; struttura massiva; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 10/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 2 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 40%; resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo molto scarsamente calcareo; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
AB	25-40 cm; umido; colore olivastro (5Y 5/3); tipo colore variegato; screziature 20%, con dimensioni medie di 2 mm, con limiti netti, dominanti di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4); tessitura franca; scheletro assente; struttura massiva; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 1/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 2 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 50%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo molto scarsamente calcareo; limite inferiore graduale ed ondulato.	
Bt1	40-85 cm; umido; colore bruno giallastro (10YR 5/4); tipo colore variegato; screziature 20%, con dimensioni medie di 5 mm, con limiti chiari, dominanti di colore olivastro (5Y 5/3), secondarie di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4); tessitura franca; scheletro assente; struttura poliedrica angolare fine di grado moderato; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radicabilità 90%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; debolmente plastico; suolo non calcareo; pellicole di argilla 5% presenti nella matrice; limite inferiore graduale ed ondulato.	
Bt2	85-135 cm; umido; colore bruno giallastro scuro (10YR 4/4); colore subordinato bruno (10YR 4/3); tipo colore variegato; screziature 15%, con dimensioni medie di 5 mm, con limiti chiari, dominanti di colore olivastro (5Y 5/3), secondarie di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4); tessitura franca; scheletro assente; struttura poliedrica angolare media di grado debole; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radicabilità 90%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; moderatamente adesivo; moderatamente plastico; suolo non calcareo; pellicole di argilla 5% presenti nella matrice; limite inferiore chiaro ed ondulato.	
Bt3	135-160 cm; bagnato; colore bruno (10YR 4/3); tipo colore variegato; screziature 25%, con dimensioni medie di 5 mm, con limiti chiari, dominanti di colore grigio olivastro (5Y 5/2), secondarie di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4); tessitura franca; scheletro assente; struttura poliedrica angolare media di grado moderato; macropori scarsi, con dimensioni medie 1-5 mm; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; debolmente plastico; suolo non calcareo; pellicole di argilla 15% presenti nella matrice; limite inferiore sconosciuto.	

## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	4	15	49	12	13	68	25	6	5,9	5,0	0	1,3	1,6	9,6	14,5	7,3	1,0	0,1	0,0	59	59,7
Ap2	4	16	47	12	14	67	25	8	6,1	5,3	0	1,2	1,4	26,4	13,5	7,9	1,1	0,2	0,0	68	38,7
AB	4	17	41	14	17	61	31	8	7,3	5,9	1	1,3	1,1	26,7	11,0	6,2	0,9	0,1	0,0	65	23,9
Bt1	3	17	40	13	13	60	27	13	6,7	5,6	0	0,7	1,1	28,1	9,8	5,6	0,8	0,1	0,0	67	36,7
Bt2	4	17	42	12	12	62	24	14	7,0	5,5	1	0,2	0,6	20,6	9,5	6,4	0,9	0,1	0,0	78	27,9
Bt3	3	13	48	12	11	64	24	12	6,7	5,4	0	0,1	0,3	60,6	8,6	5,6	0,7	0,1	0,0	75	26,0

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	oltre 160 cm
profondità utile	oltre 160 cm
disponibilità di oss.	moderata
drenaggio	mediocre
permeabilità	moderatamente bassa
runoff	trascurabile
falda	oltre 160 cm

## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

L'azienda Paolo Maria MOSCA è una azienda risicola, specializzata nella coltivazione del riso con tecniche di agricoltura conservativa.

La superficie aziendale è di 130 ha, interamente gestiti da qualche anno con accorgimenti diversi ed in continua evoluzione al fine di mettere a punto la tecnica culturale di agricoltura conservativa migliore per il riso.

L'attuale campo sperimentale si compone di un appezzamento di 2,5 ha circa suddiviso in nove porcelloni con tre trattamenti e tre ripetizioni per trattamento a blocchi randomizzati. I tre trattamenti, descritti in tabella sottostante, prevedono il confronto della normale tecnica di gestione della coltivazione del riso con la preparazione del letto di semina con aratura ed erpicatura e semina a spaglio del

riso in suolo sommerso, con due gestioni a semina su sodo: una eseguita a spaglio in suolo sommerso e una eseguita con seminatrice da sodo in suolo asciutto, quindi semina interrata. In questa gestione la sommersione della camera risulta ritardata rispetto alle due gestioni precedenti.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative		2 - pratiche a confronto
NT-SOM	Sistema no-till, semina in sommersione: tecnica no-till caratterizzata dalla semina su sodo in sommersione.	Sistema convenzionale, semina del riso in sommersione: tecnica convenzionale caratterizzata dall'aratura, livellamento, erpicatura, e dalla semina del riso in sommersione.
NT-ASC	Sistema no-till, semina in asciutta: tecnica no-till caratterizzata dalla semina su sodo in asciutta.	

### Il piano culturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	COLTURA 2013	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1 SD som	RISO		RISO		RISO		RISO
1 SD asc	RISO		RISO		RISO		RISO
2 ARATURA	RISO		RISO		RISO		RISO

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014			2015			2016		
	tesi 1	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 1	tesi 2
	SD som	SD asc	LT	SD som	SD asc	LT	SD som	SD asc	LT
RISO	5,4	5,0	6,2	4,9	5,3	6,3	5,2	4,7	5,9

SD som = sodo in sommersione; SD asc = sodo in asciutta; LT = lavorazioni tradizionali.

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	59,5	56,2	55,0
2016	60,5	60,9	55,2

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	1,4	1,2	1,3
2016	1,5	1,4	1,4

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
complessiva nei tre anni	38	39	38

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	III - media	III - media	III - media
2016	III - media	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	46,7	57,3	40,3
2016	47,0	34,0	43,7

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	2	1	2
2016	0	0	0

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
2014	discreta	discreta	discreta
2016	discreta	discreta	discreta

## Impatto ambientale

	tesi 1-SOM	tesi 1-ASC	tesi 2
	SD	SD	LT
consumo di gasolio (l/ha)	194	#N/D	295
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	21.689	#N/D	28.981





LE AZIENDE DI PROGETTO

## 19 CERUTTI

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo.

**Superfici aziendali:** 56 ha, tutti a destinazione agricola.

**Rotazioni:** mais da granella, frumento, mais da granella, orzo. L'azienda Cerutti ha partecipato al progetto Helpsoil con la coltivazione della sola coltura di mais da impiegare come alimento dell'azienda suinicola di proprietà del conduttore contoterzista.

**Rese medie (t/ha al 14% di umidità commerciale):** mais 10.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato.

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Trattrici agricole:** tutte le operazioni sono svolte da contoterzisti.

**Sequenza delle operazioni colturali:** l'azienda opera la gestione tradizionale con preparazione del letto di semina con aratura ed erpicatura ma anche gestione conservativa dove l'aratura è sostituita da due passaggi con erpici rotativi e, negli ultimi anni nelle colture seminate a fila, impiego della lavorazione a bande (strip tillage).

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** aspersione.

**Turno irriguo:** alla bisogna.

**N. irrigazioni:** 1-2.

**Volumi medi:** 40-60 mm.

**Consumi energetici:** 70 litri/ha di gasolio.

### FERTILIZZAZIONE

**Azoto minerale:** gestione con solo apporto minerale pari a 200 kg/ha di cui 40 kg/ha distribuiti con concime binario (18-46) interrato alla semina e le restanti 160 unità suddivise in due interventi in copertura con urea granulare al 46%.

**Azoto organico + minerale:** 200 kg/ha nel mais con gestione con apporto di liquame e concime minerale dove, auspicabilmente, vengono apportati come azoto organico più della metà delle unità previste attraverso l'interramento

### AZIENDA

Azienda CERUTTI  
loc. Borgo Corveglia  
Villanova d'Asti (Asti)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B3 | <input checked="" type="checkbox"/> C3 |
| <input type="checkbox"/> B4            | <input type="checkbox"/> C4            |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

del liquame in presemina (40 t/ha) e 80 kg/ha di azoto distribuiti con urea in copertura.

**Tipo di fertilizzante:** urea granulare e ternario 15-15-15 in mais e liquame suino e nitrato calcio e ammonico in frumento e orzo.

**Potassio minerale:** 90 kg/ha di  $K_2O$  distribuiti, nella gestione con concimazione minerale, impiegando cloruro di potassio come intervento di fondo.

**Potassio organico:** nella gestione organico più minerale l'apporto di potassio nel mais deriva esclusivamente dalla distribuzione di liquame interrato alla semina.

**Fosforo minerale:** nella gestione con solo apporto minerale l'apporto di 100 kg/ha di  $P_2O_5$  vengo distribuiti localizzati alla semina con concime binario (18-46).

**Fosforo organico:** nella gestione con apporto di liquame e concime minerale l'apporto di  $P_2O_5$  si esegue solo con liquame interrato alla semina.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbi su tutte le colture, geodisinfestanti su mais, insetticida e anticrittogamico su frumento.

**Prodotti impiegati:** diserbo pre-emergenza su mais (e se

necessario postemergenza), diserbo post-emergenza su frumento e trattamento insetticida e fungicida in fase di botticella.

**Principali malerbe:** giavone, galinsoga, sorghetta, amaranto, stellaria, digitaria.

**Principali malattie:** fusariosi e cimici in frumento.

## PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI

Nessuna.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata su superfici leggermente rilevate rispetto all'attuale livello della pianura principale che rappresentano ciò che rimane di una vecchia superficie, formata in prevalenza da depositi fortemente sabbiosi ed in parte da antichi depositi in prevalenza limosi di probabile pertinenza del Po. A seconda dei depositi di origine si possono rilevare due tipologie di suoli. Depositi sabbiosi: suoli con topsoil di colore bruno, tessitura franco-sabbiosa, reazione subacida, scheletro assente e con subsoil di colore bruno-rossastro scuro, tessitura sabbioso-franca o franco-sabbiosa, reazione subacida, scheletro assente. L'uso più diffuso è a grano o a mais con colture intercalari. Si tratta di suoli che non consentono elevate rese produttive per limitazioni causate dalla tessitura eccessivamente grossolana che riduce la capacità idrica. Depositi sabbioso-limosi: suoli con topsoil di colore bruno, a tessitura franca, reazione subacida, scheletro assente; il subsoil è anch'esso

bruno, a tessitura franco-limoso-argillosa o franco-argillosa, reazione subacida, scheletro assente. I suoli offrono buone possibilità colturali sia come rese quantitative sia come qualità, soprattutto in annate poco piovose. In genere gli orizzonti argillici poco permeabili possono rallentare il drenaggio, creando le condizioni per lo sviluppo di caratteri di idromorfia. Viceversa quando si verificano annate siccitose sono suoli dotati di buone riserve idriche che possono supplire ad eventuali carenze irrigue. I rilievi eseguiti sul campo sperimentale hanno permesso di rilevare suoli con caratteristiche intermedie tra le due tipologie sopra descritte. Hanno infatti tessiture franco sabbiose entro il primo metro di profondità con tessiture sabbioso franche solo oltre i 100 cm e ghiaie rilevabili oltre i 150 cm di profondità e colori tendenzialmente bruno lungo tutto il profilo. La disponibilità di ossigeno è buona, il drenaggio buono, la permeabilità moderatamente elevata. Si tratta di suoli che offrono buone possibilità colturali con assenza di particolari limitazioni. Nella porzione più prossima agli



edifici si è riscontrata presenza fino a circa 100 cm di residui di mattoni che evidenziano passate azioni antropiche che hanno influenzato pesantemente il suolo.

### Legenda:

	azienda Cerutti
	profilo pedologico
	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

### Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA


<b>BAN1</b>	Fluventic Haplustept, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic
<b>POI2</b>	Oxyaquic Haplustept, fine-silty, mixed, nonacid, mesic

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	C.na Corvegla,
<b>Comune</b>	Villanova d'Asti (AT)
<b>Coordinate</b>	X: 1413961.79848604; Y: 4977330.66517825 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	245 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	0,4%
<b>Data di rilevamento</b>	15/04/2014
<b>Uso del suolo</b>	mais
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	altopiano di Poirino
<b>Morfologia</b>	superfici a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata, rappresentative di aree intaccate dalle incisioni fluviali e con fenomeni di idromorfia di lieve o moderata entità
<b>Erosione</b>	debole
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi non calcarei limoso fini
<b>Substrato</b>	deposti non calcarei limoso- argillosi
<b>Classificazione USDA 2010</b>	<i>Oxyaquic Haplustept fine-silty, nonacid, mesic</i>
<b>Classificazione WRB 2007</b>	<i>Endogleyic Cambisol (Dystric)</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-35 cm; umido; colore bruno (10YR 4/3); colore subordinato bruno giallastro scuro (10YR 4/4); tessitura franca; scheletro assente; struttura poliedrica subangolare media di grado debole; radici 12/dmq, con dimensioni medie di 2 mm e dimensioni massime di 4 mm, orientate in piani verticali; radicabilità 90%; debolmente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; debolmente plastico; suolo non calcareo; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
<b>AB</b>	35-90 cm; umido; colore bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/3); screziature 10%, con dimensioni medie di 4 mm, con limiti chiari, dominanti di colore bruno giallastro (10YR 5/6), secondarie di colore grigio brunastro chiaro (2,5Y 6/2); tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare grossolana di grado moderato; radici 5/dmq, con dimensioni medie di 2 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani verticali; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; moderatamente plastico; suolo non calcareo; masse di ferro-manganese 1%, con dimensioni medie di 1 mm, presenti nella matrice; pellicole di argilla 10% presenti sulle facce degli aggregati; limite inferiore abrupto ed irregolare.	
<b>Bg1</b>	Orizzonte Bg1: 90-125 cm; umido; colore bruno grigiastro (2,5Y 5/2); screziature 15%, con dimensioni medie di 6 mm, con limiti chiari, dominanti di colore bruno giallastro (10YR 5/6); tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare grossolana di grado moderato; radici 3/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani verticali; radicabilità 60%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; moderatamente plastico; suolo non calcareo; masse di ferro-manganese 4%, con dimensioni medie di 2 mm, presenti nella matrice; pellicole di argilla 6% presenti sulle facce degli aggregati; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
<b>Bg2</b>	Orizzonte Bg2: 125-170 cm; colore grigio olivastro (5Y 5/2); screziature 22%, con dimensioni medie di 8 mm, con limiti chiari, dominanti di colore bruno giallastro (10YR 5/6); tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare grossolana di grado moderato; resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; moderatamente plastico; suolo non calcareo; masse di ferro-manganese 3%, con dimensioni medie di 2 mm, presenti nella matrice; pellicole di argilla 2% presenti sulle facce degli aggregati; limite inferiore sconosciuto.	

### Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	2	10	17	40	30	29	70	1	5,4	4,5	0	1,7	1,5	57,7	16,8	8,8	1,3	0,2	0,0	62	50,3
AB	3	12	19	46	19	33	65	1	5,7	4,6	0	1,0	1,2	58,9	11,8	6,5	1,0	0,1	0,0	65	29,1
Bg1	3	15	35	24	21	53	46	2	6,7	5,7	0	0,8	1,7	17,1	8,1	4,5	0,6	0,1	0,0	65	42,6
Bg2	3	3	8	45	38	14	84	2	7,4	6,1	2	0,0	1,4	58,7	8,0	4,5	0,6	0,1	0,0	65	50,1

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

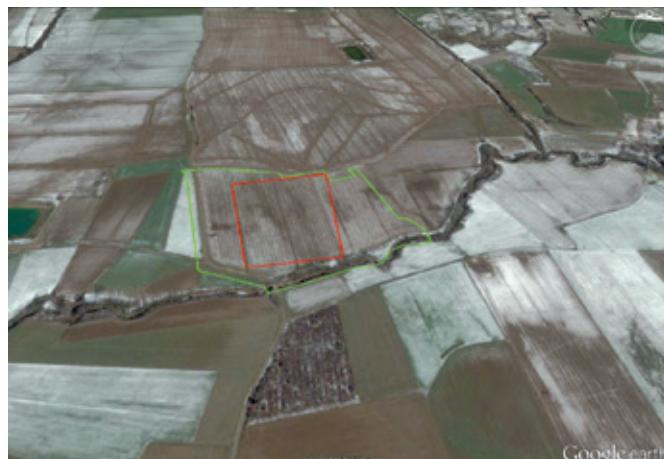
## Caratteristiche funzionali

<b>profondità</b>	oltre 150 cm.
<b>profondità utile</b>	circa 80 cm ( per presenza orizzonti con idromorfia)
<b>disponibilità di oss.</b>	da moderata ad imperfetta
<b>drenaggio</b>	mediocre
<b>permeabilità</b>	moderatamente bassa
<b>runoff</b>	molto basso
<b>falda</b>	100 cm circa



## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa CERUTTI si effettua il confronto tra un sistema arato ed un sistema gestito con strip-tillage, dove verranno confrontati due tipi di concimazione (organico e minerale). Nella monocoltura di mais, come descritto nella tabella sottostante, un trattamento tradizionale gestito con normale preparazione del letto di semina con aratura e due interventi di erpicatura, viene confrontato con il trattamento di Strip Org in cui la semina del mais si esegue sulle bande precedente lavorate con macchina strip tillage. Inoltre nel sistema Aratura la fertilizzazione prevede la distribuzione di concime minerale mentre nella tesi Strip Org si effettua interrimento di liquame gestito con sistema ombelicale al momento della lavorazione con macchina strip tillage ed una integrazione azotata in unico intervento di copertura.



### Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratica di confronto
TESI STRIP ORG	TESI ARATURA
<b>Strip tillage + concimazione organica:</b> preparazione del letto di semina con strip tillage (lavorazione a bande); mais granella in monocoltura; concimazione organica (liquame suino interrato) e integrazione N min in copertura.	<b>Gestione convenzionale:</b> preparazione letto di semina con aratura ed erpicatura; mais granella in monocoltura; concimazione minerale.

### Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	COLTURA 2013	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1	ST org	MAIS granella	MAIS granella		MAIS granella		MAIS granella
2	LT aratura	MAIS granella	MAIS granella		MAIS granella		MAIS granella

### I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015		2016	
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 2
	ST org	LT aratura	ST org	LT aratura	ST org	LT aratura
MAIS granella	5,6	11,8	10,0	9,0	9,3	10,9

ST org = strip tillage organico (interramento di liquame suino); LT aratura = lavorazioni tradizionali (aratura).

### Sostanza organica nel suolo

#### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	61,0	60,2
2016	71,6	65,0

#### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	1,5	1,4
2016	1,6	1,5

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
complessiva nei tre anni	42	42

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	III - media	IV - buona
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	66,0	41,0
2016	61,7	47,3

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	2	0
2016	5	0

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	scadente	pessima
2016	buona	discreta

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
consumo di gasolio (l/ha)	597	667
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	2.965	9.008

### NITRATI RESIDUALI NEL SUOLO: N-NO3- (mg/kg)

ANNO	profondità	tesi 1	tesi 2
		Min	LT
2014	0-30	4,0	5,8
	30-60	5,5	6,5
	60-90	3,3	3,1
2015	0-30	4,7	9,0
	30-60	2,7	3,8
	60-90	1,9	1,6
2016	0-30	4,3	5,5
	30-60	2,0	2,5
	60-90	0,8	1,4



LE AZIENDE DI PROGETTO

## 20 DON BOSCO

### INDIRIZZO PRODUTTIVO

**Ordinamento colturale:** cerealicolo.

**Superfici aziendali:** 1.3 ha ospitanti due sistemi colturali, definiti "RIDCHIM" e "BI", gestite secondo le pratiche agronomiche previste dall'azione 214.1 del precedente Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte: il primo usa concimi di sintesi e aratura, il secondo tecniche di minima lavorazione e semina su sodo. I sistemi sono organizzati secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni. Ogni sistema colturale è caratterizzato da quattro parcelloni ospitanti colture cerealicole in rotazione quadriennale.

**Rotazioni:** Frumento, mais da granella, soia, mais da granella.

**Rese medie (t/ha al 14% di umidità commerciale):** RIDCHIM= mais 16, frumento 6, soia 4; BI= mais 16, frumento 6, soia 4.

**Destinazione dei prodotti:** vendita sul mercato

### LAVORAZIONI DEI TERRENI

**Lavorazioni:** RIDCHIM = aratura, erpicatura e rullatura. BI = Fresatura o semina su sodo.

**Trattrici agricole:** Fiat 90 CV.

**Sequenza delle operazioni colturali:** RIDCHIM = per colture estive: aratura autunnale, erpicatura e rullatura primaverile, semina; per colture vernine: aratura, erpicatura, rullatura e semina autunnale. BI = per colture estive: fresatura e semina primaverile, per colture vernine: semina diretta.

**Potenza richiesta:** aratura, erpicatura-rullatura e fresatura con Fiat 90 CV.

**Consumi energetici:** aratura 30 litri/ha; erpicatura e fresatura 20 litri/ha.

### IRRIGAZIONE

**Tipo di irrigazione:** manichetta per mais e soia.

**Turno irriguo:** alla bisogna, mediamente ogni 13-15 gg.

**N. irrigazioni:** 3-4 .

**Volumi medi:** 40-60 mm.

### AZIENDA

Azienda agraria ITA DON BOSCO  
via San Giovanni Bosco, 7  
10040 Lombriasco (Torino)

### AZIONI DI IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> B1 | <input checked="" type="checkbox"/> C1 |
| <input type="checkbox"/> B2            | <input type="checkbox"/> C2            |
| <input type="checkbox"/> B3            | <input type="checkbox"/> C3            |
| <input checked="" type="checkbox"/> B4 | <input checked="" type="checkbox"/> C4 |
| <input type="checkbox"/> B5            | <input checked="" type="checkbox"/> C5 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> C6 |

**Consumi energetici:** 50 litri /ha.

### FERTILIZZAZIONE

**RIDCHIM e BI = Azoto minerale:** mais 200 kg N/ha; frumento 140; soia 0;

**Tipo di concime:** urea granulare su mais, nitrato ammonico su frumento.

**Potassio minerale:** 85 kg K<sub>2</sub>O /ha su mais, 150 su frumento e 70 su soia.

**Tipo di concime:** cloruro di potassio, distribuito in pre-semina.

**Fosforo:** RIDCHIM - nessun apporto, BI: 85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha su mais; 50 su frumento; 50 su soia.

**Tipo di concime:** perfosfato triplo, in pre-semina.

### TRATTAMENTI FITOSANITARI

**Trattamenti ordinari:** diserbi, geodisinfestanti.

**Trattamenti occasionali:** insetticidi.

**Prodotti impiegati:** RIDCHIM = post-emergenza su mais, soia e frumento. BI = Pre + post-emergenza su mais, frumento e soia.

**Principali malerbe:** Poa annua in frumento; giavone, galinsoga, sorghetta, amaranto, stellaria, digitaria, gramigna in mais e soia.

**Principali malattie:** fusariosi su frumento; piralide su mais.

**PRINCIPALI PROBLEMATICHE AZIENDALI**  
Nessuno.

## L'AZIENDA E I SUOI SUOLI

L'azienda è localizzata su superfici leggermente rilevate rispetto all'attuale livello della pianura principale che rappresentano ciò che rimane di una vecchia superficie, formata in prevalenza da depositi fortemente sabbiosi ed in parte da antichi depositi in prevalenza limosi di probabile pertinenza del Po. A seconda dei depositi di origine si possono rilevare due tipologie di suoli. Depositi sabbiosi: suoli con topsoil di colore bruno, tessitura franco-sabbiosa, reazione subacida, scheletro assente e con subsoil di colore bruno-rossastro scuro, tessitura sabbioso-franca o franco-sabbiosa, reazione subacida, scheletro assente. L'uso più diffuso è a grano o a mais con colture intercalari. Si tratta di suoli che non consentono elevate rese produttive per limitazioni causate dalla tessitura eccessivamente grossolana che riduce la capacità idrica. Depositi sabbioso-limosi: suoli con topsoil di colore bruno, a tessitura franca, reazione subacida, scheletro assente; il subsoil è anch'esso

bruno, a tessitura franco-limoso-argillosa o franco-argillosa, reazione subacida, scheletro assente. I suoli offrono buone possibilità colturali sia come rese quantitative sia come qualità, soprattutto in annate poco piovose. In genere gli orizzonti argillici poco permeabili possono rallentare il drenaggio, creando le condizioni per lo sviluppo di caratteri di idromorfia. Viceversa quando si verificano annate siccitose sono suoli dotati di buone riserve idriche che possono supplire ad eventuali carenze irrigue. I rilievi eseguiti sul campo sperimentale hanno permesso di rilevare suoli con caratteristiche intermedie tra le due tipologie sopradescritte. Hanno infatti tessiture franco sabbiose entro il primo metro di profondità con tessiture sabbioso franche solo oltre i 100 cm e ghiaie rilevabili oltre i 150 cm di profondità e colori tendenzialmente bruno lungo tutto il profilo. La disponibilità di ossigeno è buona, il drenaggio buono, la permeabilità moderatamente elevata. Si tratta di suoli che offrono buone possibilità colturali con assenza di particolari limitazioni. Nella porzione più prossima agli edifici si è

riscontrata presenza fino a circa 100 cm di residui di mattoni che evidenziano passate azioni antropiche che hanno influenzato pesantemente il suolo.



Legenda:

<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Azienda Agraria di Lombriasco – c/o Istituto Tecnico Agrario “Don Bosco”
<span style="color: red; font-size: 1em;">●</span>	profilo pedologico
<span style="border-bottom: 1px solid orange; display: inline-block; width: 20px;"></span>	delineazioni della carta dei suoli - scala 1:50.000

Carta dei suoli - scala 1:50.000 - classificazione USDA

<b>CAR1</b>	fine-loamy, mixed, nonacid, mesic, Typic Haplustalf
<b>CTT1</b>	coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic, Psammentic Haplustalf

## Profilo Pedologico

### Descrizione della stazione

<b>Azienda agricola</b>	
<b>Comune</b>	Regione Piemonte Comune Lombriasco
<b>Coordinate</b>	X: 1.392.007–Y: 4.966.549 (sistema di riferimento: Monte Mario - Italy 1)
<b>Quota</b>	242 m s.l.m.
<b>Pendenza</b>	1%
<b>Data di rilevamento</b>	27/03/2014
<b>Uso del suolo</b>	colture cerealicole foraggere - rotazione colturale
<b>Ambiente - Paesaggio</b>	pianura principale ondulata
<b>Morfologia</b>	superfici a morfologia subpianeggiante od ondulata e relativamente integre, rappresentative delle aree marginalmente intaccate dalle incisioni fluviali. I dossi sabbiosi presenti nei dintorni del campo sperimentale sono il residuo di antiche superfici ora quasi completamente erose
<b>Erosione</b>	assente
<b>Pietrosità</b>	assente
<b>Rocciosità</b>	assente
<b>Parent material</b>	depositi sabbioso limosi non calcarei
<b>Substrato</b>	depositi sabbioso-ghiaiosi non calcarei
<b>Classificazione USDA</b>	<i>coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic, Typic Haplustalf</i>
<b>Classificazione WRB</b>	<i>Haplic Luvisol</i>

### Descrizione degli orizzonti

<b>Ap1</b>	0-20 cm; umido; colore bruno giallastro scuro (10YR 4/4); tipo colore ossidato; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura poliedrica subangolare media di grado debole; macropori comuni, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 20/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 90%; debolmente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo non calcareo; concentrazioni secondarie assenti; limite inferiore chiaro e lineare.	
<b>Ap2</b>	20-50 cm; umido; colore bruno giallastro scuro (10YR 4/4); colore subordinato bruno giallastro (10YR 5/6); tipo colore ossidato; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare media di grado debole; macropori comuni, con dimensioni medie 1-5 mm; radici 2/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo non calcareo; concentrazioni secondarie assenti; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
<b>AB</b>	50-65 cm; umido; colore bruno (7,5YR 4/4); colore subordinato bruno (7,5YR 4/3); tipo colore ossidato; tessitura franco sabbiosa; scheletro 3%, di forma subarrotondata, con diametro medio di 10 mm e diametro massimo di 30 mm, non alterato; struttura poliedrica angolare media di grado debole; macropori comuni, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 1/dmq, con dimensioni medie di 1 mm e dimensioni massime di 1 mm, orientate in piani obliqui; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; non plastico; suolo non calcareo con presenza di scheletro; concentrazioni secondarie assenti; ponti di argilla (tra i granuli di sabbia) 5% presenti nella matrice; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
<b>E</b>	65-80 cm; umido; colore bruno (10YR 4/3); tipo colore ossidato; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare media di grado debole; macropori comuni, con dimensioni medie 1-5 mm; radici assenti; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo non calcareo; concentrazioni secondarie assenti; limite inferiore abrupto ed ondulato.	
<b>Bt</b>	80-115 cm; umido; colore bruno (7,5YR 4/3); colore delle facce bruno (7,5YR 4/4); tipo colore ossidato; screziature 6%, con dimensioni medie di 10 mm, con limiti chiari, dominanti di colore bruno giallastro scuro (10YR 4/4); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura poliedrica angolare grossolana di grado moderato; macropori comuni, con dimensioni medie 1-5 mm; radici assenti; radicabilità 80%; moderatamente resistente; cementazione molto debole; debolmente adesivo; non plastico; suolo non calcareo; concentrazioni secondarie assenti; ponti di argilla (tra i granuli di sabbia) 7% presenti nella matrice; limite inferiore graduale e lineare.	
<b>C1</b>	115-160 cm; umido; colore bruno (10YR 4/3); tipo colore litocromico; tessitura sabbioso franca; scheletro 2%, di forma subarrotondata, con diametro medio di 4 mm e diametro massimo di 10 mm, non alterato; struttura incoerente; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici assenti; radicabilità 40%; debolmente resistente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo non calcareo con presenza di scheletro; concentrazioni secondarie assenti; limite inferiore chiaro e lineare.	
<b>C2</b>	160-170 cm; umido; colore bruno (10YR 5/3); colore subordinato bruno (10YR 4/3); tipo colore litocromico; tessitura sabbiosa; scheletro 40%, di forma subarrotondata, con diametro medio di 10 mm e diametro massimo di 50 mm, non alterato; struttura incoerente; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici assenti; radicabilità 20%; resistenza incoerente; cementazione molto debole; non adesivo; non plastico; suolo non calcareo con presenza di scheletro; concentrazioni secondarie assenti; limite inferiore sconosciuto.	

## Determinazioni chimico fisiche

Orizzonti	Tessitura (%)								pH		CaCO <sub>3</sub>	CO	N	P	complesso di scambio (me-q/100g)					TSB	CE
	Sg	Sf	Smf	Lg	Lf	Stot	Ltot	A	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	%	%	g/kg	mg/kg	CSC	Ca	Mg	K	Na	%	µS/cm
Ap1	28	11	26	13	12	64	24	11	7,0	6,2	0	1,0	1,2	27,1	7,2	1,1	0,2	0,0	60	33,7	7,2
Ap2	24	13	29	18	6	66	24	10	6,8	6,6	0	0,9	1,3	70,3	7,5	1,1	0,2	0,0	66	31,3	7,5
AB	40	10	24	6	12	73	19	8	6,7	5,7	0	0,3	0,8	70,5	5,4	0,8	0,1	0,0	65	26,4	5,4
E	15	17	26	11	23	59	34	7	6,9	6,0	0	0,4	1,1	70,5	5,4	0,8	0,1	0,0	62	35,0	5,4
Bt	50	6	13	13	13	69	26	5	6,9	6,1	0	0,3	0,9	55,6	5,8	0,9	0,1	0,0	69	30,2	5,8
C1	69	4	15	5	5	88	10	2	7,1	5,8	0	0,0	0,5	74,7	3,9	0,6	0,1	0,0	69	18,0	3,9
C2	72	5	11	5	6	88	10	2	7,1	6,0	0	0,1	0,8	68,3	3,8	0,6	0,1	0,0	65	13,5	3,8

Sg = sabbia grossa 2,0-25 mm; Sf = sabbia fine 0,25-0,1 mm; Smf = sabbia molto fine 0,1-0,05 mm; Lg = limo grosso 0,05-0,02 mm; Lf = limo fine 0,02-0,002 mm; Stot = sabbia totale; Ltot = limo totale; A = argilla; CaCO<sub>3</sub> = calcare totale; CO = carbonio organico; N = azoto totale; P = fosforo assimilabile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); CSC = capacità di scambio cationico; Ca = calcio scambiabile; Mg = magnesio scambiabile; K = potassio scambiabile; Na = sodio scambiabile; TSB = tasso di saturazione basica; CE = conducibilità elettrica

## Caratteristiche funzionali

profondità	>170 cm
profondità utile	160 cm (orizzonti fortemente ghiaiosi)
disponibilità di oss.	buona
drenaggio	buono
permeabilità	moderatamente alta
runoff	molto basso
falda	> 170 cm



## LE TESI A CONFRONTO NEI CAMPI TEST DEL PROGETTO LIFE+ HELPSOIL

Nell'azienda dimostrativa DON BOSCO vengono sperimentati i seguenti sistemi colturali:

- sistema colturale a basso impatto chimico con impiego di concimi di sintesi e aratura;
- sistema colturale con minima lavorazione applicate alle colture estive alternate a semina su sodo applicata al frumento.

Ad ogni sistema colturale sono state assegnate quattro parcelle ospitanti le colture in rotazione quadriennale oggetto della rotazione.

## Le tesi a confronto

1 - pratiche conservative	2 - pratiche a confronto
TESI BI	TESI RIDCHIM
<b>Minima lavorazione + semina su sodo:</b> rotazione frumento-mais-soia-mais; minima lavorazione delle colture estive e semina su sodo del frumento; concimazione minerale secondo azione 214.1 del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte.	<b>Gestione integrata:</b> rotazione frumento-mais-soia-mais; aratura; concimazione minerale secondo azione 214.1 del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte.

## Il piano colturale 2014-2016 adottato nei campi test

TESI	intercalare 2013-2014	COLTURA 2014	intercalare 2014-2015	COLTURA 2015	intercalare 2015-2016	COLTURA 2016
1		MAIS		FRUMENTO		MAIS
2		MAIS		FRUMENTO		MAIS

## I risultati sulle rese produttive (t/ha s.s.)

Colture	2014		2015				2016			
	tesi 1	tesi 2	tesi 1	tesi 1	tesi 2	tesi 2	tesi 1	tesi 1	tesi 2	tesi 2
	ML - BI	LT - RIDCHIM	ML - BI	ML - BI <sup>1</sup>	LT - RIDCHIM	LT - RIDCHIM <sup>1</sup>	ML - BI	ML - BI <sup>1</sup>	LT - RIDCHIM	LT - RIDCHIM <sup>1</sup>
FRUMENTO granella			4,2	5,2	4,6	4,0				
MAIS granella	13,5	13,9					5,4	6,6	11,2	10,1

ML - BI = minima lavorazione + semina su sodo; LT - RIDCHIM = gestione integrata.

<sup>1</sup> con aggiunta del biostimolante Micosat.

## Sostanza organica nel suolo

### STOCK DI CARBONIO ORGANICO (t/ha)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	44,9	36,4
2016	44,4	50,7

### CARBONIO ORGANICO (%)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	0,9	0,8
2016	0,9	1,0

## Agro-biodiversità e attività biologica nel suolo

### COPERTURA DEL SUOLO (%)

	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
complessiva nei tre anni	53	53

### INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	III - media	III - media
2016	III - media	III - media

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: QBS/ar

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	53,0	75,7
2016	84,0	58,3

### BIODIVERSITÀ EDAFICA: ANELLIDI (num /25 cm3)

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	10	2
2016	6	2

## Fertilità fisica del suolo

### CLASSE DI STABILITÀ STRUTTURALE

ANNO	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
2014	scadente	scadente
2016	mediocre	pessima

## Impatto ambientale

	tesi 1	tesi 2
	Min	LT
consumo di gasolio (l/ha)	288	337
impronta di carbonio (kg CO2 eq./ha)	6.600	8.901

