



UNIVERSITÀ DI PISA
Centro di Ricerche
Agro-Ambientali
Enrico Avanzi



Gestione non chimica della devitalizzazione delle cover crop: esperienze sull'uso dei roller crimper

Daniele Antichi

[\(daniele.antichi@unipi.it\)](mailto:(daniele.antichi@unipi.it))

LANDRIANO (PV) 07 FEBBRAIO 2020

Sommario



L'evoluzione dell'interesse
sulle cover crop



Tappe dell'esperienza di UNIPI
sulla devitalizzazione delle
cover crop



Le ricerche nel progetto H2020
IWMPRAISE



Prospettive future



L'evoluzione dell'interesse
sulle cover crop



Tappe dell'esperienza di UNIPI
sulla devitalizzazione delle
cover crop



Le ricerche nel progetto H2020
IWMPRAISE



Prospettive future



Sovesci
intercalari

Prime
attenzioni del
convenzionale
(- input)

Premi PSR
(sostenibilità)

Glifosate
free e AC

Approccio
agroecologico



Obiettivi uso cover crop

- Copertura suolo -> riduzione problemi agro-ambientali (erosione, lisciviazione, disseminazione infestanti in intercultura)
- Servizi a supporto delle produzioni -> N scavenging, N₂-fissazione, mobilitazione P, minori stress biotici e abiotici (T, H₂O)
- Vantaggi operativi -> portanza, anticipo semine/trapianti





L'evoluzione dell'interesse
sulle cover crop



Tappe dell'esperienza di UNIPI
sulla devitalizzazione delle
cover crop



Le ricerche nel progetto H2020
IWMPRAISE



Prospettive future



Anni '80: CC in
monocoltura
/biennale
mais-frumento
per aumentare
S.O. e N



Anni '90:
sovesci in agr.
biologica

Primi anni
2000: sviluppo
AC con
paradigma
diverso dal
"Roundup
Ready"



Trasversalità
delle CC in
contesti di
IWM e
agroecologia





- PROVE ON-FARM SU DEVITALIZZAZIONE MECCANICA COVER DI VECCIA IN PRECESSIONE A GIRASOLE
- ROLLER CRIMPER V-SHAPE DESIGN
- COMBINAZIONE CON 100%, 50%, 0% GLIFOSATE
- 3 EPOCHE: PRE-FIORITURA, INIZIO FIORITURA, PIENA FIORITURA
- RISULTATO: CRIMPER DA SOLO EFFICACE MA **SOLO DA INIZIO FIORITURA**



COVER CROPS E PSR 2014-2020 R.T.

- ❖ MISURA 10 PAGAMENTI AGRO-CLIMATICO AMBIENTALI
- ❖ ALMENO 20% SUPERFICIE
- ❖ 240 €/HA SOLO COVER CROPS: SEMINA SU LAVORAZIONE MINIMA, DEVITALIZZAZIONE MECCANICA, COLTURA DA REDDITO SEMINATA DOPO COVER CROPS SENZA ARATURA
- ❖ 350 €/HA COVER CROPS+SEMINA SU SODO DELLA CASH CROP





Regione Toscana



Agenzia di informazione della Giunta Regionale

Mercoledì 30 ottobre 2019

Sostenibilità, Rossi annuncia: "Toscana glifosate free nel 2021"



Come migliorare il rullo?

- Opzioni:
 - Aumentare efficienza rullatura:
 - Peso maggiore
 - Diverso design delle lame
 - Aumentare numero di passaggi
 - Combinare rullatura con altre operazioni:
 - Semina diretta simultanea
 - Pirodiserbo



RESEARCH ARTICLE

Combining roller crimpers and flaming for the termination of cover crops in herbicide-free no-till cropping systems

Christian Frasconi¹, Luisa Martelloni^{1*}, Daniele Antichi¹, Michele Raffaelli¹, Marco Fontanelli¹, Andrea Peruzzi¹, Paolo Benincasa², Giacomo Tosti²

1 Department of Agriculture, Food and Environment, University of Pisa, Pisa, Italy, **2** Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences (DSA3), University of Perugia, Perugia, Italy



RESEARCH ARTICLE

Combining roller crimpers and flaming for the termination of cover crops in herbicide-free no-till cropping systems

Christian Frasconi¹, Luisa Martelloni^{1*}, Daniele Antichi¹, Michele Raffaelli¹, Marco Fontanelli¹, Andrea Peruzzi¹, Paolo Benincasa², Giacomo Tosti²

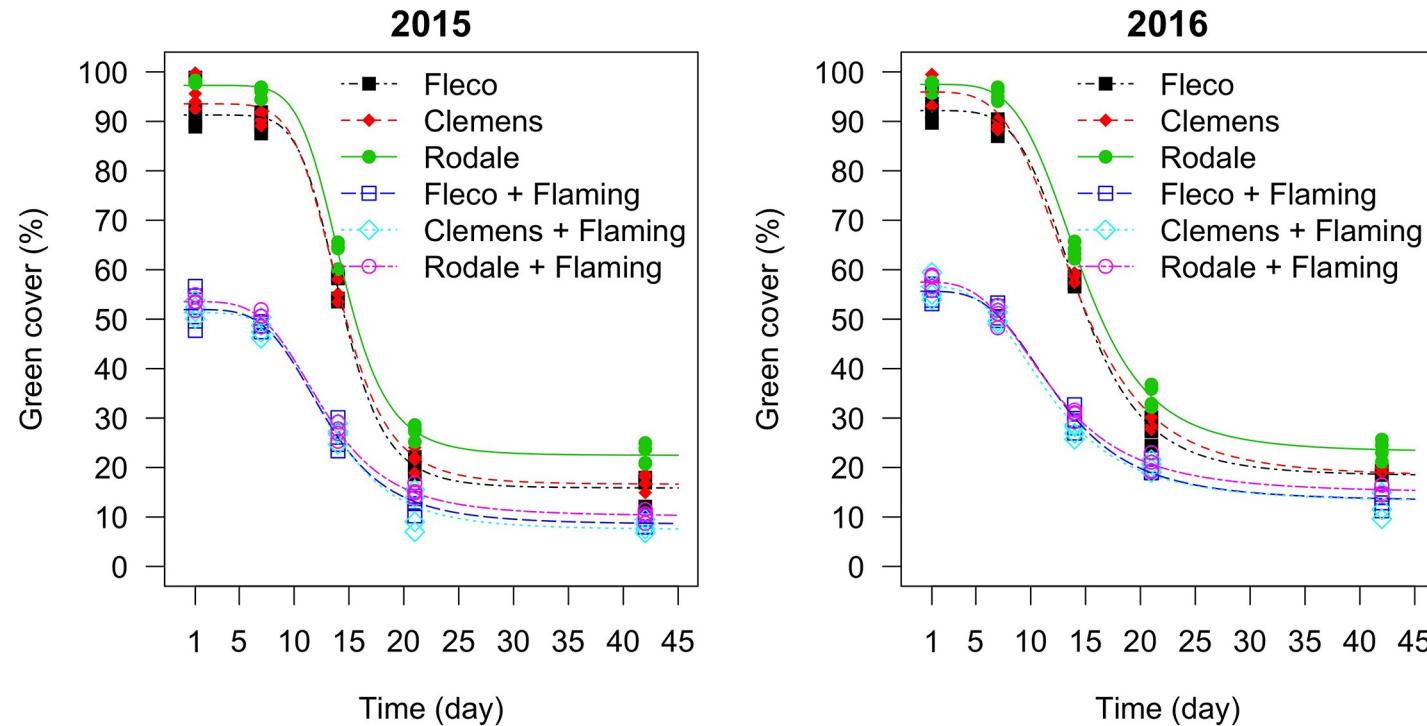
1 Department of Agriculture, Food and Environment, University of Pisa, Pisa, Italy, **2** Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences (DSA3), University of Perugia, Perugia, Italy

Table 1. Roller crimpers main characteristics.

	Fleco	Clemens	Rodale
Cylinder units (No.)	1	2	1
Cylinder diameter (m)	0.95	0.28	0.42
Cylinder width (m)	1.82	1.00	2.88
Type of blades	Staggered-curved	Staggered-straight	Double-curved
Blade rows (No.)	12	20	10
Space between blade rows (m)	0.29	0.07	0.11
Blade length (m)	0.23	0.10	2.94
Blade height (m)	0.150	0.075	0.080
Blade thickness (m)	0.015	0.007	0.007
Weight of the empty roller (kg)	1700	650	650
Weight of the full roller (kg)	2900	950	950

Table 3. Roller crimpers and flaming machines performance and costs estimation. All machines were used coupled with a New Holland TL100 tractor.

Performance	Fleco	Clemens	Rodale	Flaming machine
Ground pressure (MPa)	12.09	4.66	1.36	-
Forward speed (km h ⁻¹)	10.0	10.0	10.0	1.1
Working width (m)	1.82	1.98	2.88	2.00
Theoretical field capacity (ha h ⁻¹)	1.82	1.98	2.88	0.23
Theoretical field time (h)*	0.55	0.51	0.35	4.37
Turning time (h)*	0.17	0.12	0.08	0.12
Time to refuel the tractor and/or replace empty LPG tanks (h)*	0.005	0.004	0.003	0.127
Machine adjustment time (includes plugging and unplugging) (h)	0.17	0.25	0.17	0.25
Total time (h)*	0.89	0.88	0.60	4.86
Field efficiency*	0.62	0.57	0.58	0.90
Effective field capacity (ha h ⁻¹)*	1.12	1.14	1.68	0.21
Costs				
Cost per hour (€ h ⁻¹)*	38.31	35.27	34.60	70.29
Total cost per use (€ ha)*	34.22	30.94	20.60	341.62





L'evoluzione dell'interesse
sulle cover crop



Tappe dell'esperienza di UNIPI
sulla devitalizzazione delle
cover crop



Le ricerche nel progetto H2020
IWMPRAISE



Prospettive future

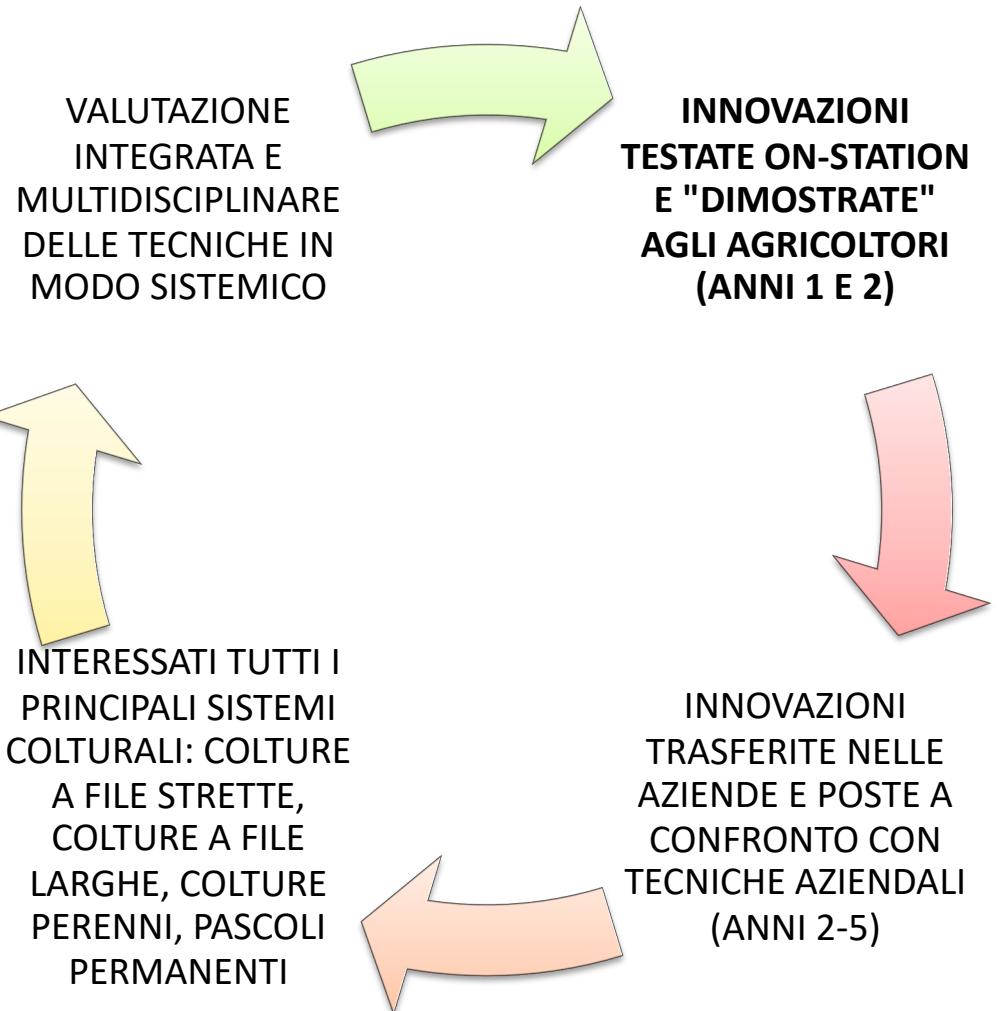


Integrated Weed Management: PRactical Implementation and Solution for Europe

Il progetto IWM PRAISE

- Progetto H2020
- ~ 7M€ per 5 anni (2017-2022)
- 37 Partners da 8 Paesi
- Italia: CiRAA, SSSA, CNR, AVISP,
HORTA, MG, Dondi, ISEA

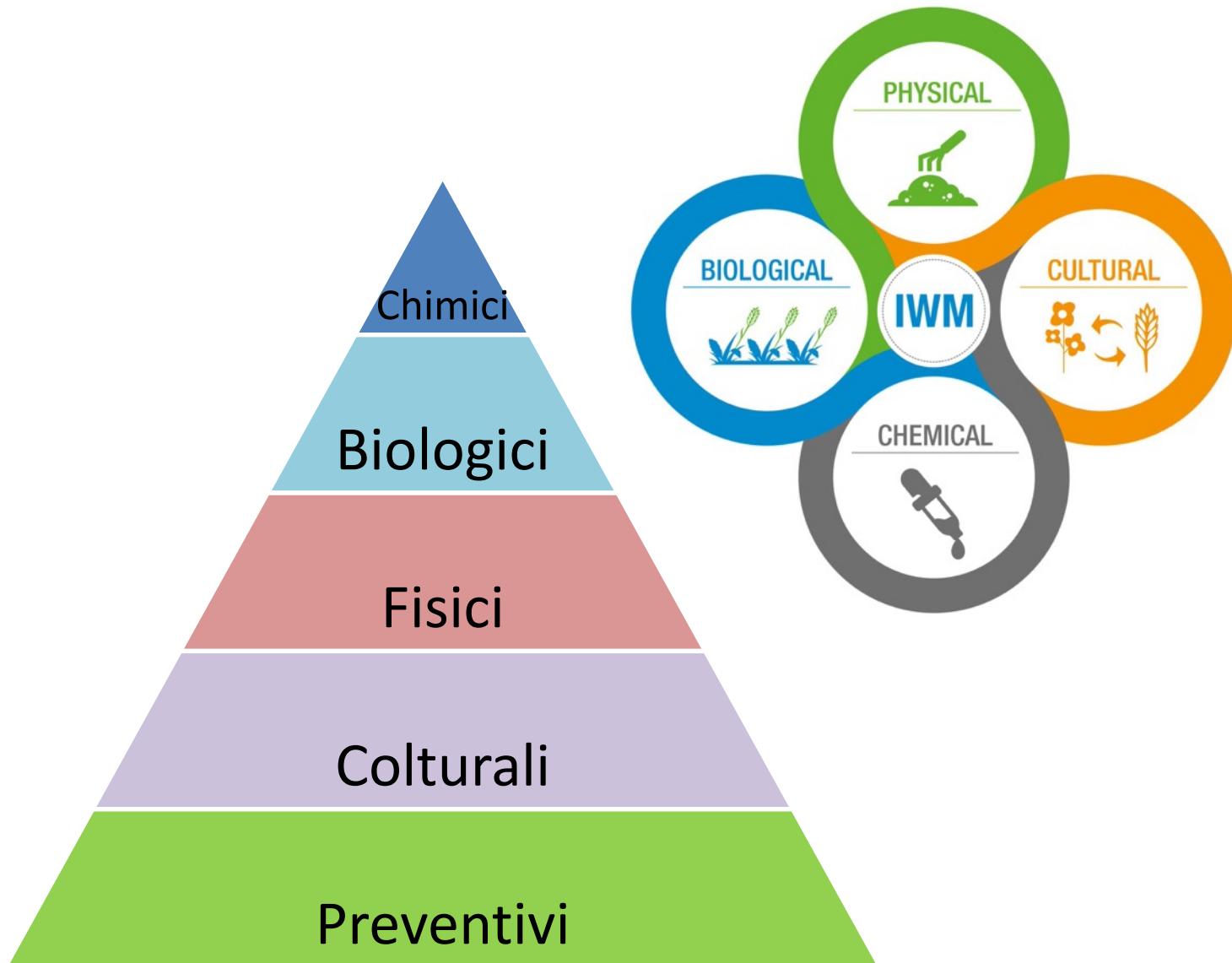
APPROCCIO DEL PROGETTO



INTEGRATED WEED MANAGEMENT

INVOLVES A DIVERSE RANGE OF WEED CONTROL METHODS

Source: Bayer





Dead mulch in seminativi

- Sfida: fornire agli agricoltori metodi di gestione delle cover crops glifosate-free con mezzi meccanici versatili (non solo per cover crops)
- Sistema colturale: sorgo da granella in successione a frumento
- Macchina: rullo-trincia Dondi
- PROVA ON-STATION
- PROVA ON-FARM

MATERIALI E METODI: RULLO-TRINCIA

RULLO-TRINCIA DONDI RT 300



Dondi®
MACCHINE AGRICOLE E INDUSTRIALI



- Macchina non azionata dalla presa di potenza
- Duplice utilizzo
- Lame intercambiabili
- Peso intermedio
- Attacco fronte/retro

Larghezza di lavoro	275 cm
Diametro del rullo	86 cm
Numero di lame	15
Altezza della lame	18 cm
Distanza tra le lame	17,8 cm
Peso	1.900 kg



PROVA ON-STATION

MATERIALI E METODI: TRATTAMENTI

DISEGNO SPERIMENTALE: STRIP-SPLIT-PLOT

Blocchi: 3 (tot. 54 parcelle 3 x 80 m)

Cover crop:

SEGALE (*Secale cereale* L.) → 180 kg ha⁻¹

VECCIA (*Vicia villosa* Roth.) → 120 kg ha⁻¹

MIX (segale + veccia) → 90 kg ha⁻¹ + 60 kg ha⁻¹

Lame:

AFFILATE

NON AFFILATE



Velocità:

5 km h⁻¹

10 km h⁻¹

15 km h⁻¹

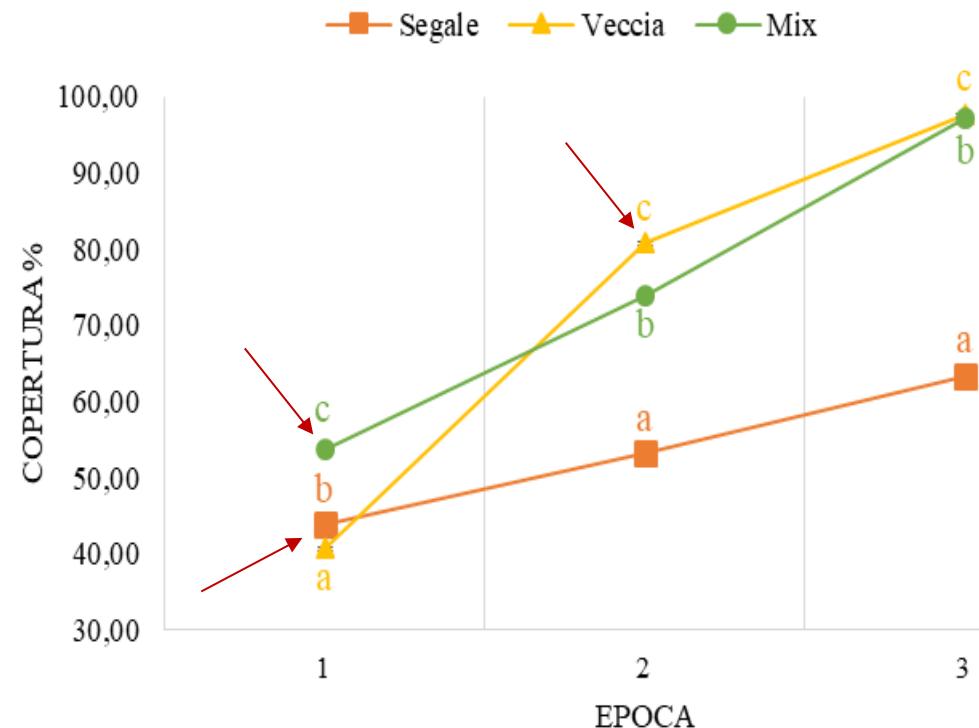




<https://youtu.be/Ltbps6SHkrl>

RISULTATI: COPERTURA CC

(Media ± Errore standard)



Epoca 1: 27-01-2018

Epoca 2: 08-03-2018

Epoca 3: 13-04-2018

27 GENNAIO 2018



6 APRILE 2018



RISULTATI: BIOMASSA CC

(Media ± Errore standard)

Tesi	P.S. Segale (t ha ⁻¹)	P.S. Veccia (t ha ⁻¹)	P.S. Cover Crop (t ha ⁻¹)	P.S. Infestanti (t ha ⁻¹)
SEGALE	5,43 ± 0,70 b	n.a.	5,43 ± 0,70 b	0,15 ± 0,08 b
VECCIA	n.a.	3,54 ± 0,26 b	3,54 ± 0,26 a	0,07 ± 0,08 ab
MIX	3,59 ± 0,52 a	2,95 ± 0,26 a	6,54 ± 0,66 c	0,02 ± 0,03 a

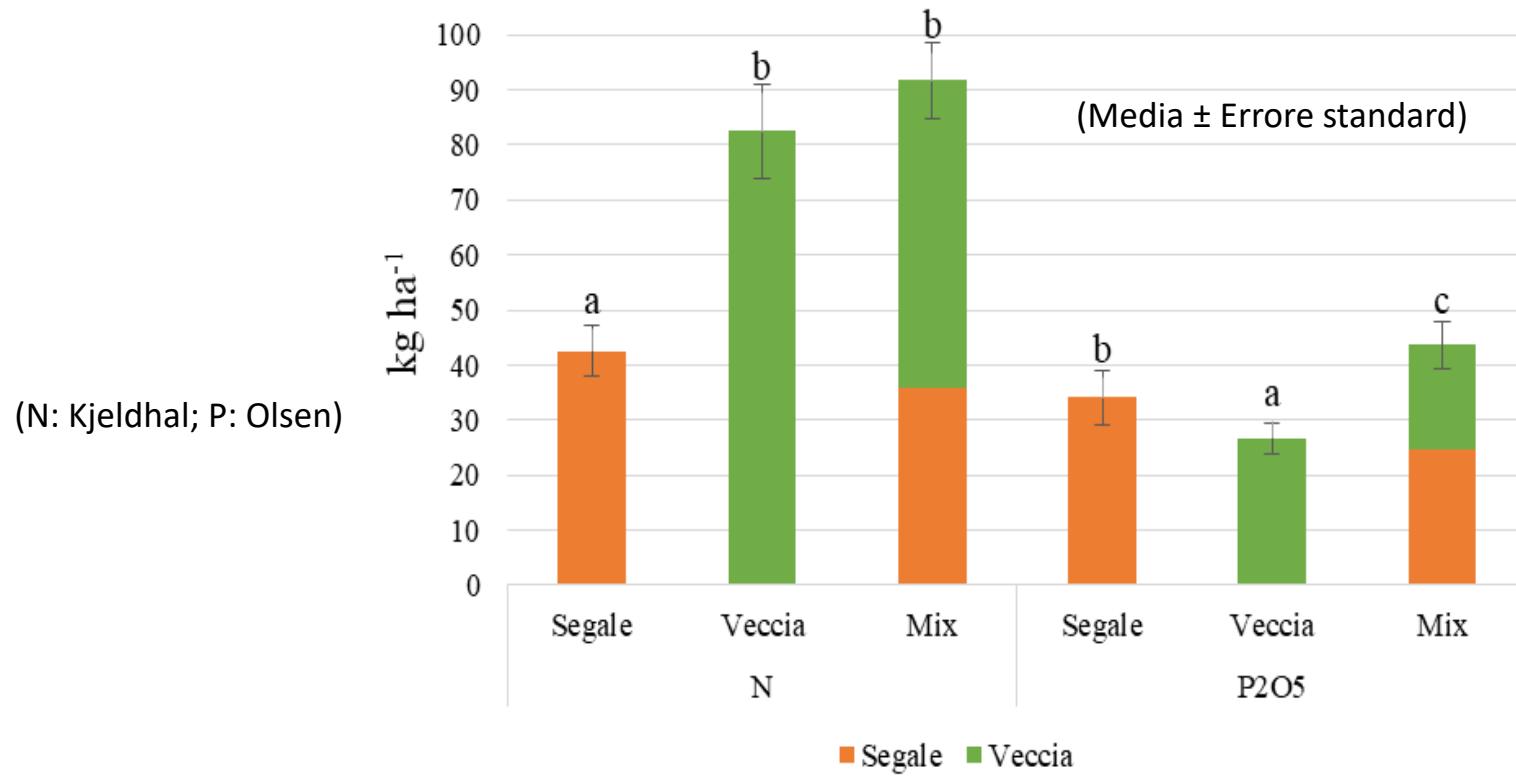
(Media ± Errore standard)

	P.S. Segale (t ha ⁻¹)	P.S. Veccia (t ha ⁻¹)	LER
Purezza	5,43 ± 0,70 b	3,54 ± 0,26 b	1,49
Miscuglio	3,59 ± 0,52 a	2,95 ± 0,26 a	



$$LER = LER_A + LER_B = \frac{P_{AB}}{P_A} + \frac{P_{BA}}{P_B}$$

RISULTATI: ASPORTAZIONI DI N E P₂O₅



	N asp. Segale (kg ha ⁻¹)	N asp. Veccia (kg ha ⁻¹)	LER
Purezza	42,58 ± 4,65 b	82,57 ± 8,53 b	1,52
Miscuglio	35,86 ± 4,23 a	55,85 ± 4,84 a	

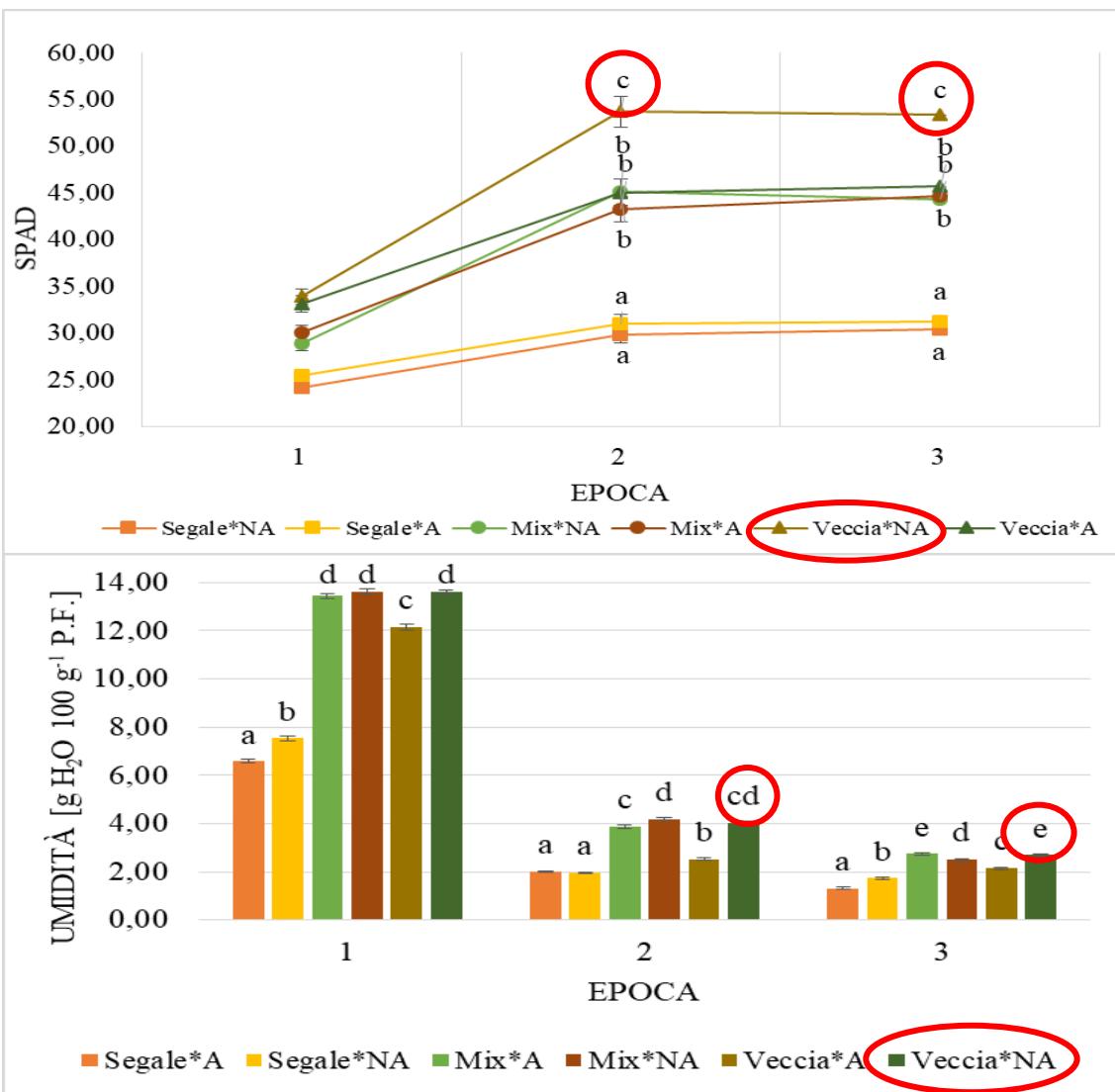
	P ₂ O ₅ asp. Segale (kg ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ asp. Veccia (kg ha ⁻¹)	LER
Purezza	34,15 ± 4,96 b	26,68 ± 2,79 b	1,44
Miscuglio	24,61 ± 3,41 a	19,08 ± 1,86 a	

(Media ± Errore standard)

RISULTATI: UMIDITA' E SPAD

(Media ± Errore standard)

Epoca 1: 02/03/04-07-2018
Epoca 2: 06/10-08-2018
Epoca 3: 04/05-09-2018



Epoca 1: 11-06-2018
Epoca 2: 02-07-2018
Epoca 3: 06-08-2018

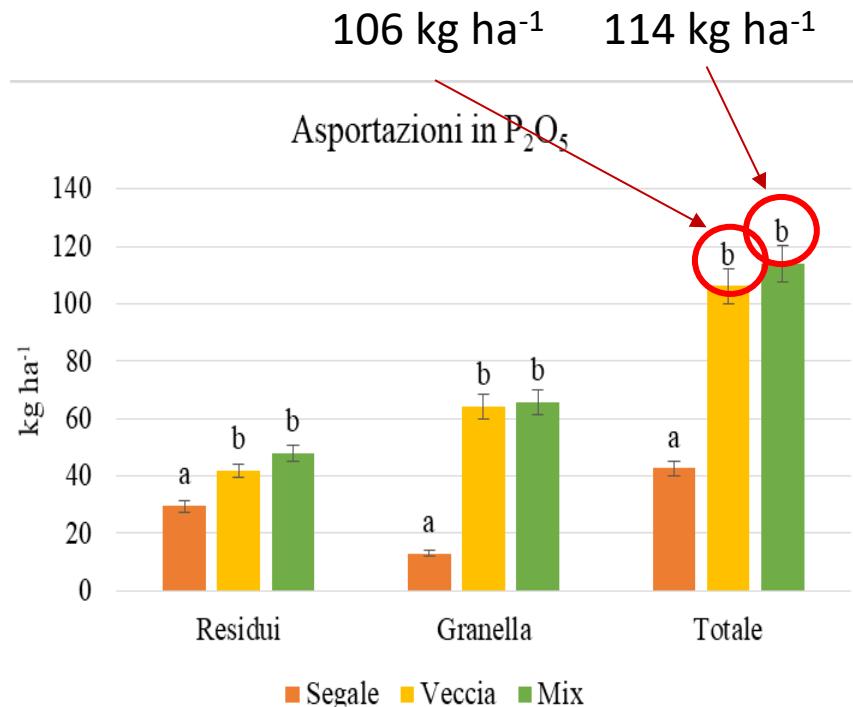
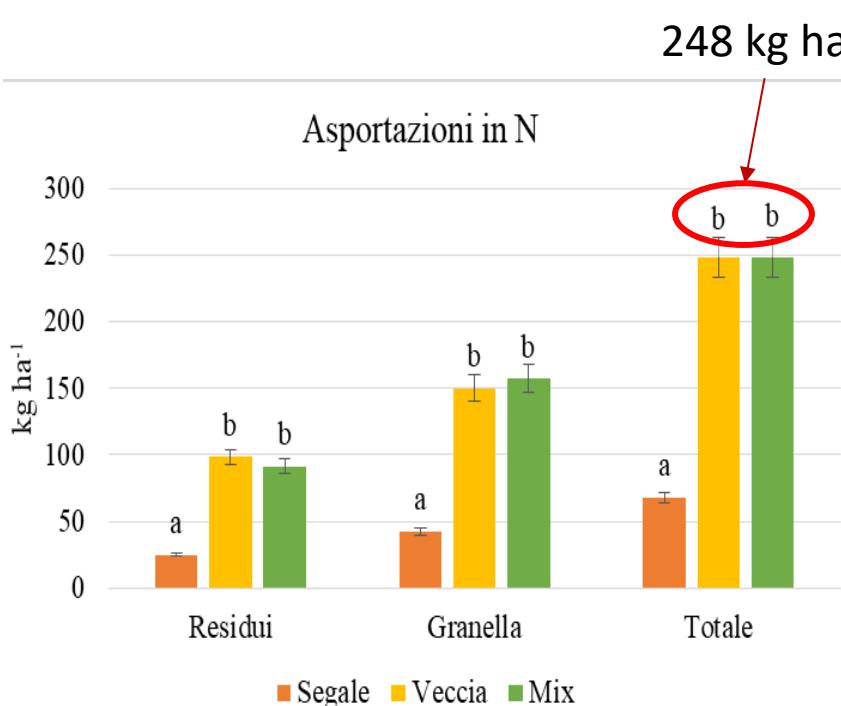
RISULTATI: RESA SORGO

(Media ± Errore standard)

Tesi	P.S. Stocchi (t ha ⁻¹)	P.S. Panicoli Vuoti (t ha ⁻¹)	P.S. Residui (t ha ⁻¹)	P.S. Granella (t ha ⁻¹)	P.S. Totale (t ha ⁻¹)	H.I.	P.S. Infestanti (t ha ⁻¹)
Cover							
SEGALE	4,29 ± 0,20 a	0,61 ± 0,04 a	4,90 ± 0,24 a	2,05 ± 0,14 a	6,95 ± 0,36 a	0,27 ± 0,01 a	0,29 ± 0,04 b
VECCIA	8,14 ± 0,38 b	2,04 ± 0,12 b	10,18 ± 0,49 b	6,41 ± 0,41 b	16,59 ± 0,83 b	0,39 ± 0,01 b	0,32 ± 0,04 b
MIX	9,92 ± 0,46 c	2,20 ± 0,13 b	12,12 ± 0,58 c	6,92 ± 0,44 b	19,04 ± 0,97 c	0,36 ± 0,01 b	0,09 ± 0,02 a
Lame							
AFFILATE	7,51 ± 0,30	1,57 ± 0,08	9,08 ± 0,37	4,92 ± 0,28	14,00 ± 0,61	0,35 ± 0,01 a	0,17 ± 0,02 a
NON AFFILATE	7,38 ± 0,30	1,66 ± 0,09	9,04 ± 0,38	5,33 ± 0,30	14,37 ± 0,64	0,37 ± 0,01 b	0,26 ± 0,03 b
Velocità							
V5	7,36 ± 0,36	1,63 ± 0,11	8,99 ± 0,46	5,11 ± 0,36	14,17 ± 0,76	0,37 ± 0,01	0,22 ± 0,03
V10	7,43 ± 0,36	1,59 ± 0,10	9,02 ± 0,45	5,18 ± 0,35	14,20 ± 0,75	0,36 ± 0,01	0,25 ± 0,04
V15	7,55 ± 0,38	1,62 ± 0,11	9,17 ± 0,48	5,09 ± 0,36	14,26 ± 0,79	0,36 ± 0,01	0,17 ± 0,03

RISULTATI: ASPORTAZIONI IN N e P₂O₅

(N: Kjeldhal; P: Olsen)





PROVA ON-FARM

MATERIALI E METODI: TRATTAMENTI

DISEGNO Sperimentale: STRIP-SPLIT-PLOT

Blocchi: 5

Cover crop:

- SEGALE (*Secale cereale* L.) → 180 kg ha⁻¹
VECCIA (*Vicia villosa* Roth.) → 120 kg ha⁻¹

Epoche:

- Pre-fioritura
Inizio fioritura
Fioritura piena

Nr. passaggi:

- 1
2



RISULTATI PRELIMINARI

VECCIA DEVITALIZZATA IN
PREFIORITURA MA MULCH
INCONSISTENTE (UMIDITA')

DIFFICOLTA' A DEVITALIZZARE LA
SEGALE (ACCESTIMENTO
INDOTTO)

NECESSITA' DI OTTIMIZZARE LA
TECNICA



L'evoluzione dell'interesse
sulle cover crop



Tappe dell'esperienza di UNIPI
sulla devitalizzazione delle
cover crop



Le ricerche nel progetto H2020
IWMPRAISE



Prospettive future

Prospettive future

- Anticipazione devitalizzazione per testare rullo in epoca precoce
- Test on-farm per valutare effetto su diverse colture di copertura in regime di semina su sodo o di minima lavorazione (con infestanti resistenti e in assenza di glifosate)
- Sviluppo nuove geometrie di lame
- Ottimizzazione tecnica di semina su sodo (scalarità emergenze e predazione)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727321

Grazie dell'attenzione

www.iwmpraise.eu

[http://www.venetoagricoltura.org/progetti/
iwmpraise/](http://www.venetoagricoltura.org/progetti/iwmpraise/)

<https://www.avanzi.unipi.it/>

- Daniele Antichi:
daniele.antichi@unipi.it
- Christian Frasconi:
christian.frasconi@unipi.it



UNIVERSITÀ DI PISA
Centro di Ricerche
Agro-Ambientali
Enrico Avanzi

