

CONVEGNO

Il progetto X-COVER: prospettive di utilizzo
delle cover crop in Lombardia

Venerdì 21 OTTOBRE 2022 ore 9.30-12.30

Sala 4, Centro Fiera del Garda - Fiera Agricola Zootecnica Italiana
Via Brescia 129, 25018 Montichiari (BS)

GESTIONE CONSERVATIVA DELLE COLTURE DI COPERTURA IN SISTEMI ERBACEI DI PIENO CAMPO: EFFETTI SU COLTURE E FLORA INFESTANTE

Daniele Antichi

* daniele.antichi@unipi.it



UNIVERSITÀ DI PISA
Centro di Ricerche
Agro-Ambientali
Enrico Avanzi



Premi PSR
(sostenibilità)

Glifosate
free e AC

Approccio
agroecologico

Prime
attenzioni del
convenzionale
(- input)

Sovesci
intercalari



Obiettivi uso cover crop

- Copertura suolo -> riduzione problemi agro-ambientali (erosione, lisciviazione, disseminazione infestanti in intercoltura)
- 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 DELLE COVER CROP (CC)



Trasversalità
delle CC in
contesti di
IWM e
agroecologia

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"



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





Mercoledì 30 ottobre 2019

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

Glifosate proibito su terreni agricoli oggetto del PSR da Maggio 2021



- Roller crimper strumenti promettenti per gestione non chimica delle cover crop
- Tuttavia limiti di efficacia al di fuori delle fasi ottimali (latteo-cerosa graminacee, fioritura dicotiledoni)

Agronomy Journal



Cover Crop | [Open Access](#) | CC BY-NC-ND

Control of Cereal Rye with a Roller/Crimper as Influenced by Cover Crop Phenology

Steven B. Mirsky , William S. Curran, David A. Mortensen, Matthew R. Ryan, Durland L. Shumway,

First published: 01 November 2009 | <https://doi.org/10.2134/agronj2009.0130> | Citations: 88

Agronomy Journal



Organic Production | [Full Access](#)

Hairy Vetch Management for No-Till Organic Corn Production

Ruth Mischler, Sjoerd W. Duiker , William S. Curran, David Wilson,

First published: 01 January 2010 | <https://doi.org/10.2134/agronj2009.0183> | Citations: 86



- 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



Fig. 1. Roller crimper (chevron design Rodale-type built by the farmer) mounted on the front of the tractor and coupled with a rear-mounted direct drill machine (Semeato SPE 06), carrying out hairy vetch (cv. Haymaker Plus) termination and sunflower (hybrid LG 55-57 HO) no-till sowing in one pass. Picture taken by Daniele Antichi at the farm hosting the trial (Tuscany, Italy) the 19th March 2014.

A successful story of cover crops

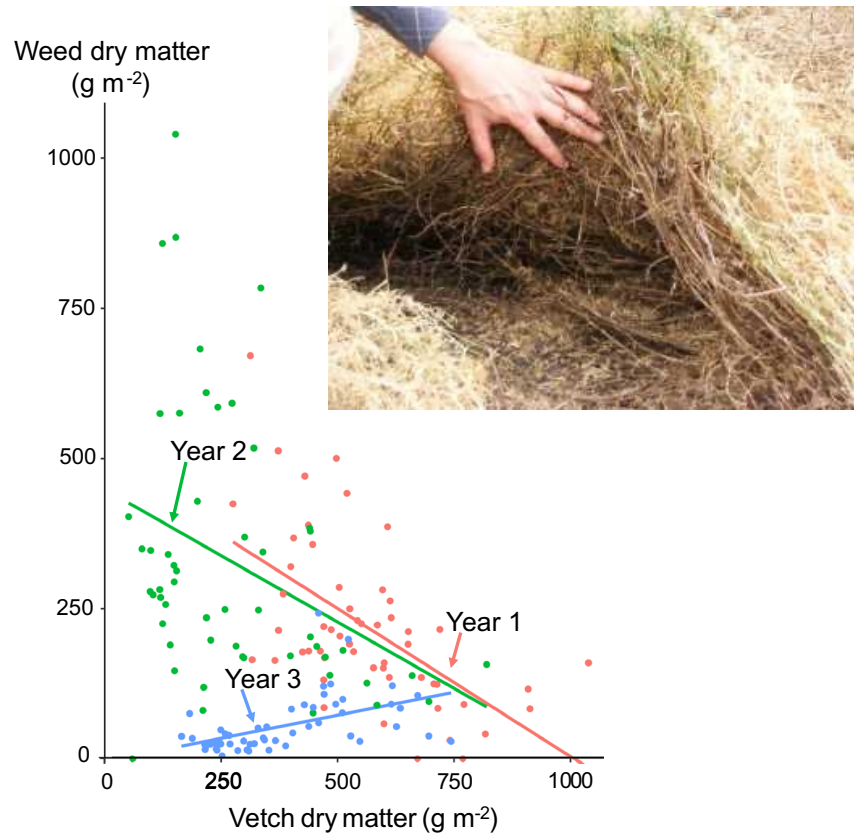


Fig. 4. Relationship between hairy vetch aboveground dry biomass and total weed biomass at cover crop termination in the three years of trial: 2013 (year 1), 2014 (year 2) and 2015 (year 3). Data were pooled across vetch termination stages. The slope of the regression line was significantly different from zero in year 1: $y = 490 - 0.59x$ (t ratio -4.076 ; $P < 0.001$) and year 2: $y = 440 - 0.44x$ (t ratio -4.044 ; $P < 0.001$) but not in year 3 (t ratio 1.186 ; $P = 0.237$).

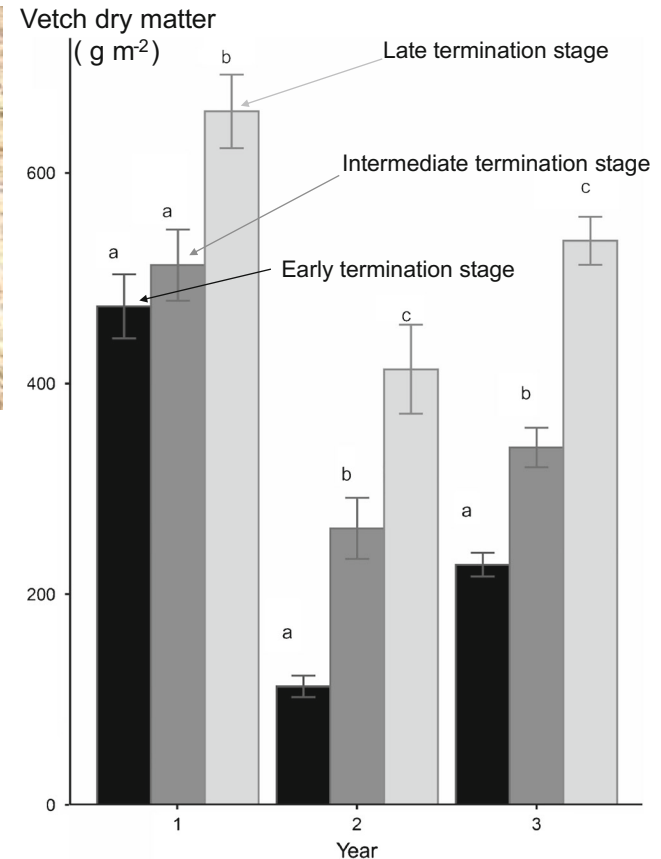


Fig. 2. Hairy vetch aboveground dry biomass in the three experimental years (2013 = year 1; 2014 = year 2; 2015 = year 3) as affected by termination stage, across all glyphosate rates. Within each year, treatments with the same letter are not significantly different at $P \leq 0.05$ (Tukey's HSD test). Confidence intervals at 95% of the actual data (1.96 times the standard error), are shown on top of each bar.

A successful story of cover crops

Agronomy for Sustainable Development (2022) 42:87
<https://doi.org/10.1007/s13593-022-00815-2>

RESEARCH ARTICLE

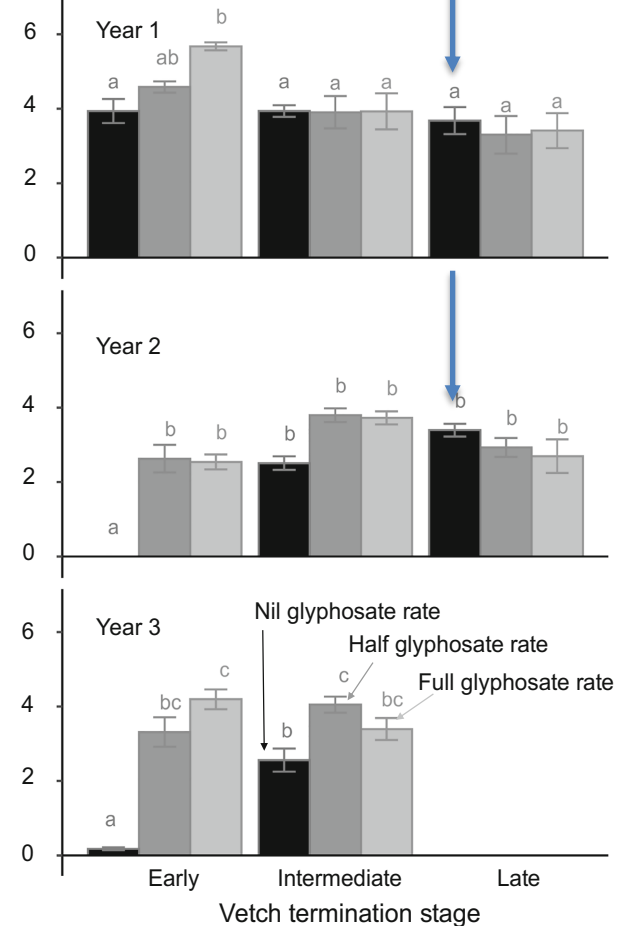
Targeted timing of hairy vetch cover crop termination with roller crimper can eliminate glyphosate requirements in no-till sunflower

Daniele Antichi¹ • Stefano Carlesi² • Marco Mazzoncini¹ • Paolo Bàrberi²



Fig. 8. Sunflower dry grain yield biomass as affected by hairy vetch termination stage and glyphosate rate in the three experimental years. Within each year, treatments with the same letter are not significantly different at $P \leq 0.05$ (Tukey's HSD test). Lines on top of each bar represent standard deviations.

Sunflower dry grain yield (T ha⁻¹)



A successful story of cover crops

Agronomy for Sustainable Development (2022) 42:87
<https://doi.org/10.1007/s13593-022-00815-2>

RESEARCH ARTICLE

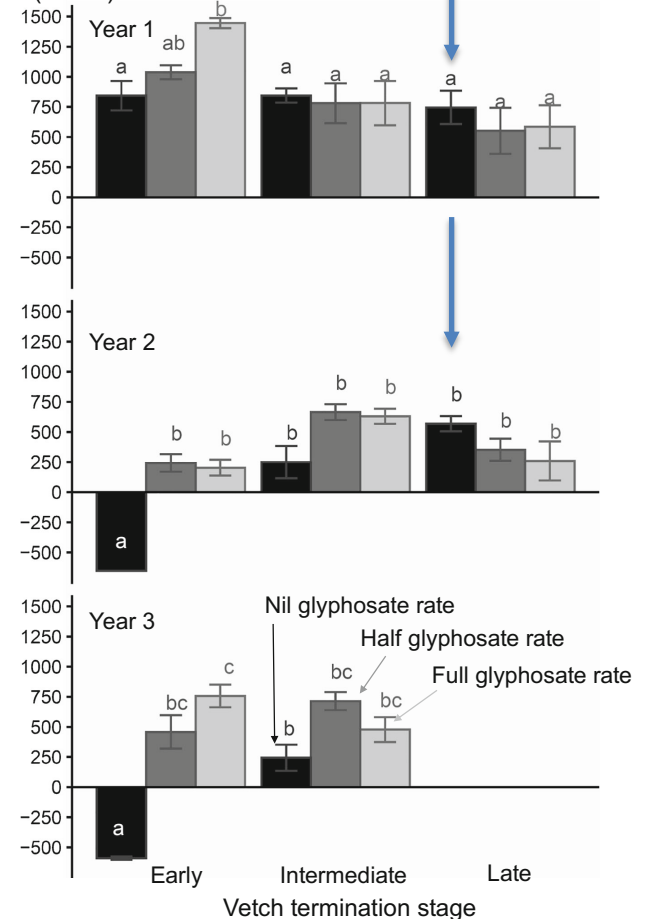


Targeted timing of hairy vetch cover crop termination with roller crimper can eliminate glyphosate requirements in no-till sunflower

Daniele Antichi¹ · Stefano Carlesi² · Marco Mazzoncini¹ · Paolo Bàrberi²



Sunflower gross margin (€ ha⁻¹)



A successful story of cover crops

Agronomy for Sustainable Development (2022) 42:87
<https://doi.org/10.1007/s13593-022-00815-2>

RESEARCH ARTICLE



Targeted timing of hairy vetch cover crop termination with roller crimper can eliminate glyphosate requirements in no-till sunflower

Daniele Antichi¹ · Stefano Carlesi² · Marco Mazzoncini¹ · Paolo Bàrberi²

Selezione di *Amaranthus* sp. e *Chenopodium album* in glifosate dose piena

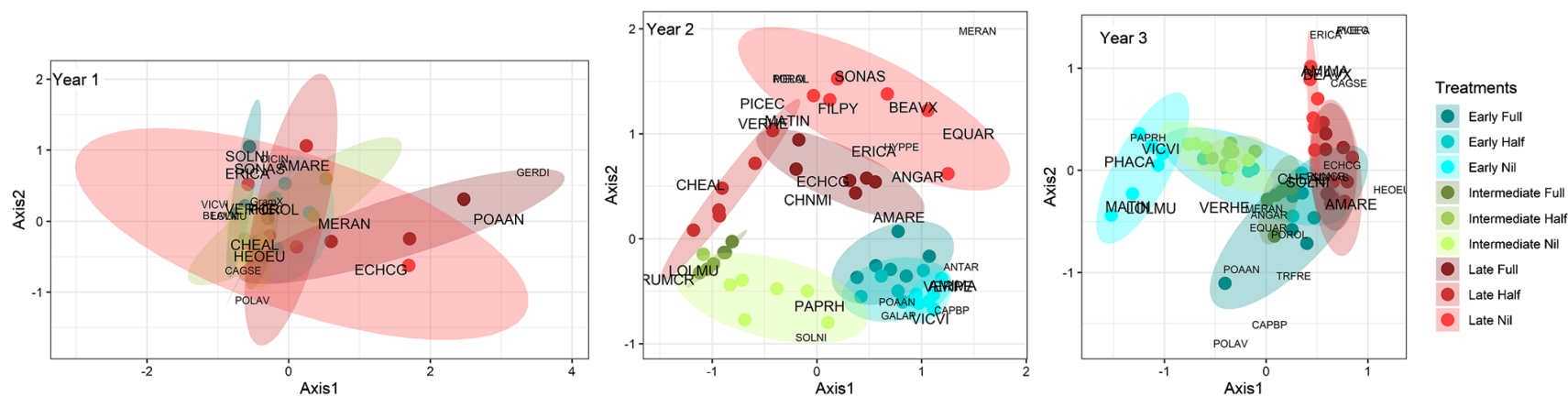


Fig. 6. Non-metric multidimensional scaling (NMDS) ordination of weed communities in the 3 years (2013, year 1: sunflower harvest; 2014, year 2 and 2015, year 3: sunflower 5th leaf stage) for the three vetch termination stages (early, intermediate or late) × three glyphosate rates (full, half or nil) combinations. Markers represent sampling areas.

Species are indicated with their EPPO-Bayer codes reported in Table 3; the 10 most abundant species are highlighted with a larger font size. Ellipsoid size represents the extent of weed species compositional variation within each treatment. Stress: year 1 = 0.170, year 2 = 0.171, year 3 = 0.186; $n = 54$.

Prova Rullo-trincia



<http://www.iwmpraise.eu/>

WORKING WIDTH	275 cm
DIAMETER	86 cm
NR. BLADES	15
BLADE HEIGHT	18 cm
INTER-BLADE DISTANCE	17,8 cm
NET WEIGHT	1.900 kg

Dondi
MACCHINE AGRICOLE E INDUSTRIALI



DONDI CUT-ROLL RT 300

- MACCHINA STATICA
- MULTIFUNZIONALE:
 - MULCHER
 - ROLLER CRIMPER

Scopo della ricerca

**Agricoltura
conservativa**



**Agricoltura
biologica**



**Maggiore
sostenibilità dei
sistemi conservativi**



Analizzare gli effetti derivanti dall'applicazione dell'agricoltura conservativa con l'utilizzo di diverse specie di cover crop autunno-vernine, impiegate, in seguito alla loro terminazione meccanica, come pacciamatura morta per la semina su sodo della successiva coltura primaverile-estiva di sorgo da granella, coltivato in asciutta.

Materiali e metodi

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:

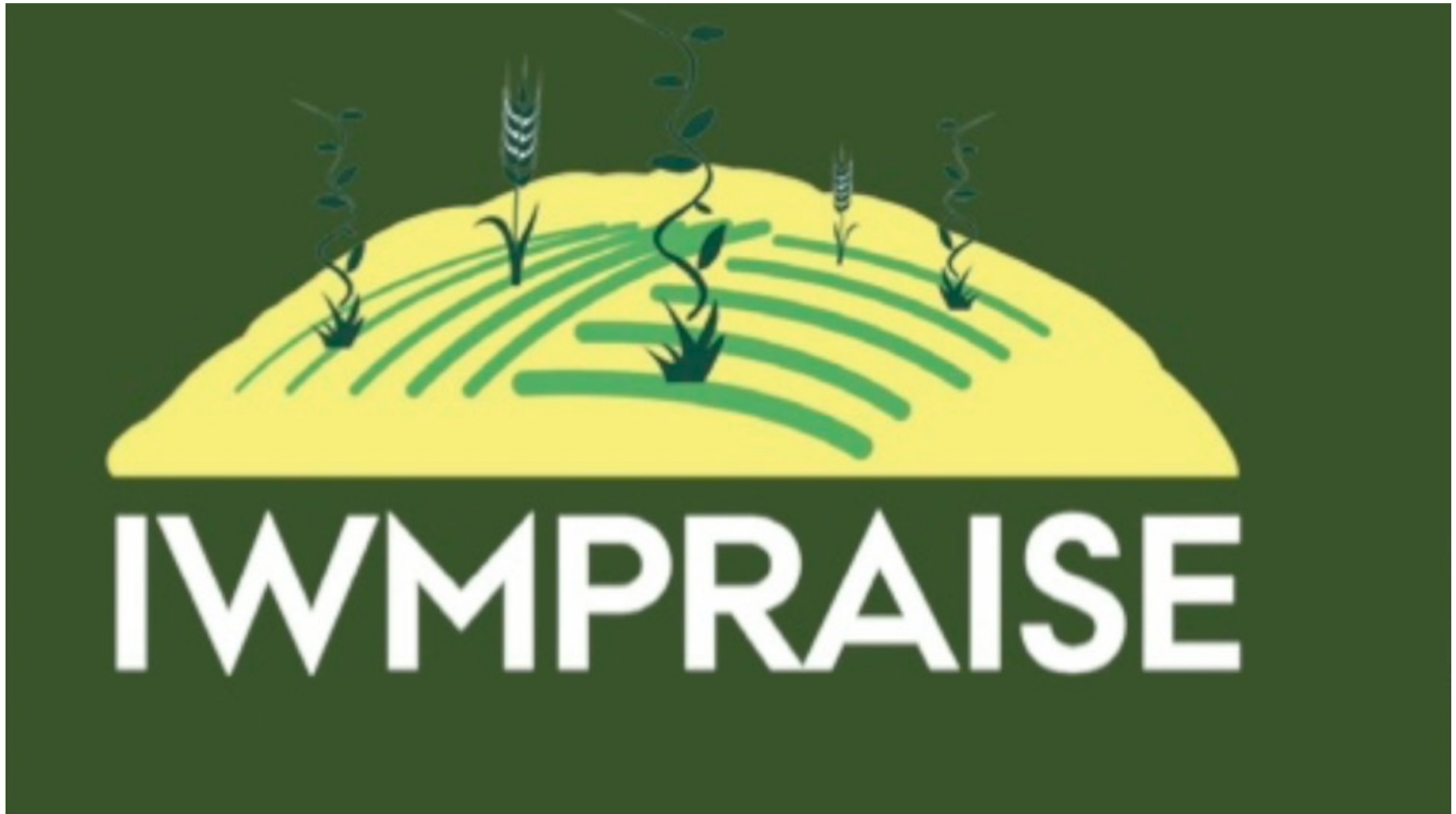
5 km h⁻¹

10 km h⁻¹

15 km h⁻¹



3 anni sperimentali (2018-2021)



<https://youtu.be/Ltbps6SHkrl>

Rilievi e analisi statistica

Rilievi meccanici

- Efficacia di devitalizzazione del rullo crimper
- Lunghezza e numero di crimpature nei culmi di segale

Per l'efficacia di devitalizzazione



Regressione non lineare (*Prism GraphPad* 5)

+

ANOVA univariata (SPSS 25)



Rilievi agronomici

- Biomassa delle colture di copertura e delle piante infestanti (pre-rullatura)
- Asportazioni in N delle cover crop
- Umidità del suolo
- Contenuto in clorofilla (SPAD) del sorgo in tre diverse epoche intermedie
- Parametri produttivi del sorgo e biomassa infestanti alla raccolta
- Asportazioni in N del sorgo

Per tutti gli altri

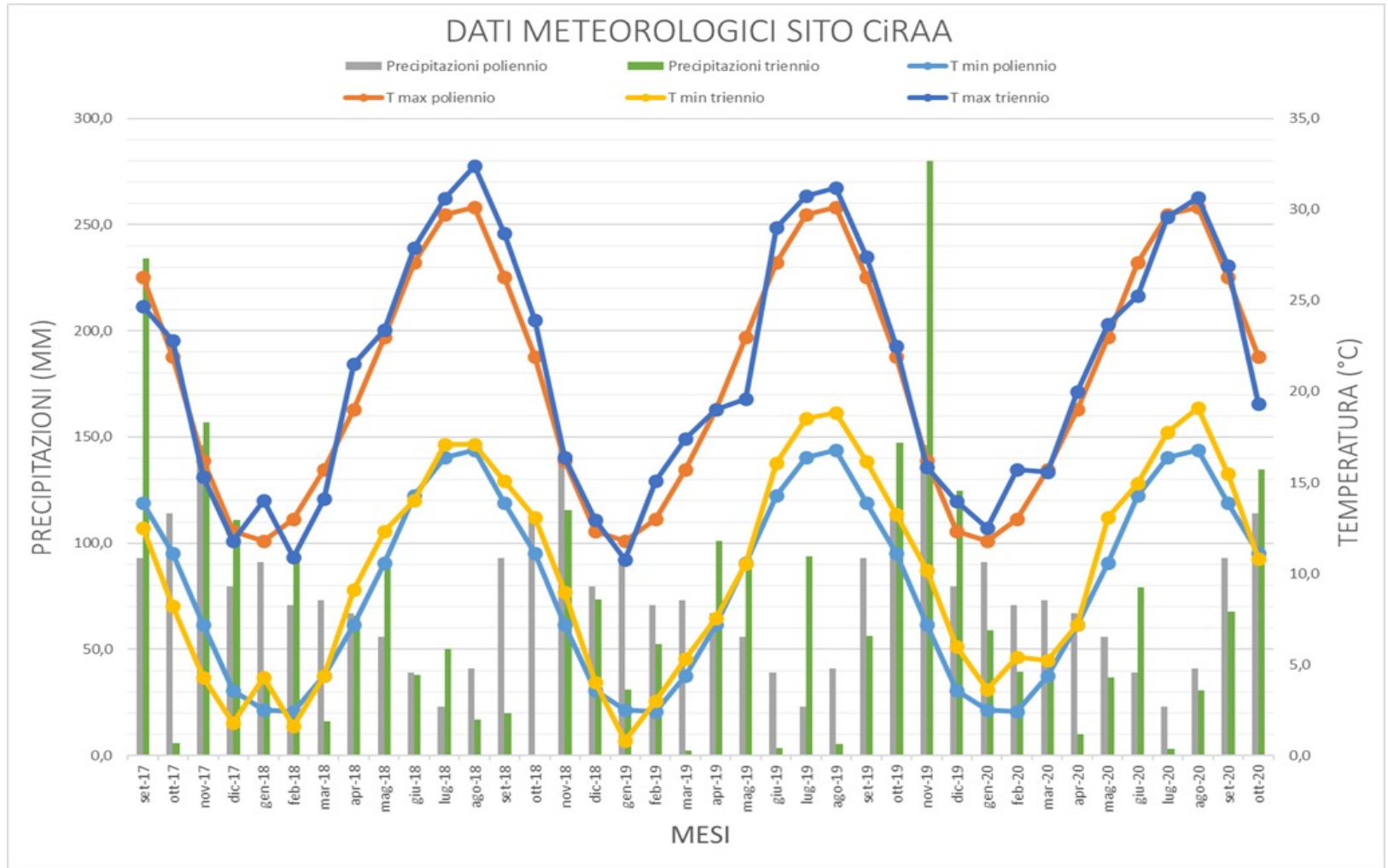
dati



ANOVA (SYSTAT 13) su parametri di un *Mixed Model* («anno» fattore random)



Sito sperimentale - Meteo



Biomassa cover e LER

- **Biomassa cover crop**
 - Segale e Mix > Veccia (+2 t s.s. ha⁻¹)
- **Biomassa infestanti nelle cover**
 - Segale = Mix = Veccia (~0.2 t s.s. ha⁻¹)
- **LER biomassa secca cover crop MIX**
 - 1 ha di miscuglio produce come 1,28 ha di cover crop in coltura pura

Land Equivalent Ratio

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

Asportazioni N cover crop

- **Asportazioni in N della cover crop**
 - Veccia e Mix > Segale (+60 kg N ha⁻¹)
- **Concentrazione N nella veccia**
 - Mix < Veccia in purezza
- **Concentrazione N nella segale**
 - Mix > Segale in purezza
- **LER asportazioni N cover crop MIX**
 - 1 ha di miscuglio produce come 1,45 ha di cover crop in coltura pura

Land Equivalent Ratio

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

Parametri agronomici del sorgo

- **SPAD**

- Tendenza a valori maggiori in veccia e mix rispetto alla segale -> Significativa fin dalle prime fasi
- Veccia superiore anche al mix alla raccolta

- **Produzione e infestanti alla raccolta**

- Mix, Veccia > Segale in granella e biomassa epigea totale
- Harvest Index maggiore in sorgo dopo cover con veccia (Mix e Veccia in purezza=
- Mix < Veccia, Segale per biomassa Infestanti
- Infestanti estremamente contenute in tutti i trattamenti

- **Asportazioni N sorgo alla raccolta**

- Mix, Veccia > Segale in granella, stocchi e biomassa epigea totale
- Fame azotata in sorgo dopo segale in purezza

Conclusioni

- ✓ Sistemi agroecologici basati su cover crop e semina su sodo efficienti anche in assenza di chimica di sintesi
- ✓ Essenziale scelta della cover -> mix garantiscono resilienza a cambiamenti climatici (eventi scarsamente predicibili)
- ✓ Apparentemente la semina tardiva può non rappresentare un problema per la coltura da reddito (migliore devitalizzazione cover crop)

Prospettive future

- ✓ Testare sistemi analoghi su:
 - Diverse cover crop
 - Diverse condizioni pedoclimatiche
 - Diverse cash crop
- ✓ Sviluppare modelli previsionali che includano condizioni ambientali e caratteri vegetali per ottimizzare parametri rullo
- ✓ Studiare dinamiche di degradazione del mulch



Grazie per l'attenzione