

Presentazione Progetto BIOEECOF

Multiple cropping: strategie di gestione e controllo della flora infestante



Gabriele Campanelli (CREA Orticoltura e Florovivaismo)

Multiple cropping: strategie di gestione e controllo della flora infestante



1. Orticoltura bio: la ricerca al CREA OF Monsampolo T.

2. Risultati di precedenti progetti per contenere le infestanti

- **GESTIPROBIO** *Gestione ecocompatibile della protezione delle colture in agricoltura biologica* <http://www.sinab.it/sites/default/files/Manuale%20GestiProBio.pdf>
- **ORWEEDS** *Metodi indiretti la gestione delle infestanti in orticoltura biologica*
- **RIZOSEM** *Studio interazioni rizosferiche e interferenze coltura – infestanti in sistemi orticoli biologici*
- **INTERVEG** *Enhancing multifunctional beneficts of cover crops vegetable intercropping*
- **DIVERIMPACTS** *Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple cropping, Promoted with Actors and value-Chains Towards Sustainability*

3. BIOECOF: *Uso di composti BIOattivi di origine naturale per una produzione ECosostenibile di piante OFFicinali*



Le ricerche iniziano nel 2001



Agro
ambientale



Economica



Qualità
produzione

APPROCCIO DI SISTEMA



SOSTENIBILITA'



**Dispositivo di Ricerca di Lungo Periodo
(DRLP)**

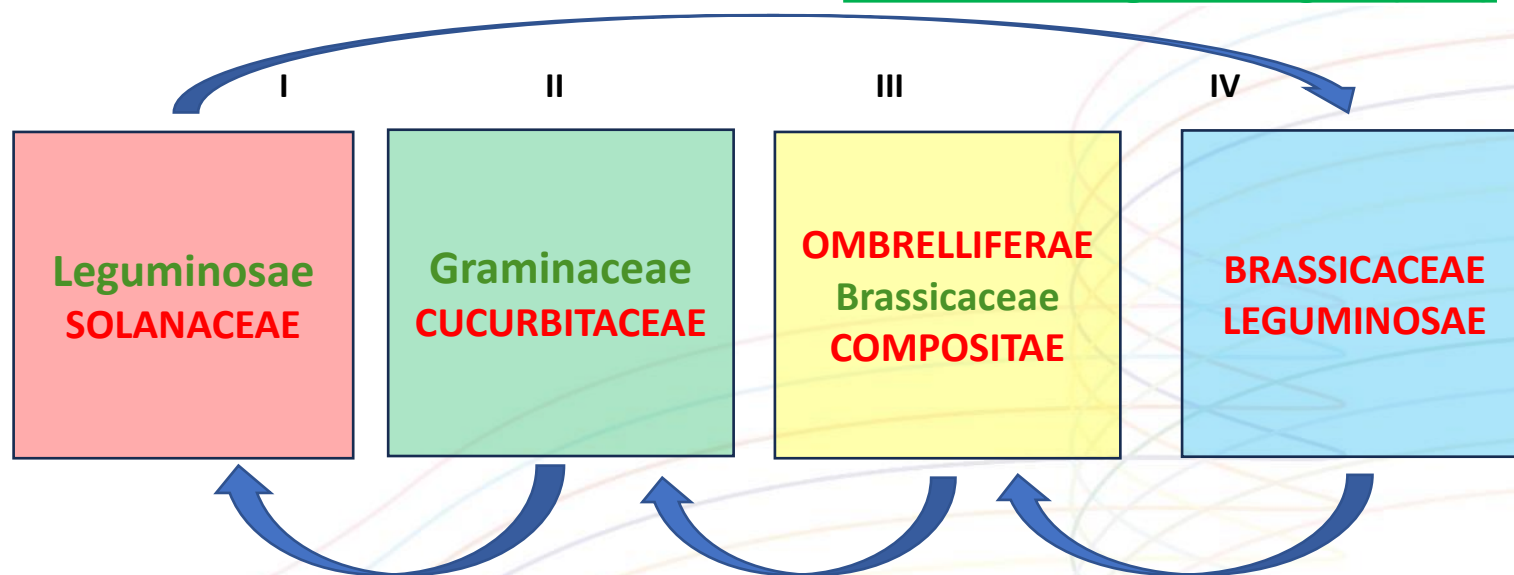
**Monsampolo Organic Vegetables - Long
Term field Experiment (MOVE - LTE)**



Rotazione quadriennale

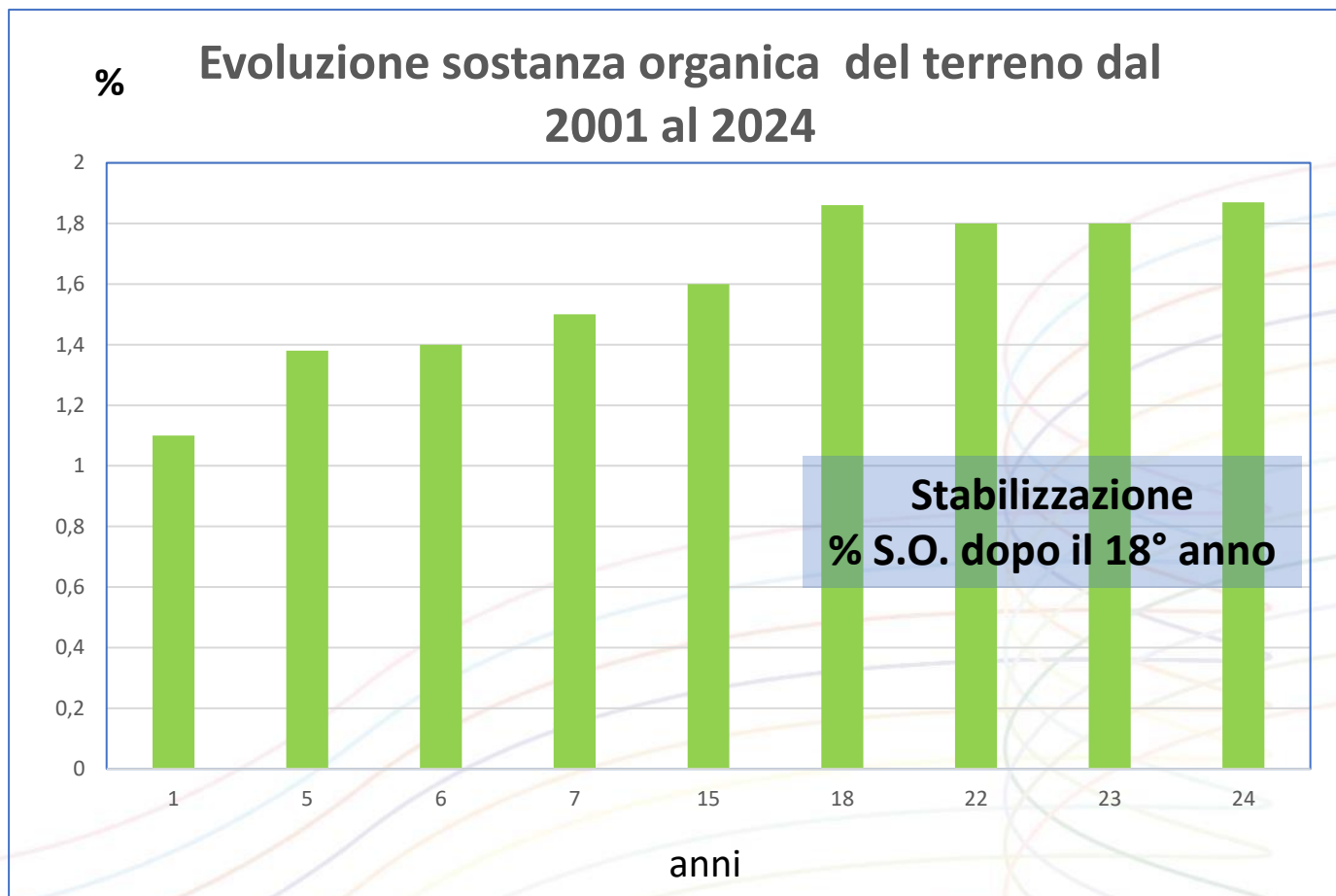
2.200 m²

6 COLTURE DA REDDITO + **3 colture da sovescio o di copertura
o di servizio agroecologico (CSA)**



Caratteristiche della rotazione:

- 1) biodiversità/diversificazione (7 famiglie botaniche)
- 2) copertura del suolo
- 3) biomasse CSA (veccia: 80-90 t/ha; orzo: 60-70 t/ha; rafano: 50-60 t/ha)



- **Miglioramento rese produttive**
- **Resilienza del sistema**



CRITICITA'
coltivazione biologica

NUTRIZIONE PIANTE

INFESTANTI

PATOGENI E INSETTI

Effetti delle malerbe:

- competizione
- allelopatia



Perdita di resa

RIMEDI

Misure meccaniche (lavorazioni del terreno, sarchiature, ecc.)

Misure fisiche (pacciamatura, solarizzazione, pirodiserbo, ecc.)

Preventivi:

Ampi avvicendamenti colturali

Culture copertura o multiple cropping

Consociazioni

Varietà coltivate competitive e densità di semina

Falsa semina

Infestanti sono sempre una componente dannosa
nell'agroecosistema?

Possono essere tollerati livelli di malerbe senza danneggiare le rese.

COLTURA	INFESTANTE	ORGANISMO CONTROLLATO	UTILITA'
Cavolo Pomodoro	<i>Urtica dioica</i>	Afidi	Azione repellente
Ortive	<i>Daucus carota</i>	<i>Popilia japonica</i>	Ospite di imenotteri parassitoidi
Mais	<i>Ambrosia</i> spp.	<i>Ostrinia nubilalis</i>	Presenza di ospiti secondari per il tachinide parassitoide <i>Lydella</i> sp.
Pesco	<i>Ambrosia</i> spp.	<i>Cydia molesta</i>	Presenza di ospiti secondari per l'imenottero parassitoide <i>Macrocentrus ancyivirus</i>

In particolare quelle specie che mantengono popolazioni di insetti utili
Queste infestanti possono essere gestite ai bordi del campo o come file da
alternare a quelle della coltura da reddito.

<http://www.sinab.it/sites/default/files/Manuale%20GestiProBio.pdf>

ORWEEDS *Metodi indiretti la gestione delle
infestanti in orticoltura biologica*

Utilizzo delle colture di copertura come *multiple cropping*

Terminazione mediante allettamento e discissura del terreno



ORWEEDS *Metodi indiretti la gestione
delle infestanti in orticoltura biologica*

Il mulching naturale contiene le erbe infestanti, mantiene/incrementa la sostanza organica del terreno, riduce l'erosione e l'evapotraspirazione



Pomodoro dopo vecchia

Contenimento infestanti a 30 giorni dal trapianto del pomodoro



Inerbimento a tutto campo



Inerbimento lungo le file



Inerbimento nell'interfila e nei
fori della pacciamatura

Zucchini

dopo orzo allettato



dopo orzo sovesciato



Table 3. Zucchini and weed dry biomass in the MOVE long-term organic vegetable experiment, Monsampolo, Italy, 2010–2011.

	Total aboveground crop biomass		Fruit yield		Weed biomass	
	2010 (Mg ha ⁻¹)	2011	2010 (Mg ha ⁻¹)	2011	2010 (Mg ha ⁻¹)	2011
Cover management (CM)						
Fallow	3.58	1.03 b	1.81 a	0.57 a	5.05 a	6.99 a
Green manure	3.03	0.57 c	1.14 b	0.31 b	3.85 b	5.82 b
Roller-crimper	3.37	1.67 a	2.13 a	0.67 a	0.72 c	0.82 c
	n.s.	***	*	*	***	***
Cultivar (C)						
Dietary	3.19	1.03	1.79	0.48	2.85	4.35
Every	3.55	1.14	1.60	0.56	3.56	4.73
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Overall mean	3.37	1.09	1.69	0.52	3.21	4.54
CM × C	n.s. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

¹ Mean values in each column followed by a different letter are significantly different according to DMRT; n.s., not significant; ***, $P \leq 0.001$; **, $P \leq 0.01$; *, $P \leq 0.05$.

Renewable Agriculture and Food Systems 31(2): 111–121

doi:10.1017/S1751742170515000046

Effect of roller-crimper technology on weed management in organic zucchini production in a Mediterranean climate zone

Corrado Ciaccia¹*, Stefano Canali¹, Gabriele Campanelli², Elena Testani¹, Francesco Montemurro³, Fabrizio Letto² and Kathleen Delate⁴

Peperone dopo coltura di copertura di vecchia+orzo allettata



Lattuga dopo coltura di copertura di rafano allettata

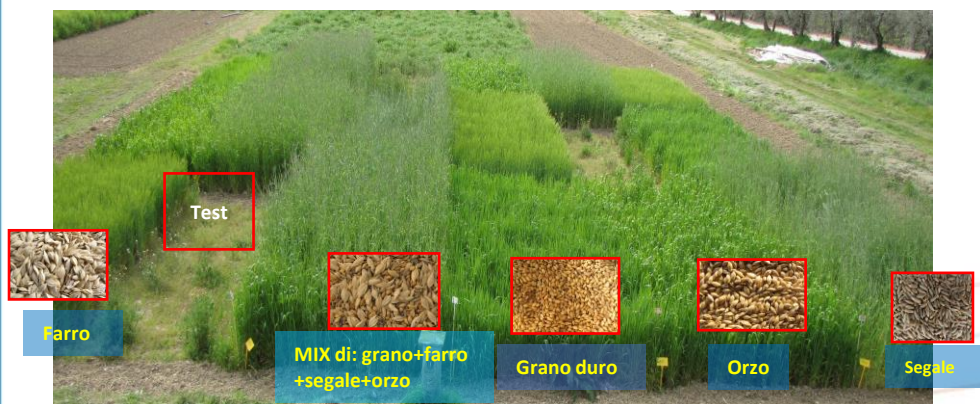


- piante più sane; minori percentuali di scarto sulla produzione; - **contenimento infestanti**; - habitus più contenuto (maggiore densità di piante); - risparmio energetico (gasolio 70 kg/ha vs 130 kg/ha)

Campanelli, G., et al., 2014, *Culture Protette* **10**: 50-53

RIZOSEM Studio interazioni rizosferiche e interferenze coltura – infestanti in sistemi orticoli biologici

Effetto delle colture di servizio agro-ecologico su malerbe, rese e qualità produttive del melone



Ecological service providing crops effect on
melon-weed competition and allelopathic
interactions

C. Ciaccia, E. Testani, G. Campanelli,
S. Sestili, F. Leteo, F. Tittarelli, F. Riva,
S. Canali & A. Trinchera

Organic Agriculture
Official journal of The International
Society of Organic Agriculture Research
ISSN 1879-4238

Org. Agr.
DOI 10.1007/s13163-014-0080-9

**ORGANIC
AGRICULTURE**
Journal of the International Society of Organic Agriculture Research

ONLINE
FIRST



Farro e grano hanno dato le
migliori performance
ponderali del melone rispetto
al testimone.

Table 2 Weed density at 26 and 55 DAT and of weed biomass at 84 DAT (harvest) along the melon cropping cycle

	DAT		
	26	55	84
	Weed density (pp m ⁻²)	Weed density (pp m ⁻²)	Aboveground weed biomass t ha ⁻¹ dry matter
ESC			
Control	92 ab	203 a	7.2 a
Barley	107 a	101 b	2.5 b
Rye	71 bc	52 c	2.5 b
Spelt	52 c	76 bc	2.7 b
Wheat	123 a	90 a	2.9 b
Mix	66 bc	79 bc	3.2 b
Sig.	***	***	***
Melon presence			
No	87	110	3.2
Yes	83	90	3.8
Sig.	n.s.	n.s.	n.s.
ESC × melon			
Mean	85	100	3.5

The mean values in each column followed by a different letter are significantly different according to DMRT

n.s. not significant

* $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$

INTERVEG Enhancing multifunctional benefits of cover crops vegetable intercropping

Living Mulch (LM) technique on cauliflower

Table 1. Effects of living mulch sowing times and cauliflower cultivars on cauliflower yield, cauliflower crop residue, weeds and burr medic biomass (t ha^{-1}) and effects on N uptake (kg ha^{-1}) in Experiment 1.

	Biomass (t ha^{-1})				N uptake (kg ha^{-1})			
	Cauliflower head yield	Cauliflower crop residue	Weed	Burr medic	Cauliflower head	Cauliflower crop residue	Weed	Burr medic
Living mulch (LM)								
LM-CT	1.10 b	7.85 a	0.26 ab	—	65.9 b	288.7 a	5.86 b	—
CS	1.34 b	4.89 b	0.36 a	1.56 a	78.5 b	184.9 b	10.30 a	41.5 a
LS	1.83 a	8.68 a	0.13 b	0.61 b	101.3 a	347.7 a	3.74 b	18.1 b
	***	***	**	***	**	*	**	***
Cultivar (C)								
EM	1.83 a	6.57	0.07 b	0.26 b	85.3	209.9 b	1.27 c	6.71 b
CRA-ORA1	1.16 b	7.74	0.29 a	1.68 a	73.1	306.1 a	6.75 b	32.9 a
CRA-ORA2	1.26 b	7.11	0.39 a	1.32 a	87.2	305.3 a	11.88 a	49.8 a
	**	n.s.	***	***	n.s.	***	***	**
Mean	1.42	7.14	0.25	1.09	81.9	273.8	6.64	29.8
LM \times C	*	n.s.	***	**	***	n.s.	***	n.s.

Note: The probability levels are presented by living mulch sowing time, cultivar and their interactions. *, **, ***Significant at $P < 0.05$, 0.01 and 0.001, respectively. n.s. = nonsignificant (LM-CT = control, no living mulch; CS = concurrent sowing, at cauliflower transplanting; LS = late sowing, three weeks after cauliflower transplanting. EM = Emeraude F1 Hybrid; CRA-ORA1 and CRA-ORA2 = open-pollinated, locally adapted cultivars).



Renewable Agriculture and Food Systems: 32(3): 263–272

doi:10.1017/S1742170516000107

Effectiveness of living mulch strategies for winter organic cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) production in Central and Southern Italy

Francesco Montemurro¹, Mariangela Diacono^{2*}, Corrado Ciaccia³, Gabriele Campanelli⁴,
Fabio Tittarelli³, Fabrizio Leteo⁴ and Stefano Canali³

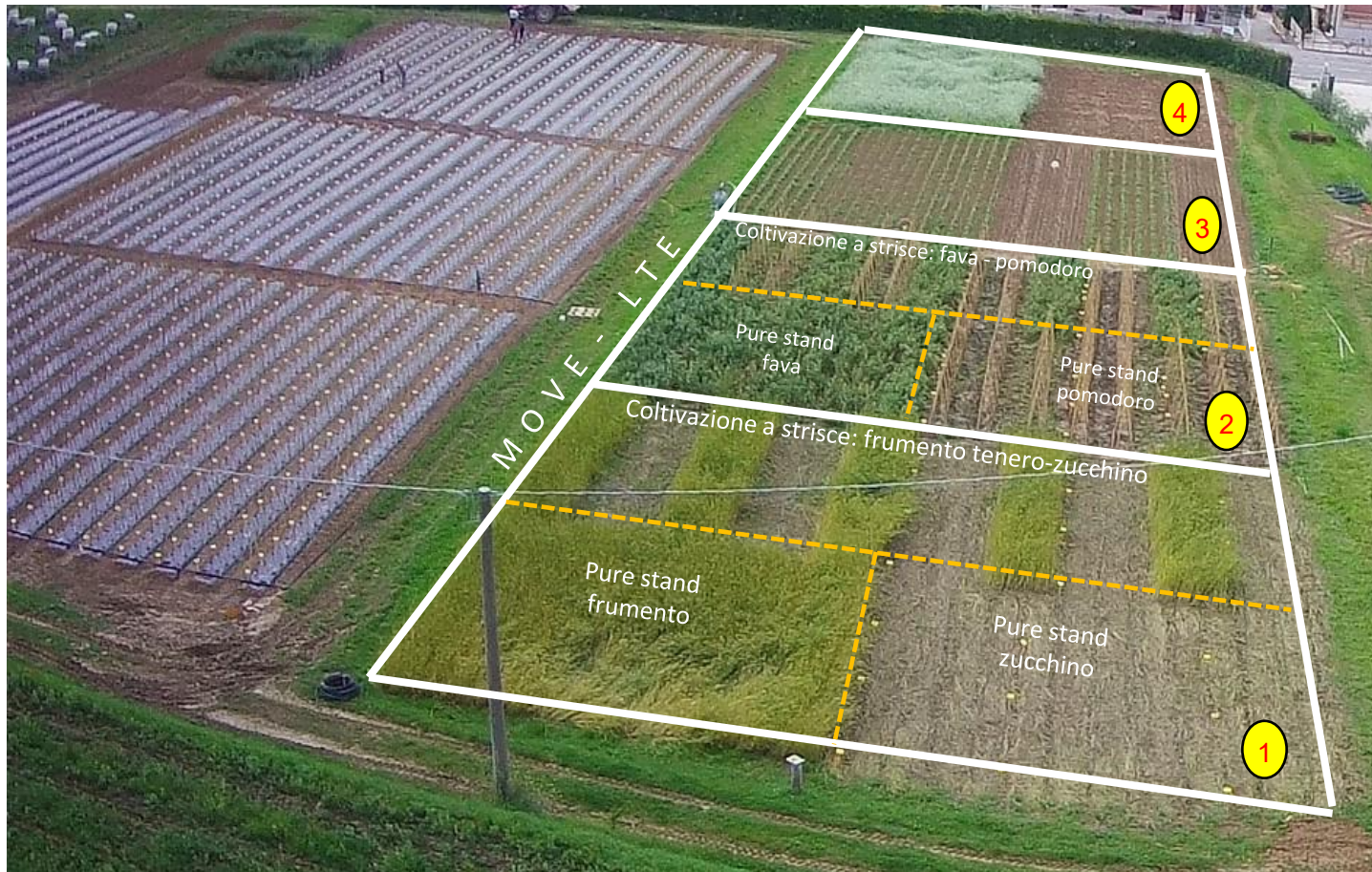
INTERVEG *Enhancing multifunctional benefits of
cover crops vegetable intercropping*

Living Mulch (LM) technique on artichoke



La tecnica del *living mulch* ha avuto, un ruolo importante nel controllo delle erbe infestanti del carciofo coltivato con il metodo biologico e nel potenziare la biodiversità funzionale

DIVERIMPACTS *Diversification through Rotation,
Intercropping, Multiple cropping, Promoted with Actors and
value-Chains Towards Sustainability*



DIVERIMPACTS *Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple cropping, Promoted with Actors and value-Chains Towards Sustainability*



Renewable Agriculture and Food Systems

9

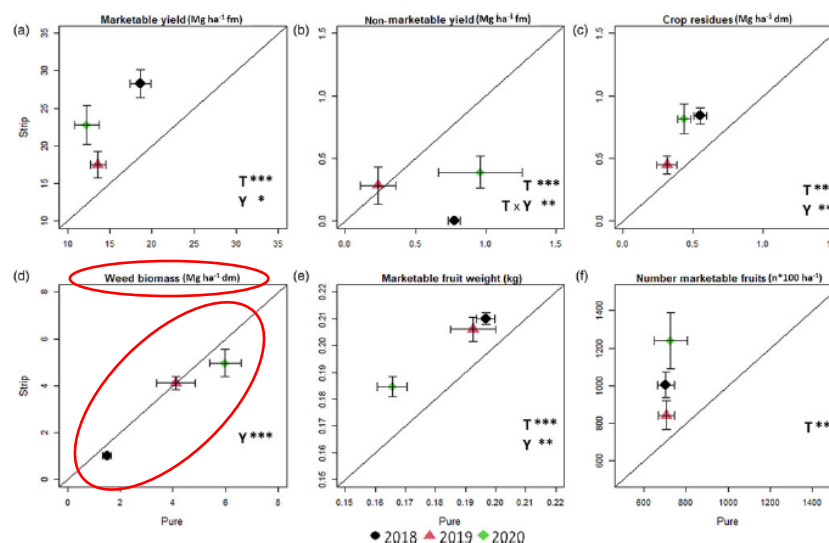


Figure 5. Mean annual treatment values of the tested variables (a-f) of the sub-experiment zucchini in strip (y-axis) vs zucchini in pure stand (in the x-axis). Vertical bars are the standard errors for the strip and the horizontal bars for the pure stand. Lines (x=y) in the graphs represent the performance boundary where observations in strip equal to those in pure treatment. Factors (treatment—T, year—Y) of the ANOVA models with significant P values of the F tests (*significant at $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$) are reported for each response variable.

Renewable Agriculture and
Food Systems

cambridge.org/raf

Research Paper

Cite this article: Campanelli G, Iocola I, Leteo F, Montemurro F, Platani C, Testani E, Canali S (2023). Strip cropping in organically managed vegetable systems: agronomic and environmental effects. *Renewable Agriculture and Food Systems* 38, e31, 1–13. <https://doi.org/10.1017/S1742170523000248>

Strip cropping in organically managed vegetable systems: agronomic and environmental effects

Gabriele Campanelli¹, Ileana Iocola², Fabrizio Leteo¹, Francesco Montemurro³, Cristiano Platani¹, Elena Testani² and Stefano Canali²

¹Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Vegetable and Ornamental Crops (CREA-OF), Via Salaria 1, Monsapole del Tronto, AP, Italy; ²Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AA), Via della Navicella, 2-4, Roma, RM, Italy and ³Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AE), Via Cebo Ulpiani 5, Bari, BA, Italy

BIOECOF: *Usa di composti BIOattivi di origine naturale per una produzione ECosostenibile di piante OFFicinali*

WP3.2c Test di coltivazione

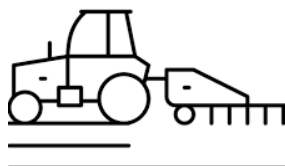
❖ **Definizione di protocolli culturali per la gestione delle infestanti**

...in condizioni sperimentali



1 specie

❖ Malva



2 sistemi di gestione

- ❖ Convenzionale → no cover crop e tillage
- ❖ Conservativo → cover crop in precessione culturale

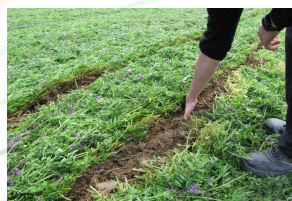
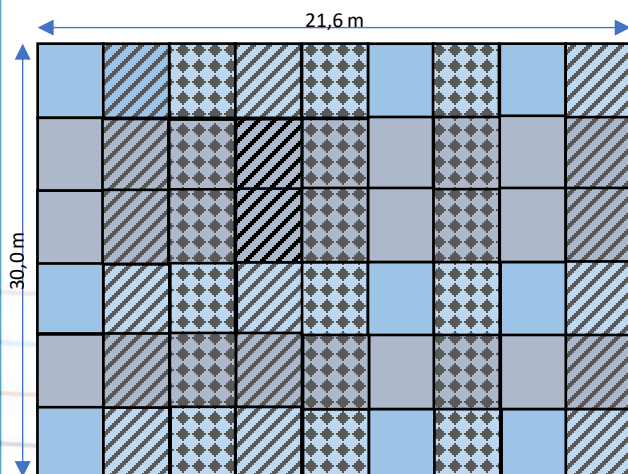
2 estratti ad azione allelopatica (+Contr)

- ❖ ESTRATTO 1
- ❖ ESTRATTO 2
- ❖ CONTROLLO

DA DEFINIRE IN
WP3.2a e WP3.2b

Strip plot design

- 6 trattamenti sperimentali
- 3 ripetizioni



Trapianto malva → aprile/maggio

Multiple cropping → coltura di servizio agro ecologico (CSA), orzo nudo: (i) coltivato in purezza durante periodo autunno-vernino

Lavorato → ripetute lavorazioni autunno-vernino

BIOECOF: *Uso di composti BIOattivi di origine naturale per una produzione ECosostenibile di piante OFFicinali*

WP3.3b Test di coltivazione

❖ **Validazione protocolli colturali per la gestione delle infestanti**

...in condizioni operative



Primo sopralluogo Azienda agricola
Sana Pianta 02/09/2025

- ❖ **Malva** → semina diretta
Lavorare su precessioni colturali
Testare gli estratti

Infestanti di interesse

Cuscuta

Portulaca oleracea

Senecio vulgaris

Setaria italica

Amaranthus retroflexus

Eliotropium europaeum



- ❖ **Origano** ?
Lavorare su Living mulching

Leguminosa
Mix



Grazie per l'attenzione