

Agricoltura biologica: innovazioni e risultati di 14 anni di sperimentazione

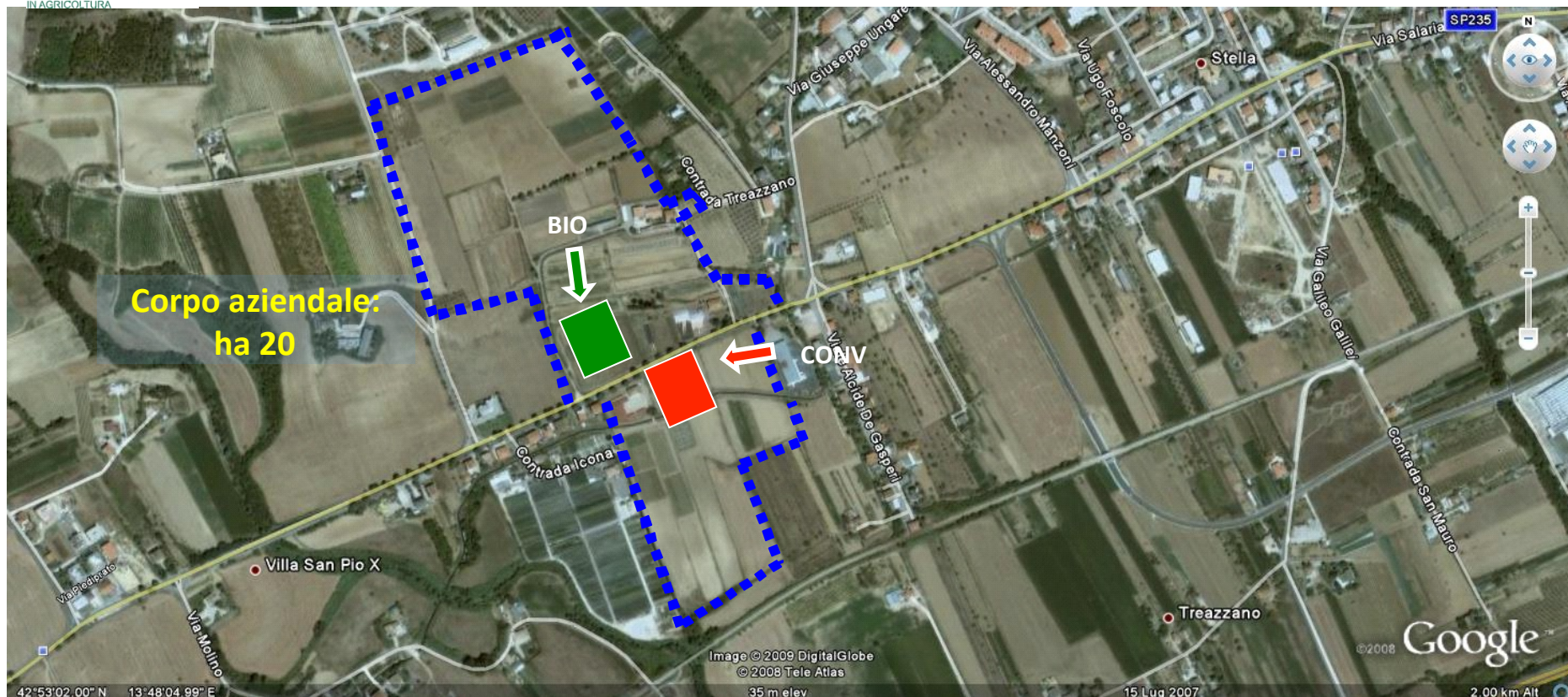


Gabriele Campanelli

Fabrizio Leteo, Piergiorgio Angelini,

Fabio Fusari, Aldo Bertone, Cristiano Platani

CRA ORA di Monsampolo del Tronto (AP)



Ottobre 2001 inizia lo studio di un sistema rotazionale orticolo con il metodo dell'agricoltura biologica, BIO, (Reg. CE 834/97 ex Reg. CE 2092/91) e con il metodo dell'agricoltura convenzionale, CONV.

Anno	Mese	AREE ROTAZIONALI (528 m ² /area × 4 aree = 2112 m ²)			
		Area n.1	Area n.2	Area n.3	Area n.4
2007	febbraio	orzo (sovescio)	veccia (sovescio)		rafano (sovescio)
	maggio		pomodoro	fagiolo	lattuga
	agosto	melone			
	novembre	finocchio	orzo (sovescio)	veccia (sovescio)	cavolfiore
2008	febbraio				
	maggio	lattuga	melone	pomodoro	fagiolo
	agosto				
	novembre	cavolfiore	finocchio	orzo (sovescio)	veccia (sovescio)
2009	febbraio		rafano (sovescio)		
	maggio	fagiolo	lattuga	melone	pomodoro
	agosto				
	novembre	veccia (sovescio)	cavolfiore	finocchio	orzo (sovescio)
2010	febbraio			rafano (sovescio)	
	maggio	pomodoro	fagiolo	lattuga	zucchini
	agosto				
	novembre	orzo (sovescio)	veccia (sovescio)	cavolfiore	finocchio

Rotazione

- 1) Veccia (sovescio);
POMODORO;
- 2) Orzo (sovescio);
MELONE o ZUCCHINO
- 3) FINOCCHIO;
Rafano (sovescio);
LATTUGA.
- 4) CAVOLFIGLIORE;
FAGIOLO.

terreno nudo

pomodoro

melone

cavolfiore

finocchio

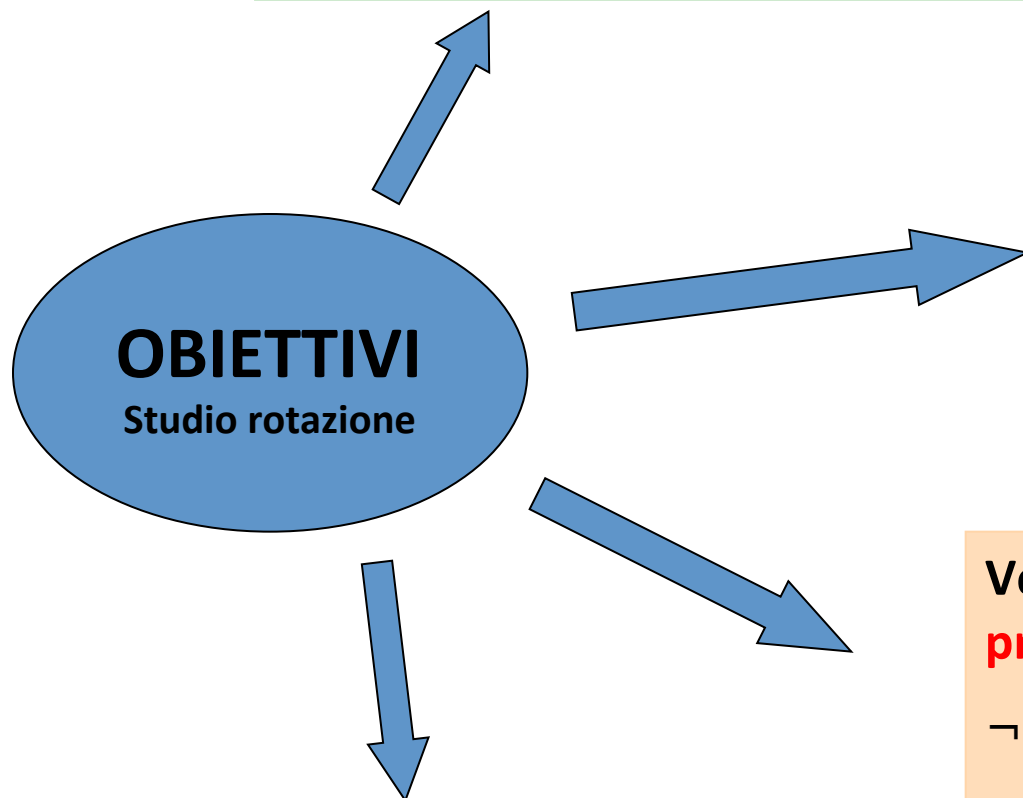
lattuga

fagiolo

sovescio

Valutare l'impatto ambientale dei sistemi rotazionali

- ↪ sostanza organica del terreno
- ↪ lisciviazione ed erosione
- ↪ artropodi bioindicatori



Migliorare le tecniche agronomiche "bio"

- ↪ varietà
- ↪ fertilizzazione
- ↪ difesa

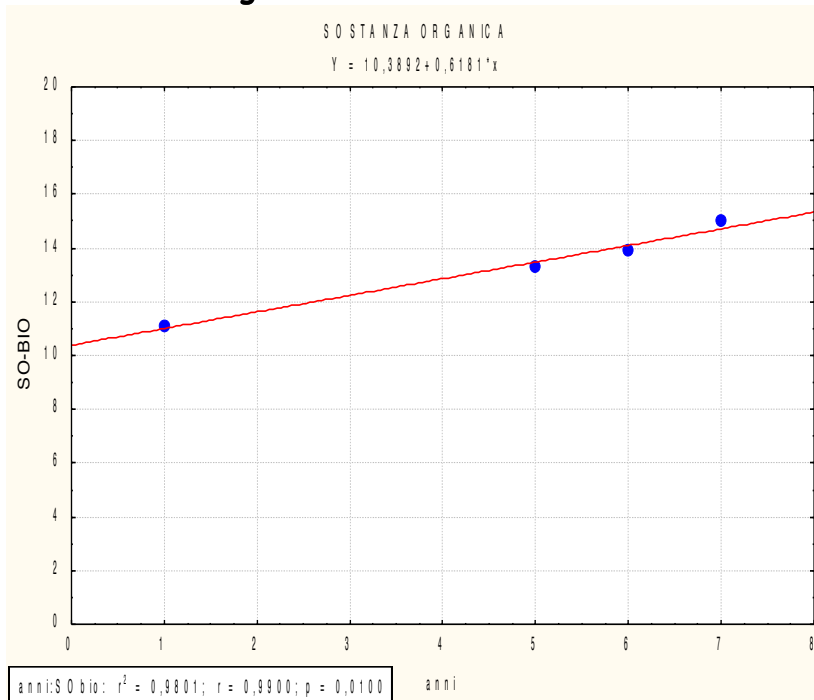
Verificare la qualità della produzione

- ↪ nutraceutica
- ↪ nutrizionale
- ↪ organolettica

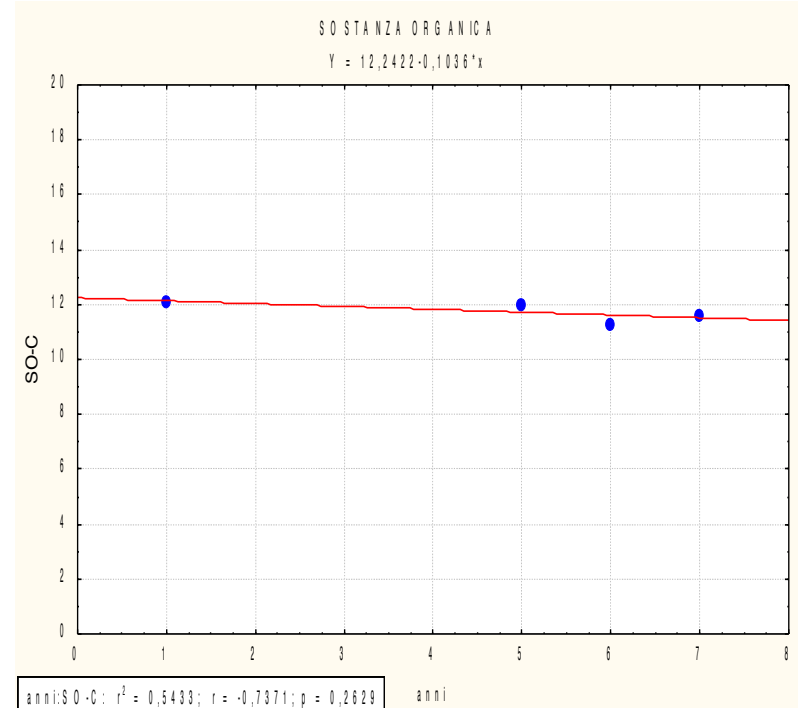
Determinare il **margine operativo economico**

Evoluzione sostanza organica (s.o.)

Terreno biologico



Terreno convenzionale



Ruolo positivo della s.o. nei terreni

ritenzione idrica; rilascio nutrienti minerali; erosione; biodiversità; lavorabilità;
abitabilità rizosfera

PREPARAZIONE TERRENI

AMBIENTE

Biologico

Convenzionale





Benefici agronomici

Aumento della fertilità terreno

Rinettamento infestanti

Benefici ambientali

Riduzione erosione e lisciviazione

Aumenta la capacità d'infiltrazione dell'acqua

Attività biocida (es. rafano e senape)

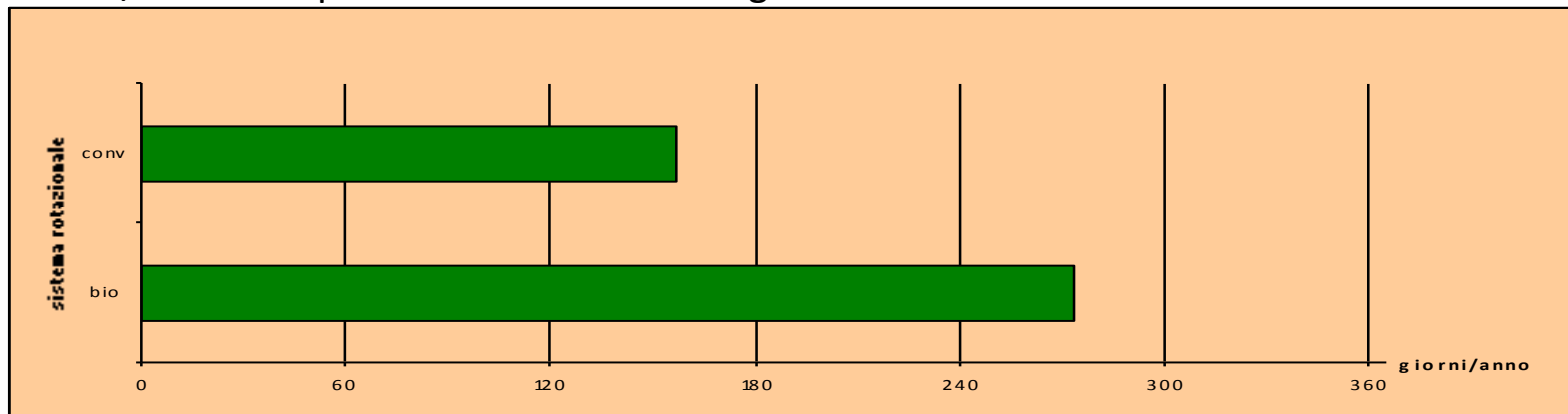
Maggiore attività microbica del terreno



Campo biologico: panoramica invernale



Giorni/anno di copertura del terreno biologico e convenzionale



Microlisimetri



Misuratore ione specifico

STUDIO DEGLI ARTROPODI BIONDICATORI (insetti, miriapodi, aracnidi, collemboli) IN POMODORO E FAGIOLO

AMBIENTE



ARTROPODOFAUNA DEL TERRENO PER INDICARE IL LIVELLO DI DISTURBO E



L'EVOLUZIONE DEI DUE SISTEMI ORTICOLI: BIOLOGICO VS CONVENZIONALE



Brachinus sclopeta



Sgolastra F., Campanelli G., Ferrari V., Ramilli F., Fabbri R. & Burgio G., **2009**. Utilizzo dell'artropodofauna del terreno come indicatore dell'evoluzione di due sistemi orticoli: confronto fra biologico e convenzionale. **XXII Congresso Nazionale di Entomologia**. Ancona 15-18 giugno. *Proceedings sessione VI entomologia agraria*: pag. 179.

Burgio G., Campanelli G., Leteo F., Ramilli F., De Palo L., Fabbri R., Sgolastra F., 2013. Ecological sustainability of an organic four-year horticultural system: Carabids and other soil arthropods as bioindicators. **Journal of Sustainable Agriculture**. Lavoro SOTTOPOSTO

LA “VARIETA” INFLUENZA IL REDDITO AZIENDALE

Le “varietà” in commercio:

- } derivano quasi tutte da miglioramento genetico condotto in condizioni di elevati *inputs* e in luoghi distanti da quelli di effettivo utilizzo;
- } vengono generalmente riprodotte in ambiente “convenzionale” (deroghe);
- } i semi sono spesso conciatati con formulati non ammessi in agricoltura biologica (AB).



**LE “VARIETA” DISPONIBILI ED IDONEE
PER L’AB SONO POCHE**

**PROVE VARIETALI
MIGLIORAMENTO GENETICO**
*su terreni gestiti con criteri agro-
ecologici*

II PNSB

La soluzione

CAMPO BIOLOGICO

Panoramica estiva



**Tecniche
agronomiche**

Panoramica invernale

Campanelli G., Ferrari V., Caioni M., Piccinini E., Acciarri N., Leteo F., 2012. Pomodoro per il biologico: varietà di oggi e di ieri. **L'Informatore Agrario**. 5: 48-50.

Campanelli G., Leteo F., Angelini P., Piazza C., Pasotti P., Azzimonti M.T., Campioni B., 2013. Cultivar di cipolla e porro in coltivazione biologica nel 2012. **Dal Seme** n. 2 del 2013: 33-40. ISSN 2039-7569.

Definizione (Witcombe *et al.*, 1996):

Participatory plant breeding (PPB), Participatory variety selection (PVS)

Principi fondamentali

- Agricoltori + tecnici + ricercatori  individuano gli obiettivi; scelgono i caratteri; congiuntamente selezionano le piante.
- Gli stessi materiali vengono selezionati in ambienti diversi.

Emergenze sperimentali riportate da una ampia bibliografia (Ceccarelli *et al.*, 2009) documentano gli aspetti positivi della selezione partecipativa.

- › Ogni ambiente può avere le piante più adatte (Bellon, 2006)
- › Adattamento ai cambiamenti climatici (Ceccarelli *et al.*, 2010)
- › Maggiore biodiversità e tipicità dei prodotti (Joshi and Witcombe, 2003)
- › Benefici su stabilità delle produzioni (Desclaux *et al.*, 2012)
- › Accorciamento dei tempi del miglioramento genetico (Trouche *et al.*, 2009)

Tipologie di pomodoro da mensa



Cuor di bue



Ciliegino



Allungato



**MIGLIORAMENTO
PARTECIPATIVO
POMODORO**

Selezione centralizzata al
CRA ORA su terreno gestito
con tecniche conservative
luglio 2013

**Da 3 popolazioni
segreganti**



15 famiglie F4

MIGLIORAMENTO PARTECIPATIVO POMODORO

Visita guidata al CRA ORA, luglio 2013

II PNSB

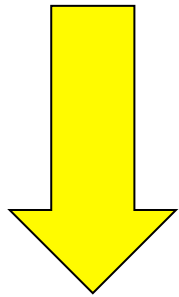


MIGLIORAMENTO PARTECIPATIVO POMODORO

Selezione agricoltori+tecnici a Castelfranco Veneto, luglio 2013



Popolazione evolutiva



Zucchini

- } Miscugli di diverse varietà
- } Vengono lasciate evolvere liberamente (selezione naturale)
- } Serbatoi di biodiversità
- } Adattamento ai diversi ambienti
- } Consentono di selezionare varietà (in risposta ai cambiamenti climatici e di mercato)



micorrizzazione artificiale

su Pera d'Abruzzo inoculazione con f.c. "micosat f." a base di funghi endomicorrizici del gen. *Glomus* e di batteri della rizosfera.



Pomodoro
da mensa

Campanelli G., Candido V., Leteo F., Piccinini E., Caioni M., Altieri L., Mennone C., 2007. Effetti agronomici della micorrizzazione artificiale nella coltivazione del pomodoro. *Italus Hortus*. Vol. 14, suppl. al n° 2, marzo aprile:163-164.

Colella T., Candido V., Campanelli G., Camele I., Battaglia D., 2013. Effect of irrigation regimes and artificial mycorrhization on insect pest infestations and yield in tomato crop. *Phytoparasitica*. ISSN 0334-2123 DOI 10.1007/s12600-013-0356-3

DATI TRIENNALI DI MICORRIZZAZIONE



Pianta non inoculata



Pianta inoculata con "Micosat F"

Candido V., Campanelli G., D'Addabbo T., Castronuovo D., Renco M., Camele I., 2013. Growth and yield promoting effect of artificial mycorrhization combined with different fertiliser rates on field-grown tomato. **Italian Journal of Agronomy.** Volume 8:e22. **eISSN 2039-6805.**

Fonti di variazione	Produzione commerciabile	
	t/ha	g/bacca
Cultivar		
Giulianova	60,66	238,71
Centobuchi	56,1	193,24
<i>Significatività ⁽¹⁾</i>	<i>ns</i>	<i>**</i>
Trattamento		
Micorrizzato	62,26	223,31
Non micorrizzato	54,50	208,65
<i>Significatività ⁽¹⁾</i>	<i>**</i>	<i>ns</i>
Anno		
2009	68,16 a	222,27
2008	53,90 b	202,90
2007	53,09 b	222,77
<i>Significatività ⁽¹⁾</i>	<i>**</i>	<i>ns</i>
Interazione Cv x Micorizzazione x anno		
Giulianova micorrizzato 2009	76,46 a	247,69 ab
Centobuchi micorrizzato 2009	73,67 ab	216,40 b-e
Giulianova non micorrizzato 2009	70,28 a-c	227,31 a-d
Centobuchi micorrizzato 2008	60,33 a-d	197,84 c-e
Giulianova micorrizzato 2007	57,31 b-d	259,89 a
Giulianova non micorrizzato 2007	54,67 cd	259,03 a
Giulianova micorrizzato 2008	54,19 cd	235,53 a-c
Centobuchi non micorrizzato 2009	52,21 d	197,69 c-e
Centobuchi micorrizzato 2007	51,62 d	182,49 e
Giulianova non micorrizzato 2008	51,07 d	202,84 c-e
Centobuchi non micorrizzato 2008	49,99 d	175,37 e
Centobuchi non micorrizzato 2007	48,75 d	189,66 de
<i>Significatività ⁽¹⁾</i>	<i>**</i>	<i>**</i>

(1) ?? = Significatività allo 0,05 P ; *ns* = non significativo
a lettere diverse corrispondono valori significativamente diversi

Cucurbitaceae: difesa da oidio



Stifenia derivato dal fieno greco



Risultati nulli

Cabasite o polvere di roccia



Risultati scarsi

Emulsione acqua-olio contenente **farina di brassicacee (TREXP 001)**



Risultati discreti

Candido V., Campanelli G., Viggiani G., Lazzeri L., Ferrari V., Ippolito C., 2014. Melon yield response to the control of powdery mildew with environmentally friendly substances. *Scientia Horticulturae*. **HORTICOLTURAE** 166 (2014) 70-77

Contenimento infestanti

differenti modalità di gestione delle colture di copertura



Terminazione conservativa delle colture di copertura
per creare una pacciamatura naturale o *mulching*



Pacciamatura viva o *living mulch* con una leguminosa

SOVESCIO



ALLETTAMENTO

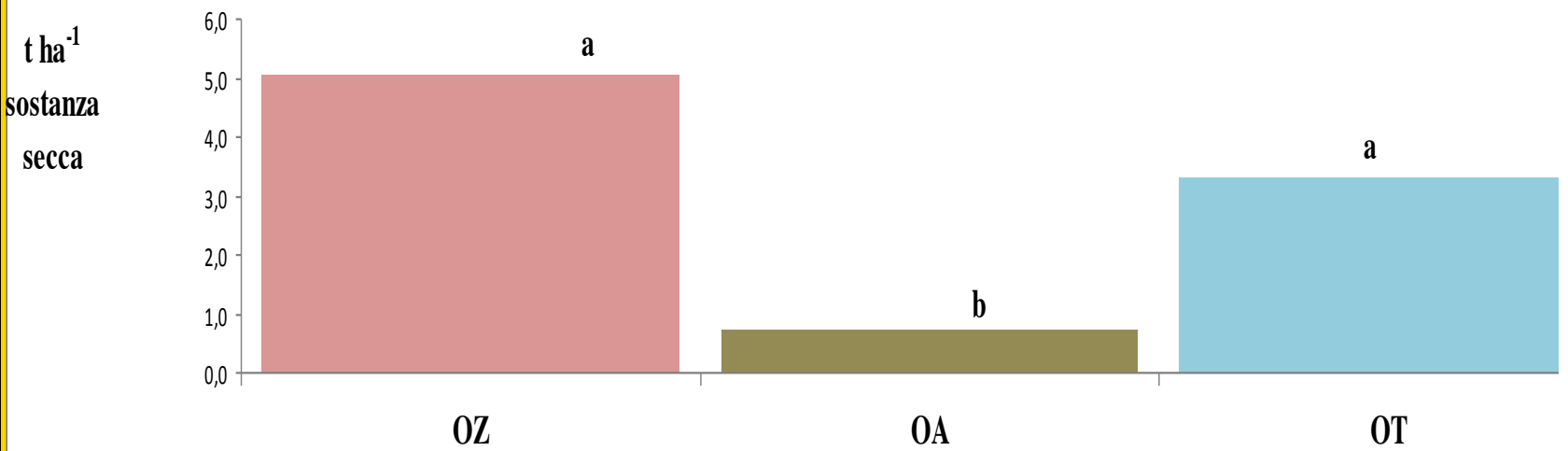




**Rullo sagomato +
discissori
a dischi e a coltello**

Deposito domanda di brevetto a nome di **Canali S., Montemurro F., Tittarelli F., Campanelli G., Fabrizi S.**
Macchina combinata costituita da rullo sagomato e sistema di discissori con dischi e ripuntatori, 21 giugno 2011, al numero TO2011A000541.

Biomassa infestanti a fine ciclo



27 luglio (fine raccolta)

Tesi orzo zero (OZ)



Tesi orzo allettato (OA)



Tesi orzo trinciato e sovesciato (OT)





Tesi orzo allettato (OA)

HF1 Every

**Zucchini: coltura di copertura di grano +
orzo e prova varietale di zucchini**

Tecniche agronomiche



TERMINAZIONE DELLA COLTURA DI COPERTURA (VECCIA)



Pomodoro da mensa tipo “Pera d’Abruzzo”, 29 luglio

Pacciamatura artificiale



Pacciamatura naturale



Caratteristiche vegeto-riproduttive

Ritardo nella fruttificazione

Allungamento del calendario di raccolta

Minore accrescimento

Progetto VALORBIO: coltura di copertura di orzo+veccia e prova varietale di peperone a corno rosso locale vs HF1 commerciale.

Tecniche
agronomiche



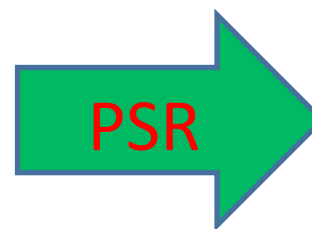


Tittarelli F., Campanelli G., Farina R., Napoli R., Ciaccia C., Testani E., Leteo F., Canali S., 2013. Effects of barley cover crops managment and compost application on short and long term soil nitrogen fertility of organic melon. **18th IFOAM Organic World Congress**, Istanbul, 13-15 October 2014.



VANTAGGI DELLA TERMINAZIONE CONSERVATIVA DELLE COLTURE DI COPERTURA

- Contiene in modo naturale le infestanti
- Riduce gli *input* energetici al sistema
- Favorisce la conservazione della fertilità
- Riduce i rischi di erosione e lisciviazione
- Aumenta la biodiversità dell'entomofauna terricola
- Massimizza la biomassa della *cover crop*
- Facilmente trasferibile agli operatori



MARCHE
LAZIO
CALABRIA



Semina medica al trapianto

anno 2011



Living mulch o pacciamatura viva

(coltura da reddito + coltura di copertura)



Medica seminata 20 gg dopo il
trapianto del cavolfiore.

15 ottobre



Alcuni **insetti ausiliari** favoriti dal living mulch



**ADULTO DI
COCCINELLIDE**



ADULTO DI CRISOPA



**LARVA DI
COCCINELLIDE**



**ADULTO DI
SIRFIDE**



LARVA DI SIRFIDE

Living mulch o pacciamatura viva su carciofo

Root pruning - potatura delle radici delle piante di living mulch.

**Tecniche
agronomiche**





Alcuni contributi scientifici sulla qualità alimentare

Lo Scalzo R., Iannoccarì T., Genna A., Di Cesare L.F., Viscardi D., Ferrari V & Campanelli G., 2008. Organic vs. conventional field trials: the effect on Cauliflower Quality. *Proceedings of the 16th IFOAM Organic World Congress*, 18-20 June, Modena. Volume 2: 754-757.

Migliori C., Di Cesare L.F., Lo Scalzo R., Campanelli G., Ferrari V. Effects of organic farming and genotypes of alimentary-nutraceutical parameters in tomato fruits. 2011. *First International Conference on Organic Food Quality and Health Research*, Prague May 18–20, 2011. ISBN 978-80-7080-779-8.

Migliori C., Di Cesare L.F., Lo Scalzo R., Campanelli G., Ferrari V., 2012 Effects of organic farming and genotypes on alimentary-nutraceutical parameters in tomato fruits –Reference: *JSFA*. Online ISSN: 1097-0010.

Lo Scalzo R., Migliori C., Picchi V., Campanelli G. Ferrari V., Di Cesare L. F. 2012. Phytochemical content in organic and conventionally grown Italian cauliflower. *Food Chemistry*. (130 (2012) 501-509.

Di Cesare L.F., Migliori C., Ferrari V., Parisi M., Campanelli G., Candido V. and Perrone D., 2012. Effects of irrigations-Fertilization and Irrigation-Mycorrhization on the Alimentary and Nutraceutical Properties of Tomatoes. *Irrigation systems and practices in Challenging Environments*. Chapter 11, 207-232 ISBN 978-953-51-0420-9.

Lo Scalzo R., Di Cesare L.F., Migliori C.A., Campanelli G., Leteo F., 2012. Influence of climatic conditions on alimentary and nutraceutical profiles of organic-grown sweet red peppers (*Capsicum annuum* L). *Emirate Journal of food and agriculture, issue of Abstract of Chimalsi 2012*, *IX Italian Congress of Food Chemistry "Food, Functional and Nutraceuticals, Ischia (Naples), 3-7 June 2012* 24: P106.

Di Cesare L.F., Migliori C., Lo Scalzo R., Campanelli G., Ferrari V., 2012. Chemical and nutraceutical profile in typical Italian typologies of cauliflower. *6th International Symposium on Brassica and 18th Crucifer genetics workshop*. Catania, 12-16 November 2012. *Book of Abstracts* p. 168.

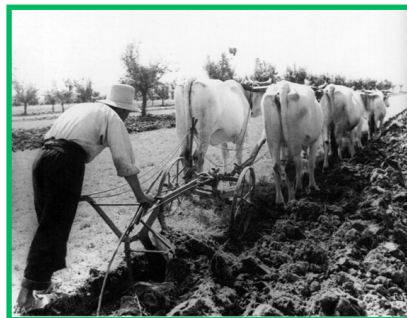
Lo Scalzo R., Picchi V., Migliori C.A., Campanelli G., Leteo F., Ferrari V., Di Cesare L.F., 2013. Variations in the phytochemical contents and antioxidant capacity of organically and conventionally grown Italian cauliflower (*Brassica oleracea* L., subsp. *botrytis*): results from a three-year field study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry (JAFC)*. IN PRESS

AGRICOLTURA BIOLOGICA

VS

AGRICOLTURA CONVENZIONALE

Ritorno al passato ???



Poco competitiva ???



Costi indiretti
(inquinamento,
residui,
salute operatori)



Perdita di
biodiversità



Gap scientifico
da colmare !!



L'agricoltura biologica può esprimere la sua piena potenzialità (benefici ambientali ed economici) solo su agro-ecosistemi già assestati, ma il raggiungimento di tale stato richiede parecchi anni di continuo impegno.

**Grazie per
l'attenzione**