

# MASCOT

*Mediterranean Arable Systems COmparison Trial*

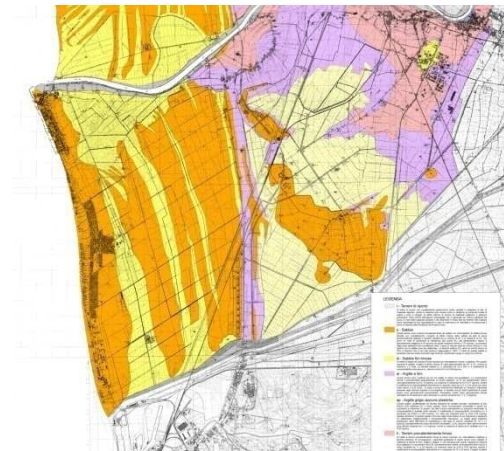
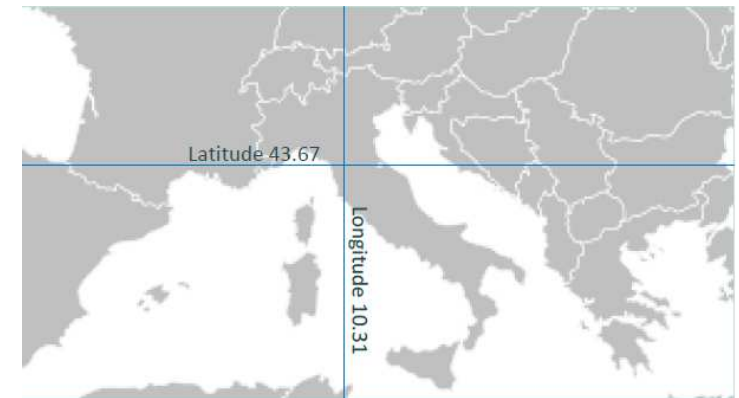
CIRAA ,San Piero a Grado – Pisa  
Università di Pisa



**stefano.carlesi@santannapisa.it**  
Assegnista di ricerca  
Istituto scienze della Vita  
Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa

# Caratteristiche pedo-climatiche

- **Ubicato** in prossimità della sponda meridionale del fiume Arno a 1 km dalla costa nord della toscana all'interno del parco regionale di Migliarino – San Rossore Massaciuccoli
- **Clima** mediterraneo:
  - temperature medie **da 11°C** di febbraio **a 30 °C** in agosto
  - Precipitazioni concentrate in autunno (ottobre, novembre) e primavera (marzo, aprile ) variabilità **dai 550 ai 1180 mm** di precipitazioni annuali (**media 826 mm**)
  - Evaspotraspirazione potenziale massima in primavera estate (6-7 mm giorno)
  - La profondità della **falda** varia dai **40-50 cm** in inverno ai **100-120 cm** in estate
- **Suolo:** 1 mslm ,  
origine bonifica per colmata (XV° secolo)  
**Forte variabilità**
  - Sabbia: 44%, limo 33%, argilla 23%
  - pH: 8.4
  - SO: 1.62 %
  - N totale: 0.11%
  - P (ass.): 13 ppm



## Perché un long term experiment

anni 80 - Pisa: prove di lungo periodo, sistemi colturali innovativi (non biologici)

(Mazzoncini e Bàrberi 2002a,b)

anni 90 prove riduzioniste in agricoltura biologica

(Peruzzi et al., 1998, Bàrberi et al. 2000, Mazzoncini et al. 2000, Raffaelli et al.,20001,b,2004,2005)

Crescente interesse da parte di consumatori e mercato.

Visita FIBL (Frick CH)

**2001: MASCOT** : “Naturale” conseguenza dell’approccio sistemico all’agricoltura alternativa, applicato Pisa.

Colmare la distanza tra scienza e pratica.

**Approccio generale:** confronto tra biologico e convenzionale utilizzando una tipica rotazione colturale della piana toscana di costa.

**Trattamenti:** Sistema biologico vs sistema Convenzionale

**Vincoli:** Colture non irrigue, senza allevamento.

**Experimental design:** Completely randomized Block (3 repl.)  
Scala di campo (24h), tutte le colture presenti ogni anno.

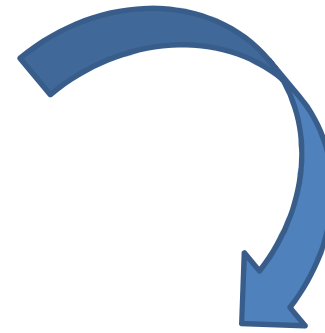
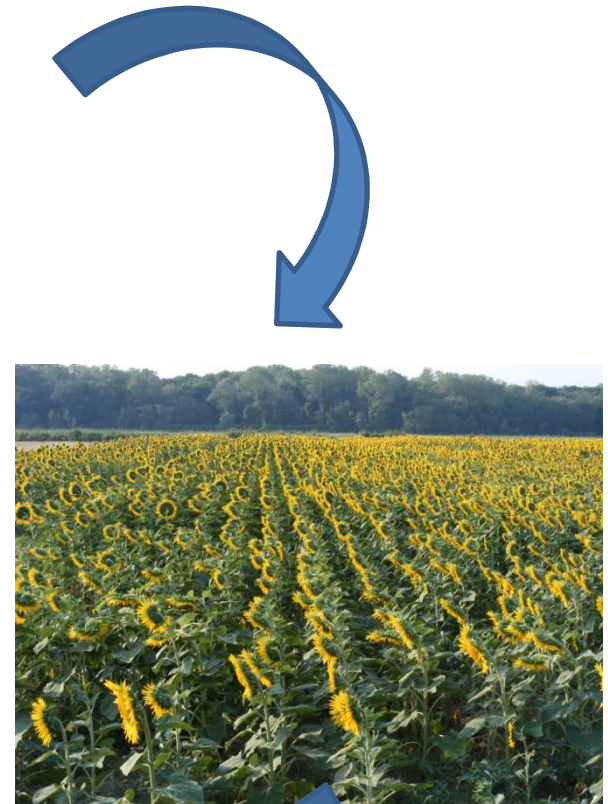
**Crop rotation:** adattata nel tempo alle colture più rappresentative

**Dal 2001** Barbabietola da zucchero, frumento tenero, girasole, favino da granella, frumento duro (plus Trifoglio pratense traseminato in frumento biologico)

**Dal 2006** Barbabietola sostituita da **mais**,  
trasemina nel frumento sostituita da semi autunnale di **veccia e orzo** come colture da sovescio prima delle colture primaverili.



# Crop rotation



## Experimental devise

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
<b>ORGANIC</b>						<b>CONVENTIONAL</b>				
MAIZE	COMMON WHEAT + GM	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	DURUM WHEAT + GM	INFRA- STRUCTURE	MAIZE	COMMON WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	DURUM WHEAT

### Infrastruttura ecologica:

- Separare fisicamente i trattamenti
- Incrementare la diversità di habitat, sostenere biodiversità associata, corridoio ecologico

Erba medica e siepe di *Crateagus monogyna*, *Cornius sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylostelum*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica* .





# Experimental devise

← SEA					RAGNAINO 2										CIRAA HQS														
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ORGANIC					ORGANIC PLAYGROUND					CONVENTIONAL					ORGANIC					ORGANIC PLAYGROUND					CONVENTIONAL				
ha 0.34	ha 0.33	ha 0.34	ha 0.35	ha 0.35	ha 0.35	ha 0.36	ha 0.37	ha 0.35	ha 0.36	ha 0.37	ha 0.36	ha 0.36	ha 0.43	ha 0.36	ha 0.36	ha 0.38	ha 0.37	ha 0.38	ha 0.39	ha 0.37	ha 0.37	ha 0.39	ha 0.39	ha 0.37	ha 0.39	ha 0.40	ha 0.38	ha 0.39	ha 0.40
MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL C. WHEAT	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	COMMON WHEAT	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL C. WHEAT	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL C. WHEAT	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	COMMON WHEAT	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL C. WHEAT

← SEA					RAGNAINO 1	CIRAA HQS →				
ORGANIC					CONVENTIONAL					
ha 0.65	ha 0.73	ha 0.85	ha 0.92	ha 1.03	ha 1.10	ha 1.14	ha 1.34	ha 1.21	ha 1.60	ha 1.44
MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL COMMON WHEAT	HEDGEROW	MAIZE	DURUM WHEAT	SUNFLOWER	PIGEON BEAN	FERTIL COMMON WHEAT



## Playgrounds:

2 x 5 campi , gestione biologica

Per comparare opzioni di gestione biologica:  
Es: fertilizzazione, uso di colture di copertura,  
gestione della flora spontanea, utilizzo di  
macchinari innovativi, etc...



## Obiettivi:

- Consigli pratici per gli agricoltori
- Valutare tecniche innovative da adottate nel sistem biologico a fine ciclo (5 anni)
- Ospitare attività dimostrative



## **Obiettivo principale:**

Valutare le dinamiche di lungo periodo delle caratteristiche fisiche, biologiche e chimiche del suolo, dei macro nutrienti (N,P,K), della flora spontanea, dei patogeni e delle comunità spontaneamente presenti, il bilancio energetico, il bilancio economico e la qualità dei prodotti.

## **Obiettivi secondari:**

Individuare nel medio breve termine, le migliori pratiche agronomiche in agricoltura biologica per le colture testate.

## Risultati principali da inizio creazione LTE:

1. Sistema biologico incrementa l'accumulo di carbonio nel suolo ( in relazione a C input più alto in bio, grazie presenza di colture di copertura)
2. Produzioni sono più basse in bio e dovute carenza di disponibilità di macronutrienti N, e P e.g:

**Table 1**

Biomass parameters (number of ears, dry matter production), and thousand kernel weight, hardness, t wheat (cv. 'Bologna') grown under organic (OS) or conventional (CS) system. TKW, thousand kernel v

Systems	Number of ears (m <sup>-2</sup> )	Dry matter yield (Mg d.m. ha <sup>-1</sup> )			
		Straw	Ears	Grain	Total
CS	551	4.06	1.26	4.85	10.17
OS	520	2.40	0.77	2.65	5.82
Significance	ns	*	*	*	*
LSD	201	1.32	0.49	1.52	3.30

<sup>a</sup> Significance was as follows: ns, not significant; \* significant at the  $p \leq 0.05$  level (LSD test).

## Risultati principali da inizio creazione LTE:

3. Riduzione dell'energia introdotta nei sistemi "bio" : -52% e maggiore efficienza: l'energia impiegata per la produzione di una unità di biomassa è risultata inferiore dell'11% in bio.

4. Pressione della flora spontanea è più alta in bio che in convenzionale (simile densità ma più alta copertura e biomassa alla raccolta, e diversità)

Parameter	Maize	
	Conventional (no Cover crop)	Organic (Cover crop)
Weed density [m <sup>-2</sup> ] (11.05.2015)	54.25 (4.28)	52.16 (17.34)
Weed cover [%] (27.08.2015)	14.04 (2.58)b	38.39 (4.16) a
Weed biomass [g m <sup>-2</sup> ] (28.09.2015)	26.25 (6.00) b	52.18 (8.99) a

Table 4 Maize cash crop, total weed density (plants m<sup>-2</sup>), cover (%) and biomass (g m<sup>-2</sup>), standard error of the means (in parentheses). In each row, treatments followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$  (Tukey test)

### 3 papers su riviste con impact factor

Applied Soil Ecology 44 (2010) 124–132



Comparison of organic and conventional stockless arable systems:  
A multidisciplinary approach to soil quality evaluation

M. Mazzoncini<sup>a</sup>, S. Canali<sup>b,\*</sup>, M. Giovannetti<sup>c</sup>, M. Castagnoli<sup>d</sup>, F. Tittarelli<sup>b</sup>, D. Antichi<sup>e</sup>,  
R. Nannelli<sup>d</sup>, C. Cristani<sup>c</sup>, P. Bàrberi<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, Università di Pisa, Via S. Michele degli Scalzi 2, 56124 Pisa, Italy  
<sup>b</sup> Centro per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo, Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-RPS), Via della Navicella 2, 00184 Roma, Italy  
<sup>c</sup> Dipartimento di Biologia delle Piantе Agrarie, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy  
<sup>d</sup> Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-ABP), Via Lanciola 12/a, 50125 Firenze, Italy  
<sup>e</sup> Land Lab, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italy

Food Chemistry 175 (2015) 445–451



Organically vs conventionally grown winter wheat: Effects on grain  
yield, technological quality, and on phenolic composition and  
antioxidant properties of bran and refined flour

Marco Mazzoncini<sup>a,\*</sup>, Daniele Antichi<sup>a</sup>, Nicola Silvestri<sup>b</sup>, Giulia Ciantelli<sup>b</sup>, Cristina Sgherri<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Centre for Agro-Environmental Research "Enrico Avanzi" – University of Pisa, Via Vecchia di Marina 6, 56122 San Piero a Grado (Pisa), Italy  
<sup>b</sup> Department of Agriculture, Food and Environment – University of Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy



Diversity of methodologies to experiment Integrated Pest  
Management in arable cropping systems: Analysis and reflections  
based on a European network

Martin Lechenet<sup>a,\*</sup>, Violaine Deytieux<sup>b</sup>, Daniele Antichi<sup>c</sup>, Jean-Noël Aubertot<sup>d</sup>,  
Paolo Bàrberi<sup>e</sup>, Michel Bertrand<sup>f</sup>, Vincent Cellier<sup>b</sup>, Raphaël Charles<sup>g</sup>,  
Caroline Colnenne-David<sup>f</sup>, Silke Dachbrodt-Saaydeh<sup>h</sup>, Philippe Debaeke<sup>d</sup>, Thierry Doré<sup>f</sup>,  
Pascal Farcy<sup>b</sup>, César Fernandez-Quintanilla<sup>i</sup>, Gilles Grandeau<sup>f</sup>, Cathy Hawes<sup>l</sup>,  
Lionel Jouy<sup>k</sup>, Eric Justes<sup>d</sup>, Roman Kierzek<sup>l</sup>, Per Kudsk<sup>m</sup>, Jay Ram Lamichhane<sup>n</sup>,  
Françoise Lescourret<sup>o</sup>, Marco Mazzoncini<sup>c</sup>, Bo Melander<sup>m</sup>, Antoine Messéan<sup>n</sup>,  
Anna-Camilla Moonen<sup>e</sup>, Adrian C. Newton<sup>j</sup>, Jean-Marie Nolot<sup>d</sup>, Silvia Panozzo<sup>p</sup>,  
Patrick Retaureau<sup>k</sup>, Maurizio Sattin<sup>p</sup>, Juergen Schwarz<sup>h</sup>, Clotilde Toqué<sup>k</sup>,  
Vasileios P. Vasileiadis<sup>p</sup>, Nicolas Munier-Jolain<sup>a</sup>



Focus su fertilità del suolo, resa e  
qualità delle colture. Inoltre il sistema  
è stato incluso in Meta-analyses e i  
risultati sono stati presentati in  
convegni interazionali e in giornate  
dimostrative per gli agricoltori.

L'approccio riduzionista delle prove  
nei playgrounds ha consentito una  
produzione scientifica più ricca

## **L'approccio iterativo: revisione ogni 5 anni le tecniche applicate rispettando l'approccio sistemico**

- ❖ **Le varietà** → standard degli agricoltori locali  
→ innovazioni mercato sementiero
- ❖ **Colture di copertura:** → bilancio dei nutrienti e C,  
→ gestione delle avversità ( co-evoluzione)
- ❖ **La successione colturale** → innovazione normativa  
→ criteri di sostenibilità

**Coinvolgimento:** ricercatori e tecnici coinvolti nella gestione e esperti esterni (agricoltori, distributori, legislatori , altri ricercatori)

**Metodologia applicata:** workshops interni al CIRAA, tavole rotonde, durante le giornate dimostrative e altri

## L'approccio iterativo

- ❖ **2001-2006: rotazione 5 anni** (barbabietola da zucchero-frumento tenero-girasole-favino-frumento duro). Trifoglio pratense traseminato nel frumento in bio
- ❖ **2006-2016: rotazione 5 anni** (MAIS-frumento tenero-girasole-favino-frumento duro). Orzo e veccia, semina autunnale prima delle colture primaverili in bio;
  
- ❖ **2017-...:una radicale revisione**
  - Rotazione **4** anni in **Convenzionale** (**Cece** –frumento tenero –**sorgo da granella** –frumento duro);
  - Rotazione di **8** anni in **Biologico** (**Cece** – farro -3 anni erba medica – frumento tenero –miglio da granella –sorgo da granella
  - Colturee di copertura selezionate per ogni coltura: segale (cece), veccia (sorgo), brassicacee (miglio)
  - Lavorazioni : convenzionale no-till (frumento), aratura (cece) chiseling (sorgo); Bio: aratura (frumento e farro), minime lavorazioni (altre colture ) Bio: fertilizzanti sostituiti da ammendanti (letame o compost)
  - Varietà differenziate nei due sistemi

**Verso un approccio più sistemico e ottimizzato attorno alle esigenze di ogni tesi**



# Ripensare la relazione con l'allevamento in bio

## MASCOT nasceva come confronto « stockles »

Per essere più vicino agli standard del territorio

- ❖ Assenza di letame -> struttura del suolo povera , bioma del suolo poco , ciclo dei nutrienti non sostenibile (P), **NECESSITA'** di comporre fertilizzanti cmq dall'industria animale
- ❖ Assenza di foraggi in rotazione -> poca diversificazione, difficile gestione flora a infestante, disturbo continuo del suolo



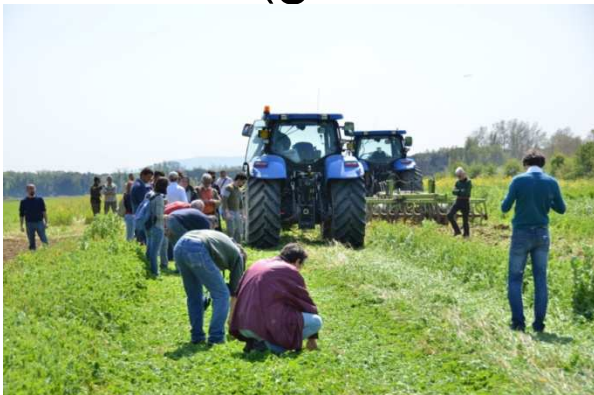
**Tentativo è OTTIMIZZARE le risorse legate all'allevamento comunque presenti nel territorio**

---



## Risultati principali da inizio inserimento LTE in RETI in BIO:

1. Incremento relazioni internazionali con prove LTE (INRA 2017), impulso a collaborazioni scientifiche con gruppi nazionali ed internazionali.
2. Inserimento del progetto in progetti di ricerca internazionali (H2020, CORE-Organic)
3. Intensificazione delle attività di divulgazione tra gli attori locali (giornate dimostrative, workshop, tavole rotonde)





## **i punti di forza (Strengths):**

1. La dimensione di campo (24ha) rende i dati rappresentativi realtà aziendale (valutazione economica)
2. Capacità di sperimentare innovazioni con approccio riduzionista in un sistema LTE assestato (approccio multidisciplinare-playgrounds)
3. Capacità di adattarsi ai cambiamenti del sistema agricolo ai cambiamenti climatici e di mercato (approccio iterativo)

## **le debolezze (Weaknesses):**

1. Poche pubblicazioni IF (approccio sistemico iterativo)
2. Alta onerosità raccolta dei dati (dimensioni e variabilità dei campi)
3. Difficoltà di una gestione tempestiva dovuta alla struttura aziendale mista (scientifico/produttiva/pubblica)

### **opportunità (Opportunities):**

1. Diversità di suolo può consentire la valutazione di scenari pedologici differenti
2. I dati raccolti in 3 cicli colturali permettono una valutazione dei trend se opportuna trattati statisticamente
3. l'implementazione di un approccio iterativo con gruppi di ascolto locale permette di avvicinare sempre più la pratica scientifica alle esigenze degli agricoltori

### **e le minacce (Threats):**

1. La presenza di avifauna selvatica in area parco complica le buone pratiche agronomiche (alla semina e alla raccolta )
2. Il cambio radicale di pratiche agronomiche rischia di complicare la possibilità di pubblicazione (approccio iterativo)
3. La mancanza di fondi stabili potrebbe compromettere la raccolta dati, creando buchi nei trend di valutazione

## Analisi SWOT

Analisi SWOT	Utilità del LTE	Criticità del LTE
Ruolo RETI in BIO sul dispositivo LTE	<b>S:</b> Permettere la continuità della raccolta e dell'analisi dei dati creando sinergie con prove LTE	<b>O:</b> L'assenza di certezza di continuità del sostegno non permette di pianificare con certezza il futuro
Ruolo RETI in BIO sul dispositivo LTE	<b>O:</b> <i>Incrementare la capacità di pianificare un esperimento di reale interesse per gli agricoltori</i>	<b>T:</b> <i>Perdere dati in finestre temporali interessanti per disegnare dei trend di lungo periodo affidabili (se non finanziati con continuità)</i>

**Necessità: migliorare la visibilità internazionale del network di LTE per aumentare l'attrattività di fondi e progetti**