



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO DIFFER-DIVERSITA', FERTILITA' E RESILIENZA IN SISTEMI AGROZOOFORESTALI SOSTENIBILI

1° MEETING DI PROGETTO

Firenze, 13-14 novembre 2020

WP5

*FOCUS GROUP DI CO-PROGETTAZIONE E MODELLIZZAZIONE DI SISTEMI AGRO-
ZOO-FORESTALI BIODINAMICI E BIOLOGICI SOSTENIBILI E SPERIMENTAZIONI
NELLE AZIENDE*

Carlo Triarico, Associazione per l'agricoltura biodinamica - Coordinatore del Work package 5

Sandro Stoppioni, CAICT – Co-coordinatore del Work package 5

Lorenzo Ferretti, Università di Firenze - Borsista di ricerca del DAGRI



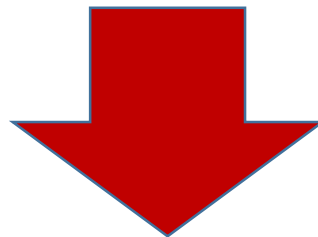
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



OBIETTIVO DEL WORK PACKAGE 5

Realizzare un sistema circolare di condivisione delle conoscenze su:

- *metodi di allevamento* che permettano la massimizzazione dell'efficienza ecologica di sistemi agroforestali basati su vite e olivo;
- *metodi di gestione della fertilità* di sistemi colturali mirati alla diversificazione delle produzioni di aziende agroforestali basate su vite e olivo;
- *strumenti speditivi* da applicare in azienda *per la valutazione della fertilità* chimica, fisica e biologica del suolo



VALIDARE MODELLI AGROZOOFORESTALI SOSTENIBILI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

3 *task* per perseguire l'obiettivo del WP5

Task 5.1. Co-progettazione di sistemi di allevamento mirati alla massimizzazione dell'efficienza di impiego di risorse alimentari

Task 5.2. Sperimentazione in aziende pilota di metodi di gestione della fertilità e progettazione di sistemi agro-zoo-forestali sostenibili

Task 5.3. Sperimentazione in aziende pilota di test speditivi di campo e bioindicatori per la valutazione della fertilità



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1. Co-progettazione di sistemi di allevamento mirati alla massimizzazione dell'efficienza di impiego di risorse alimentari

- a) Stato dell'arte
- b) Focus group in azienda e definizione del fabbisogno di ricerca
- c) Formazione dello *stakeholder group*
- d) Co-progettazione di sistemi agrozooforestali
- e) Disseminazione dei modelli individuati attraverso *workshop* in azienda



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 - Stato dell'arte

a) I modelli aziendali coinvolti nel progetto DIFFER



Amico Bio



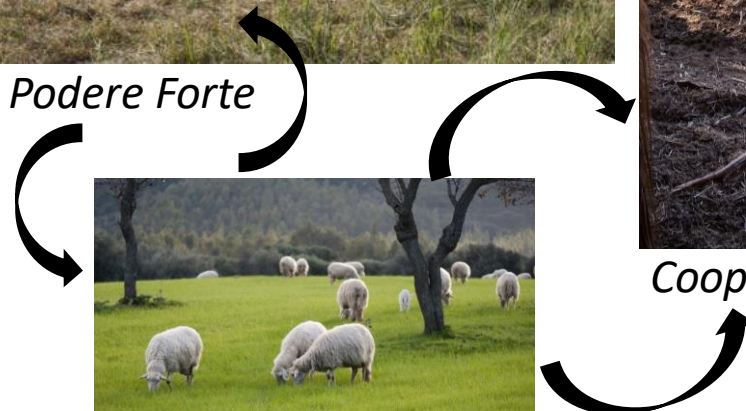
Poggio la Tana



Podere Forte



Cooperativa Vitulia





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 - Stato dell'arte

b) Altri esempi di modelli agrozooforestali italiani



Tenuta di Paganico, Paganico (GR)
Toscana



Casa Caponetti, Tuscania (VT)
Lazio



*Azienda agricola Antonio
Bachetoni, Spoleto (PG)*
Umbria



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 - Stato dell'arte

c) Progetti di ricerca partecipata in corso complementari a DIFFER

Progetto DEMETRA: *Ideazione e validazione di sistemi produttivi multifunzionali e diversificati basati sull'integrazione tra produzioni vegetali ed animali nelle aree marginali dell'Italia centro-meridionale.* Avviato, dal Centro Interdipartimentale per la Ricerca "Risorse Bio-Culturali e sviluppo locale" (Bio-Cult) dell'Università degli Studi del Molise.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

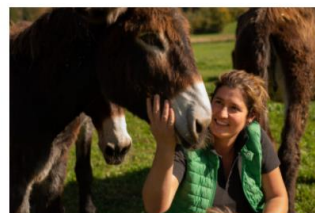


STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 - Stato dell'arte

c) Progetti di ricerca partecipata in corso complementari a DIFFER

Progetto INVERSION: *Innovazioni agroecologiche per la resilienza e la sostenibilità della zootecnia di montagna.* INVERSION propone delle soluzioni su base agroecologica che mirino ad ottimizzare la gestione dell'allevamento, l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale attraverso un uso più razionale ed efficiente delle risorse locali



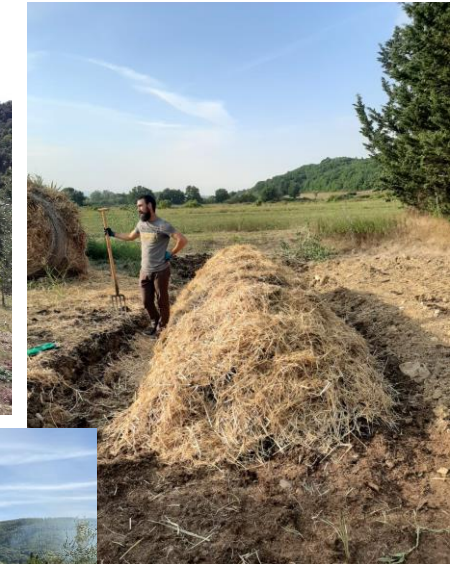


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – Focus group aziendali e definizione del fabbisogno di ricerca





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – Formazione dello *stakeholder group*

- Agricoltori
- Trasformatori
- Distributori
- Consumatori di alimenti
- Associazioni
- Professionisti agronomi
- Ricercatori di diverse discipline, incluse agroecologia, agronomia, scienza del suolo, ecologia, economia, sociologia ed altre che individueremo insieme.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – *Workshop* in azienda e seminari

Titolo	Sede	Date previste
Pratiche agroecologiche per la conservazione del suolo e misure di <i>cross-compliance</i> della Politica Agricola Comunitaria	Biodistretto del Chianti, Castellina in Chianti (Siena) - Toscana	Dicembre 2020
Modelli di gestione dell'allevamento e diversificazione culturale in un'azienda biodinamica agro-zoo-forestale	Az. Agr. Podere Forte - Toscana	Gennaio 2021
Una review sulla ricerca scientifica in agricoltura biodinamica. Il contributo della sperimentazione dell'azienda agricola universitaria Montepaldi	Az. Agr. Montepaldi - Toscana	Marzo 2021
Co-progettazione di sistemi agrozooforestali sostenibili per la collina interna toscana	Az. Agr. L'Orto del Vicino – Toscana	Maggio 2021
<i>Bioreport 2019 (RRN). Sviluppi del biodinamico in Italia e all'estero le richieste del mercato. A cura della Prof.ssa Ginevra Lombardi (UNIFI)</i>	DISEI - Università di Firenze	Settembre 2021












UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – *Workshop* in azienda e seminari

Co-progettazione di sistemi agrozooforestali sostenibili per le aree collinari della Calabria	Coop Vitulia - Calabria	Inverno 2021-2022		
Co-progettazione di sistemi agrozooforestali sostenibili in Campania Felix	Az. Agr. Pasquale Amico – Campania	Inverno 2021-2022		
Co-progettazione di accordi territoriali per il riciclo della sostanza organica tra aree urbane e aree rurali	Az. Agr. Amico Bio - Campania	Inverno 2021-2022		
Presentazione dei risultati della ricerca ottenuti nell'ambito del progetto DIFFER	Mostra mercato FIRENZE BIO	Da definire		



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – Osservazioni e domande





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2. Sperimentazione in aziende pilota di metodi di gestione della fertilità e progettazione di sistemi agro-zoo-forestali sostenibili

Approccio multi-livello

- progettazione di agroecosistemi sostenibili *a livello sperimentale*
- progettazione di agroecosistemi sostenibili *a livello aziendale*
- progettazione di agroecosistemi sostenibili *a livello territoriale*



Ruolo chiave del *DISEI*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *il livello sperimentale*

Principi ecologici di base per progettare e gestire agroecosistema sostenibile (*Reijntjes et al. 1992*):

Assicurare un terreno favorevole alla crescita delle piante:

- Corretta gestione della S.O
- Miglioramento attività biologica

Ottimizzare disponibilità degli elementi nutritivi e bilanciare il loro flusso;

Minimizzare perdite dovute a flusso eccessivo di radiazione solare, aria e acqua;

- Sistemazioni idraulico-agrarie
- Controllo erosione

Minimizzare perdite dovute a malattie e fitofagi:

- Prevenzione

Sfruttare complementarità e sinergia delle risorse genetiche:

- Biodiversità funzionale elevata





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale*



Indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura

Linee guida, strumenti e metodi per la valutazione della qualità degli agroecosistemi

Caporali F. (Coordinatore)
Mancinelli R.
Campiglia E.
Di Felice V.



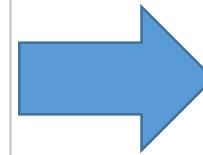
Vazzana C.
Lazzerini G.



Benedetti A.
Mocci S.



Calabrese J.



Progettazione basata su criteri:

- relativi alla **struttura**
- relativi alla **componente erbacea e arborea**
- relativi alla **fauna del suolo**



ELSEVIER

European Journal of Agronomy

Volume 7, Issues 1–3, September 1997, Pages 235–250



A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms

P Vereijken



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la struttura*



Grandezza degli appezzamenti - GA

(Crop field size) - CFS

Numero progressivo 7

La dimensione degli appezzamenti ci da un'indicazione dell'unità agroecosistemica. Gli appezzamenti dovrebbero essere grandi abbastanza per poter essere individuati come ecosistema da parte di micro e macro organismi e insetti. La dimensione minima degli appezzamenti deve essere non inferiore a 1 ha (Vereijken, 1997; Vazzana et al., 1997).

Valore ottimale: $1 < X < 5$

Rapporto lunghezza/larghezza degli appezzamenti - LLA

(Field length/width) – FL

Numero progressivo 8

Appezamenti rotondi o quadrati contribuiscono ottimamente all'identità agroecosistemica del sistema azienda. (Vereijken, 1997; Vazzana e Raso, 1997).

Valore ottimale: $X < 4$



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la struttura*



Adiacenza degli appezzamenti - AA

(Field Adjacency) – FA

Numero progressivo 9

Al fine di avere un unità agroecosistemica e' necessario che gli appezzamenti siano adiacenti uno all'altro. Ciò e' quanto più vero per le aziende biologiche, dove secondo la normativa di riferimento, vengono considerati come confini a rischio quelli limitrofi con altre aziende. Si calcola come media ponderata degli appezzamenti adiacenti sul totale degli appezzamenti. (Vereijken, 1997; Vazzana et al., 1997).

Valore ottimale: $X = 1$

Superficie lasciata ad habitat semi-naturali - SHS

(Semi-natural habitat areas) SHA

Numero progressivo 12

Superficie ad habitat naturali e semi-naturali rispetto alla superficie della SAU, con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea, sia naturale che appositamente seminata o piantata (infrastrutture ecologiche), fra cui rientrano le seguenti tipologie di uso del suolo: pascoli naturali, fasce inerbite, siepi, macchie di bosco, fasce ripariali, alberature, aree palustri, stagni per scopi agro-ecologici, paesaggistici e ricreazionali presenti nell'agroecosistema.

Valore ottimale: $X > 5\%$ (Vereijken, 1997; Vazzana et al., 1997; IOBC, 2004).



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la struttura*



Biodiversità siepi - BS

(Hedge Biodiversity) - **HB**

Numero progressivo 13

Obiettivo dell'indice è quello di valutare la struttura e la densità delle siepi. L'indice è espresso come lunghezza di siepe per ha di superficie agricola utilizzata (SAU), moltiplicato per un coefficiente che apprezza l'epoca di impianto e il fatto che le specie siano autoctone (vedi appendice 1, Tabella A1.2). Il calcolo dell'indice viene effettuato individuando sulla cartografia aziendale la lunghezza delle siepi e effettuando un rilievo in campo per l'individuazione delle specie presenti (Lazzerini et al., 2001; Pacini et al., 2003).

Valore ottimale: $X > 0,2$

Biodiversità delle aree boschive - BB

(Wood Biodiversity) – **WB**

Numero progressivo 14

Obiettivo dell'indice è quello di valutare la copertura della superficie a bosco in relazione alla superficie agricola utilizzata (SAU). Viene valutata la struttura e la densità dei boschi in relazione alla superficie agricola utilizzata (SAU). L'indice è espresso come rapporto tra la somma delle singole superfici occupate dal bosco, ciascuna moltiplicata per un coefficiente che apprezza la distribuzione spaziale delle formazioni forestali e la tipologia di queste, e la superficie agricola utilizzata (vedi appendice 1, Tabella A1.3 e A1.4) (Lazzerini et al., 2001; Pacini et al., 2003).

Valore ottimale: $X > 0,1$



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili *dal livello sperimentale al livello aziendale – la struttura*



Durata dell'avvicendamento - DV

(Crop Rotation) - CR

Numero progressivo 6

Numero di anni dell'avvicendamento delle colture presenti all'interno dell'azienda. Il valore dell'indice viene calcolato come media ponderata del numero di anni di durata degli avvicendamenti rispetto alla superficie totale di seminativi escluso il set-aside (definiti tramite intervista diretta al conduttore dell'azienda). Obiettivo dell'indice è quello di valutare l'efficienza agro - ecologica degli appezzamenti dell'azienda (Vazzana et al., 1997; Vereijken, 1995).

Valore ottimale: $X > 4$



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la struttura*



SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

ECOLOGY

Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield

Giovanni Tamburini^{1,2*}, Riccardo Bommarco¹, Thomas Cherico Wanger^{1,3†}, Claire Kremen^{4,5}, Marcel G. A. van der Heijden^{6,7}, Matt Liebman⁸, Sara Hallin⁹

Enhancing biodiversity in cropping systems is suggested to promote ecosystem services, thereby reducing dependency on agronomic inputs while maintaining high crop yields. We assess the impact of several diversification practices in cropping systems on above- and belowground biodiversity and ecosystem services by reviewing 98 meta-analyses and performing a second-order meta-analysis based on 5160 original studies comprising 41,946 comparisons between diversified and simplified practices. Overall, diversification enhances biodiversity, pollination, pest control, nutrient cycling, soil fertility, and water regulation without compromising crop yields. Practices targeting aboveground biodiversity boosted pest control and water regulation, while those targeting belowground biodiversity enhanced nutrient cycling, soil fertility, and water regulation. Most often, diversification practices resulted in win-win support of services and crop yields. Variability in responses and occurrence of trade-offs highlight the context dependency of outcomes. Widespread adoption of diversification practices shows promise to contribute to biodiversity conservation and food security from local to global scales.

Copyright © 2020
The Authors, some
rights reserved;
exclusive licensee
American Association
for the Advancement
of Science. No claim to
original U.S. Government
Works. Distributed
under a Creative
Commons Attribution
NonCommercial
License 4.0 (CC BY-NC).

STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – le componenti erbacee e arboree*



Diversità delle specie (erbacee ed arboree) nelle infrastrutture ecologiche – DIE

(Ecological Infrastructure Diversity) - **EID**

Numero progressivo 15

Per l'analisi della diversità delle specie erbacee ed arboree delle infrastrutture ecologiche si utilizza il metodo Braun-Blanquet (Capelletti, 1976; Braun-Blanquet 1932). Tali indici vengono poi trasformati (così come riportato nell'appendice 1, Tabella A1.5) (Van der Maarel, 1972) per calcolare l'indice di diversità di Shannon (Shannon e Weaver, 1963).

Valore ottimale: $X > 2$

Ricchezza specie (erbacee ed arboree) nelle infrastrutture ecologiche - RIE

(Ecological Infrastructure Richness species) - **EIR**

Numero progressivo 16

Si calcola valutando il n° di specie vegetali di tipo erbaceo ed arboreo presenti nelle infrastrutture ecologiche. Per l'analisi della ricchezza delle specie erbacee ed arboree delle infrastrutture ecologiche si utilizza il metodo Braun-Blanquet (Capelletti, 1976; Braun-Blanquet, 1932). Il calcolo della ricchezza di specie erbacee ed arboree viene fatto come somma delle specie rilevate o come Index Specie Richness o IR (Indice di ricchezza).

Valore ottimale: $X > 40$ (Vazzana et al., 1997; Vereijken, 1997)

STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – le componenti erbacee e arboree*



Diversità delle specie erbacee a livello di appezzamento – DSA

(Ecological field diversity) - EFD

Numero progressivo 17

Per l'analisi della diversità delle specie erbacee a livello di appezzamento si utilizza il metodo di lanci di Raunkiaer (Cappelletti, 1976), riconoscendo le specie (e anche contando il numero di individui per specie) presenti al suo interno. Tali indici vengono poi trasformati (Van der Maarel, 1972) per calcolare l'indice di diversità di Shannon (Shannon e Weaver, 1963).
Valore ottimale: $X > 2$

Ricchezza specie erbacee a livello di appezzamento – RSA

(Ecological field Richness species) – EFR

Numero progressivo 18

Si calcola valutando il numero di specie vegetali di tipo erbaceo a livello di appezzamento. Per l'analisi della ricchezza delle specie erbacee a livello di appezzamento si utilizza il metodo di lanci di Raunkiaer (Cappelletti, 1976) o di Braun-Blanquet (Cappelletti, 1976; Braun-Blanquet 1932). Il calcolo della ricchezza di specie erbacee ed arboree viene fatto come somma delle specie rilevate o come Index Specie Richness o IR (Indice di ricchezza).
Valore ottimale: $X > 35$ (Vazzana e Raso, 1997; Vereijken, 1997).

STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la fauna del suolo*



Diversità specie target - DST

(Target species diversity) - TSD

Numero progressivo 19

Il campionamento viene effettuato sull'edafauna del suolo e/o su altre specie di artropodi target. Si ricorre all'utilizzo di trappole a caduta, sia a livello di appezzamento che di infrastruttura ecologica. Le specie catturate vengono poi riconosciute. L'indice di diversità viene calcolato con l'indice di Shannon.

Valore ottimale: $X > 2$



Ricchezza specie target - RST

(Target richness species) - TRS

Numero progressivo 20

Il campionamento viene effettuato sull'edafauna del suolo e/o su altre specie di artropodi target. Si ricorre all'utilizzo di trappole a caduta, sia a livello di appezzamento che di infrastruttura ecologica, così come per l'indice di diversità delle specie. Il calcolo della ricchezza di specie viene fatto come somma delle specie rilevate o come indice di ricchezza (IR).

Valore ottimale: $X > 25$

STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: *dal livello sperimentale al livello aziendale – la fauna del suolo*



Diversità specie a livello di ordine/famiglia – DS

(Entomological species diversity) - ESD

Numero progressivo 21

Il campionamento viene effettuato campionando le principali specie di artropodi studiate a livello di famiglia. Questo può essere effettuato ricorrendo all'utilizzo di trappole a caduta (vedi indice di diversità delle specie target), oppure utilizzando un apparecchio portatile per aspirazione, sia a livello di appezzamento che di infrastruttura ecologica. Le specie catturate vengono poi riconosciute. L'indice di diversità viene calcolato con l'indice di Shannon.

Valore ottimale: $X > 2$



Ricchezza specie a livello di ordine/famiglia - RS

(Entomological richness species) - ESR

Numero progressivo 22

Il campionamento viene effettuato campionando le principali specie di artropodi studiate a livello di famiglia. Questo può essere effettuato ricorrendo all'utilizzo di trappole a caduta, oppure utilizzando un apparecchio portatile per aspirazione (vedi indice di diversità specie (a livello di ordine/famiglia), sia a livello di appezzamento che di infrastruttura ecologica. Il calcolo della ricchezza di specie viene fatto come somma delle specie rilevate o come indice di ricchezza (IR).

Valore ottimale: $X > 25$



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: il *livello aziendale*



MODELLO CONCETTUALE PER LA VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ E LA PROGETTAZIONE AGROECOLOGICA

Sustainability of Agricultural Management Options Under a Systems Perspective

Galo Cesare Pacini, University of Florence, Florence, Italy
Jeroen CJ Groot, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

© 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.



All other uses, reproduction and distribution, including without limitation commercial reprints, selling or licensing copies or access, or posting on open internet sites, your personal or institution's website or repository, are prohibited. For exceptions, permission may be sought for such use through Elsevier's permissions site at:

<https://www.elsevier.com/about/our-business/policies/copyright/permissions>

From Cesare Pacini, G., Groot, J.C.J., 2017. Sustainability of Agricultural Management Options Under a Systems Perspective. In: Abraham, M.A. (Ed.), Encyclopedia of Sustainable Technologies. Elsevier, pp. 191–200.

ISBN: 9780128046777

Copyright © 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.
Elsevier





STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: il *livello aziendale*



Agroecosistema	Dimensione fisica	Dimensione ecologica	Dimensione produttiva	Dimensione sociale
Proprietà strutturali (progettazione di sistemi agricoli)	Diversità	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversità associata erbacea • Biodiversità associata arborea • Biodiversità di insetti • Biodiversità delle siepi 		
	Corenza	<ul style="list-style-type: none"> • Lunghezza corridoi ecologici • Bilancio S.O. • Area bordo-campo • Dimensione e forma (L/B) appezzamenti • % riuso dei prodotti di scarto 		
	Connettività	<ul style="list-style-type: none"> • Integrazione nella rete ecologica • Dipendenza da input organici esterni • Bilancio energetico • Emissione gas serra 		
Proprietà funzionali (progettazione di sistemi agricoli)		<p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Funzione di Habitat:</i> • <i>Funzione di regolazione e sostegno</i> 		



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.2 - progettazione di agroecosistemi sostenibili: il *livello territoriale*



ESA 13th ESA Congress 25-29 August 2014, Debrecen, Hungary

FARMING SYSTEMS DESIGN: COMPLEMENTARITIES BETWEEN EXPERTS' PROTOTYPING AND MODELING.

Couderc, V.¹ – Barbier, J-M.¹ – Hammond, R.¹ – Hossard, L.¹ – Mailly, F.¹ – Mouret, J-C.¹ – Tardivo, C.¹ – Delmotte, S.^{1,2}

¹ UMR 951 Innovation, INRA, Montpellier, France, delmotte@supagro.inra.fr
² Farming System Ecology, Wageningen University, The Netherlands.

Introduction

Farmers are facing a great number of constraints that complicate the process of farming system (FS) adaptation (Le Gal *et al.*, 2010). In the Camargue region, Southern France the farmers must notably (i) adapt to the Common Agricultural Policy reform that implies the suppression of the coupled payment for rice, (ii) reduce pesticide use, (iii) and reduce greenhouse gas emissions while (iv) improving energy efficiency and (v) ensuring food provision for local and global market. To account for these multiple objectives in the design of new (FS), prototyping by experts and modeling have proved their usefulness (Sterk *et al.*, 2007). In this paper, we present the complementary application of these two approaches to design sustainable FS in the Camargue.

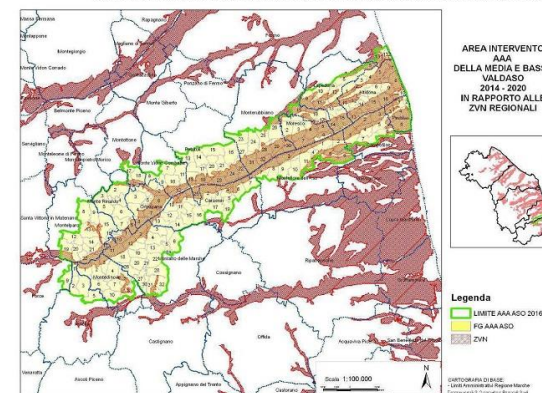
Materials and Methods

Three rice farmers were interviewed to identify the objectives and constraints that guide the current state and the possible evolution of their FS. Based on these information two methods were used in parallel to design new FS. First, a panel of eight experts (mostly researchers in agronomy) designed a FS prototype for each farm, consisting in a choice of crop sequences, crop allocations and farming style (e.g. partially or totally organic). Secondly, a bioeconomic optimization model was used to identify FS that would satisfy the multiple objectives assigned to the system (see Delmotte (2011) for the details of the model). The analysis of the current situation, the experts' prototype, and the bioeconomic simulations, were done using a database that describes the economic and environmental performances of the possible agricultural activities in Camargue.

Results and Discussion

Figure 1 presents FSs designed for one farm, for which the farmer objectives were to increase the economic profitability and to maintain the labor requirements. He is constrained by its limited capacity to invest in new machineries to develop or extend the area of crops such as alfalfa, protein pea or sunflower. The experts' prototype is based on the partial conversion of the farm toward organic crops, including rice, soybean and soft wheat (new crops) (Fig 1.B). Some lands of the farm cannot be converted to organic cropping systems due to salt pressure (from capillary rising of aboveground salty water) that requires frequent rice cultivation, what is impossible in organic farming due to weed pressure (Mailly *et al.*, 2013). While the experts' prototype addresses most of the farmers' objectives and improves the socio-economic and environmental performances of the farm (Fig. 1 D.), it failed to cope with the farmer constraints as the acreages of alfalfa would require investing in new machineries. Fig. 1C shows that the system proposed by the model is close to the experts' prototype in term of land use, but

ALLEGATO 2 – RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA ACCORDO AGROAMBIENTALE DELLA MEDIA E BASSA VALDASO



Altri esempi in Italia ?

Ruolo chiave delle scienze sociali
nella prototipizzazione di
agroecosistemi su larga scala





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.1 – Osservazioni e domande





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



STRUTTURA DEL WORK PACKAGE 5

Task 5.3 - Sperimentazione in aziende pilota di test speditivi di campo e bioindicatori per la valutazione della fertilità

Test della vanga



Lombrichi come bioindicatori



Science for Environment Policy

Earthworms are essential for soil quality, reducing crop pathogens and ensuring yield

Soil biodiversity, soil quality, and soil health are integral to protecting the natural environment. Soils are crucial to food production and human well-being, as highlighted by the UN Sustainable Development Goals (SDGs)¹. The abundance of soil biota is of great importance for the provision of associated ecosystem services (ES) and fundamental driver of self-regulation in soil. This study explores how the presence, or absence, of earthworms affects aspects of crop health and productivity, focusing on their shielding of winter wheat from the toxic plant fungi *Fusarium*.

Specie infestanti come bioindicatore



Resistenza alla penetrazione



Produttività delle colture





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



CONCLUSIONI

- Come realizzare accordi territoriali finalizzati all'ottimizzazione della gestione della sostanza organica, es:
 - compostaggio scarti agroalimentari nei centri di trasformazione?
 - accordi con mense scolastiche compostaggio scarti agroalimentari ?
 - accordi con le società di smaltimento dei rifiuti organici?
 - accordi tra aziende ad indirizzi diversi e con fabbisogni diversi?
 - accordi agroambientali (*Land agreement*)?



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



FONTI

- *A Montespertoli si parla di allevamenti biologici con Mario Giannone*, disponibile sul sito: <https://www.toscanachiantiambiante.it/a-montespertoli-si-parla-di-allevamenti-biologici-con-mario-giannone/>
- *Conte L., 2017*. Gestione della fertilità del suolo. Presentazione nell'ambito del Convegno "Il suolo nella gestione del vigneto bio: contributi della ricerca", 23 novembre 2017, CREA Via di Lanciola 12a, Cascine del Riccio – Firenze
- *Cesare Pacini, G., Groot, J.C.J., 2017*. Sustainability of Agricultural Management Options Under a Systems Perspective. In: Abraham, M.A. (Ed.), Encyclopedia of Sustainable Technologies. Elsevier, pp. 191–200.
- *Olivo, asparago selvatico, pollo rustico*, disponibile sul sito: <https://www.innovarurale.it/it/innovainazione/bancadati/olivo-asparago-selvatico-pollo-rustico>
- *ISPRA, 2008*. Indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura. Linee guida, strumenti e metodi per la valutazione della qualità degli agroecosistemi. ISPRA, Manuali e linee guida 47/2008, Roma. ISBN 978-88-448-0337-7
- Fonte foto: *Tenuta di Paganico*, disponibile sul sito: <https://www.tenutadipaganico.it/it/>; *Agriturismo Casa Caponetti*, disponibile al link: <https://www.facebook.com/CasaCaponetti/>; *Azienda agricola Mauro Baglioni*; Azienda Agricola Bio Vale; <http://www.teachingdispositions.com/ii-delphi.html>; <https://www.biodistrettodelchianti.it/it/chi-siamo.html>; www.podereforte.it; www.aiabcalabria.it
- *Progetto DEMETRA*, disponibile sul sito: <https://www.unimol.it/blog/progetto-demetra-ideazione-e-validazione-di-sistemi-produttivi-multifunzionali-e-diversificati-basati-sullintegrazione-tra-produzioni-vegetali-ed-animali-nelle-aree-marginali-delli-64094/>
- *Progetto INVERSION*, disponibile sul sito: <http://www.progettoinversion.it/chi-siamo/>
- *Reijntjes et al. 1992*. Farming for the future
- Vincent Couderc, Jean Marc Barbier, Roy Hammond, Laure Hossard, Florine Mailly, et al.. Farming systems design: complementarities between experts' prototyping and modeling. 13. Congress of the European Society for Agronomy, European Society for Agronomy (ESA)., Aug 2014, Debrecen, Hungary. 515 p. fhal-02740630f