

# La gestione sostenibile e a basso impatto ambientale dei suoli e presentazione di un tool interattivo per le varie zone pedoclimatiche europee: I progetti SCALE, PRACLIV e I-SOMPE

Rosario Napoli – Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente CREA  
[rosario.napoli@crea.gov.it](mailto:rosario.napoli@crea.gov.it)

# Progetto SCALE: Gestione della connettività e trasporto dei sedimenti nei paesaggi agricoli per ridurre gli impatti dell'erosione idrica del suolo

Team Leader CREA; Partecipanti: M.Fantappiè, N.Vignozzi, S.Pellegrini, C.Piccini, G.Bragato

<https://ejpsoil.eu/soil-research/scale>

**Scopo del Progetto SCALE** è stato quello di migliorare la comprensione delle strategie di mitigazione dell'erosione del suolo per una gestione sostenibile (**SSM**) studiando i flussi di connettività del trasporto dei sedimenti nella applicazione di modelli di erosione, su diverse scale ed in diversi contesti europei.

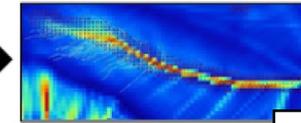
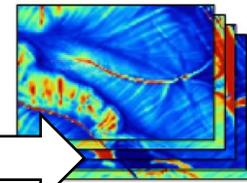


*Erosione e mappatura dei flussi di connettività/trasporto sedimenti*

*Applicazione e Valutazione Modelli (Empirici e Fisicamente-basati)*

*Implementazione di misure di mitigazione dell'erosione*

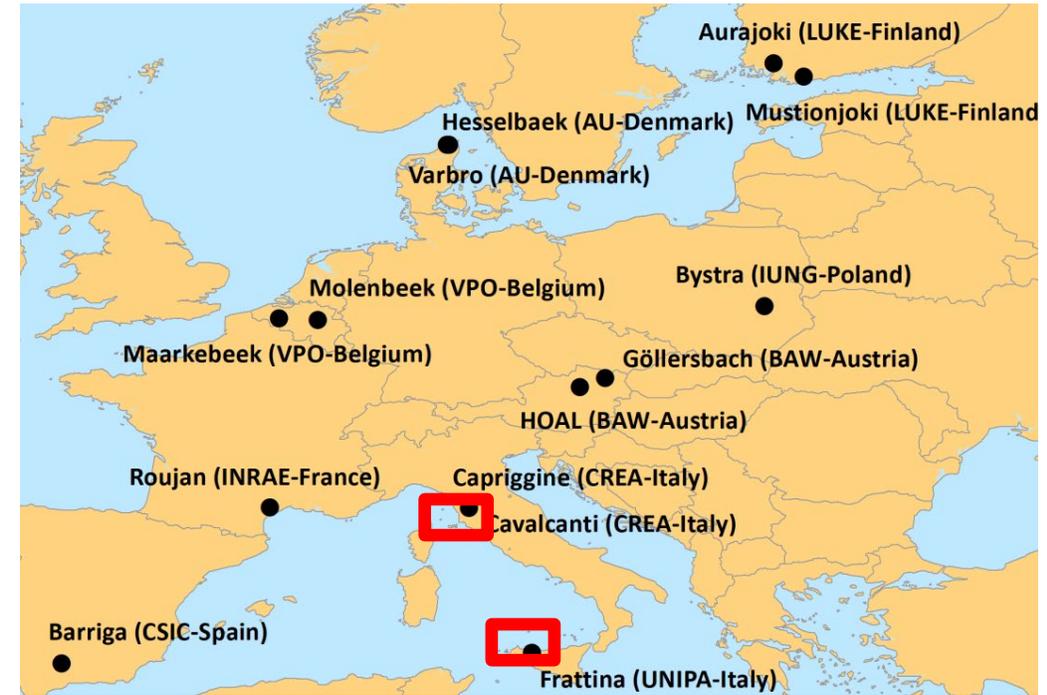
Partenariato:  
 BFW – Austria - **Leader**  
 INRAE - France  
 AU - Denmark  
 LUKE - Finland  
**CREA - Italy**   
 IUNG - Poland  
 ULBF - Slovenia  
 SupAgro - France  
 VPO - Belgium  
**UNIPA - Italy**   
 AIS - Slovenia  
 CSIC - Spain



# SCALE – Bacini e Aree Pilota

12 AREE PILOTA, sia con bacini che con parcelle sperimentali in 9 paesi Europei

In Italia: 2 Bacini – Capriggine (Toscana) e Frattina (Sicilia) e Parcelle sperimentali (Toscana)



## WP1

Stato dell'arte su principi di connettività in modelli e standard legali

## WP2

Condivisione dati e armonizzazione (interno)

## WP3

Standardizzazione di tecniche di Up e Downscaling dei dati dalla parcella al bacino

## WP4

Modellizzazione e con diversi approcci e scale con elementi di connettività e misure controllo erosione (scenari)

## WP5

Misure di mitigazione e supporto decisioni: quadro per stakeholders

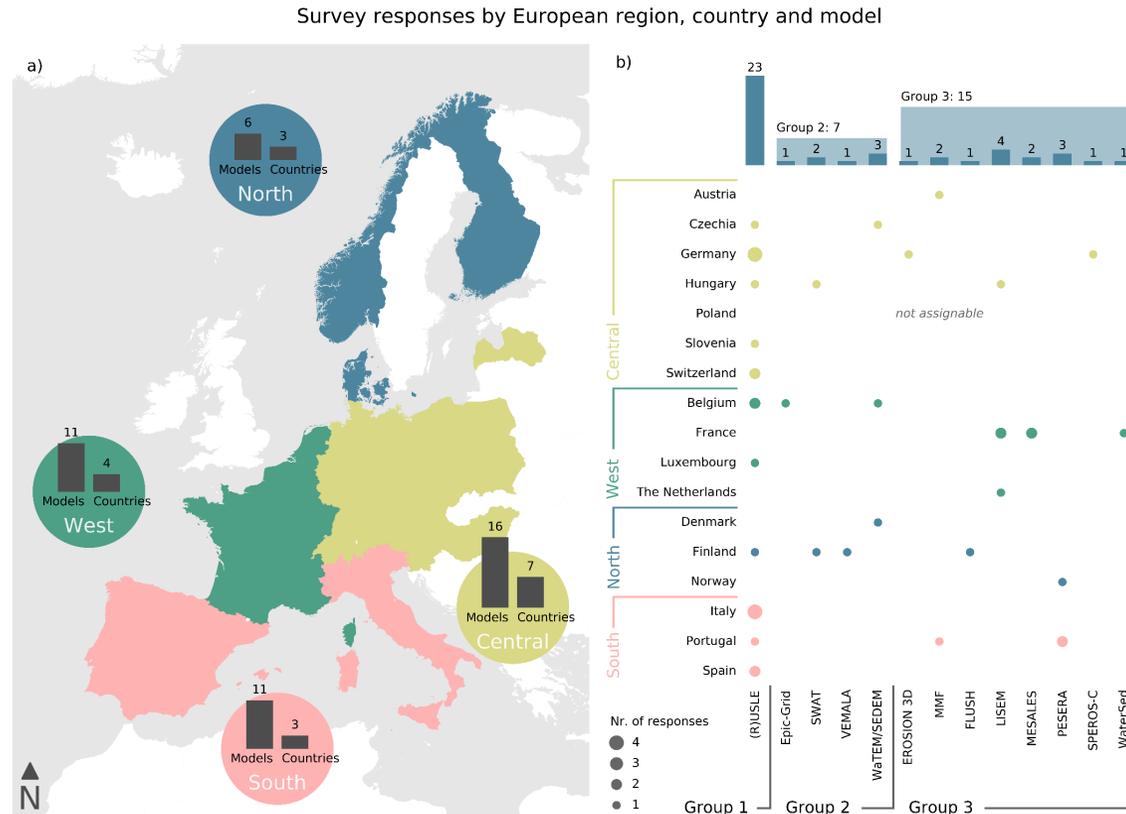
## WP6

Coordinamento di Progetto e trasferimento e disseminazione risultati

# Stato dell'arte su principi connettività in modelli e standard legali

## Modelli di erosione del suolo rilevanti per le politiche di settore in Europa

- Una gamma di diversi modelli predittivi applicati da questionario, RUSLE è il più utilizzato
- Prevalenza di applicazioni Nazionali/Regionali a vasta scala
- Grandi variazioni in scelta parametri e Metodi per ricavarli, anche per stesso modello
- Poche applicazioni modellistiche hanno come focus la connettività (flussi erosione e deposizione)



## Questionari su MODELLI, SCALE e LORO APPLICAZIONE

### Categorizzazione delle Regioni Europee:

- Central: Austria, Czechia, Germany, Hungary, Latvia, Poland, Slovenia, Switzerland
- Northern: Denmark, Finland, Norway
- Southern: Italy, Portugal, Spain
- Western: Belgium, France, Luxembourg, Netherlands

## MODELLI TESTATI

EMPIRICI: RUSLE (+Sediment Delivery Ratio) - WaTEM/SEDEM - USPED (RUSLE based)

FISICAMENTE BASATI: CASE2, EROSION-3D, IBER, MHYDAS-Erosion, OpenLisem, SHETRAN, WEPP

# Modelli Empirici e Fisicamente Basati – Valutazione Pro e Contro

Il modello RUSLE (**EMPIRICO**) utilizzato più diffusamente a scale Nazionali/Regionali non consente di individuare i flussi di trasporto di sedimento (non è un modello cumulativo) e quindi di stimare l'erosione traslocata da una parcella all'altra (ON-SITE) o portata fuori da un bacino nella rete fluviale (OFF-SITE)

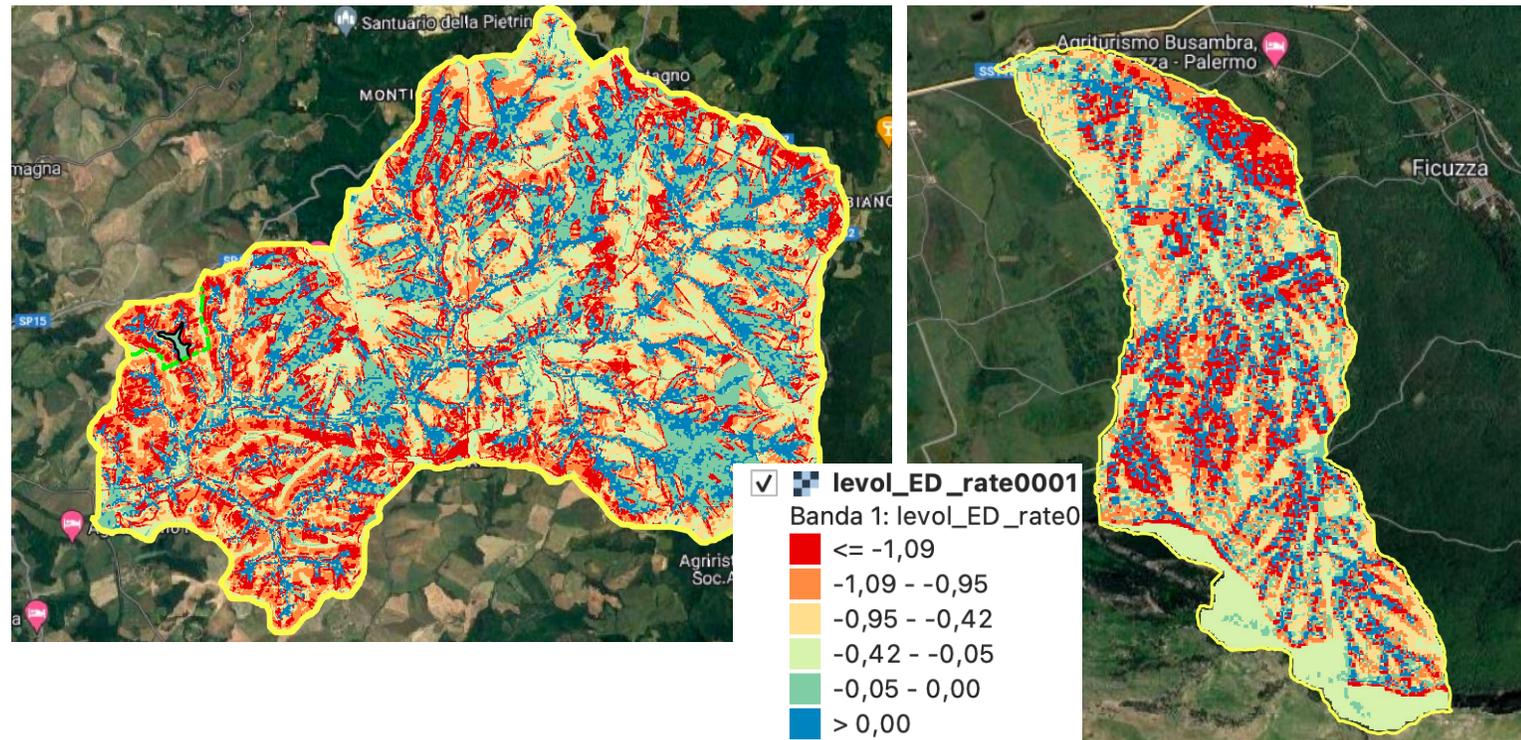
Alcuni Metodi aggiuntivi o altri modelli sono stati qui proposti nei CASI-STUDIO

I Modelli **Fisicamente Basati** sono per applicazioni a scala locale, ma:

1. Hanno bisogno di dati di dettaglio su topografia, suolo, colture, gestione, clima;
2. Vanno opportunamente calibrati e validati con misure all'outlet

## MODELLI TESTATI CON I CASI-STUDIO:

1. RUSLE + sediment connectivity with IC/SDR (FINLANDIA, Plot e Catchment scala 2 m)
2. RUSLE + connettività del sediment con Unit Stream Power Erosion Deposition USPED (ITALIA, Catchment scala 10 m)
3. WaTEM/SEDEM (FLANDERS, Catchment scala 5-20 m)



- Da scala di parcella sperimentale emersi diversi effetti di misure mitiganti di **gestione più sostenibile**
- Elaborate linee guida per gestire/valutare scenari modellistici di trasporto solido con misure di mitigazione: **“Guideline on the practical use of the connectivity approach in modelling using mitigation scenarios”**

## Elenco elementi di connettività/trasporto sedimenti valutati e/o inseriti in modelli di erosione (T= Temporanei; P= Permanenti)

MODELLI EMPIRICI
<i>Elementi di connettività</i>
Bordi di parcella (T)
Direzione lavorazioni (T)
Coefficiente di trasporto da lavorazioni (Ktill) (T)
Uso del suolo a monte (T)
Strade (P)
Canali artificiali (P/T)
Sistemi di drenaggio subsuperficiali (P)
Corsi d'acqua (P)
Terrazzamenti (P)
Solchi acquai (T)
Invasi/laghi artificiali (P)
Livellamenti e/o sbancamenti (P)

MODELLI FISICAMENTE BASATI
<i>Elementi di connettività</i>
Rugosità superficiale suolo (T)
Fascine (T)
Strisce inerbite (T)
Bordi parcella inerbiti (T)
Vie di scolo inerbite (T/P)
Bordi parcella con veg. arbustiva (T/P)
Bordi in terra (T/P)
Tracce di trattore (T)
Direzione lavorazioni (T)
Trasporto da lavorazioni (T)
Uso del suolo a monte (T)
Strade (P)
Canali artificiali (P)
Sistemi di drenaggio subsuperficiali (P)
Corsi d'acqua (P)
Terrazzamenti (P)
Solchi acquai (P)
Invasi/laghi artificiali (P)

## Lintupaju experimental field

Treatments:

- No buffer zone (NBZ)
- Grassed buffer zone (GBZ)
- Vegetated buffer zone (VBZ)
- Autumn ploughing 1991–2001
- Pasture 2003–2005
- Direct drilling 2006–2021
- Pulp mill sludge + tillage in Sept. 2021
- Direct drilling Oct. 2021–Dec. 2023



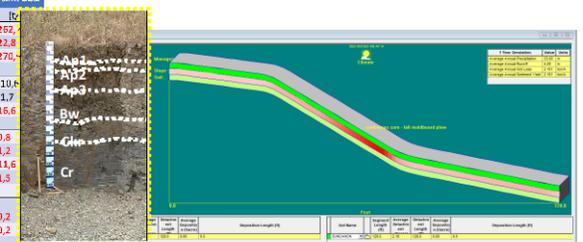
Volume di runoff e erosione del suolo nelle parcella di Vicarello (Toscana, Italia Centrale) con diverse gestioni del suolo (rotazioni con cereali, copver crops, agroforestali e macchia mediterranea)

Plot trial at the CREA experimental farm (Volterra, Tuscany)



Risultati: cover crops e gestione agroforestale più conservative, ma il modello sovrastima a causa condizioni suolo particolari (vertisols)

Anno	Uso suolo	Piuvosità annuale (mm)	Erosività (t/ha) (mm)	Runoff obs. (mm)	Runoff est. (mm)	Eros. obs. (t/ha)	Eros. sim. (t/ha)	Δ runoff sim-obs. (mm)	Δ erosion sim-obs. (t)
1994	Cereali	659,8	2175,6	59,7	176,1	10,9	273,1	116,4	262,2
1995		652,8	681,7	38,5	34,7	0,9	23,7	-3,8	22,8
1996		1003,2	2521,2	206,1	202,7	19,6	230,1	-3,4	270,5
1994	Alfalfa	659,8	2175,6	108,1	100,2	20,5	9,9	-7,9	-10,6
1995		652,8	681,7	115,4	24,9	1,8	0,1	-90,5	-1,7
1996		1003,2	2521,2	220,3	142,3	2,2	18,8	-78,0	16,6
1994	Agroforest	659,8	2175,6	18,6	43,1	0,8	1,6	24,5	0,8
1995		652,8	681,7	27,9	28,2	0,2	1,4	0,3	1,2
1996		1003,2	2521,2	152,6	164,4	1,6	13,2	11,8	11,6
1997		644,2	971,9	75,5	46,5	0,3	1,8	-29,0	1,5
1998	Macchia med.	697,8	1467,8	1,9	33,6	0,0064	0,2	31,7	0,2
1999		779,8	751,2	2,9	116,9	0,0080	0,3	114,0	0,2



# Esempi di valutazione elementi connettività: Lavorazioni (direzione e tipo)

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
 SCIENCE @ DIRECT®  
 ELSEVIER  
 Soil & Tillage Research 85 (2006) 123–142  
 www.elsevier.com/locate/still

**Soil & Tillage Research**

Assessment of tillage erosion by mouldboard plough in Tuscany (Italy)

S. De Alba <sup>a,\*</sup>, L. Borselli <sup>b</sup>, D. Torri <sup>b</sup>, S. Pellegrini <sup>c</sup>, P. Bazzoffi <sup>c</sup>

<sup>a</sup> UCM – Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geología, Dpto. de Geodinámica, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid, Spain  
<sup>b</sup> CNR-IRPI – Istituto di Ricerca per le Processi Litosferici, Roma, Italy  
<sup>c</sup> ISSDS – Istituto Sperimentale

Advanced Settings  
 Tillage Transport Coefficient (k<sub>til</sub>):  Kg / m<sup>2</sup>  
 Bulk Density:  Kg / m<sup>3</sup>

L'erosione da lavorazioni dipende da:

1. Tipo di macchinario e profondità lavorazione
2. Orientazione rispetto alla pendenza

Modelli di Erosione del suolo da lavorazione (Tillage) sono stati sviluppati in passato in Italia con prove sperimentali su versante (Torri and Borselli, 2002) con funzioni da hoc fisicamente basate che simulano in 3D il comportamento del trasporto di suolo

Molti lavori in letteratura da diverse prove sperimentali (Nazionali e Internazionali)



Reference	Depth of tillage, $D$ (m)	Slope gradient, $S$ (%)	Soil movement along the slope, regression analysis				Field methods	
			$a$	$b$	$n$	$R^2$		
<b>(a) Soil displacement in the direction of tillage, <math>d_T = a + bS_T</math> (cm)</b>								
Lindstrom et al. (1992)	0.24	Up- and downslope	From -9.4 to 9.4	34.2	-1.02	20	0.64	Excavation method
Revel et al. (1993)	0.27	Up- and downslope	-18 and 18	37.4	-0.75	2	-	Siliceous gravels
Govers et al. (1994)	0.28	Up- and downslope	From -22.7 to 22.3	28.0	-0.62	12	0.68	Excavation method
Lobb et al. (1995)	0.15	Up- and downslope	-5 and 5	29.4	-0.51	2	-	Labelled soil with <sup>137</sup> Cs
Van Muysen et al. (1999)	0.33	Downslope	From -23 to -2	24.0	-1.39	6	0.89	Excavation method
	0.15	Downslope	From -25 to -5	12.0	-0.69	6	0.77	Excavation method
De Alba (2001)	0.24	Up- and downslope	From -30 to 25	38.3	-0.62	8	0.94	Excavation method
			$d_T = 38.03 - 0.62S_T + 0.40S_P$			11	0.88	
Gerontidis et al. (2001)	0.20	Up- and downslope	From -9 to 22	16.0	-0.54	10	0.73	Excavation method
	0.30	Up- and downslope	From -9 to 22	30.0	-0.99	10	0.64	Excavation method
	0.40	Up- and downslope	From -9 to 22	38.0	-1.18	10	0.73	Excavation method
Van Muysen et al. (2002)	0.25 ( $V = 1.45 \text{ ms}^{-1}$ )	Downslope	From -23 to 0	39.0	-1.05	12	0.75	Excavation method
		Upslope	From 0 to 23	39.0	-			
	0.21 ( $V = 1.54 \text{ ms}^{-1}$ )	Downslope	From -23 to 0	30.0	-0.95	12	0.78	Excavation method
		Upslope	From 0 to 23	30.0				
	0.21 ( $V = 1.81 \text{ ms}^{-1}$ )	Downslope	From -23 to 0	36.0	-1.39	12	0.77	Excavation method
		Upslope	From 0 to 23	36.0				
This study								
Field experiments	From 0.27 to 0.42	Oblique direction	$S_T$ from -34 to -3	13.5	-1.06	19	0.48	Excavation and electromagnetic probe methods

Reference	Depth of tillage, $D$ (m)	Slope gradient, $S$ (%)	Soil movement along the slope, regression analysis				Field methods	
			$a$	$b$	$n$	$R^2$		
<b>(b) Soil displacement in the direction perpendicular to tillage, <math>d_P = a + bS_P</math> (cm)</b>								
Lindstrom et al. (1992)	0.24	Contour	From -14.0 to 12.8	44.3	-1.12	20	0.81	Excavation method
De Alba (2001)	0.24	Contour	From -20 to 20	41.4	-0.50	5	0.94	Excavation method
Gerontidis et al. (2001)	0.20	Contour	From -22 to 22	24.0	-0.58	6	0.76	Excavation method
	0.30	Contour	From -21 to 17	31.0	-0.73	6	0.75	Excavation method
	0.40	Contour	From -23 to 21	37.0	-0.78	6	0.89	Excavation method
Van Muysen et al. (2002)	0.26	Contour	From -23 to 23	48.0	-0.38	12	0.73	Excavation method
This study								
Field experiments	From 0.27 to 0.42	Oblique direction	$S_P$ from -35 to 2	52.7	-1.17	19	0.40	Excavation and electromagnetic probe methods
SETi model <sup>a</sup>	0.20	From 0° to 360° <sup>b</sup>	$S_P$ from -45 to -0	38.4	-0.84	108	0.91	Excavation and electromagnetic probe methods
	0.30	From 0° to 360° <sup>b</sup>	$S_P$ from -45 to -0	44.1	-0.95	108	0.96	Excavation and electromagnetic probe methods
	0.40	From 0° to 360° <sup>b</sup>	$S_P$ from -45 to -0	49.7	-1.07	108	0.97	Excavation and electromagnetic probe methods
			$d_P = a + bS_T + cS_P + eD$	0.20, 0.30, 0.40				
		From 0° to 360° <sup>b</sup>	$S_T$ and $S_P$ from -45 to -0			324	0.96	
			$d_P = 27.1 - 0.96S_P + 56.6D$					
<b>(c) Total soil displacement, <math>d = a + bS_T + cS_P + eD</math> (cm)</b>								
This study	0.20, 0.30, 0.40	From 0° to 360° <sup>b</sup>	$S_T$ and $S_P$ from -45 to -0			324	0.96	
			$d = 27.5 - 0.22S_T - 0.86S_P + 73.05D$					

# Esempi di valutazione elementi connettività: Rugosità

Manuali sviluppati  
in passato per  
valutazione  
“visuale” empirica  
della Rugosità del  
suolo nei vari  
momenti dell’anno  
(suolo nudo)

## Visual Estimation of Soil Roughness Index Field Manual (March 2001)

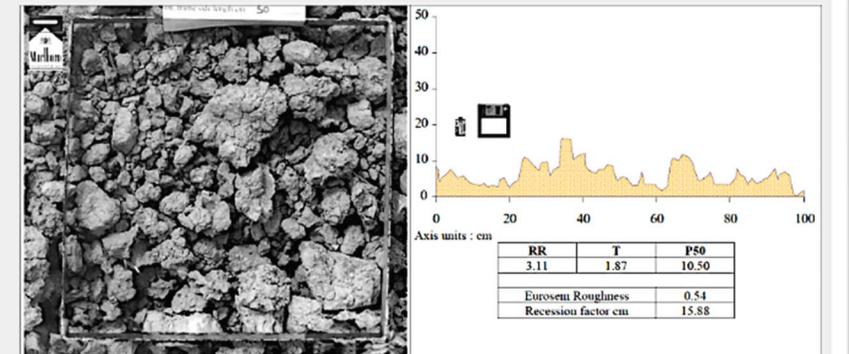
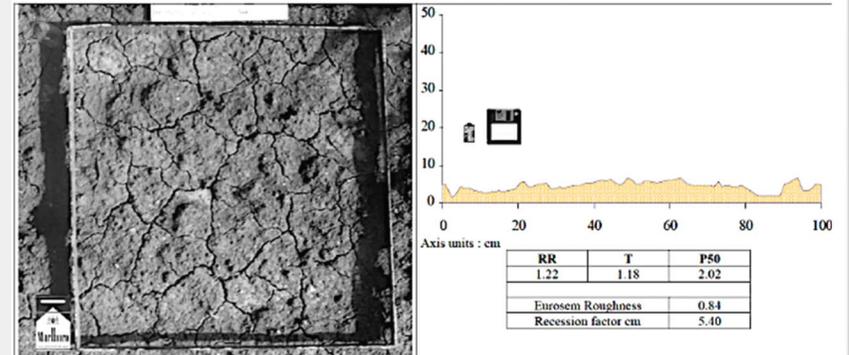
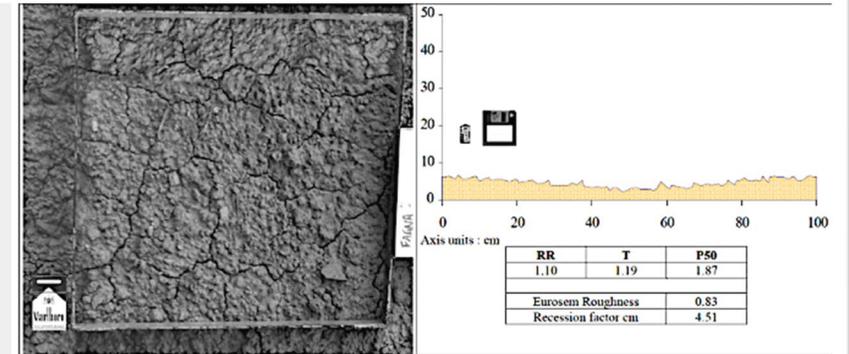
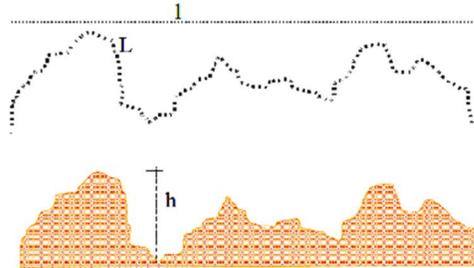
P. Bazzoffi\*, S. Pellegrini\*, L. Borselli\*\*  
&  
A. Rocchini\*

\*Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

### Estimation by visual assessment methods

#### EUROSEM ROUGHNESS

Roughness =  $l/L$  ( $l$ = profile length;  $L$ = profile development length )  
Recession factor = maximum elevation difference along the profile



# Esempi di valutazione elementi connettività: Solchi Acquai (temporanei)



Linee guida per l'assistenza aziendale nella realizzazione dei solchi acquai efficaci nel contenimento dell'erosione (Standard di Condizionalità 1.1a) nell'ambito della Misura M02, Sottomisura 2.3 (Sostegno alla formazione dei consulenti) dei PSR

Paolo Bazzoffi

CREA-ABP, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze, Italia

Sulla base dell'esperienza acquisita su Progetto MO.NA.CO. – efficacia indicatori condizionalità (GAEC 1.1a - erosione), sono state redatte delle Linee Guida per la realizzazione dei solchi acquai

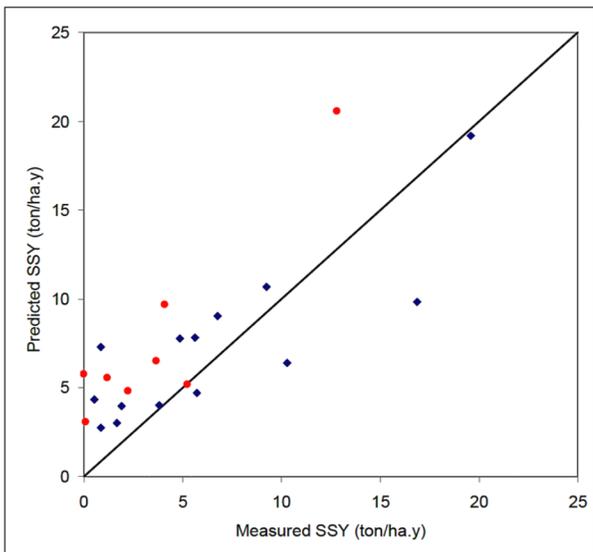
Effectiveness of the GAEC cross-compliance standard *Short-term measures for runoff water control on sloping land (temporary ditches and grass strips)* in controlling soil erosion

Paolo Bazzoffi,<sup>1</sup> Arianna Ciancaglini,<sup>1</sup> Nicola Laruccia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRA-ABP Agricultural Research Council, Agrobiology and Pedology Research Centre, Florence;

<sup>2</sup>Freelancer Agronomist, Florence, Italy

# Esempi di valutazione elementi connettività: Laghi, Invasi, Dighe



Observed versus predicted area-specific sediment yield (in  $t\ ha^{-1}\ yr^{-1}$ ). Red dots are alpine mountain basins

## VALIDATION OF SOIL EROSION RISK ASSESSMENTS IN ITALY

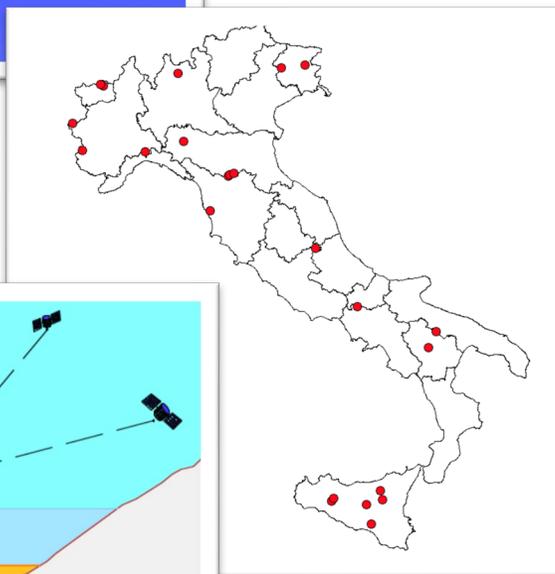
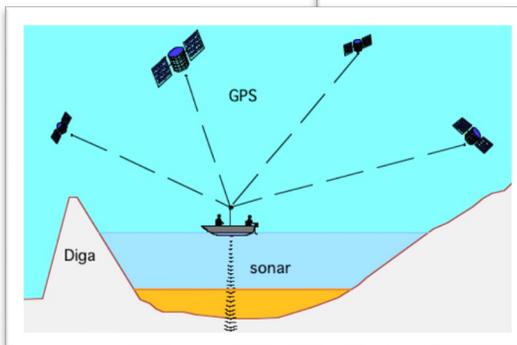
Anton J.J. Van Rompaey, Paolo Bazzoffi, Robert J.A. Jones, Luca Montanarella & Gerard Govers

Validazione del Modello WaTEM/SEDEM con misure di sedimento trasportato e catturato in laghi e/o dighe con campagne di rilevamento con Ecoscandaglio e GPS

Grandezza elementi: Piccoli (Laghi collinari), Medi (Laghi, Invasi), Grandi (Dighe)

Utilizzo del Database Italiano CREA di misure di sedimenti catturati (circa 80 invasi misurati) utilizzati per validare i modelli di trasporto all'outlet di bacino (endpoint)

Basin	Type	Size (km <sup>2</sup> )	Slope grad. (%)	Ann. Precip (mm)	Meas. SSY (ton/ha.y)
Ancipa	South	50	17.76	643	5.6
Barcis	Alps	390	59.92	1945	5.2
Castello	Alps	68	48.37	907	3.7
Cignana	Alps	12	51.03	913	0.0
Desueri	South	249	11.27	650	16.8
Flumendosa	South	697	26.28	950	0.9
Gammata	South	91	24.33	792	1.6
Lavagnina	Alps	43	30.43	1592	4.1
Letino	South	13	24.3	1500	0.5
Mignano	Alps	87	20.48	993	12.8
Mulargia	South	171	11.86	711	10.3
Placemoulin	Alps	68	60.17	913	2.3
Ponte Fontanelle	South	352	19.55	823	6.7
Pozzillo	South	578	16.86	658	19.6
Prizzi	South	21	14.5	792	5.7
Rochemolles	Alps	24	49.81	901	0.1
Santa Luce	Central	40	9.91	684	9.2
Scalere	Central	14	25.05	1600	0.9
Scandarella	Central	39	15.24	881	4.9
Serra di Corvo	South	298	5.73	473	1.9
Suviana	Central	75	33.44	1631	3.8



WaTEM/SEDEM, utilizzato per determinare il sediment delivery ratio (SDR) e anche il coefficient di trasporto

Ktc\_A (su Agricolo) con valori compresi tra 5 - 40 e per Ktc\_N (su aree Naturali) da 20 - 100

In dipendenza da diversi contesti di paesaggio e suolo

# Attività per avere successo nell'implementazione di misure di controllo dell'erosione

- Basarsi e cercare di intercettare l'esperienza e le "tradizioni" degli agricoltori
- Analisi di redditività legata alle misure da adottare (costi-benefici attesi)
- Fondi addizionali per implementare misure volontarie (sito-specifiche su analisi pregressa a vasta scala delle aree a rischio erosione)
- Formazione agli Agricoltori per dimensionare bene l'adozione di misure volontarie e/o spiegare quelle obbligatorie (PAC)
- Assistenza nell'analisi Costi-benefici
- Necessità di semplificare i processi amministrativi

# Take Home Messages

- Gli Agricoltori (Stakeholders) consultati hanno espresso un interesse “**contingente**” nei problemi di erosione del suolo e di trasporto dei sedimenti
- Gli Stakeholders hanno una buona conoscenza dei problemi della loro Azienda
- Tuttavia....non si fidano in generale sull'utilizzo dei modelli per implementare misure – quindi dobbiamo produrre **predizioni più accurate!!!**
- Richiamo a produrre incentivi progettati meglio, eliminando (contenendo) burocrazia
- Necessità di misure di **mitigazione mirate** considerando la diversa percezione dei rapporti tra erosione del suolo, rese colturali, sostenibilità aziendale, e fattibilità delle misure richieste da applicare

# Progetto PRACLIV: Sistemi di supporto alle decisioni in agricoltura: la parola agli esperti europei

Dylan Warren Raffa, Timo Räsänen, Alessandra, Trinchera, Meriem Jouini, Sofia Delin, Raimonds Kasparinskis, Baiba Dirnēna, Zeynep Demir, Ulfet Erdal, and Marjoleine Hanegraaf

## SSD: Strumenti di Supporto alle Decisioni

«**Strumenti digitali** che gli agricoltori, i consulenti e/o i responsabili politici possono utilizzare per **monitorare e/o prendere decisioni** relative alla materia organica del suolo, gestione idrica e dei nutrienti in agricoltura.

Questi sistemi includono **software, applicazioni, portali web o altri supporti digitali**. Il sistema **richiede dati** relativi al suolo, alla coltura, alla storia del campo e al clima e utilizza **un algoritmo** per calcolare un risultato.

Il risultato è un'analisi dell'effetto delle pratiche di gestione del suolo, dell'acqua e dei nutrienti, attuali o migliorate, a diverse scale (e.g. campo, azienda agricola, regione, nazionale)».



# Obiettivi e struttura del questionario

## Obiettivi

Quali sono gli SSD usati in Europa?

Opinione della comunità scientifica europea sugli SSD disponibili

Come possono essere migliorati gli SSD attualmente esistenti o futuri?

## Struttura del questionario

Offerta e uso degli SSD in Europa

Valutazione

Miglioramento

Definizione

SSD maggiormente usati nel paese

Utenti finali

Valutazione di ogni SSD menzionato

Fattori che influenzano l'uso dei SSD da parte degli utenti finali

Miglioramenti

Altri aspetti da considerare non menzionati nel questionario

## Analisi del questionario

Stocktake degli SSD maggiormente usati

Esperienza dei ricercatori sugli SSD (product experience)

Opportunità e raccomandazioni per lo sviluppo di SSD futuri



- Questionario inviato ai 24 paesi partner di EJP SOIL
- Target: Ricercatori + network



VANTAGGI

Raccolta di opinioni e pareri di ricercatori esperti del settore in 24 paesi EU



Ricercatori non sono sempre utenti finali

- Risposte: **17 paesi**  
16 paesi EU

- Totale SSD inclusi: **157**, di cui

**38 SSD Gestione della risorsa idrica**

**47 SSD Carbonio organico**

**72 SSD Gestione dei nutrienti**

In questa presentazione i risultati sono presentati in forma aggregata

## ITALIANI:

vite.net – Tool interattivo per gestione vigneto

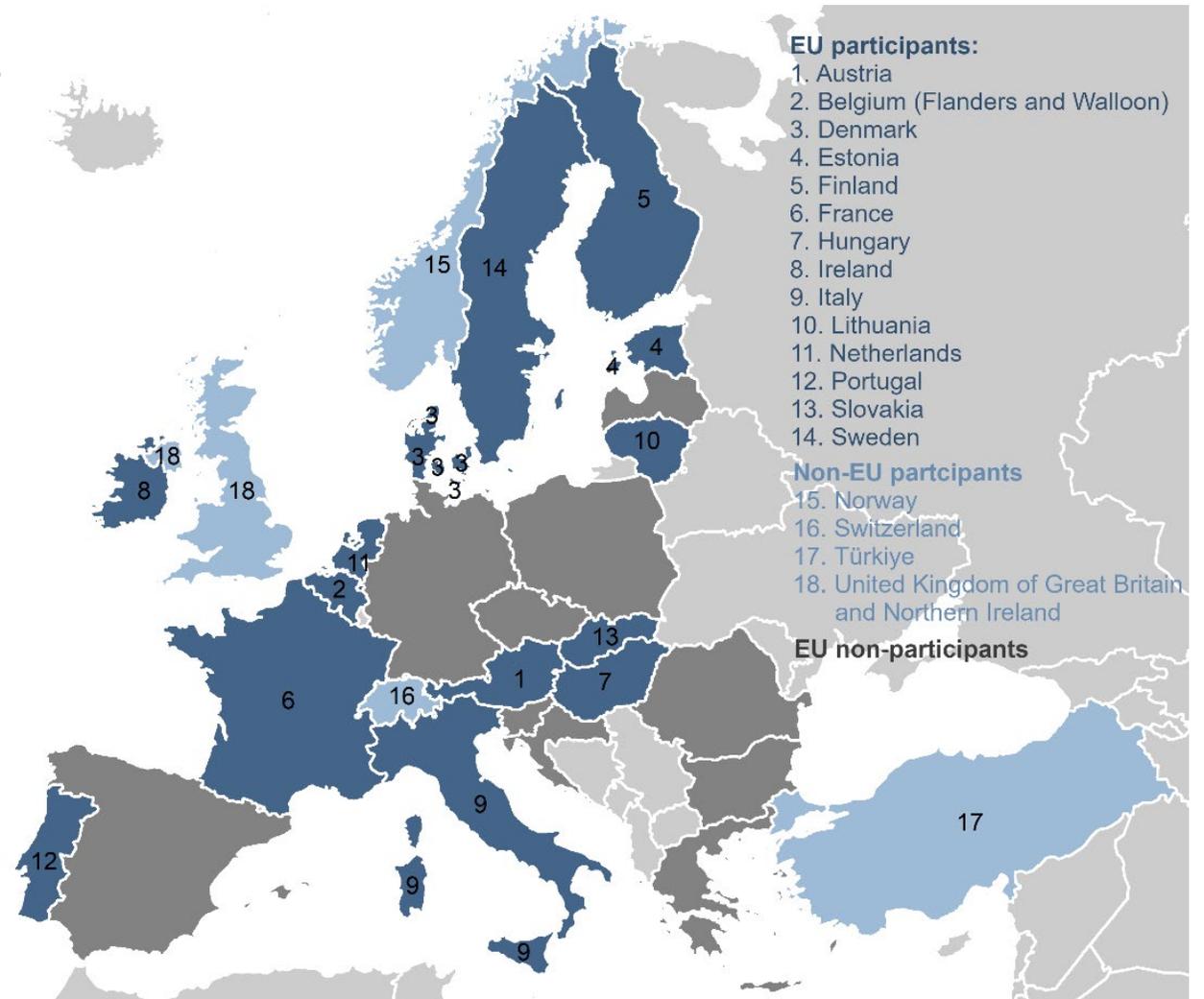
<https://www.horta-srl.it/vite-net/>

granoduro.net – Tool interattivo per gestione grano

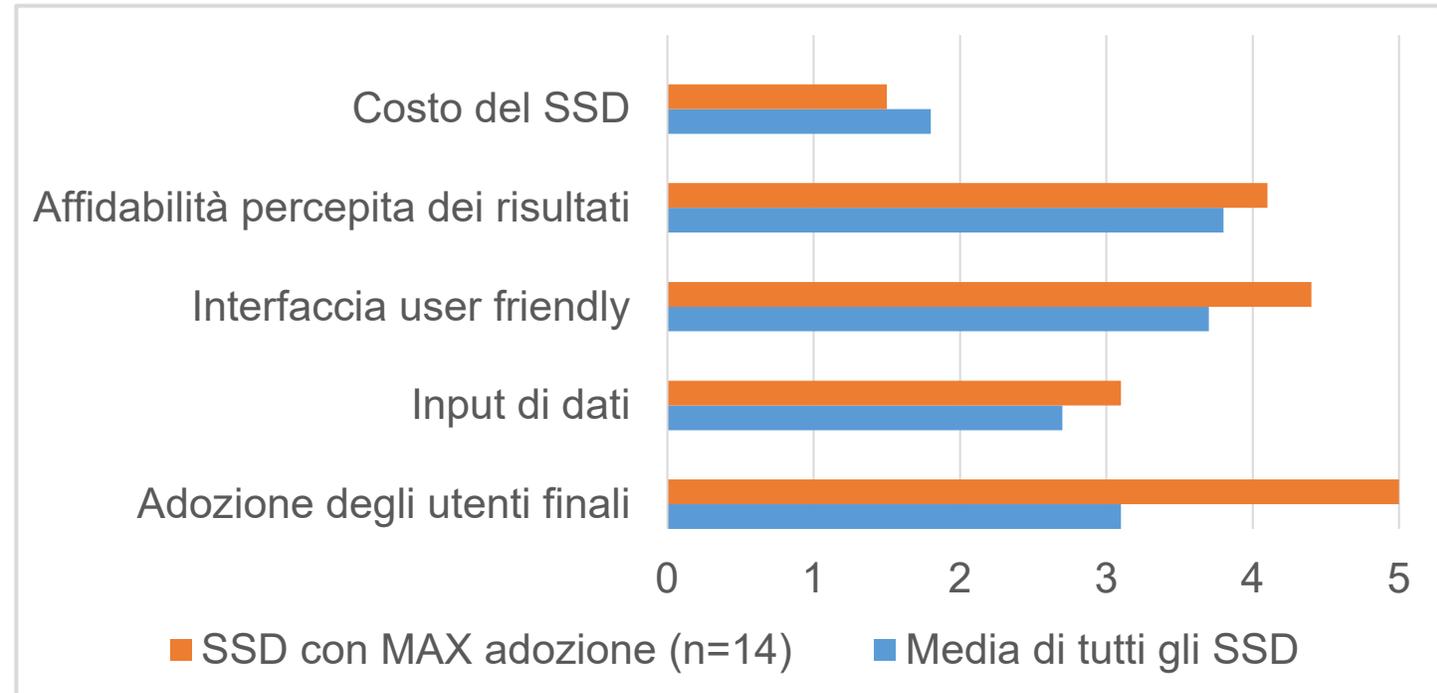
<https://www.horta-srl.it/granoduro-net/>

Elaisian - DSS per irrigazione e fertilizzazione campo

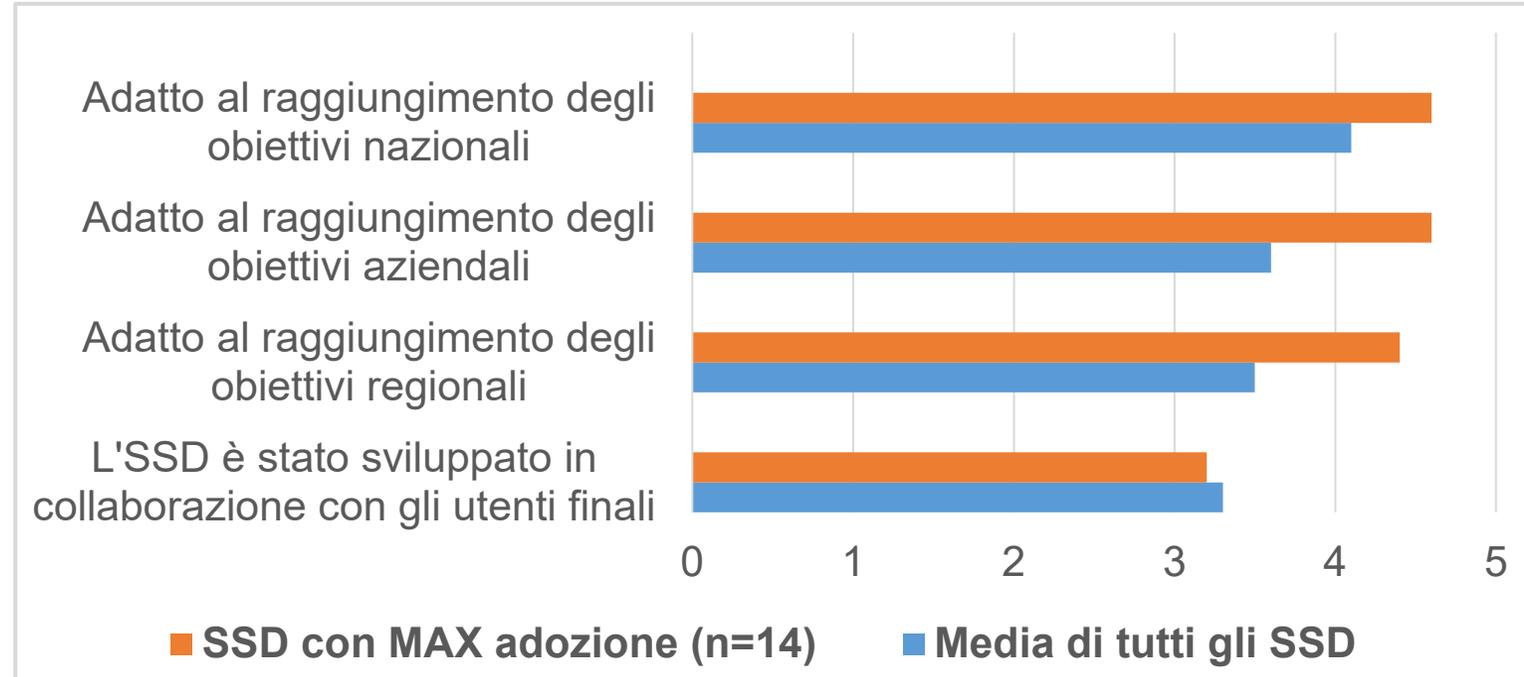
<https://www.elaisian.com/app-free/>



- L'uso degli SSD da parte degli utenti finali sembra essere limitata in Europa (media 3.1/5)
- Gli SSD sono generalmente percepiti come affidabili (media 3.8/5)
- Gli SSD maggiormente usati hanno interfacce più intuitive e sono percepiti come più affidabili

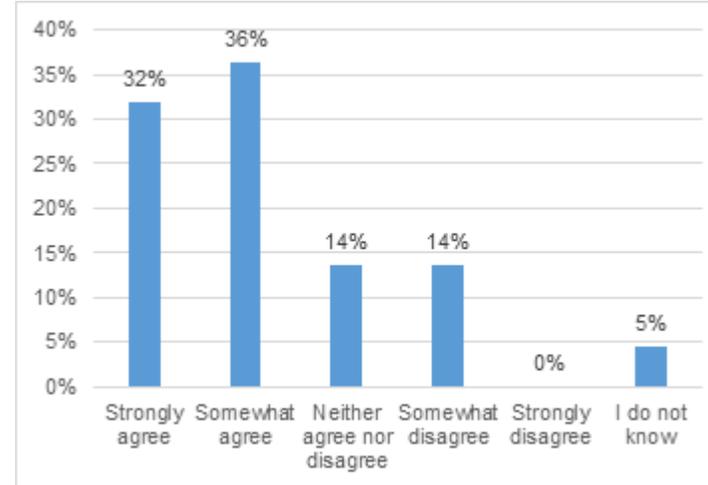


- Gli SSD sono considerati adatti al raggiungimento degli obiettivi aziendali (media 4.1/5) meno per obiettivi regionali e nazionali
- Rispetto alla media, gli SSD più usati dagli utenti finali sono indicati come maggiormente adatti al raggiungimento degli obiettivi a diversa scala
- Gli SSD hanno generalmente un modesto coinvolgimento degli utenti finali nella fase di design (media 3.3/5)

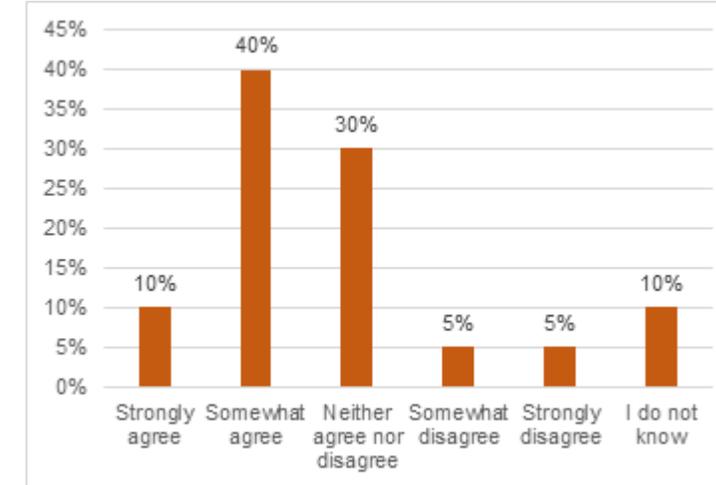


- Il **grado di educazione** dell'utente è un fattore importante per l'uso degli SSD
- L'uso degli SSD **non è influenzato** dalla gestione biologica o biodinamica
- Membri di **associazioni o cooperative** tendono ad usare maggiormente gli SSD

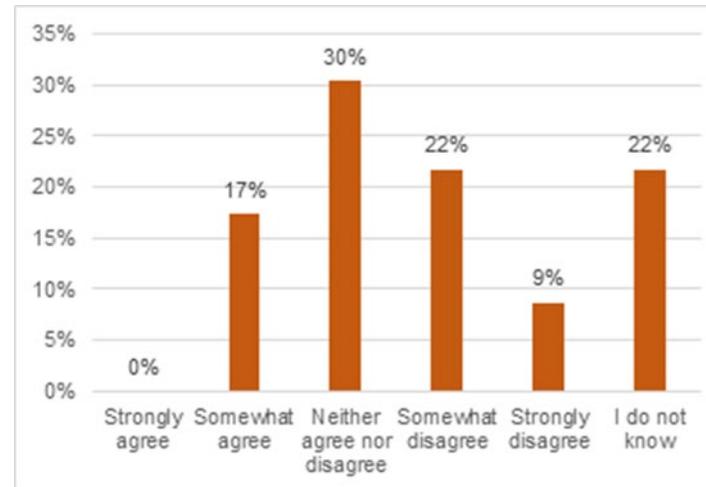
Educazione dell'utente



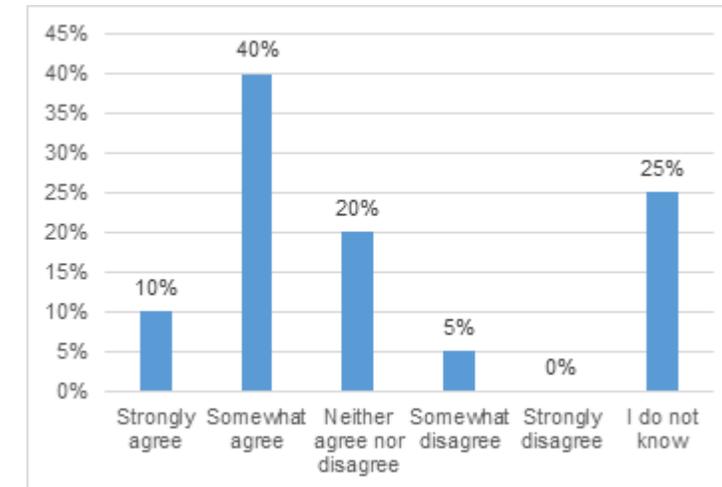
Membri di associazioni o cooperative



Agricoltori bio vs convenzionali

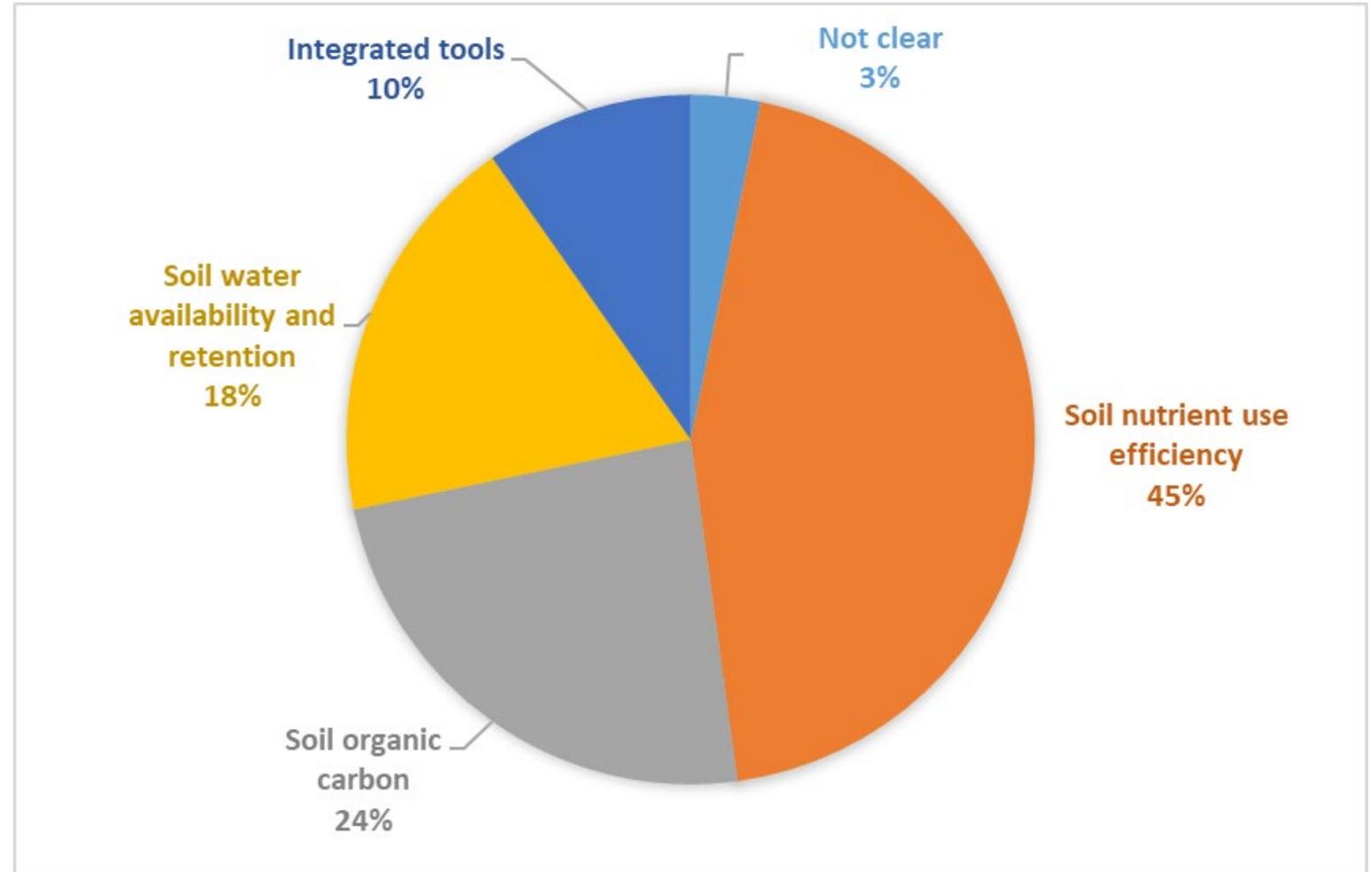


Agricoltori vs allevatori



# Percentuale di SSD che necessitano di aggiustamenti secondo gli esperti europei

- Gli SSD sulla **gestione dei nutrienti** necessitano di maggiori miglioramenti rispetto a quelli focalizzati sulla sostanza organica e la gestione idrica





**Maggiori dati di suolo**, sia chimico fisici che idrologici per una migliore affidabilità degli SSD e per il monitoraggio futuro nell'ambito della direttiva suolo



**Il coinvolgimento degli utenti finali** durante lo sviluppo degli SSD rappresenta uno dei maggiori limiti degli SSD analizzati.



Inserire **analisi economiche** all'interno degli SSD in modo da poter valutare economicamente diversi scenari di gestione



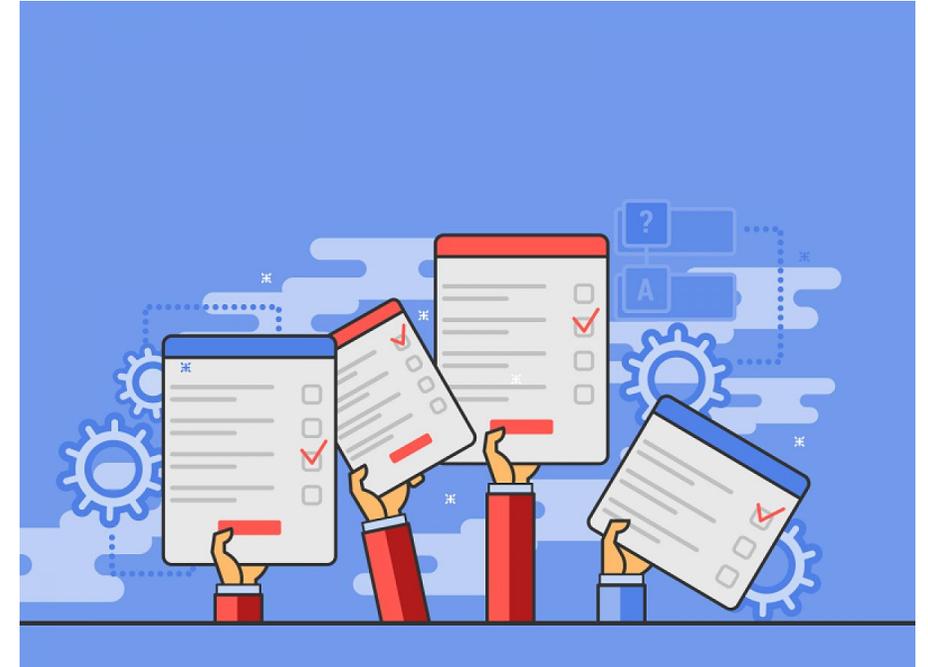
Incorporare le **pratiche agricole** negli SSD risulta fondamentale per migliorare l'uso e l'affidabilità degli SSD (cover crop, lavorazioni, ecc).

## Task 3.1: Formulazione del questionario

- ottenere dati quantitativi e qualitativi sui SSD utilizzati in ogni Stato membro della EU
- identificare i punti critici e le opportunità di miglioramento per i futuri SSD su carbonio organico, gestione idrica ed efficienza dell'uso dei nutrienti.

## Task 3.2. Diffusione del questionario e follow up

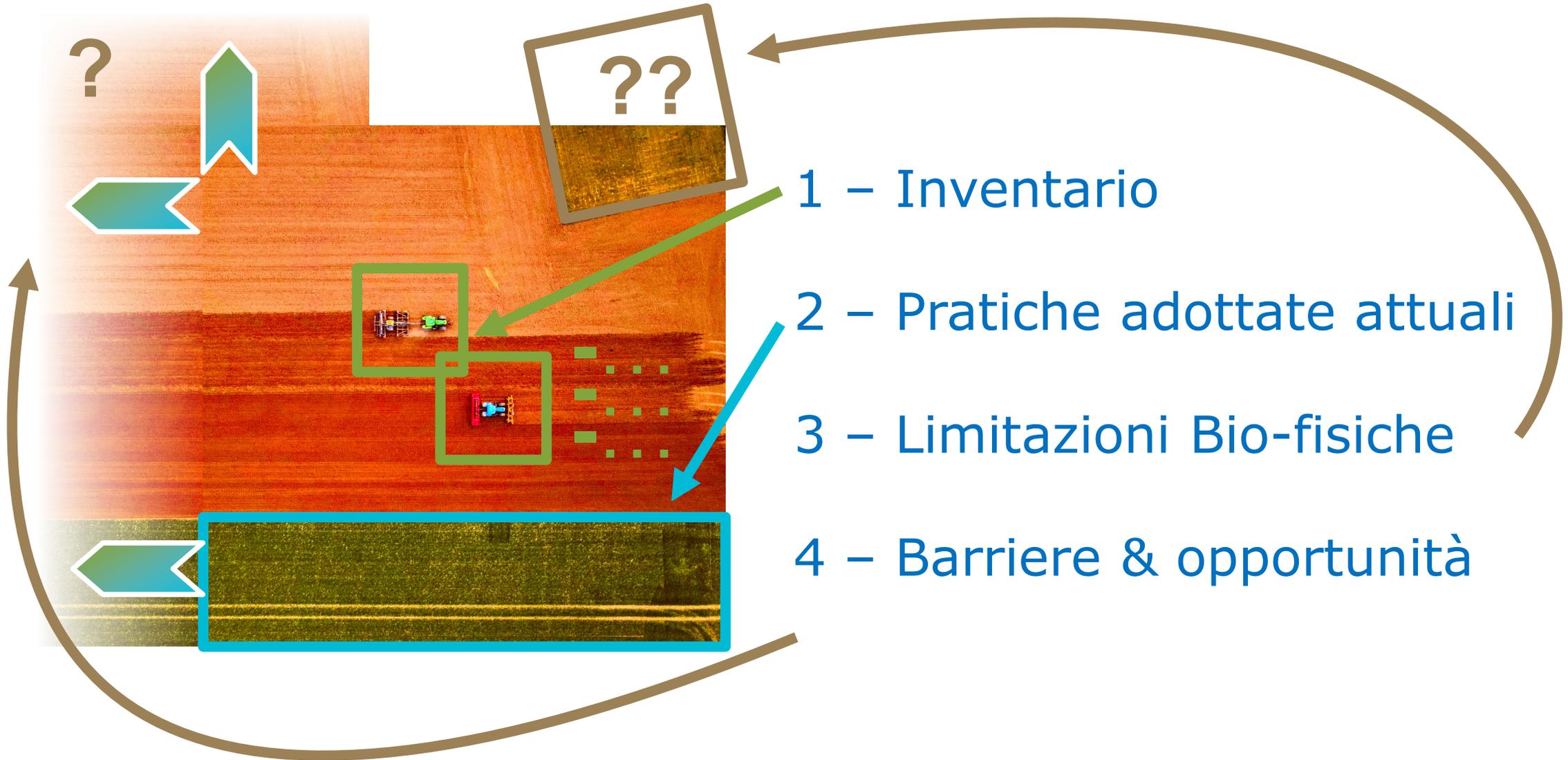
- Il questionario è stato inviato ai referenti nazionali EJP Soil
- E' stato istituito un help desk



# Progetto I-SOMPE: Pratiche di Gestione del Suolo Innovative per l'Europa

Frédéric Vanwindekens, Olivier Heller, Claudia Di Bene (CREA-AA), Pasquale Nino (CREA-PB)

# Con i-SoMPE sono stati esplorati 4 assi principali tematici sulle pratiche di gestione



# Inventario: Pratiche di gestione del suolo mappate

- **Sistemi agricoli** : Agricoltura Conservativa e Biologica
- **Strisce inerbite e elementi del paesaggio**: Strisce inerbite, Siepi, Laghetti collinari, Habitat semi-naturali (corridoi ecologici)
- **Protezione colture**: Disinfezione anaerobica, Biofumigazione, Lotta integrata, Protezione da Nematodi, Applicazioni di precisione con erbicidi, Solarizzazione suolo, Consociazione per controllo patogeni ( Push-Pull Intercropping)
- **Tipi Colture e Rotazioni**: Agroforestry, Cover crops, Cover crops in colture permanenti, Rotazioni, Radicazione profonda, introduzione prati permanenti, prati con leguminose, Consociazioni con leguminose, Colture permanenti, Colture a striscia, Sottosemina
- **Gestione Sostanza organica e nutrizione**: Biochar, Pascolo su Cover crops, Fertilizzazione inorganica, Calcinazione, Pacciamatura, Biofertilizzanti, Fertilizzazione a tasso variabile
- **Altri**: Land reclamation, Models for soil compaction risk assessment, Terrace Farming

# Inventario: Metodi e Risultati

## PROGETTI



## METODI

- Review di Progetti EU
- Altre Fonti dati
- Ignorare duplicati
- Categorie di gestione del Territorio

## RISULTATI

- PRE-Identificati 58 tipi di pratiche di gestione del suolo

## CATEGORIE

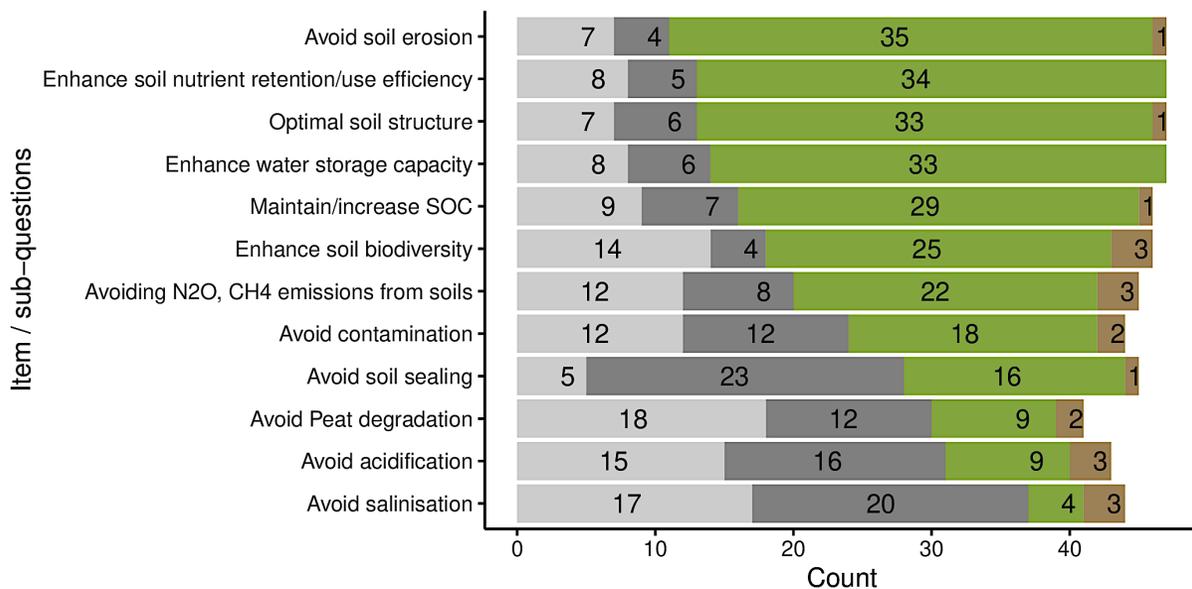
- 4 SISTEMI COLTURALI
- 4 STRISCIE INERBITE E ELEMENTI PAESAGGIO
- 7 PROTEZIONE COLTURE
- 13 ROTAZIONI
- 8 GESTIONE SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI
- 13 LAVORAZIONI
- 7 GESTIONE RISORSA IDRICA
- 2 ALTRI

**58 TOTALE**

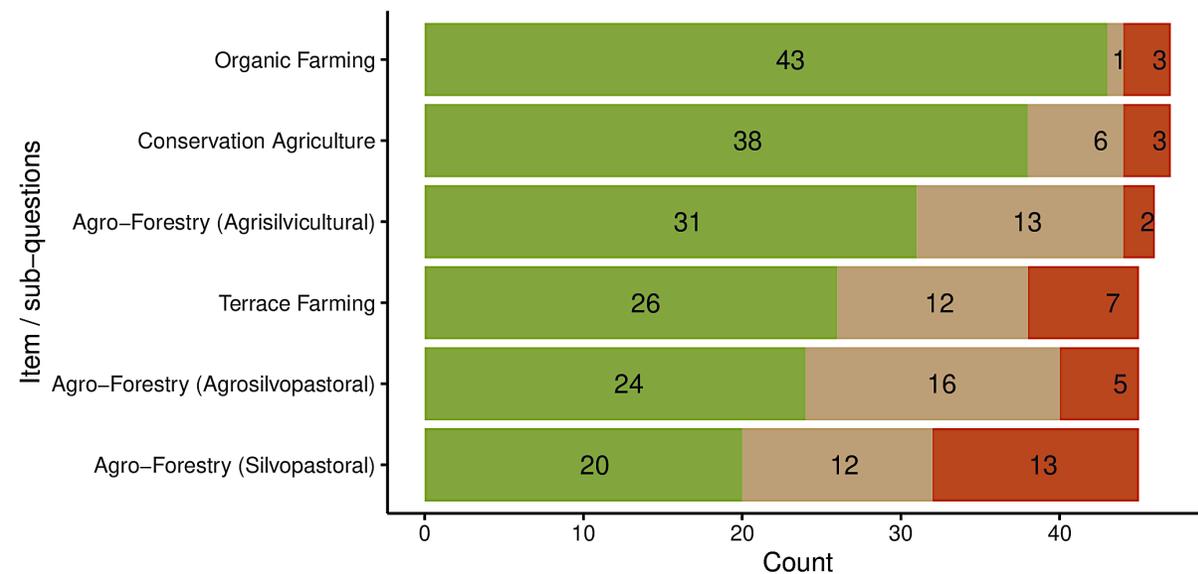


# Pre-Identificate - ESEMPIO

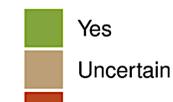
- Le pratiche di questo tipo sono state associate alle 58 Mappe tematiche basate su Zone Agro-Ambientali Omogenee identificate da progetto



What other impacts does the practice have?



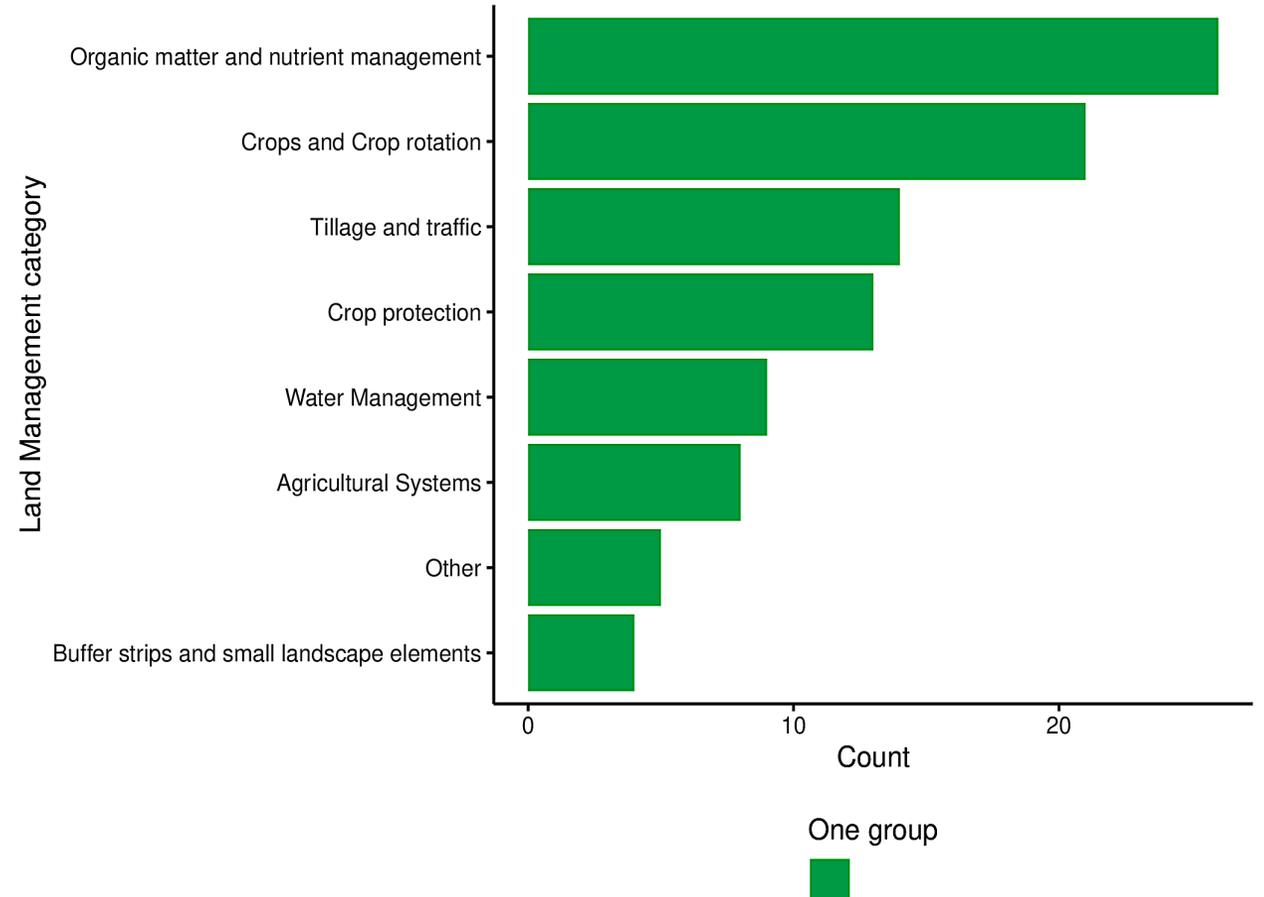
Main agricultural systems Is this practice compatible with the well known agricultural system ?



# Innovative - ESEMPIO

## • Alcuni Esempi

- Alternanza con intercropping di leguminose – erbaio invernale
- Striscie fiorite in parcelle con seminativi
- Tre nuove specie di Segale con valore aggiunto
- Irrorazione con Nebulizzazione localizzata
- Agricoltura rigenerativa in colture permanenti (mandorleti)
- Utilizzo del sottoprodotto pasta di cellulose come ammendante per il suolo

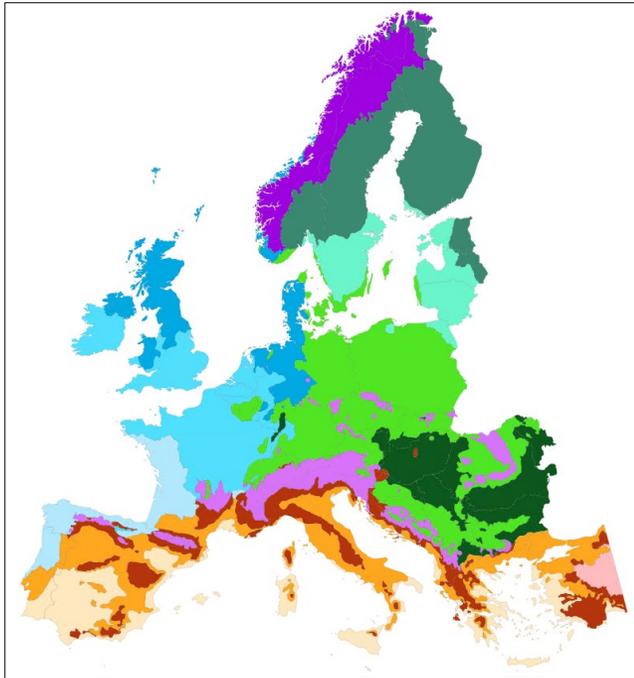


# Zonazione Agro-Ecologica dell'Europa: definizioni e caratterizzazione

Project	Climate	Topography	Soil	Land-Use	Coverage	# of zones
SeamLess (2010)	EnZ	Slope, Elevation GTOPO30 (1996)	SOC (OCTOP)	3 suitability classes	EU27, NO, CH	252
Nitrate directive (2011)	EnZ, Worldclim, CRU TS 2.0 (1901 – 2000)	Slope GTOPO30 (1996)	Texture, SOC, Rooting depth (ESDB)	CLC 2000	EU27	52
Catch-C (2013)	EnZ	Slope GTOPO30 (1996)	Texture (ESDB)	FADN	AT, BE, DE, ES, FR, IT, NL, PL	23
i-SQUAPER (2017)	Env. Zones (Hartwich et al., 2005)		Reference soil groups (ESDB)		Europe west of Ural, excl. Turkey	133
i-SomPE (2021)	EnZ, Agri4Cast LTA (1990 – 2020)	Slope EU-DEM 1.0 (2013)	Organic soils, (Tanneberger et al., 2017) reference soil groups (+) (ESDB)	CLC 2018	45 European Countries	146 (EnZ x Countries)

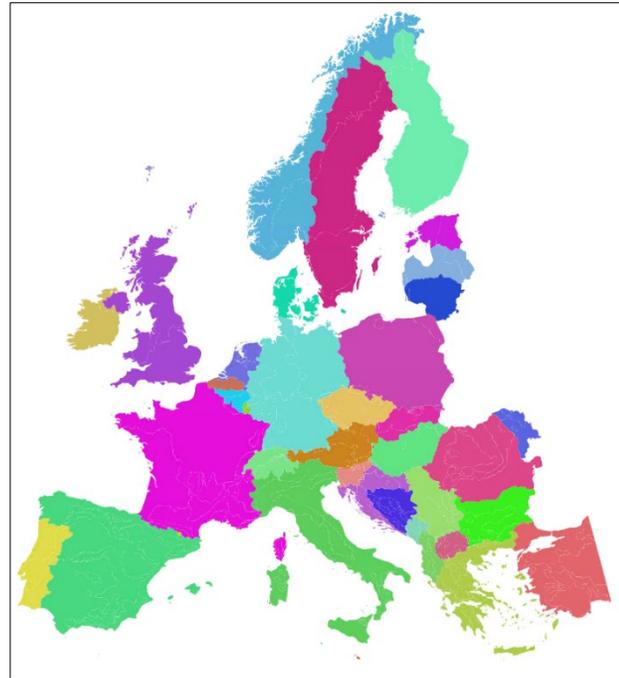
EnZ: Environmental Zonation by Metzger et al. (2005); CLC: Corinne Land Cover

# Definizione AEZ del progetto i-SoMPE per visualizzazione risultati Inventario



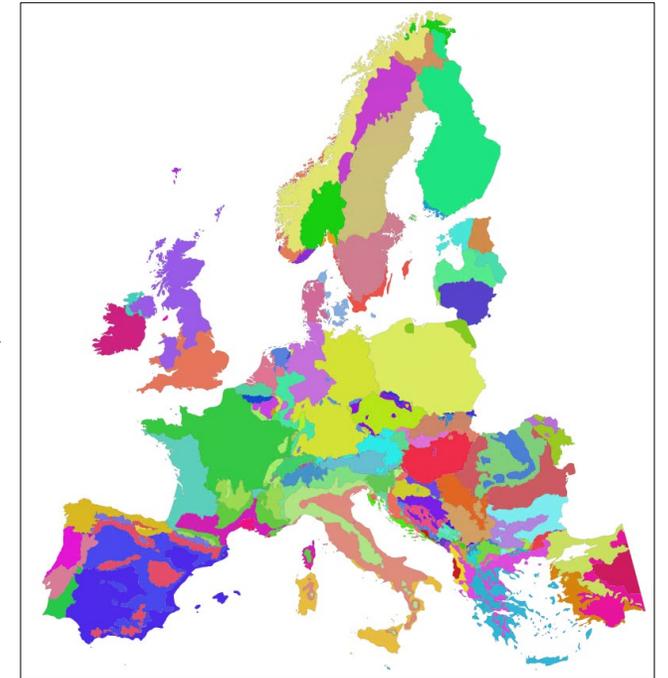
13 EnZ  
by Metzger et al. (2005)

X



46 Countries  
(incl. 2 BE regions)

→



146 AEZ

**IL TOOL INTERATTIVO**

Part of the inventory

- A - Soil management practices
- B - Innovations, Experiences and specific applications

Practice

- 14 - Agroforestry
- 10 - Nematode protection
- 11 - Precision of herbicide application
- 12 - Push-Pull Methods
- 13 - Soil solarization
- 14 - Agroforestry
- 15 - Cover crops
- 16 - Cover crops in permanent crops

## Practice 14 - Agroforestry

### General description

Agroforestry is the practice of deliberately integrating woody vegetation (trees or shrubs) with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions.

(source : agforward.eu).

### Specificities or further description of the practice

Agroforestry – “farming with trees” - has been defined in various ways by different authors and depending on the (local) context and the purpose of the definition (e.g. to describe the agronomic or biophysical status of the system or to delineate the system in terms of rules and regulation).

Agroforestry is a human made ecosystem that combines forestry with agriculture and/or livestock by incorporating various ecosystem elements into time and space. Agroforestry usually has social benefits as well, next to economic and environmental benefits. It can be defined as “the practice of deliberately integrating woody vegetation (trees or shrubs) with crop and/or livestock production systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions”, according to H2020 AGFORWARD project. This definition is similar to those adopted by the World Agroforestry Centre (ICRAF), the European Agroforestry Federation (EURAF), and the Association for Temperate Agroforestry (AFTA). For the first time, Lundgren and Raintree in 1982 explained that in agroforestry systems there are both ecological and economic interactions and defined those systems as “a collective name for a land-use systems and technologies where woody perennials are deliberately used on the same land-management unit as agricultural crops and/or animals, in some form of spatial and temporal arrangement”.

In 1992, Sommariba defines agroforestry as a form of multiple cropping which satisfies at least three basic conditions:

1. There are at least two species that interact biologically
2. At least one of the species is a woody perennial
3. At least one of the plant species is managed for forage, annual or perennial crop production.

Other definition are reported as follows:

ICRAF definition: “A dynamic, ecologically based, natural resource management system that, through the integration of trees in farm- and rangeland, diversifies and sustains smallholder production for increased social, economic and environmental benefits” (Leakey 1996)

USDA definition: “The intentional growing of trees and shrubs in combination with crops or forage. [...] agroforestry is distinguished from traditional forestry by having the additional aspect of a closely associated agricultural or forage crop.” (USDA 2011)



Application developed by FrdVnW (CRA-W) based on 'inventr'



**Possibile sviluppo a livello Nazionale???**  
**Supporto RRN e PAC**

# TAKE HOME MESSAGES

- i-SoMPE ha mostrato una ampia diversità di pratiche di gestione del suolo in Europa.
- L'adozione di molte pratiche **andrebbe incentivata (PAC?)**
- Limitazioni biofisiche locali e **specifici contesti socio-economici** vanno però considerati con soluzioni "Tailored"
- Il Progetto ha mostrato importanza di:
- Costruire reti tra gli Agricoltori e il mondo della Ricerca per acquisire esperienza e scambiare conoscenza
- Necessità di liquidità per investimenti in macchinari e per coprire i "rischi" (economici) dell'adozione di pratiche innovative