Centro di ricerca
Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari

Progetto: AGROENER (D.D. MASAF n. 26329/2016)
Sito: https://agroener.crea.gov.it/

Convegno nazionale

Mercoledì 29 e Giovedì 30 novembre 2023
Aula Magna ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica
Via Cesare Balbo 16 – Roma

«Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia»

e presentazione dei risultati finali del progetto "AGROENER"

Coordinamento:
Paolo Menesatti
CREA - Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari

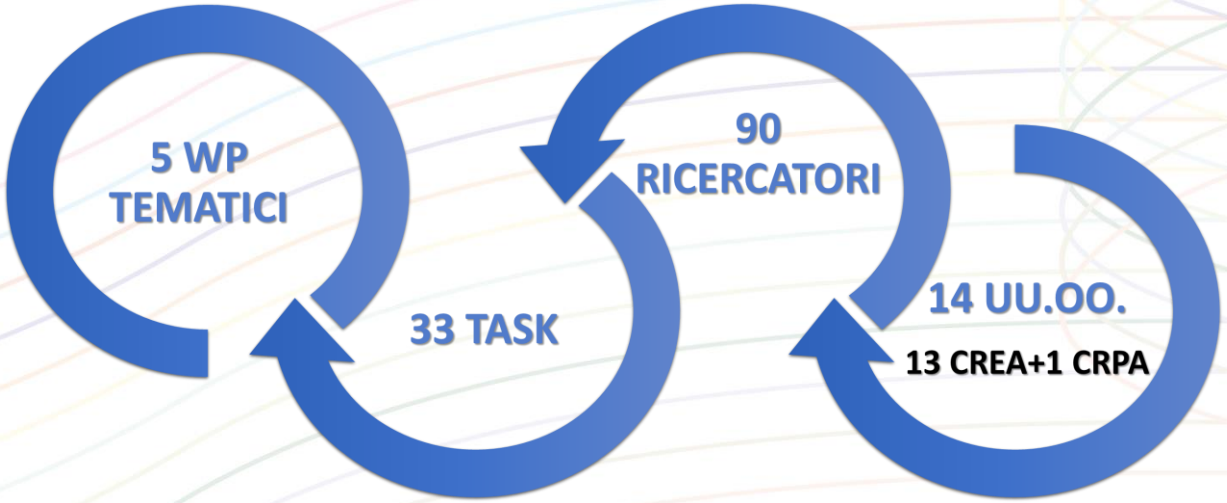
Progetto AGROENER

- Il progetto, pur inserendosi nella direttrice dei finanziamenti a sostegno della produzione energetica da biomasse, ha saputo interpretare e sviluppare tematiche più ampie, significative e meno indagate in altri progetti, andando ad esplorare aspetti tecnici e scientifici sempre più complessi e articolati nel rapporto tra la bioeconomia e la sostenibilità in agricoltura. Ad esempio: il risparmio energetico attraverso l'agricoltura di precisione, il controllo delle emissioni da combustione, l'impiego nelle macchine di biolubrificanti.

- I risultati ottenuti e quelli in via di consolidamento potranno offrire, insieme alle attività di dimostrazione e disseminazione, nuove opportunità di applicazioni tecniche con ridotti impatti ambientali e risparmi economici, particolarmente necessari e auspicati dato il contesto attuale di crescita esponenziale dei costi energetici, di incertezza negli approvvigionamenti da fonti non rinnovabili e, soprattutto di attivo contrasto ai cambiamenti climatici attraverso la riduzione delle emissioni climalteranti.

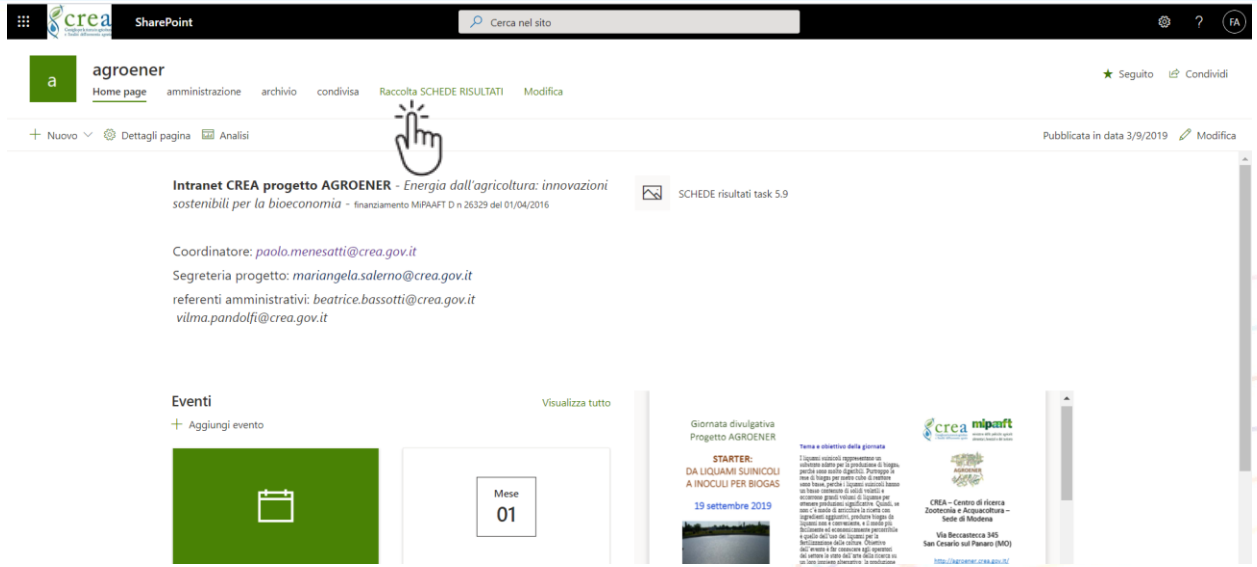
Progetto AGROENER

Articolazione progettuale *giugno 2016 - dicembre 2023*			
WP1	Carlo Bisaglia	**Efficienza energetica**	Macchine ed impianti
WP2	Enrico Ceotto	**Biomasse solide**	Utilizzo di sottoprodotti agroforestali
WP3	Luca Buttazzoni	**Biogas**	Recupero dei sottoprodotti agroindustriali per la filiera
WP4	Daniele Pochi	**Bioraffinerie integrate**	Utilizzo di colture dedicate come matrice per l'estrazione di biocombustibili e/o biolubrificanti nei cicli produttivi
WP5	Francesco Gallucci	**Impianti di microgenerazione**	Azioni di dimostrazione e trasferimento delle conoscenze con analisi della sostenibilità e delle principali criticità



Condivisione e coordinamento interno

SharePoint



Un nuovo approccio nell'ottica di un diserbo meccanico sottofila intelligente

Descrizione breve

La progressiva riduzione della disponibilità di molecole chimiche per il controllo delle infestanti e i crescenti fenomeni di resistenza, spingono la ricerca verso soluzioni alternative e sostenibili di diserbo. I mezzi fisici, attuabili anche in agricoltura biologica/biodinamica stanno riscoprendo crescente interesse in tutte le loro forme dal meccanico al termico. Tra questi, il controllo meccanico seppur diffuso da diverso tempo rimane spesso di approccio piuttosto generalizzato. Un controllo mirato, guidato e versatile degli utensili e del loro percorso in lavoro rappresenta una possibilità interessante ed efficiente per definire precisamente le aree di intervento. Nel presente studio sono stati modellizzati diversi sistemi di elusione delle piante coltivate.

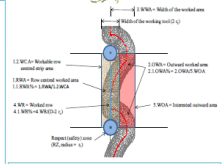


Fig.1- Modello grafico dello schema di lavorazione CDSS

Descrizione estesa

Lo scopo del presente studio è stato quello di valutare diversi sistemi di elusione delle piante coltivate per rimuovere meccanicamente le malerbe presenti sulla fila, evidenziando differenze operative tra i sistemi e i possibili approcci futuri per l'evoluzione di questi sistemi verso l'automazione e l'agricoltura di precisione.

Le soluzioni operative che sono state esplorate, nell'ambito di diversi in numero e forma di elementi rotativi su asse verticale ed orizzontale sono le seguenti:

CDSS: *Crosswise Displacement Plant-Skipping System*, sistema che prevede movimento trasversale, perpendicolare alla direzione di avanzamento della macchina, operando una lavorazione del terreno sulla fila ma interessando anche buona parte dell'interfila (Fig. 1).

Un'altra categoria di soluzioni invece prevedono l'uso di telai (*Tool Holder Frame-THF*) rotanti sul loro asse verticale (*Rotating Tool Holder Frame – Vertical Rotation Axis*). Tra queste attrezzature sono state osservate: **RPSS-VA**: *Rotary Motion Plant-Skipping System – Vertical Rotation Axis*: con 2, 3 o 4 organi lavoranti portati da supporti disposti radialmente attorno al corpo rotante, il cui movimento permette di lavorare tra una pianta e la successiva lungo la fila; **FBTS**: *Forward-Backward Tilting Plant-Skipping*, ovvero un sistema che si basa su una rotazione invertita avanti/indietro. Da questo sistema di base sono stati analizzati un sistema **FBTS-CR** (*Costant Return Angular Speed*), quindi a velocità angolare costante di ritorno e uno detto **FBTS-VR** (*Variable Return Angular Speed*), con velocità di ritorno diversa rispetto alla velocità di entrata sulla fila.

Altra soluzione prevede telai ruotanti attorno al loro asse orizzontale:

RPSS-HA: *Rotary Motion Plant-Skipping System – Horizontal Rotation Axis* che ruotando nel senso dell'avanzamento della macchina (come una ruota) permette che i 2, 3 o 4 organi lavoranti vengano a contatto con il suolo, scavalcando le piante, lavorando esclusivamente il suolo lungo la fila. Le diverse forme di interazione fra macchina e pianta permettono diversi livelli di aggressività sulle infestanti e alterazione profilo superficiale; CDSS con movimento trasversale risulta più tradizionale ed utilizzato, più delicati e indicati per piante giovani risultano quelli rotativi (RPSS e FBTS); le alterazioni del profilo risultano inversamente proporzionali alla distanza minima dal fusto della pianta, sempre regolabile.

Referenti per il risultato
Alberto Assirelli
Paolo Liberati
Andrea Cocchi

Anno di conseguimento del risultato
2018

Parole chiave
Agricoltura di precisione;
Agricoltura biologica; Diserbo meccanico;
Sottofila;
Interceppo.

Motori bi-fuel a metano/gasolio come fonti di potenza per trattori agricoli: attività di sviluppo e prove

Descrizione breve

Le recenti politiche di incentivazione dell'uso del biometano in agricoltura possono fungere da volano per lo sviluppo dell'intero comparto ed evidenziano come esistano e siano concrete le condizioni tecniche necessarie all'introduzione di trattori alimentati a biometano. Inoltre, le esperienze consolidate nell'alimentazione a metano del settore automotive hanno portato a considerare quest'opzione anche nelle motorizzazioni dei trattori agricoli. Il CREA-IT ha sviluppato un prototipo di trattore di prima generazione alimentato a biogas che presenta prestazioni sostanzialmente equivalenti ad una trattrice alimentata a combustibile standard, con margini di miglioramento su autonomia, visibilità e layout delle bombole.

Le modifiche effettuate sul trattore di serie per accogliere la motorizzazione a metano (di origine automobilistica) e le bombole

Descrizione estesa

Le prime esperienze di sviluppo di trattori agricoli e forestali alimentati a metano da parte di importanti ditte costruttrici risalgono al 2009. Il Ministero per lo Sviluppo economico, con il Decreto "Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale" del 2013, ha evidenziato l'esistenza di condizioni tecniche necessarie allo sviluppo dello specifico settore. Gli aspetti economici delle varie soluzioni tecniche ipotizzabili, anche grazie agli incentivi introdotti, sembrano molto incoraggianti anche se i costi per l'acquisto di trattori specifici dovessero subire incrementi del 10-20% rispetto a macchine convenzionali di livello equivalente. Inoltre, la purificazione del biogas in metano (o biometano), la possibilità di una sua immissione nella rete di distribuzione e la sua elevata possibilità di stoccaggio (14,7 miliardi di m3; MSE, 2010), rendono di estremo interesse la possibilità di sviluppo di una rete capillare di stazioni di servizio del metano. Sono, infatti, circa 1.000 i distributori di metano in Italia (Fonte: metanoauto.com, 2012) e circa altrettanti gli impianti di biogas agro-zootecnico (Fonte: CRPA, 2013) virtualmente attrezzabili come stazioni di upgrading del biogas e di distribuzione di biometano. Il biometano rappresenta un'interessante opzione: se prodotto da reflui zootecnici e altri rifiuti organici abbatte le emissioni di gas climalteranti del 84-86%.

Uno degli obiettivi della attività è quello di tracciare la reale possibilità di inserimento del biometano nella filiera agricola, in particolare come combustibile per i trattori, ma anche per altri usi (ad es.: motopompe per irrigazione, carri miscelatori, caricatori telescopici, furgoni). In questa ottica, è stato sviluppato un prototipo di prima generazione alimentabile a metano (e a biometano) basato su un trattore standard di media potenza. Questo prototipo di prima generazione contribuisce a ridurre le emissioni inquinanti e a minimizzare la produzione di rifiuti.

Le prove effettuate illustrano una sostanziale equivalenza delle prestazioni del trattore. Lo sviluppo di materiali innovativi potrebbe comportare la riduzione degli ingombri delle bombole, determinando una maggiore autonomia di lavoro ed un generale aumento della visibilità.

Referenti per il risultato
Carlo Bisaglia
Maurizio Cutini
Massimo Brambilla

Anno di conseguimento del risultato
2018

Parole chiave
Biometano, biocarburanti, trattori con motorizzazioni alternative

Strumento innovativo per la stima del consumo di carburante, costi, consumi ed emissioni delle principali operazioni agricole e forestali

Descrizione breve

Sviluppo di un supporto software di analisi preventiva delle diverse componenti dei costi economici e dei consumi di combustibili fossili che si verificano in occasione dell'esecuzione delle principali operazioni agricole e forestali (ettaro-coltura). Tale supporto, applicabile alle operazioni colturali delle varie linee di meccanizzazione presenti nell'agricoltura e selvicoltura italiane, permetterà in fase di programmazione delle operazioni colturali, di prevedere e selezionare interventi meccanizzati che consentono di ottimizzare i consumi di combustibile e delle emissioni di CO_2 dovute alla sua combustione e di contenere i costi economici sostenuti per la unità di prodotto ottenuto. Il tool sarà a breve disponibile su piattaforma online e ogni utente dovrà inserire delle semplici informazioni di base.

Descrizione breve

Una serie di modelli statistici multivariati sono stati adottati per prevedere il consumo del carburante, i costi e le emissioni di CO_2 alcune delle principali operazioni agricole: aratura, erpicatura, fertilizzazione, semina, controllo delle infestanti e trinciatura. La predizione è stata effettuata a partire da alcuni semplici parametri, quali: lavorabilità del suolo, distanza percorsa non lavorativa, tempo per unità di superficie, potenza massima del motore, prezzo di acquisto del trattore e prezzo di acquisto delle macchine operatrici al fine di ottimizzare le operazioni agricole e quindi aumentare le prestazioni dell'azienda. Tale strumento sarà anche di facile utilizzo per i tecnici Mipaaft. I dati sono stati raccolti dal 2011 al 2014 in diversi campi sperimentali del CREA. I terreni dei vari campi hanno caratteristiche diverse per quanto riguarda pendenza, tessitura, forma, superficie e raccolta. Per ridurre questa vasta variabilità delle caratteristiche dell'azienda agricola, sono stati presi in considerazione solo alcuni elementi del metodo della "*Commission Internationale de l'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture*" (CIOSTA) (per esempio: tempo effettivo del lavoro, tempo di voltata del trattore che insieme costituiscono il tempo netto di lavoro). Nella prima fase, il **consumo di carburante** per ciascuna operazione agricola è stato stimato a partire dal tempo per unità di superficie, potenza massima del motore, prezzo di acquisto del trattore e delle macchine operatrici. Nella seconda fase, i **costi** per ciascuna operazione agricola sono stati stimati da tali variabili ed il consumo di carburante risultante dal primo passo. Successivamente sono state predette le **emissioni di CO_2** dovute alla combustione del carburante consumato per cercare di ottimizzarle. La capacità predittiva di stima sia del consumo di carburante che dei costi per ciascuna operazione agricola è risultata essere molto elevata (dal 91 al 100%). Si stanno raccogliendo ulteriori dati relativi ad altre tipologie di operazioni agricole e forestali che saranno in seguito caricate sulla piattaforma on line disponibile.

Referenti per il risultato
Corrado Costa
Francesca Antonucci
Marco Fedrizzi
Giulio Sperandio

Anno di conseguimento del risultato
2016

Parole chiave
agricoltura digitale; agricoltura di precisione; modellistica predittiva; efficienza della macchina; valutazioni economiche

Sostenibilità economica nella scelta dei diametri dei tubi in un impianto d'irrigazione a goccia per colture arboree

Descrizione breve

La corretta selezione dei componenti in un sistema di irrigazione a goccia può contribuire ad aumentare l'efficienza di utilizzo dell'acqua, riducendo anche i costi e risparmiando energia. Il presente lavoro analizza il livello di sostenibilità economica relativo alla scelta del diametro dei tubi delle ali gocciolanti di un impianto d'irrigazione a goccia in relazione alla variazione del periodo d'irrigazione, della portata dei gocciolatori, della pressione di esercizio e della lunghezza delle linee.

Descrizione estesa

La gestione dell'acqua rappresenta da sempre un aspetto fondamentale della moderna agricoltura, soprattutto nell'ottica della sua massima valorizzazione per evitarne ogni forma di spreco. L'irrigazione a goccia prevede la somministrazione di acqua a rilascio lento e localizzato che, pur non riducendo il fabbisogno irriguo di una pianta, consente di minimizzare tutte quelle inevitabili perdite di acqua che si verificano per esempio in impianti irrigui per aspersione. La progettazione di un impianto d'irrigazione a goccia, rispetto ad altri sistemi irrigui, è abbastanza complessa in quanto deve tenere conto di un numero elevato di variabili tecniche. La richiesta di portate ridotte e i lunghi tempi di irrigazione, tuttavia, permettono agli impianti a goccia di poter essere realizzati con condotte a diametri ridotti e proporzionali alle esigenze e caratteristiche dimensionali dei campi da irrigare. La non oculata scelta dei parametri tecnici di base dell'impianto in funzione delle caratteristiche colturali, delle caratteristiche climatiche, della disposizione e forma dell'appezzamento e della fonte di approvvigionamento dell'acqua, comporta una incidenza spesso molto diversificata nei costi per l'acquisto dei materiali e la gestione dell'impianto. L'analisi sviluppata è stata finalizzata alla valutazione della sostenibilità economica e di consumo energetico dell'impiego di un diverso diametro dei tubi nella realizzazione dell'impianto a goccia per colture arboree, in funzione di diversi parametri tecnici di progettazione. L'analisi effettuata mostra come si possa ottenere un maggiore vantaggio economico con l'adozione di linee di diametro maggiore (20 mm), rispetto a linee con diametri inferiori (16 mm), all'aumentare dei tempi d'irrigazione, delle portate degli irrigatori (distanziati 70 cm) e della lunghezza delle linee. Il vantaggio massimo, pari a 153 € ha^{-1} $anno^{-1}$ (+ 48%), si ottiene irrigando 800 ore all'anno, con portate degli irrigatori di 3,8 l h^{-1} su lunghezze massime di 187 m. In queste condizioni, il risparmio energetico è anche massimo con una riduzione del 57,1% del consumo di energia di pompaggio, equivalente a 3.874,95 kJ ha^{-1} $anno^{-1}$.

Referenti per il risultato
Roberto Tomasone
Giulio Sperandio
Mauro Pagano
Carla Cedrola
Andrea Acampora
Piero Santelli

Anno di conseguimento del risultato
2019

Parole chiave
Irrigazione a goccia, diametro tubi, portata, pressione, sostenibilità economica, costi, consumo energetico.

Piattaforme archiviazione dati

Monitor

N.	Titolo risultato	Progetto	Anno
1	Produzione di pellet di piantagioni da pioppo (Ref. Vincenzo Civitarese – CREA-IT)	AGROENER	2019
2	Caratteristiche qualitative del pellet di pioppo da Short Rotation (SFR) (Ref. Vincenzo Civitarese – CREA-IT)	AGROENER	2019
3	Fertilizzazione con biodigestato: prova in ambiente confinato su Lolium (Ref. Gabriella Rossi – CREA-AA)	AGROENER	2019
4	La canna comune può essere trasformata in olio (microbico) (Ref. Stefania Galletti – CREA-AA)	AGROENER	2019
5	La raccolta unica dell'Arundo a fine settembre è strategia ottimale dal punto di vista produttivo ed ambientale (Ref. Enrico Ceotto – CREA-AA)	AGROENER	2019
6	Microfiliera energetica di autoconsumo: sostenibilità economica ed energetica (Ref. Giulio Sperandio – CREA-IT)	AGROENER	2019
7	Produzione di legna da ardere da cedui di eucalipto a turno breve (Ref. Giuseppe Pignatti – CREA-FL)	AGROENER	2019
8	Short Rotation Forestry (SRF) di pioppo per produzione di pellet (Ref. Vincenzo Civitarese – CREA-IT)	AGROENER	2019
9	Strumento innovativo per la stima del consumo di carburante, costi, consumi ed emissioni delle principali operazioni agricole e forestali (Ref. Corrado Costa – CREA-IT)	AGROENER	2019
10	Un nuovo approccio nell'ottica di un diserbo meccanico sottofila intelligente (Ref. Alberto Assirelli – CREA-IT)	AGROENER	2019
11	Energia dell'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia (Ref. Paolo Menesatti – CREA-IT)	AGROENER	2020
12	Motori bi-fuel a metano/gasolio come fonti di potenza per trattori agricoli: attività di sviluppo e prove (Ref. Carlo Bisaglia – CREA-IT)	AGROENER	2020
13	Valorizzazione residui manutenzione verde urbano (Ref. Vincenzo Civitarese – CREA-IT)	AGROENER	2020
14	Valutazione di pompa di calore come sorgente di calore alternativa per coltivazione di vegetali a foglia in ambiente protetto (Ref. Marco Fedrizzi – CREA-IT)	AGROENER	2020
15	Effetti di diversi digestati zootecnici sulla lisciviazione dell'azoto nel suolo (Ref. Gabriella Rossi – CREA-AA)	AGROENER	2020
16	Selvicoltura a copertura continua per piantagioni di pino insigne (Ref. Giuseppe Pignatti – CREA-FL).	AGROENER	2020

Sito di progetto pubblico

crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

AGROENER

Energia dall'agricoltura:
innovazioni sostenibili per la bioeconomia

Progetto Finanziamento MiPAAF Decreto Dirigenziale n. 26329 del 1 Aprile 2016

Sei nella Homepage

- HOME
- AMMINISTRAZIONE +
- PROGETTO +
- ATTIVITÀ +
- EVENTI +
- PUBBLICAZIONI +
- CORSI DI FORMAZIONE +
- CONTATTI E LINK +
- LAVORO

IN EVIDENZA

AVVISO: Convegno Finale 29 e 30 novembre 2023

"Convegno Nazionale "Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia""

Roma, Aula Magna dell'Istituto Nazionale di Statistica
29 e 30 novembre 2023

Al seguente link è possibile scaricare il pdf del programma.

Articolo

"Agrobioenergie: la sfida di Agroener, Special Issue su "Terra è Vita""

CREA - Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari - Via della Pascolare 16, 00015 Monterotondo (Roma) - 4 Gennaio 2023

Articolo di CREA Futuro sullo "Speciale AGROENER", si può trovare al link indicato in precedenza.

Sezione: Eventi/News

https://agroener.crea.gov.it/

Eventi e Pubblicazioni

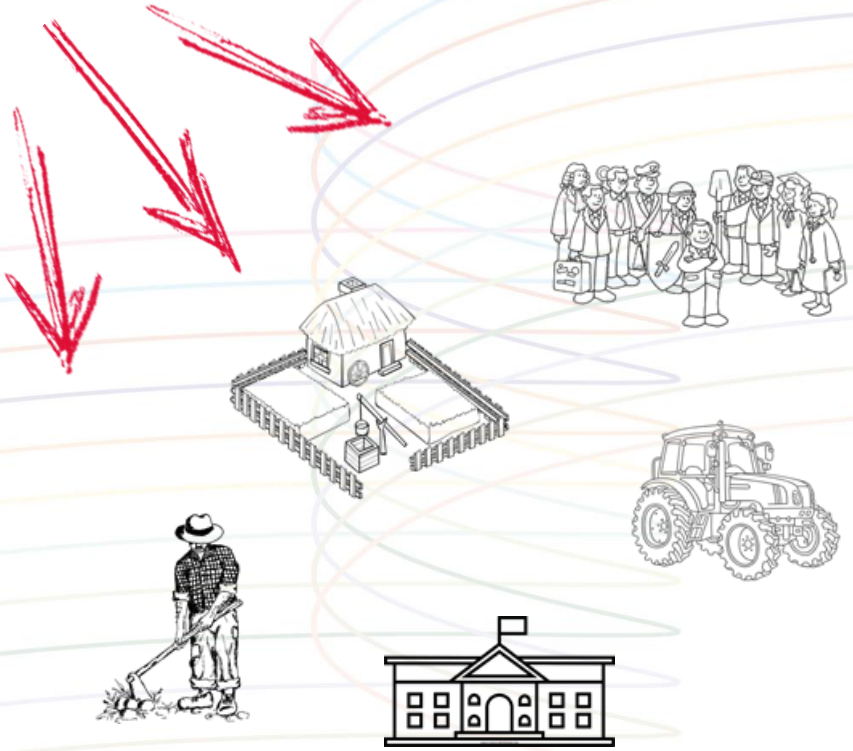
Oltre 30 eventi tra giornate dimostrative, partecipazione a fiere, convegni, open day, seminari, webinar, news

Tipologia	N.
Internazionali IF	104
Divulgative	31
Congressi	126
Capitoli libro	23
Ref. internazionali	6
TOT	**290**

Special Issue

scaricabile dal sito del progetto

- 2 articoli introduttivi coordinamento/MASAF
- 5 articoli introduttivi WP
- 42 articoli risultati progetto



Grazie per l'attenzione