



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO

Esperienze di coltivazione delle cover crop: verso un sistema di supporto alle decisioni

Luca Bechini

Università degli Studi di Milano

luca.bechini@unimi.it

Convegno NOVAGRO, 22 febbraio 2023, Cremona

Cosa è il progetto X-COVER e perché è nato

- Gruppo operativo PEI-AGRI
- Co-finanziato dal FEASR - Operazione 16.1.01 «Gruppi Operativi PEI» del Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020 della Regione Lombardia
- Innovazioni per **estendere** l'uso delle **colture di copertura** in Lombardia
- Realizzato tra il 2019 e il 2022



I segreti delle colture di copertura

COVERCROP



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



**Regione
Lombardia**

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

*Pubblicazione realizzata con il contributo del FEASR
Responsabile dell'informazione: Università degli Studi di Milano
Autorità di gestione del programma: Regione Lombardia*

Chi ha fatto parte del gruppo operativo?

- Università degli Studi di Milano
- Condifesa Lombardia Nord-Est, Brescia
- Agricola Motti, Orzinuovi (BS)
- Azienda Agricola San Lorenzo, Ghedi (BS)
- Soc. Agricola Tolfo, Guanzate (CO)
- Soc. Agricola Fiori, Belgioioso (PV)

Quali sono i tre ambiti nei quali abbiamo lavorato?

- 1. Riduzione dei costi e dei tempi per la **semina delle cover crop**
 - Associando la semina ad altre operazioni (prototipo)
 - Risparmio economico e di tempo; meno passaggi in campo
 - Anticipo della data di semina \Rightarrow Maggiori vantaggi agronomici e ambientali
- 2. Approfondimenti sulla **terminazione meccanica delle cover crop**
 - Costruendo un prototipo che combina due attrezzi diversi
 - Provandolo in esperimenti in campo
- 3. Producendo nuovi risultati sulla **scelta delle specie di cover crop e la loro gestione**
 - Nuovi esperimenti (cover estive, cover autunno-vernine)
 - Estensione alla pianura lombarda dei risultati sperimentali

Semina innovativa

Il prototipo: semina cover crop insieme a...

Trinciatura stocchi



Distribuzione liquame



Mietitrebbiatura

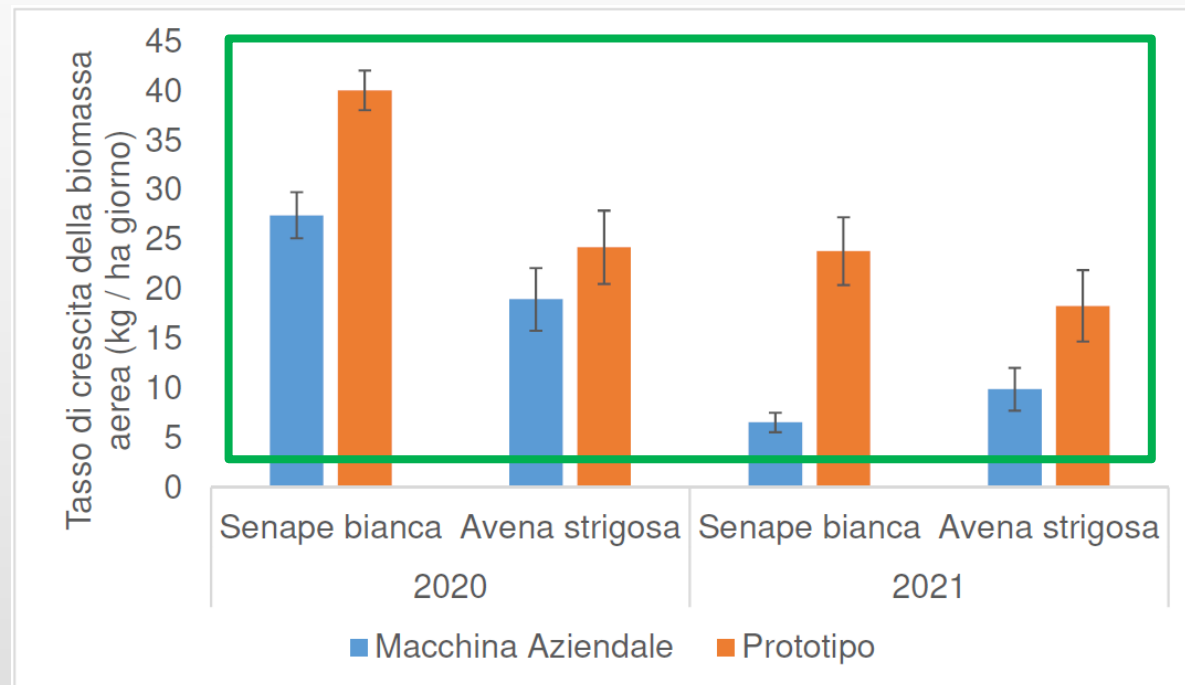


Rincalzatura

Semina innovativa - Risultati con distribuzione liquame



- Anticipo di semina con prototipo (18/09/2020) rispetto a macchina aziendale (29/09/2020); e 1/10/2021 vs. 14/10/2021
- Biomassa cover crop con prototipo più alta o confrontabile rispetto alla macchina aziendale

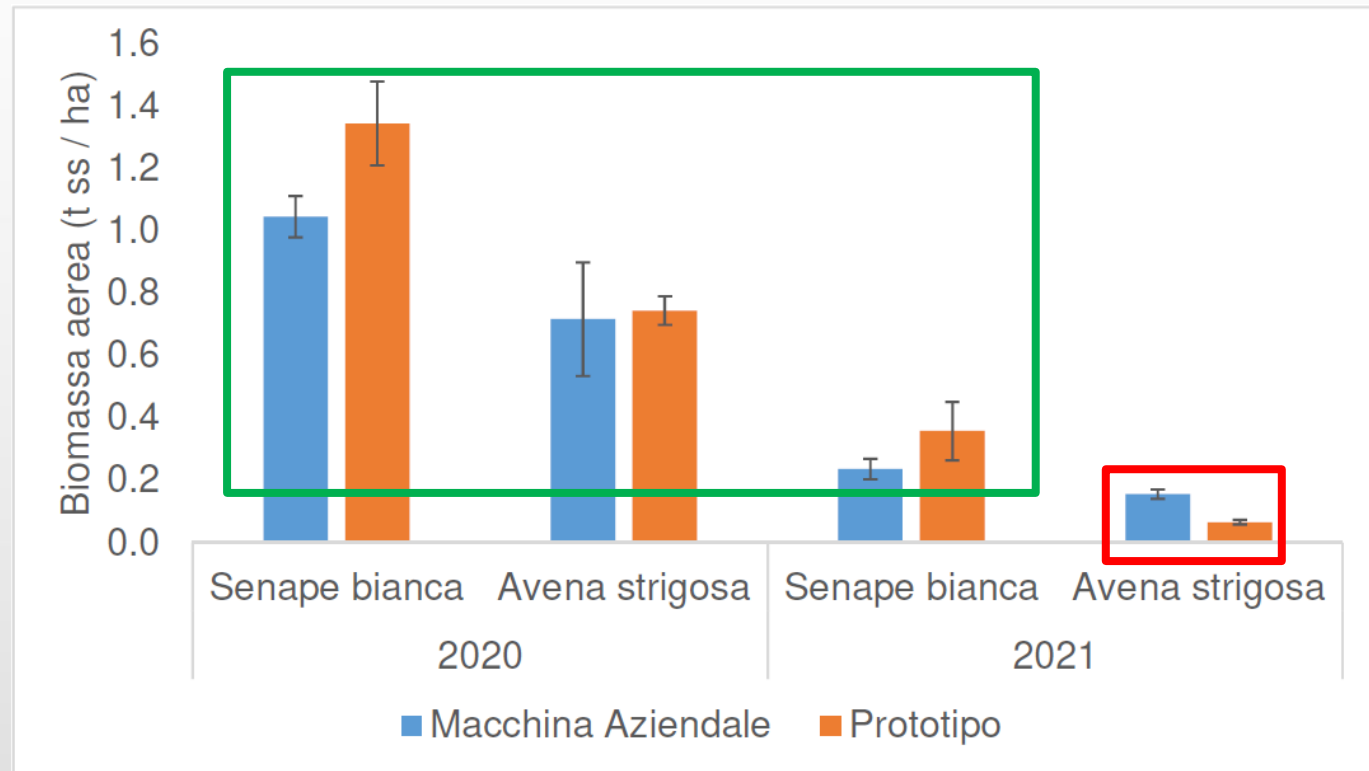


Semina innovativa

Risultati con trinciastocchi



- Produzione di biomassa quasi sempre non statisticamente diversa tra macchina aziendale e prototipo

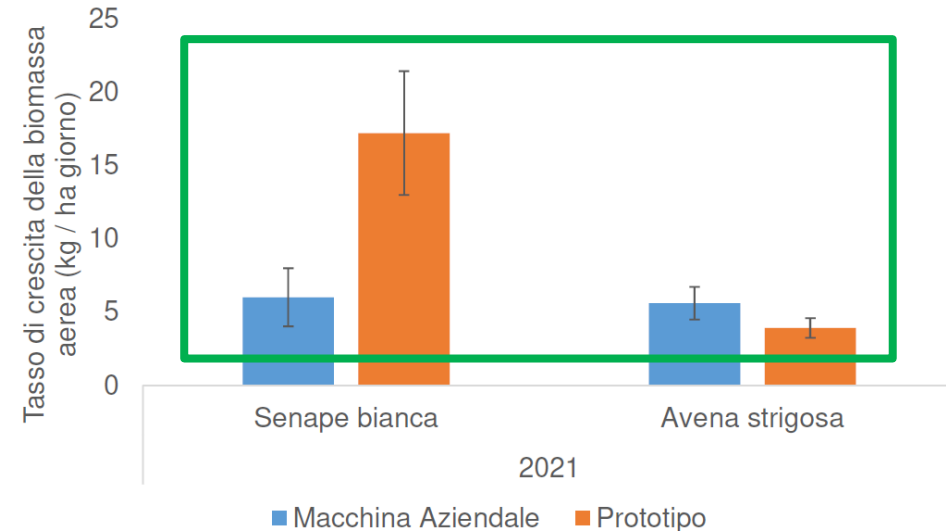
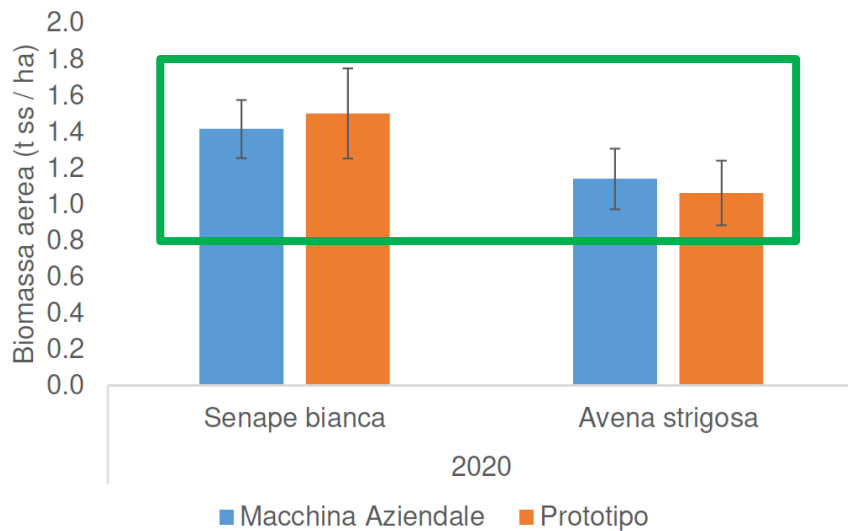


Semina innovativa

Risultati con mietitrebbia



- Produzione di biomassa quasi sempre non statisticamente diversa tra macchina aziendale e prototipo
- Notare anticipo di semina nel 2021 (prototipo: metà settembre; macchina aziendale: metà ottobre)



Semina innovativa

Risultati in rincalzatura

- La crescita delle cover crop traseminate nel mais a V4-V6 è stata molto deludente in entrambi gli anni (ridotta emergenza, ridotto tasso di crescita)
- Abbiamo ipotizzato queste cause:
 - Ombreggiamento da parte del mais
 - Effetto residuo dei principi attivi usati per il diserbo in pre-emergenza o post-emergenza precoce
 - Irrigazione a scorrimento
- Necessarie prove *ad-hoc* prima di poter arrivare a un'eventuale applicazione di questa tecnica



Terminazione meccanica

Il prototipo

- Macchina operatrice multi-attrezzo semi-portata per prove parcellari
- Consente la misura di alcuni parametri operativi (es. forza di trazione)
- Consente l'utilizzo contemporaneo di due moduli di lavoro, scelti tra *coltivatore ad ancore* (15 cm), *erpice a dischi* (0-15°, 20 cm) e *rullo crimper* (400 kg/m)



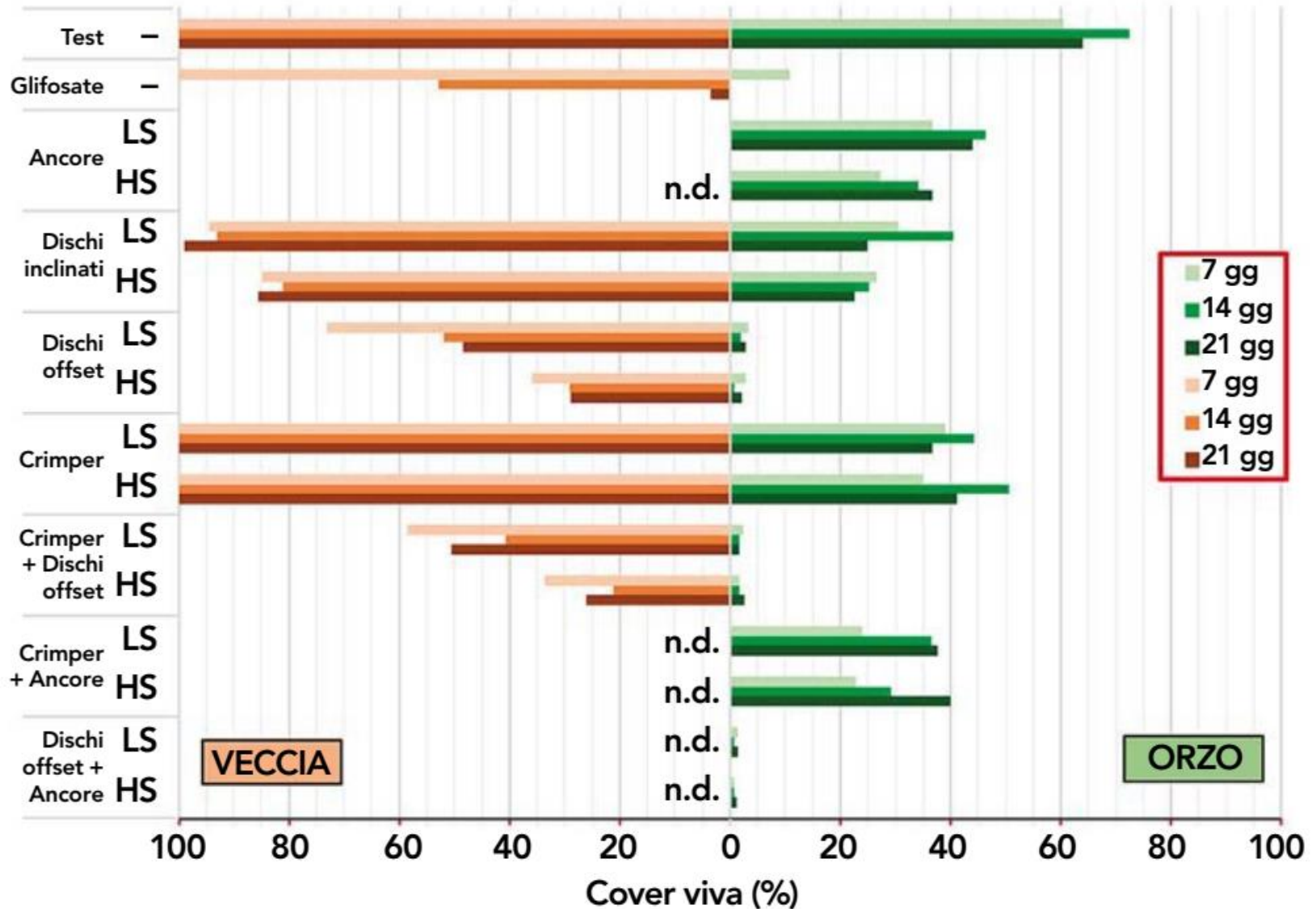
Terminazione meccanica

Come abbiamo provato il prototipo

- Prova in parcelle a Landriano (PV), 2021 e 2022
- Su orzo a fine accestimento (18/03/2021, 30/03/2022) e inizio/piena spigatura (23/04/2021, 04/05/2022)
Su **veccia villosa** a inizio/piena fioritura (23/04/2021, 04/05/2022)
- **Trattamenti:** ancore; dischi inclinati (7°); dischi offset (15°); rullo crimper; crimper + dischi offset; crimper + ancore; dischi offset + ancore; glifosate; controllo x
Due velocità (6 e 12 km/h)
- Monitoraggio vegetazione rimasta dopo 1, 2 e 3 settimane
- Orzo 1: bene **dischi offset** a 12 km/h; **dischi offset + ancore**; male **rullo**
- Orzo 2: bene **dischi offset + ancore** e **rullo crimper + dischi offset**; non bene il **rullo**
- Veccia: bene a 12 km/h **dischi offset** e **rullo crimper + dischi offset**; male **ancore** (si intasano) e **rullo**

Terminazione meccanica

Risultati in parcelle (2022)



Velocità di avanzamento: **LS** = 6 km/ora; **HS** = 12 km/ora; **n.d.** = dato non disponibile.



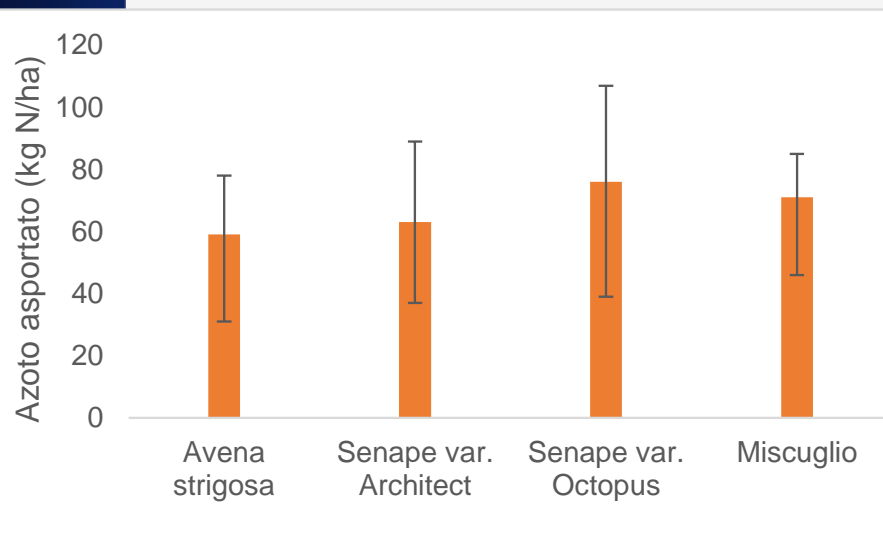
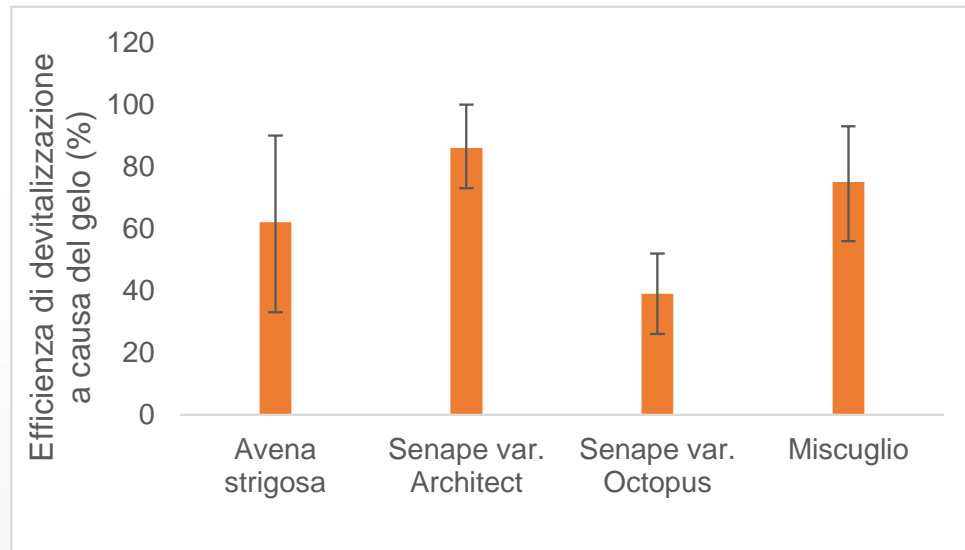
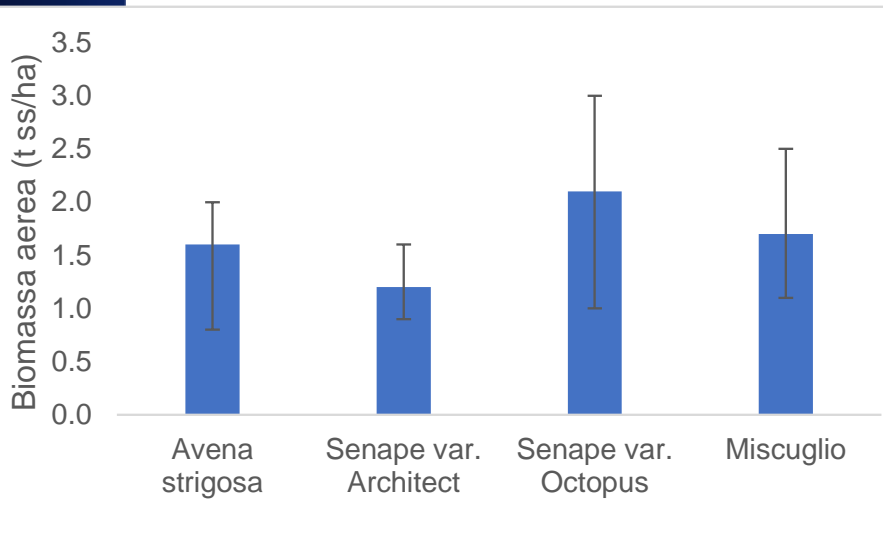
Prove agronomiche

Cover crop autunno-vernine - Metodi

- Esperimento parcellare a Ghedi (BS), 2019-2022 (tre stagioni)
- Rotazione mais - soia, con cover crop in autunno-inverno
- Semina cover crop il 13, 29 e 24 settembre, terminazione in marzo
- Suolo franco-sabbioso con scheletro
- Trattamenti: controllo, avena strigosa, senape bianca var. Architect, senape bianca var. Octopus, mix avena + senape Architect + veccia del Bengala
- Tranne poche eccezioni, nessun effetto significativo delle cover crop sull'umidità e sulla temperatura del terreno

Cover crop autunno vernine

Risultati



- Le cover crop hanno anche favorito la decomposizione degli stocchi di mais:
 - 53% nel controllo vs. 37% con avena nel 2021
 - 49% nel controllo vs. 15-22% nei diversi trattamenti del 2022

Prove agronomiche

Cover crop estive

- Esperimento parcellare a Guanzate (CO), 2020-2022 (tre stagioni)
- Rotazione frumento - colza, con cover crop in estate
- Semina cover crop 22/07/2020 e 17/07/2021
- Trattamenti: controllo, crotalaria, sorgo, miscuglio crotalaria + sorgo
- Ottima crescita nel 2020
 - Crotalaria: LAI 7.2, altezza 153 cm, 4.6 t ss/ha
 - Sorgo: LAI 5.7, altezza 179 cm, 5.0 t ss/ha
 - Miscuglio: LAI 6.9, altezza 167 cm, 4.7 t ss/ha
- Emergenza difficile e fortissima competizione delle infestanti (amaranto) nel 2021
- Semina impossibile nel 2022

Modello di simulazione delle cover crop

Applicazione territoriale

- Scopo: confrontare scenari di gestione delle cover crop valutando l'impatto della variabilità meteorologica
- Metodo: simulazioni con modello ARMOSA (calibrato con i dati sperimentali) usando serie meteorologiche di 30 anni in sei località della pianura lombarda
- Esempio di risultati

Gestione avena strigosa	Biomassa aerea (t ss/ha)		Riduzione lisciviazione (kg N/ha)	
	Autunno	Primavera	Autunno	Primavera
Semina 5/9 - Azoto normale	3.0	0.8	-19	-9
Semina 5/9 - Azoto in eccesso	4.1	1.1	-35	-13
Semina 25/9 - Azoto normale	1.0	0.4	-13	-6
Semina 25/9 - Azoto in eccesso	1.3	0.6	-23	-8
Semina 15/10 - Azoto normale	0.2	0.8	-12	-1
Semina 15/10 - Azoto in eccesso	0.2	1.1	-24	-1



La disseminazione dei risultati

- Sito web www.covercrop.it e pagina Facebook [covercrop.xcover](https://www.facebook.com/covercrop.xcover)
- Video sul canale YouTube [I segreti delle cover crop](https://www.youtube.com/watch?v=I_segreti_delle_cover_crop)
- Dieci newsletter
- Tre visite in campo, un seminario, un convegno finale
- Presenza in Fiera a Montichiari (2022)
- Sei articoli (quattro su riviste divulgative, due su riviste scientifiche)
- Tre schede tecniche disponibili online
- Due visite del gruppo operativo presso gruppi analoghi in Toscana e in Friuli

Il progetto SUCCO

Verso un sistema di supporto alle decisioni

- Gruppo operativo PEI-AGRI
- Co-finanziato dal FEASR - Operazione 16.1.01 «Gruppi Operativi PEI» del Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020 della Regione Lombardia
- **Sistema di supporto alle decisioni per la scelta delle cover crop in Lombardia**
- Sarà realizzato nel 2023 e nel 2024



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



**Regione
Lombardia**

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

*Pubblicazione realizzata con il contributo del FEASR
Responsabile dell'informazione: Università degli Studi di Milano
Autorità di gestione del programma: Regione Lombardia*

Il progetto SUCCO

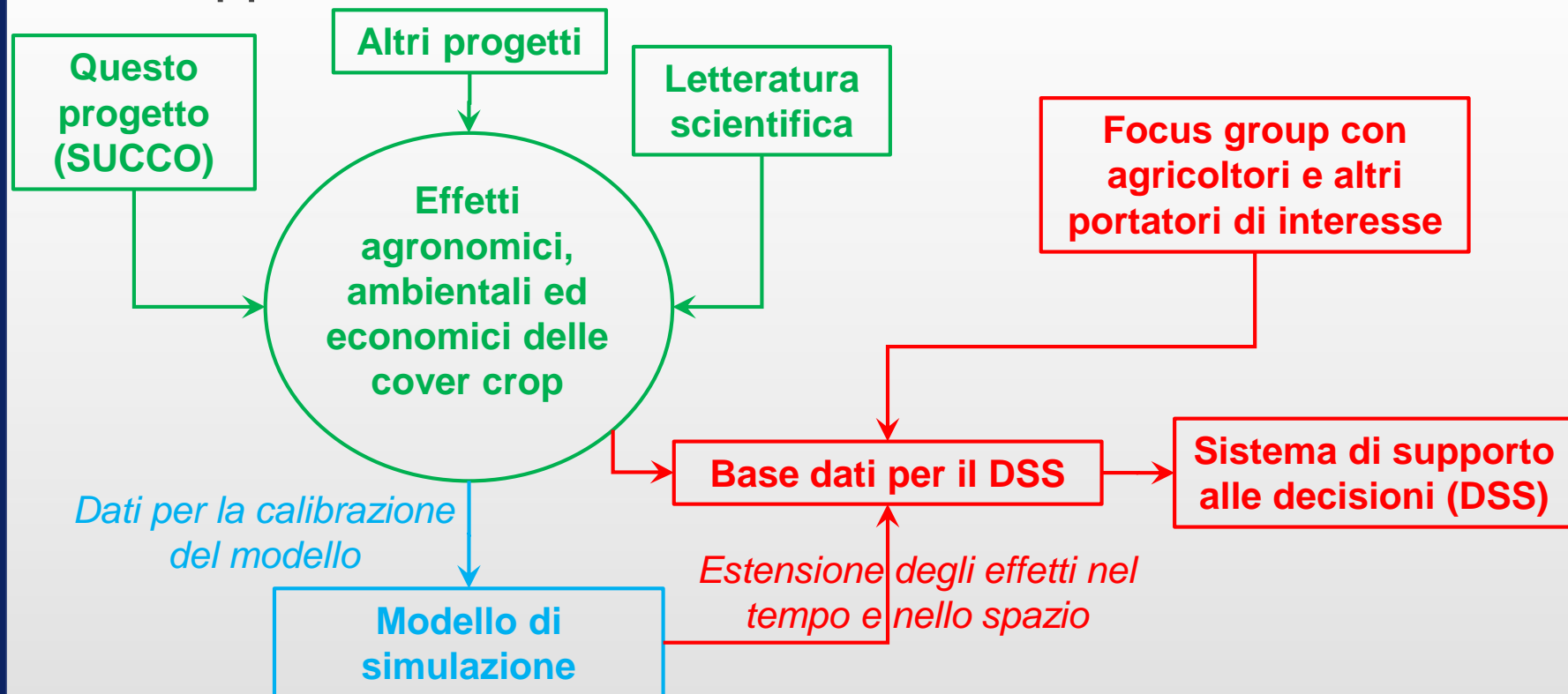
Il punto di partenza

- Le cover crop hanno benefici agronomici e ambientali
- Ma la loro adozione è ancora relativamente limitata
- Esiste molto materiale divulgativo
- È opportuno rendere disponibile la conoscenza attuale sotto forma di **sistema di supporto alle decisioni (DSS)**
- Obiettivo del progetto: sviluppare un DSS per la scelta delle cover crop autunno-vernine
 - Dati forniti dall'utente: indirizzo produttivo, rotazione, località, suolo, attrezzi e macchine, malerbe, effluenti, obiettivi delle cover crop
 - Risposta del DSS: la o le specie più adatte, epoca di semina raccomandata, epoca di terminazione, modalità di terminazione

Il progetto SUCCO

Partner, metodo di lavoro, risultati attesi

- Partner: Università degli Studi di Milano (coordinatore), Università Cattolica del Sacro Cuore, Condifesa Lombardia Nord-Est, Agricola Motti, Az. Agr. Fiorini Giuseppe



Ringraziamenti

- Università degli Studi di Milano: Roberto Oberti, Aldo Calcante, Alessia Perego, Marco Acutis, Mara Gabbrielli, Pietro Marino, Anastasia Shchegolikhina, Daniele Manenti, Davide Reginelli, Mauro Colnago)
- Condifesa Lombardia Nord-Est: Lorenza Michelin, Daniele Della Torre, Alberto Merli, Aurora Papa
- Azienda Agricola Motti (BS): Massimo Motti
- Azienda Agricola San Lorenzo (BS): Giacomo e Alberto Lussignoli
- Società Agricola Tolfo Flaviano e Ornella (CO): Flaviano Tolfo
- Società Agricola Fiori (PV): Federico Fiori
- ERSAF e ARPA Lombardia per i dati pedologici e meteorologici (Stefano Brenna, Lorenzo Craveri e Marta Salvati)