

● PROVE NELL'AMBITO DEL PROGETTO X-COVER (2020-2022)

Semina combinata di cover crop un prototipo innovativo

La semina delle cover crop, in combinazione ad altre operazioni colturali, ha prodotto risultati incoraggianti, con risparmio di tempo, manodopera, combustibile e riduzione del compattamento. Il prototipo di seminatrice messo a punto può essere abbinato alla distribuzione dei liquami, alla trinciatura degli stocchi e alla mietitrebbiatura

di **D. Della Torre, L. Bechini, M. Motti, G. Lussignoli, A. Lussignoli L. Michelin, A. Merli, A. Papa, S. Bellini**

Nonostante i benefici ottenibili dalla coltivazione delle cover crop, la loro adozione è ancora modesta. Da un lato, ciò si può imputare a una bassa diffusione delle conoscenze relative a queste colture; dall'altro, si riscontrano alcuni ostacoli di natura tecnico-economica. Molti agricoltori, infatti, giudicano non trascurabili i costi e i tempi di lavoro da sostenere per la coltivazione delle colture di copertura (preparazione del letto di semina; acquisto della

semente; effettuazione della semina). Tali costi variano a seconda delle specie, dei cantieri di lavorazione e delle condizioni del terreno in un intervallo tra gli 80 e i 170 euro/ha (costo composto da una quota di 20-40 euro/ha per il combustibile e di 60-130 euro/ha per la semente), cui va sommato un impegno di 1-3 ore di lavoro/ha.

Il prototipo di seminatrice

Nell'ambito delle attività del Progetto X-Cover «Innovazioni per estendere l'uso delle colture di copertura in Lombardia», il Servizio tecnico del Condifesa Lombardia Nord-Est e l'azienda Agricola Motti hanno quindi progettato e rea-

lizzato un **prototipo di seminatrice per seminare le cover crop in combinazione con altre operazioni normalmente condotte durante o dopo la coltivazione della coltura da reddito** (rincalzatura, mietitrebbiatura, trinciatura degli stocchi, distribuzione di liquami). I vantaggi di questa tecnica sono molteplici:

- risparmio di tempo, manodopera e combustibile;
- riduzione del numero di passaggi sul suolo con conseguente riduzione del compattamento;
- miglioramento delle tempistiche per lo svolgimento di alcune operazioni colturali;
- anticipo della semina delle colture di copertura.

Il prototipo della macchina seminatrice è stato progettato e concepito per essere il più dinamico e configurabile possibile, dovendo adattarsi a più realtà aziendali ed essere quindi combinato a diverse macchine esistenti. Il prototipo è stato poi provato in pieno campo in diverse configurazioni, valutando la risposta di crescita di diverse cover crop.

Il prototipo è stato progettato e costruito nel 2019-2020 (vedi riquadro alla



Il prototipo di seminatrice abbinata a: distribuzione dei liquami (1), mietitrebbiatura (2), trinciatura del mais (3) e rincalzatura (4)

pagina seguente), mentre le prove sperimentali di campo sono state effettuate nelle stagioni 2020-2021 e 2021-2022.

Le prove di semina combinata sono state svolte presso la Azienda agricola «San Lorenzo» di Lussignoli Giacomo a Ghedi (Brescia), l'azienda Agricola Motti di Motti Massimo a Orzinuovi (Brescia) e nell'Azienda didattica-sperimentale dell'Università degli studi di Milano «Angelo Menozzi» a Landriano (Pavia).

Le prove in campo

Nel settembre 2020 sono iniziate le prime prove di semina combinata nelle quali il prototipo è stato combinato alla botte di spandimento del refluo (foto 1) e alla mietitrebbia (foto 2), l'azienda Agricola Motti, e al trinciastocchi (Azienda agricola «San Lorenzo») (foto 3). Le medesime prove sono state ripetute nell'autunno 2021.

In tutte le prove autunnali sono state seminate con il prototipo due specie di cover crop in purezza (senape bianca e avena strigosa), a confronto con la semina realizzata con seminatrici aziendali da sodo o da minima lavorazione. In tutti i campi è stato adottato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con quattro repliche.

Per quanto riguarda le prove in rincalzatura (foto 4), la prova di semina combinata è stata effettuata nel mese di maggio del 2021 con due specie di cover crop (avena strigosa e trifoglio bianco) scelte in base a una prova preliminare svolta manualmente nel 2020. La semina è avvenuta in un terreno irrigato a scorrimento presso l'azienda Agricola Motti.

Nell'anno 2022 la prova è stata ripetuta in due campi (azienda Agricola Motti e Azienda Menozzi), rispettivamente in assenza di irrigazione e irrigando per aspersione con rotolone; alle due specie seminate nel 2021 (trifoglio e avena) è stato aggiunto il favino.

Nell'ambito delle semine autunnali sono stati rilevati e analizzati: la densità delle piante al metro quadrato, la biomassa delle cover crop intorno alla metà di novembre, il loro tasso di crescita tra semina e campionamento, la biomassa delle infestanti.

I rilievi effettuati

Non sorprendentemente, in tutte le prove è stata riscontrata una maggior precisione di semina quando l'operazione è stata condotta con seminatrici adatte a condizioni di minima lavoro

UNA SEMINATRICE INNOVATIVA

Il prototipo di seminatrice utilizzato nell'ambito del Progetto X-Cover per seminare le cover crop in combinazione con altre operazioni normalmente condotte durante o dopo la coltivazione della coltura da reddito è costituito da due unità: un elemento seminante e un elemento lavorante.

L'elemento seminante è un insieme, sviluppato su misura, di componenti in grado di operare in piena autonomia meccanica ed elettrica per trasportare una certa dose di seme per ettaro da una tramoggia a un elemento di distribuzione vicino al suolo, indipendentemente dalla velocità di avanzamento.

Integrati al sistema trovano spazio un componente hardware, un software di georeferenziazione e un programma dedicato adatto allo scopo.

Il gruppo di distribuzione è un sistema idraulico-pneumatico che sfrutta l'effetto «Venturi», azionato da una pompa idraulica. La stessa è alimentata da un generatore di corrente (motore endotermico) munito di accensione elettrica autonoma.

L'intero monoblocco è predisposto per poter essere sollevato con l'attacco a tre punti della trattrice agricola.

L'elemento lavorante è costituito da un telaio in acciaio dove sono alloggiati, in successione, una dischiera inclinata, una fila di molle a strascico e un rullo liscio con raschiatore per l'autopulizia. Un ulteriore componente è costituito da una barra metallica trasversale dove sono ospitati gli elementi finali per l'esecuzione della semina a spaglio.

La dischiera è una soluzione per la gestione del residuo superficiale e l'affinamento del terreno compreso tra 10 e 15 cm di profondità. Il disco scelto è di tipo bombato e dentato per un'azione piuttosto energica dell'attrezzo sul suolo.

I denti metallici sono utilizzati per operare un primo affinamento del suolo e ridistribuirlo in maniera uniforme: le vibrazioni elastiche tipiche dell'elemento favoriscono una corretta miscelazione seme-suolo. In talune configurazioni, come nella semina combinata al trinciastocchi, per evitare l'effetto di trascinarsi dei residui colturali si è favorita un'inclinazione massima per un effetto minimo.

Il rullo liscio consente infine una corretta aderenza del suolo al seme e favorisce il mantenimento dell'umidità presente.

o sode, in contrapposizione alle semine a spaglio con il prototipo. Le seminatrici utilizzate hanno infatti diversi livelli di tecnologia e precisione nella deposizione del seme al suolo, sia in termini di uniformità orizzontale sia, soprattutto, verticale. Pertanto i semi che con la distribuzione a spaglio vengono interrati troppo, o troppo poco profondamente, rischiano di non poter germinare correttamente.

Un secondo risultato generale, meno prevedibile del precedente, riguarda la biomassa prodotta dalle infestanti. Solo in alcuni casi infatti è stato rilevato un aumento statisticamente significativo della biomassa delle piante infestanti nel trattamento seminato con prototipo rispetto alla seminatrice aziendale.

Semina combinata alla distribuzione dei liquami. Sia nel 2020 sia nel 2021, nell'esperimento di semina combinata alla distribuzione dei liquami è stata rilevata una **maggiore produzione di biomassa delle cover crop, sia per la**

senape sia per l'avena, nel trattamento con il prototipo rispetto alla macchina aziendale (ad es. 2,8 contro 1,6 t s.s./ha per la senape e 1,7 contro 1,1 t s.s./ha per l'avena nel 2020). Per standardizzare i risultati rispetto a una differenza non trascurabile nelle date di semina (anticipata nel caso del prototipo, che ha consentito un'entrata in campo più precoce di 11-13 giorni), è stata calcolata la biomassa di cover crop prodotta da 1 ettaro per ogni giorno (grafico 1). Per la senape anche in questo caso è stato rilevato un vantaggio statisticamente significativo del prototipo rispetto alla macchina aziendale in entrambi gli anni, ma non per l'avena.

Semina combinata alla trinciatura. Per quanto riguarda la semina combinata alla trinciatura degli stocchi, nel 2020 non sono state osservate differenze statisticamente significative tra i tassi di crescita delle cover crop seminate con i due metodi, mentre **nel 2021 l'avena seminata con la macchi-**

GRAFICO 1 - Produzione di sostanza secca delle cover crop nella semina combinata alla distribuzione dei liquami (2020-2021)

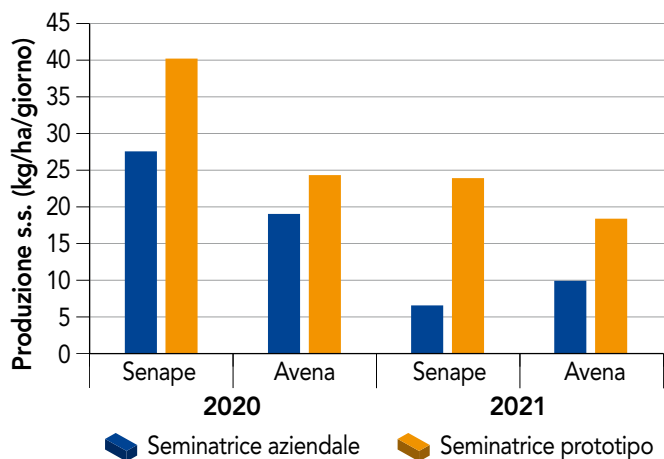
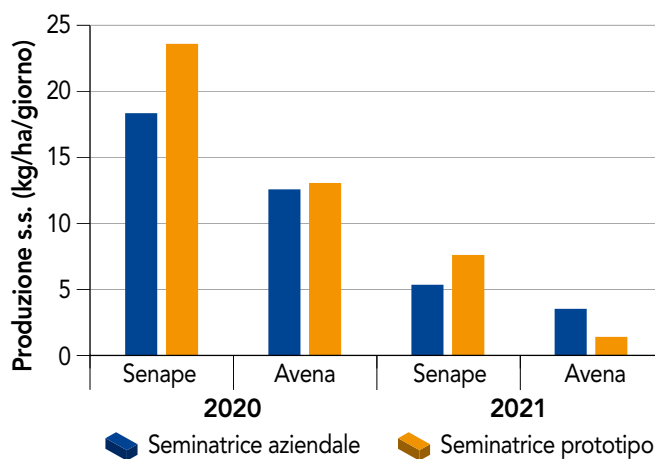


GRAFICO 2 - Produzione di sostanza secca delle cover crop nella semina combinata alla trinciatura degli stocchi (2020-2021)



na aziendale si è contraddistinta per un maggior tasso di crescita (grafico 2). **Semina combinata alla mietitrebbiatura.** Anche nel caso della prova di semina combinata alla mietitrebbiatura nel 2020 non sono state osservate differenze significative tra i trattamenti per quanto riguarda il tasso di crescita della biomassa, mentre nel 2021 si è rilevato un vantaggio della senape seminata con il prototipo (grafico 3).

Semina combinata alla rinalzatura. La semina combinata alla rinalzatura (foto 4) ha invece incontrato numerosi ostacoli. Abbiamo condotto nel 2020 una prova preliminare, con dieci specie, per individuare le più promettenti (trifoglio bianco, avena strigosa e favino). Tuttavia, sia nel 2021 sia nel 2022 (quando abbiamo anche cercato di isolare l'irrigazione a scorrimento come possibile fattore limitante) i risultati sono stati deludenti con progressiva morte delle essenze con il progredire della stagione.

Esperienze di campo

La semina delle cover crop in combinazione ad altre operazioni colturali ha prodotto risultati incoraggianti. In particolare, la distribuzione dei reflui zootecnici e la trinciatura degli stocchi sono lavorazioni agricole che ben si prestano alla contemporanea distribuzione dei semi di cover crop; nel primo caso, inoltre, la germinazione è favorita dall'aumento locale dell'umidità a seguito dell'apporto del refluo. Gli indubbi vantaggi dell'eseguire una operazione invece di due (minor cal-

pestanto, risparmio di tempo, semine precoci) che in pochissimi casi si è riscontrato a confronto con la macchina aziendale. Inoltre, individuata l'operazione target cui associare le semine, riteniamo siano ampi i margini di adattamento e armonizzazione delle macchine che insieme si troveranno ad operare. Nel corso dello svolgimento del Progetto X-Cover, inoltre, ci siamo imbattuti anche nella normale gestione degli imprevedibili eventi meteorici. Così la semina con il prototipo ha talvolta anticipato anche di 10-12 giorni la semina con macchina aziendale, a conferma di quanto operare una lavorazione invece di due comporti indiscutibili vantaggi nella gestione del tempo.

Le semine combinate alla mietitrebbiatura avrebbero bisogno di un approfondimento tecnico. Nella fattispecie la quantità di residui colturali che la macchina deve gestire risulta molto abbondante e spesso la stessa rischia di soffocare le giovani plantule appena nate. Sarebbe necessario, probabilmente, operare uno spostamento o un taglio verticale

del residuo e una semina più localizzata.

Le semine combinate alla rinalzatura meriterebbero un'indagine ad hoc. Molti sono infatti i fattori limitanti che la stagione estiva impone alle cover crop traseminate: le alte temperature, l'ombreggiamento esercitato dalla coltura da reddito, l'impatto dell'acqua di irrigazione nel caso in cui questa sia apportata per scorrimento, e l'effetto residuo dei principi attivi utilizzati per il controllo delle infestanti in pre-emergenza o post-emergenza precoce. Per poter ottimizzare questa semina è necessario approfondire sperimentalmente la conoscenza degli effetti di tutti questi fattori.

**Daniele Della Torre, Lorenza Michelon
Alberto Merli, Aurora Papa, Sara Bellini**

Servizio Tecnico

Condifesa Lombardia Nord-Est, Brescia

Luca Bechini

*Dipartimento di scienze agrarie
e ambientali*

Università degli studi di Milano

Massimo Motti

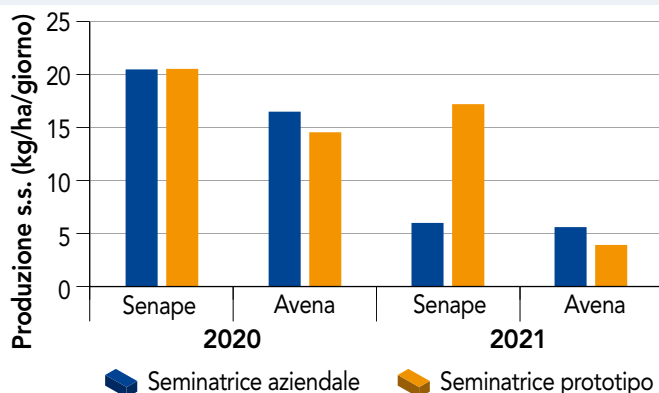
*Azienda Agricola Motti
Orzinuovi (Brescia)*

Giacomo Lussignoli

Alberto Lussignoli

*Azienda Agricola San Lorenzo
Ghedi (Brescia)*

GRAFICO 3 - Produzione di sostanza secca delle cover crop nella semina combinata alla mietitrebbiatura (2020-2021)



Lavoro condotto nell'ambito del Progetto X-Cover, «Innovazioni per estendere l'uso delle colture di copertura in Lombardia», cofinanziato dal Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (Feasr) nell'ambito del Programma di sviluppo rurale 2014-2020 della Regione Lombardia, Operazione 16.1.01 (Gruppi Operativi EIP-AGRI). Responsabile dell'informazione: Università degli studi di Milano. Autorità di gestione del Programma: Regione Lombardia.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.