

RICERCA Il progetto Agrestic studia nuovi sistemi colturali contro il climate change

di Sara Vitali

Ridurre le emissioni di gas serra con le leguminose in rotazione

La loro coltivazione risulta particolarmente utile per via della capacità di fissare l'azoto atmosferico e aumentare lo stoccaggio di carbonio nella biomassa vegetale

I temi della sostenibilità e del cambiamento climatico, ormai all'ordine del giorno, coinvolgono anche l'agricoltura e la portano al centro del dibattito. A livello di ricerca si sta facendo molto per introdurre nella moderna agricoltura tecnologie e metodi innovativi di coltivazione che possano effettivamente contribuire alla mitigazione dei problemi di riscaldamento globale, per esempio riducendo le emissioni di gas a effetto serra provenienti dal suolo. Nella partita dell'agricoltura contro il climate change, un contributo può essere apportato dalle leguminose, introdotte nelle rotazioni colturali come colture

principali o come cover crop (traseminate nella coltura principale o gestite come colture intercalari).

Sistemi colturali più sostenibili

I gas serra (greenhouse gas, Ghg) collegati alle attività agricole sono principalmente il protossido di azoto (N_2O), l'anidride carbonica (CO_2) e il metano (CH_4). Per quanto riguarda l'emissione di CO_2 , l'agricoltura può contribuire alla sua mitigazione sostenendo pratiche in grado di aumentare lo stoccaggio di carbonio nella biomassa vegetale e nel suolo e di limitare l'ossidazione della mate-



1. La consociazione tra frumento e leguminose consiste nel traseminare la coltura prescelta nel grano a fine inverno o inizio primavera

2. Trifoglio nel grano a fine marzo

3. Sviluppo del trifoglio a fine maggio



I benefici della consociazione di leguminose e grano duro

Le leguminose si prestano bene a essere introdotte nelle rotazioni come cover crop poiché consentono di ottenere molti benefici senza pregiudicare la coltivazione della coltura più redditizia; aspetto ampiamente dimostrato nei diversi studi condotti da Horta, spin-off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore.

In particolare, dal 2015, è stata approfondita la consociazione delle leguminose con il frumento duro. Questa pratica, conosciuta anche come bulatura, consiste nel trapiantare una leguminosa nel grano a fine inverno o inizio primavera. Quando a inizio estate si trebbia il grano, aumenta la luce a disposizione della leguminosa, la quale riesce

a svilupparsi e a coprire l'appezzamento.

Dal 2017 gran parte delle ricerche relative alle varietà utilizzabili, alle epoche di trapianto, alla biomassa prodotta, alle performance produttive e qualitative sono state finanziate dal progetto europeo "Iwmpraise - Integrated weed management: practical implementation and solutions for Europe", finanziato dal programma Horizon 2020, che mira a trovare soluzioni alternative all'uso dei diserbanti per la gestione delle principali colture agrarie europee (www.iwmpraise.eu). Dalle attività sperimentali, che hanno messo a confronto le consociazioni frumento-erba medica e frumento-trifoglio

con le singole colture (frumento duro, medica e trifoglio senza trapianto), è emerso che:

- la consociazione non ha influenzato negativamente le rese della coltura principale;
- nel frumento duro consociato, la copertura vegetale del terreno realizzata dalle leguminose è stata funzionale al contenimento della nascita delle malerbe;
- le consociazioni frumento/medica e frumento/trifoglio hanno prodotto una biomassa significativamente più alta delle colture non in consociazione (Figura 1);
- considerando che il carbonio contenuto nella sostanza secca è al 44%, i sistemi consociati hanno sequestrato valori superiori

di carbonio rispetto alle singole colture non consociate (Figura 2). Tra le varietà di leguminose studiate quelle più promettenti sono state: la *Medicago sativa*, qualora si voglia intraprendere un erbaio poliennale, la *Medicago lupulina*, qualora si preferisca sovesciare la leguminosa prima di preparare il terreno per la successiva coltura, il *Trifolium repens* (Ladino), sebbene i trifogli non sembrano essere convenienti quando l'estate è molto secca e la pressione estiva delle infestanti molto elevata, e la Sulla, che ha uno sviluppo scarsamente ascendente e non disturba il cereale in fase di maturazione e raccolta.

Pierluigi Meriggi
e Matteo Ruggeri, Horta

Fig. 1 Totale sostanza secca prodotta (t/ha)

S.S. prodotta nelle diverse strategie colturali. Sperimentazione condotta da Horta (2015-2017)

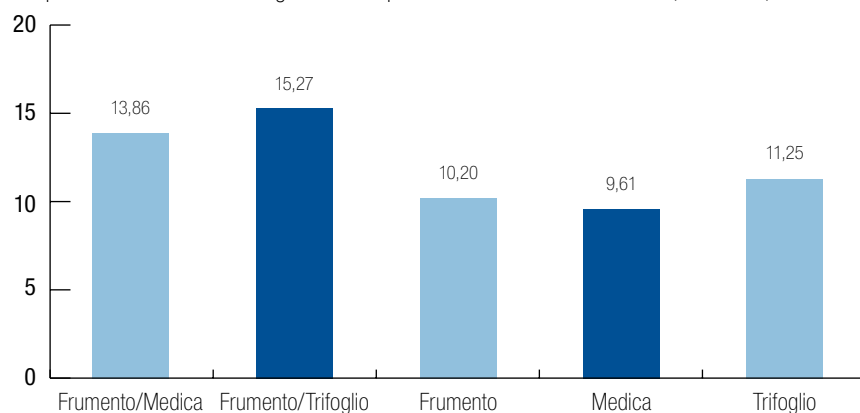
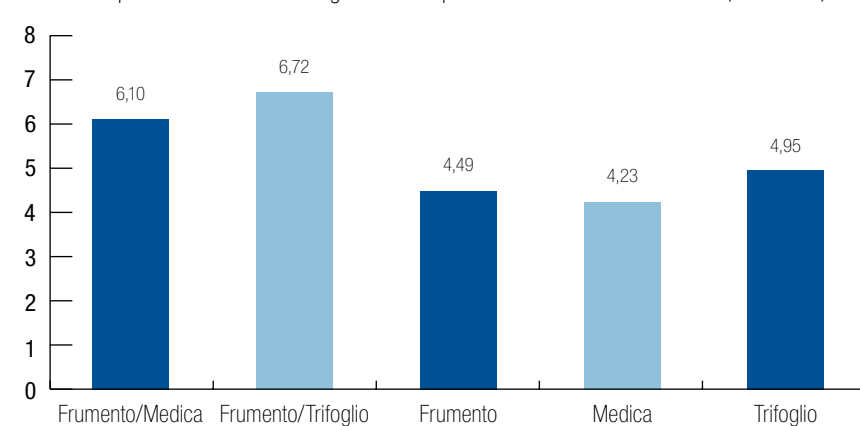


Fig. 2 Totale carbonio sequestrato (t/ha)

Carbonio sequestrato da diverse strategie colturali. Sperimentazione condotta da Horta (2015-2017)



ria organica. La mitigazione delle emissioni di N_2O , invece, potrebbe essere raggiunta con il miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'azoto nei sistemi colturali e l'impiego di leguminose.

Nella pianificazione di sistemi colturali più sostenibili, è nota ormai da tempo l'utilità delle colture come le leguminose, in grado di fissare azoto atmosferico e trasformarlo in azoto organico, risparmiando così unità di azoto sintetico da somministrare durante la coltivazione. In questi casi, l'apporto di azoto può essere ridotto in media di 50 kg N/ha, pur mantenendo le stesse performance delle colture in rotazione. Leguminose come l'erba medica possono, grazie al loro apparato radicale fittonante, migliorare la struttura del suolo, facilitare l'assorbimento dei nutrienti profondi poco disponibili e aumentare la sostanza organica anche in strati più profondi del suolo. Qualora siano usate come colture intercalari o in consociazione con altre colture, le leguminose possono mantenere il terreno coperto anche nell'intervallo di tempo che intercorre tra le colture principali, riducendo la perdita di azoto per volatilizzazione e per lisciviazione da terreno nudo.

Il progetto Life Agrestic

Con queste premesse, una soluzione innovativa è quella proposta dal progetto Life Agrestic "Reduction of agricultural greenhouse gases emissions through innovative cropping systems" che si inserisce nel Life Clima-

Un prototipo per la rilevazione dei gas serra (Ghg) dal suolo

All'interno del progetto Agrestic è stato sviluppato un prototipo per la misura delle emissioni di gas serra dal suolo, costituito da due stazioni per la misura dei Ghg e da un'infrastruttura informatica per l'elaborazione dei dati.

Verranno misurate le emissioni di CO₂, associate alla mineralizzazione della sostanza organica, e di N₂O, emesso dai suoli agricoli a seguito dell'applicazione di azoto.

A questo scopo, la Scuola Superiore Sant'anna di Pisa assieme alla ditta West Systems Srl ha rea-

lizzato due stazioni per la misura dei Ghg da installare in due dei tre siti dimostrativi del progetto: a Ravenna (Emilia-Romagna) e a Foggia (Puglia). La stazione a Foggia è stata installata il 27 novembre 2019.

Le emissioni vengono misurate dalle stazioni in entrambi i sistemi colturali con camere automatiche, che misurano in continuo il flusso di gas all'interfaccia suolo-aria. La strumentazione per l'analisi dei gas emessi è alloggiata in una cabina tecnica, posizionata vicino alle ca-

mere e contenente un analizzatore per la misura della concentrazione CO₂ e di vapore d'acqua (H₂O) e da un altro analizzatore per la misura di N₂O.

Le stazioni saranno in funzione per tre anni in entrambi i siti e permetteranno di valutare il potenziale di mitigazione dell'introduzione delle leguminose in rotazione.

Accanto ai potenziali benefici delle leguminose, il servizio di supporto alle decisioni (Dss), sviluppato appositamente per la gestione efficiente dei sistemi colturali in-

novativi, permetterà di ridurre gli apporti esterni di azoto, quali i fertilizzanti minerali, con una ulteriore potenziale riduzione delle emissioni di N₂O. Infatti, l'utilizzo delle leguminose come colture di copertura o in consociazione può potenzialmente diminuire le perdite di azoto dal sistema agricolo e incrementare l'apporto di sostanza organica al suolo aumentando la capacità di sequestro di carbonio.

Giorgio Ragagnoli,

Simona Bosco, Iride Volpi,
Scuola Superiore Sant'Anna

4. Leguminosa traseminata a frumento in fase di trebbiatura

5. In una consociazione con frumento, dopo la trebbiatura, la leguminosa riesce a svilupparsi e a coprire l'appezzamento, riducendo anche la presenza delle infestanti. Si noti, invece, come attorno alla parcella sperimentale traseminata il suolo sia ricoperto da infestanti



te Action 2014-2020, finanziato dall'Ue, e che coinvolge sei partner: Horta, Art-Er, Isea, New Business Media (Edagricole), Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza.

Il progetto ha lo scopo di promuovere l'adozione da parte degli agricoltori europei di sistemi colturali innovativi ed efficienti, basati proprio sull'inserimento di leguminose nelle rotazioni di cereali e colture industriali, per ridurre le emissioni di gas serra, incrementare il sequestro di carbonio e la disponibilità di azoto organico (www.agrestic.eu).

Quantificare le emissioni

Per ridurre l'impatto bisogna prima quantificarlo. Infatti, per valutare il potenziale di mitigazione dell'introduzione delle leguminose in rotazione, il progetto prevede lo sviluppo di un prototipo per il monitoraggio automatico e in continuo dei flussi di Ghg dal suolo e per la relativa analisi dei dati, che verrà utilizzato per tutta la durata del progetto per misurare le emissioni nei sistemi colturali innovativi e confrontarle con quelle dei sistemi tradizionali. Saranno sviluppati, inoltre, un innovativo Dss (Decision support system) per una gestione efficiente dei sistemi colturali, un'etichetta di prodotto e schemi per il pagamento di servizi ecosistemici (Pes). ■



Il progetto Life Agrestic ha ricevuto finanziamenti dal Programma Life dell'Unione europea