



FEASR



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



Sperimentazione di tecniche di distribuzione controllata dei digestati e di inibitori della nitrificazione



Il progetto Dig Control



Il progetto dimostrativo DIG-Control è stato finanziato nell'ambito del PSR 2014/2020 Regione Veneto – MISURA 16 con l'obiettivo di sviluppare un modello di gestione del digestato razionale, rapido ed economicamente sostenibile per l'agricoltore. Il progetto ha coinvolto tre aziende agricole del Veneto, Società Agricola Sant'Illario (coordinatore del progetto), AGRIVAL e VALBISSARA, il Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente – DAFNAE dell'Università degli Studi di Padova (coordinatore scientifico), l'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV), ITPHOTONICS, un technology performer del manifatturiero avanzato del Veneto, e Confagricoltura Veneta. La sperimentazione ha avuto una durata di 4 anni (2018-2021) e ha coinvolto un avvicendamento intra-annuale di frumento ceroso-mais ceroso su una superficie totale di circa 54 ettari.

Testi a cura di:

Morari, F., Piccoli, I., Grillo, F., Dal Ferro, N., Polese, R.

Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente, Università di Padova

Furlanetto, I. Bonato, T.
Società Agricola Sant'Illario, Mira, Venezia

Ragazzi, F., Obber, S., Franz, L., Pocaterra, F.
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, Unità Qualità del Suolo, Treviso

Meneghetti, F.,
Confagricoltura Veneto, Mestre, Venezia

Saccardo, L., Ferlito, J.,
ITPHOTONICS Fara Vicentino, Vicenza

Sommario

Premessa	pag. 2
Obiettivi del progetto	pag. 3
Un modello per la razionalizzazione dell'uso agronomico del digestato	pag. 4
Inquadramento pedologico delle aziende agricole	pag. 6
La prova dimostrativa	pag. 9
Considerazioni conclusive	pag. 14
Allegato 1: Configurazione dei dispositivi sulle macchine agricole	pag. 15
Allegato 2: Tecniche dimostrative di distribuzione controllata dei digestati	pag. 16
Allegato 3: Primi risultati relativi all'applicazione della sensoristica NIR per l'analisi del suolo	pag. 18
I partner	pag. 20

1. Premessa

L'economia circolare svolgerà un ruolo strategico nel prossimo futuro per ridurre l'eccessivo sfruttamento delle risorse naturali e minimizzare gli impatti ambientali delle attività umane. La filiera biogas soddisfa i requisiti di questo modello produttivo in quanto, da un lato è fonte di energia rinnovabile e, dall'altra, origina un sotto-prodotto - il digestato anaerobico - che può essere totalmente rivalorizzato come fertilizzante organico. Attualmente il digestato anaerobico viene prodotto nell'Unione Europea (UE28) ad un tasso di 180 milioni di tonnellate all'anno, corrispondenti all'incirca a 810 milioni di chilogrammi di azoto, una fonte preziosa di nutriente, soprattutto, considerando la recente impennata dei prezzi dei concimi di sintesi. Numerosi studi hanno confermato la valenza agronomica del digestato sia sui cereali che sulle colture foraggere, con un'azione diversificata a seconda che si utilizzi la frazione chiarificata o quella solida: la prima trattiene la maggior parte dell'azoto ammoniacale e può essere considerata un'alternativa ai concimi di sintesi, la frazione solida, ha invece un elevato contenuto di sostanza organica con caratteristiche di recalcitranza variabili in funzione del processo di digestione anaerobica che la rendono un ammendante succedaneo a quelli organici più tradizionali (es. letame).

Se da un lato l'importanza della sostanza organica per la salute del suolo e la sua fertilità, nonché la sua azione di contrasto ai cambiamenti climatici sono stati fortemente ribaditi nella recente "strategia dell'UE per il suolo per il 2030", dall'altro l'utilizzo agronomico del digestato deve rispondere a criteri di razionalizzazione al fine di aumentarne l'efficienza di utilizzo e, contemporaneamente, mitigare le perdite di azoto nelle acque e in atmosfera.

2. Obiettivi del progetto

DIG-Control vuole dimostrare l'efficacia di un modello di gestione dei digestati agricoli razionale, rapido ed economicamente sostenibile per l'agricoltore, che ottimizzi le quantità di nutrienti apportate, riducendo i potenziali rilasci nell'ambiente e nel contempo, migliorando il sequestro del carbonio e la funzionalità nei suoli delle aziende agricole del Veneto.

L'obiettivo è quello di applicare su ampia scala una soluzione gestionale che preveda uno spandimento della sostanza organica in maniera puntiforme, sulla base dell'effettiva concentrazione di azoto disponibile in un dato terreno agricolo (fertilizzazione di precisione) mediando tra l'esigenza di preservare/aumentare le rese colturali e l'esigenza di proteggere l'ambiente.

3. Un modello per la razionalizzazione dell'uso agronomico del digestato agricolo



Figura 1. Elementi innovativi del modello Dig-control per la razionalizzazione dell'uso agronomico del digestato.

In un'ottica di economia circolare, la distribuzione del digestato dovrebbe soddisfare due istanze cruciali della Pianura Padana:

- a) ottimizzare il ciclo del carbonio, incrementando il basso stock di sostanza organica e la funzionalità dei suoli;
- b) aumentare l'efficienza del ciclo globale dell'azoto, mediante la sostituzione dei concimi di sintesi con i fertilizzanti organici. Le peculiari caratteristiche chimiche del digestato rispondono a questi requisiti garantendo input significativi sia di carbonio organico (frazione solida) che di azoto minerale (frazione chiarificata).

Per razionalizzare l'utilizzo del digestato, DIG-Control ha testato un modello di gestione imperniato su alcuni elementi innovativi che potrebbero caratterizzare la filiera del biogas (Figura 1):

3.1 Determinazione speditiva della composizione chimica dei digestati

L'elevata variabilità della composizione chimica dei digestati anaerobici e della loro ripartizione all'interno delle frazioni fisiche introduce un elemento di incertezza nella definizione della dose ottimale. La conoscenza puntuale della composizione del digestato consente, all'opposto, di valorizzare al meglio il prodotto in fase di distribuzione, evitando le perdite di nutrienti utili alle colture e riducendo i rischi di inquinamento ambientale. DiG-Control ha utilizzato un sensore portatile sviluppato da ITPhotonics (Figura 2) per misurare in modalità speditiva la composizione fisico-chimica dei digestati. Il sensore consente di effettuare misure ottiche nell'ambito della spettroscopia del vicino infrarosso (NIR), fornendo, in tempo reale e in modo continuo, misure che, per precisione, sono comparabili a quelli ottenute in laboratorio. Dopo una prima fase di validazione effettuata scansionando e analizzando più di un centinaio di campioni di digestato solido e di digestato chiarificato, il sensore è stato installato sugli interrottori semoventi e sulle vasche balia (Figura 2) per permettere la caratterizzazione in continuo della frazione chiarificata durante le operazioni di spargimento.



Figura 2. Sensore NIR e suo posizionamento nella vasca balia.

3.2 Definizione della dose ottimale

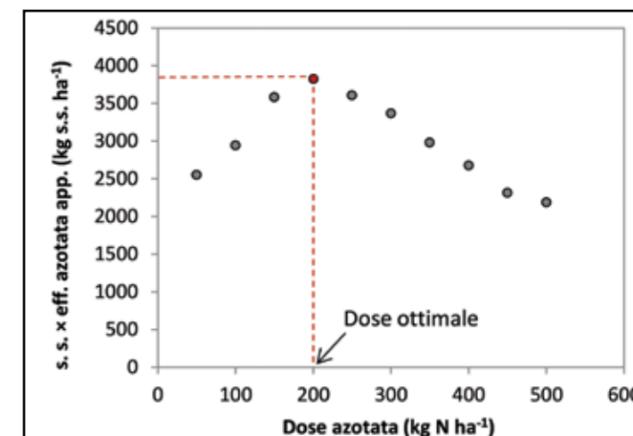


Figura 3. Andamento dell'indice di sostenibilità agroambientale in funzione della dose azotata. Il picco identifica la dose ottimale.

In un'ottica di razionalizzazione, la definizione della dose deve saper coniugare criteri di tipo produttivo con criteri di tipo ambientale: una produttività troppo elevata è ottenibile spesso a discapito di una efficienza bassa e, viceversa, valori elevati di efficienza sono spesso raggiunti compromettendo le performance produttive. Per risolvere questo dualismo, in Dig-Control si è provveduto a calcolare un indice di sostenibilità agroambientale definito dal prodotto tra la produzione di sostanza secca e l'efficienza azotata apparente (rapporto tra N asportato dalla coltura e N apportato con i fertilizzanti). La massimizzazione dell'indice (Figura 3) ha permesso di identificare la dose in grado di garantire il miglior compromesso tra produttività e efficienza. Le curve di risposta agli input azotati sono state costruite con il modello agroambientale "Denitrification and Decomposition" (DNDC), già calibrato su siti sperimentali veneti simili per condizioni meteorologiche e pedologiche. Per maggiori informazioni sulle simulazioni modellistiche si confronti il lavoro di Grillo et al (2021).

3.3 Modalità di distribuzione a rateo -variabile

La distribuzione a rateo-variabile (VRA) dei concimi di sintesi azotati è una tecnica che negli ultimi decenni ha avuto una modesta diffusione in Italia. La VRA, tuttavia, andrebbe valorizzata in quanto permetterebbe di aumentare l'efficienza d'uso dell'azoto attraverso la distribuzione differenziata dell'input in funzione della variabilità del suolo. In Dig-Control è stata sperimentata la VRA della frazione chiarificata, utilizzando degli interratori semoventi equipaggiati con dispositivi per la distribuzione di precisione e sensori NIR (Figura 4). La VRA è stata applicata seguendo il metodo delle mappe di prescrizione, identificando dapprima le zone omogenee all'interno degli appezzamenti e, successivamente, ottimizzando la dose all'interno delle stesse. La delimitazione delle zone omogenee nelle tre aziende è stata realizzata dai tecnici dell'ARPAV attraverso una interpretazione pedologica basata su dati del suolo misurati all'inizio della prova tramite sensori geofisici e analisi di laboratorio e su mappe pedologiche ad elevato dettaglio.



Figura 4. Interratore semovente per la distribuzione della frazione chiarificata (sx) equipaggiato con dispositivi per la distribuzione di precisione (dx).

3.4 Utilizzo degli inibitori della nitrificazione

Gli inibitori della nitrificazione sono degli additivi che bloccano la trasformazione dello ione ammonio a ione nitrato e, conseguentemente, riducono la lisciviazione del nitrato e le emissioni di protossido di azoto. Dig-Control ha testato sulla frazione chiarificata del digestato uno stabilizzatore che utilizza la tecnologia Optinyte (CortevaTM, N-Lock), in grado di ridurre il processo di nitrificazione attraverso inibizione dell'enzima ammonio monossigenasi. L'uso degli inibitori della nitrificazione è stato associato alla VRA nell'intento di ottenere la migliore combinazione di tecniche per razionalizzare l'input azotato.

3.5 Valutazione in campo della efficienza della fertilizzazione

I sensori di produzione e quelli NIR montati sulle mietitrebbie e sulle trinciatrici offrono delle straordinarie opportunità per valutare già direttamente alla raccolta le performance della fertilizzazione. Attraverso semplici operazioni automatizzate, è possibile stimare a) la mappa dell'azoto asportato, combinando la mappa di produzione con quella di proteina grezza misurata dal NIR; e b) la mappa dell'efficienza della concimazione, sovrappo- nendo la mappa dell'asportazione con quella dell'input azotato. La mappa di efficienza può essere utilizzata dall'agricoltore per valutare la bontà della fertilizzazione e per identificare situazioni critiche all'interno del campo. Dig-Control ha utilizzato questo metodo per mappare l'efficienza della concimazione nelle tre aziende, seguendo l'approccio suggerito dall'European Nitrogen Expert Panel. Quest'ultimo che identifica come sostenibili i sistemi che soddisfano le seguenti tre condizioni: a) quantità di azoto asportato dal prodotto agrario utile > 80 kg ha⁻¹, b) surplus di azoto < 80 kg ha⁻¹, e c) efficienza compresa tra 50% e 90%. (vedi Figura 5).

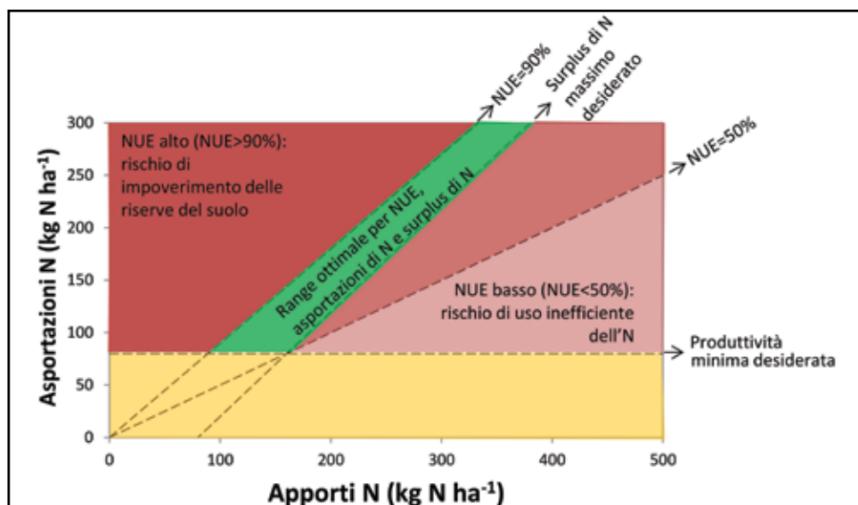


Figura 5. Individuazione del range ottimale (area verde) di utilizzo dell'azoto secondo l'European Nitrogen Expert Panel. Un sistema per ricadere nel range ottimale deve soddisfare contemporaneamente i seguenti criteri: N asportato con la produzione (produttività minima desiderata) > 80 kg N ha⁻¹, nel nostro caso il limite è stato innalzato a 120 N ha⁻¹; efficienza di uso della azoto compreso tra il 50% (sistema poco efficiente) e il 90% (rischio di impoverimento del suolo), surplus massimo di azoto non superiore a 80 kg ha⁻¹(rischio di inquinamento).

4. Inquadramento pedologico delle aziende agricole

ARPAV (Unità Qualità del Suolo) ha elaborato le carte dei suoli a scala aziendale per un inquadramento delle caratteristiche dei terreni e la definizione di zone omogenee su cui basare la distribuzione differenziata della concimazione.

Sulla base delle carte pedologiche esistenti ed elaborate da ARPAV a livello regionale, è stato approfondito il rilevamento pedologico nelle aziende sperimentali, con campionamenti dei terreni (Figure 6 e 7) all'interno delle diverse tesi sperimentali e successive analisi di laboratorio (Figura 8). In totale sono stati effettuati:

- 6 profili (2 per azienda): trincee profonde circa 1,5m che mettendo a nudo la sezione di suolo permettono la descrizione e il campionamento degli strati indisturbati di suolo (Figura 9);
- 84 trivellate (28 per azienda) con trivella manuale, per una descrizione speditiva delle caratteristiche del suolo (Figura 10);
- 162 campioni compositi del solo orizzonte lavorato, costituiti da 5 aliquote, raccolte con raggio di 5 metri attorno al punto principale (Figura 11);
- 162 campioni di densità apparente.



Figura 6. Diverse tipologie di osservazioni pedologiche nel rilevamento di dettaglio delle aziende.



Figura 7. La descrizione dei suoli in campagna.



Figura 8. I campioni di suolo vengono analizzati in laboratorio.



Figura 9. Profilo pedologico con evidente stratificazione degli orizzonti.



Figura 10. Trivella di tipo olandese per l'estrazione manuale di carote di terreno.



Figura 11. Schema del campionamento superficiale "a stella".

5. La prova dimostrativa

All'interno di ogni azienda sono stati testati sei sistemi di gestione dei fertilizzanti:

- 1) concimazione minerale uniforme (MF),
- 2) concimazione VRA minerale (VRA-MF),
- 3) concimazione con frazione chiarificata e inibitore della nitrificazione (LD+),
- 4) concimazione con frazione solida (SD),
- 5) concimazione VRA con frazione chiarificata (VRA-LD),
- 6) concimazione VRA con frazione chiarificata e inibitore della nitrificazione (VRA-LD+).

Il protocollo agronomico è variato anche per i tempi e i metodi di applicazione del fertilizzante, ovvero, ripuntatura seguita da iniezione di digestato ed erpicatura per la frazione chiarificata, interrimento tramite aratura a 20cm seguita da erpicatura per la frazione solida, ripuntatura seguita da erpicatura per i fertilizzanti minerali. Il digestato è stato distribuito in una singola applicazione prima della lavorazione, mentre per il concime minerale sono state previste due applicazioni in copertura. Le tesi minerali sono state messe a confronto con lo scopo di definire dei benchmark riferiti a sistemi con livello di efficienza elevato.

5.1 I dati produttivi

Di seguito vengono riportati a titolo esemplificativo i risultati dell'applicazione dei sei sistemi al mais ceroso negli anni 2019 e 2020 presso l'azienda Società Agricola Sant'Ilario. L'azienda, come riportato precedentemente, si trova a Mira su una pianura lagunare soggiacente al livello del mare (-1 m) dove l'attività agricola è resa possibile dal controllo della profondità della falda ipodermica mediante un impianto di drenaggio tubolare sotterraneo. I suoli presentano classi di tessitura che variano dall'argillo-limoso al medio-argilloso-limoso, la cui variabilità ha permesso di definire le zone omogenee illustrate in *Figura 5* (vedi capitolo indagini pedologiche)

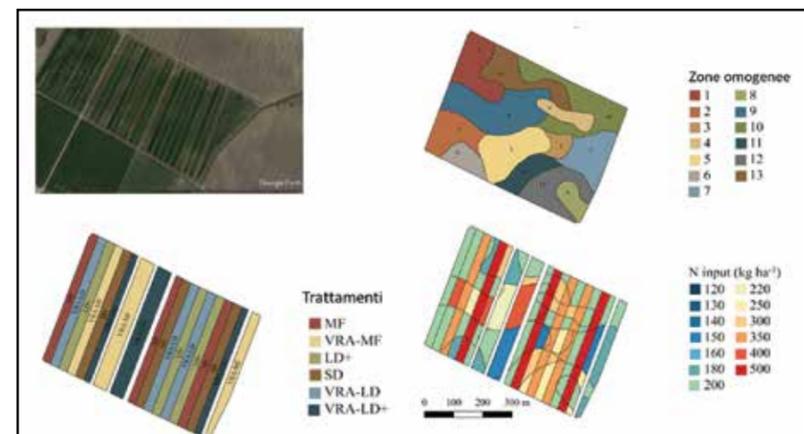


Figura 23. Trattamenti, distribuzione delle zone omogenee (sx) e input azotati (dx) nelle prova dimostrativa a Mira (VE).

Il digestato utilizzato nella prova, di tipo misto zootecnico-vegetale, è stato prodotto da batteri termofili che hanno operato a una temperatura tra i 52 e 56 °C con un tempo di residenza di 60 giorni e successivamente a separazione separazione solido-liquido.

La dose ottimale di azoto distribuito (*Figura 23*) è variata tra i 180 e i 220 kg N ha⁻¹ per il fertilizzante minerale e i 150- 400 kg N ha⁻¹ per la frazione chiarificata, mentre per il digestato solido è stata di 500 N ha⁻¹ con l'intento di massimizzare l'apporto di carbonio organico al suolo nei limiti consentiti dalle direttive regionali.

Nel 2019 la produzione di biomassa è risul-

tata simile tra i trattamenti, collocandosi nell'intervallo 15,1-15,5 t ha⁻¹ di sostanza secca (*Figura 24*), con prestazioni inferiori solamente nel trattamento convenzionale minerale. Al contrario, una maggiore variabilità è stata osservata nel 2020 (10,4-17,3 t ha⁻¹) con rese più alte nella frazione solida (16,0 t ha⁻¹) e in quella chiarificata con inibitore (14,8 t ha⁻¹).

	DM	VS	TN	TP	TK
	g 100 g ⁻¹				
Digestato chiarificato	9,9	7,3 (± 0,4)	0,76 (± 0,06)	0,2 (± 0,08)	0,52 (± 0,09)
Digestato solido	23,8	21,2 (± 0,96)	0,69 (± 0,07)	0,23 (± 0,1)	0,61 (± 0,1)

Tabella 1. Caratteristiche fisico-chimiche medie del digestato utilizzato nell'azienda Sant'Ilario (DM = sostanza secca; VS = solidi volatili, TN = azoto totale, TP = fosforo totale, TK = potassio totale).

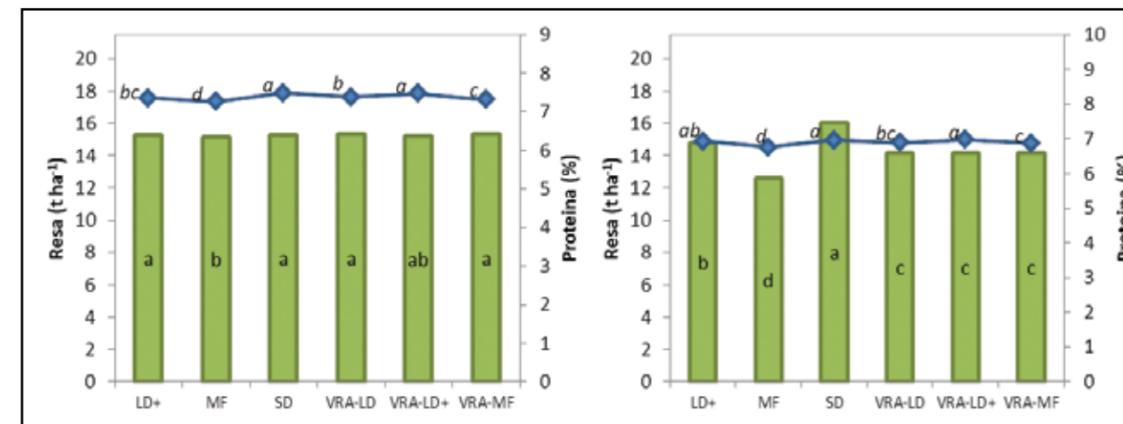


Figura 24. Produzione di sostanza secca (istogrammi) e contenuto di proteina (linea continua) del mais ceroso nel 2019 (sx) e 2020 (dx)

Il contenuto proteico del mais alla raccolta è risultato coerente tra le due annate, risultando più elevato con il digestato solido (7,5% nel 2019 e 7,0 % nel 2020) e più basso nella tesi minerale (7,3% nel 2019 e 6,8% nel 2020) (*Figura 24*). Di particolare interesse l'effetto della VRA nel 2009 che ha aumentato il contenu-

to proteico rispetto ai corrispettivi trattamenti con distribuzione uniforme.

La stessa tecnologia ha consentito, inoltre, di incrementare l'efficienza d'uso dei fertilizzanti minerali, da 93% a 98% nel 2019 e da 72% a 86% nel 2020 (*Figura 25*), e della frazione chiarificata con inibitore da 55% (LD+) a 89% (VRA-LD+) nel 2019 e da 52% (LD+) a 80% (VRA-LD+) nel 2020. L'efficienza più bassa (<40%) è stata calcolata in SD in entrambi gli anni, un risultato in parte atteso visto che la dose era stata ottimizzata principalmente in funzione dell'incremento dello stock di sostanza organica del suolo.

Per la valutazione del rischio della sostenibilità sono state infine individuate le zone che soddisfacevano i tre indicatori suggeriti dal European Nitrogen Expert Panel (*Figura 5*) a cui sono stati attribuiti i seguenti limiti: quantità di azoto asportato dal prodotto agrario utile > 120 kg ha⁻¹, surplus di azoto < 80 kg ha⁻¹ e efficienza compresa tra 50% e 90%.

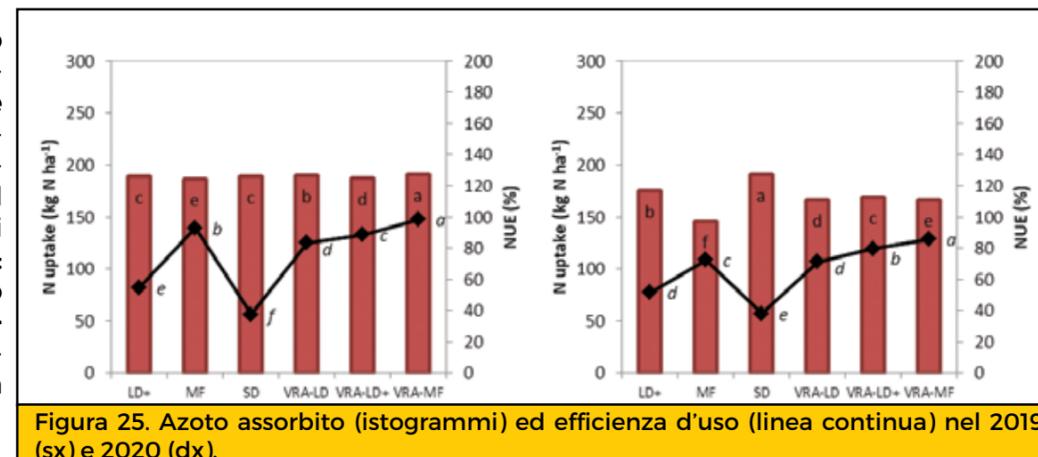


Figura 25. Azoto assorbito (istogrammi) ed efficienza d'uso (linea continua) nel 2019 (sx) e 2020 (dx).

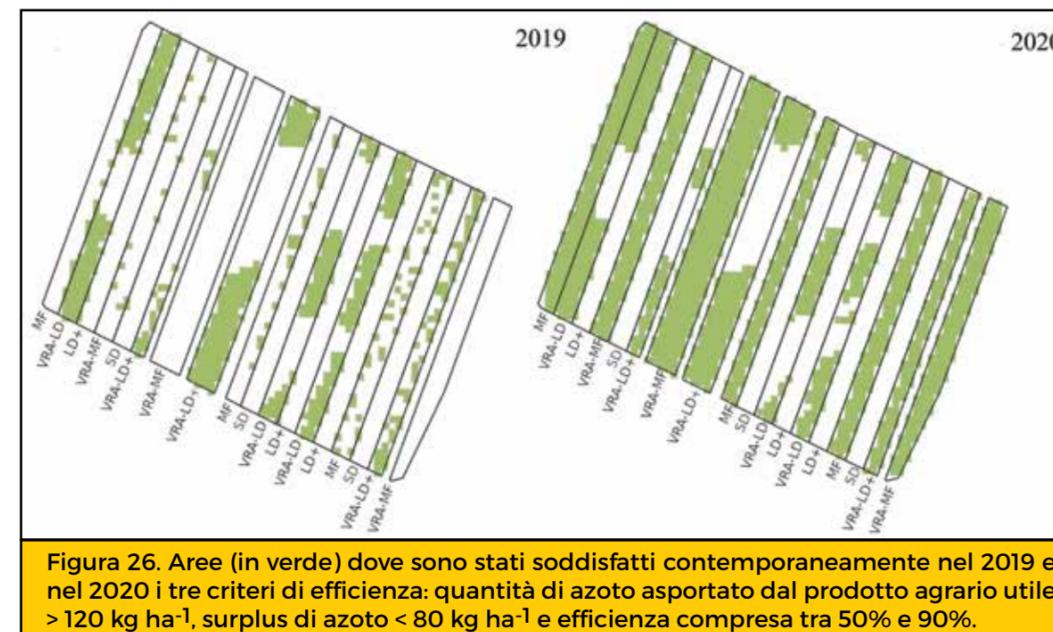


Figura 26. Aree (in verde) dove sono stati soddisfatti contemporaneamente nel 2019 e nel 2020 i tre criteri di efficienza: quantità di azoto asportato dal prodotto agrario utile > 120 kg ha⁻¹, surplus di azoto < 80 kg ha⁻¹ e efficienza compresa tra 50% e 90%.

Nel complesso, la "zona di sostenibilità" è stata pienamente raggiunta in entrambi gli anni in più della metà della superficie nei trattamenti VRA del digestato chiarificato, con o senza inibitore (*Figura 26*). Nelle stesse aziende, le tesi minerali, con o senza VRA, sono risultate sostenibili sul 100% della superficie ma solo nel 2020 (*Figura 26*). Il digestato solido, infine, non ha mai raggiunto nei due anni condizioni di sostenibilità a causa di una bassa efficienza d'uso dell'azoto (<50%)

5.2 Effetto dei trattamenti sul suolo

5.2.1 Proprietà chimico-fisiche

I campioni di suolo raccolti a inizio (tempo t0) e fine progetto (tempo t3) sono stati analizzati dal laboratorio ARPAV (Figura 8), sede di Treviso accreditato ACCREDIA, per la determinazione dei contenuti di carbonio organico, azoto totale, fosforo, potassio, metalli (rame e zinco), salinità e densità apparente, parametri potenzialmente influenzabili dai successivi trattamenti con digestato.

Anche se per cogliere significative modifiche nel suolo sono necessari tempi lunghi, dopo tre anni si è comunque osservato che nelle tre aziende i trattamenti non hanno prodotto gli stessi effetti. In generale si osserva un aumento del contenuto in carbonio organico nelle tesi a fertilizzazione organica, in particolare l'effetto maggiore si evidenzia nella tesi con digestato liquido con inibitore della nitrificazione (LD+) i, e in quella con digestato solido (SD), anche se con differenze tra le aziende.

Azienda Sant'Ilario – Mira (VE)

Come atteso, il carbonio organico (Figura 27) è aumentato al t3 nelle tesi a concimazione organica mentre è rimasto pressoché uguale nelle tesi a concimazione minerale; in particolare l'aumento è stato apprezzabile negli appezzamenti trattati con digestato liquido con inibitore della nitrificazione (LD+) e con digestato solido (SD), nelle altre tesi in misura meno significativa.

Per quanto riguarda gli elementi nutritivi, l'azoto, al pari del carbonio, aumenta nelle tesi organiche ma significativamente solo nella LD+ e SD, il fosforo non cambia in tutte le tesi, mentre per il potassio si osserva una diminuzione nelle tesi minerali e un accumulo nelle tesi organiche, in particolare nel LD+. Il rame mantiene le stesse concentrazioni iniziali mentre lo zinco aumenta in tutte le tesi organiche, maggiormente in quelle con digestato liquido. Nonostante l'aumento della sostanza organica, la densità apparente del suolo (che esprime la massa del terreno per unità di volume, compresi gli spazi vuoti, ed è influenzata dalla sostanza organica e dalle lavorazioni, (Figura 28) non varia significativamente da inizio sperimentazione in questi terreni a tessitura prevalentemente argillose e limose.

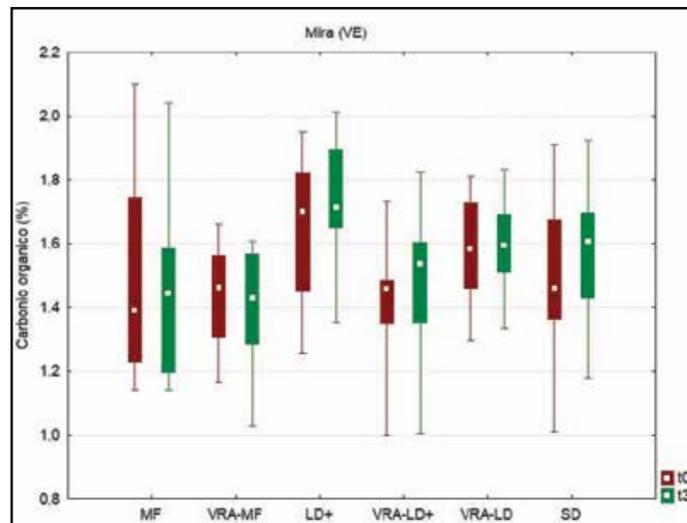


Figura 27. Azienda Sant'Ilario, contenuto di carbonio organico nelle diverse tesi a inizio (t0) e fine sperimentazione (t3). Box plot con mediana e percentili 5°, 25° 75°, 95°.

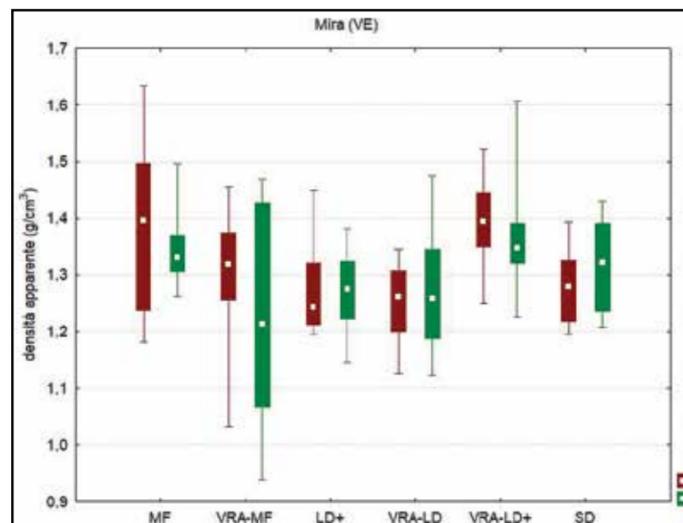


Figura 28. Azienda Sant'Ilario, densità apparente a inizio e fine sperimentazione. Box plot con mediana e percentili 5°, 25° 75°, 95°.

Azienda Valbissara – Salizzole (VR)

Rispetto ai contenuti iniziali si osserva che in tutte le tesi, anche in quelle concimate solo con concimi minerali, i contenuti di carbonio organico (Figura 29) e azoto totale (Figura 30) sono aumentati mentre la densità apparente è diminuita. Confrontando al t3 i contenuti nelle varie tesi, non si riscontrano però differenze significative: gli aumenti rilevati sembrerebbero quindi più legati alle pratiche colturali adottate, ad esempio l'apporto di residui colturali in tutte le tesi, più che alla distribuzione di digestato, in questi terreni particolarmente ricchi di sabbia, con processi di mineralizzazione della sostanza organica più spinti.

Il fosforo assimilabile diminuisce in tutte le tesi mentre il potassio assimilabile aumenta soltanto nelle tesi con apporti organici, in particolare nelle tesi con digestato liquido in presenza di inibitore della nitrificazione (LD+). Nessuna variazione significativa per rame e zinco.

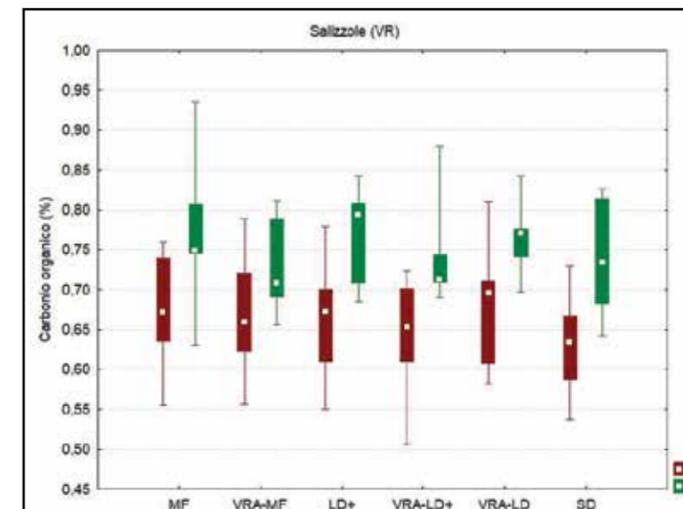


Figura 29. Azienda Valbissara, contenuto di carbonio organico nelle diverse tesi a inizio (t0) e fine sperimentazione (t3). Box plot con mediana e percentili 5°, 25° 75°, 95°.

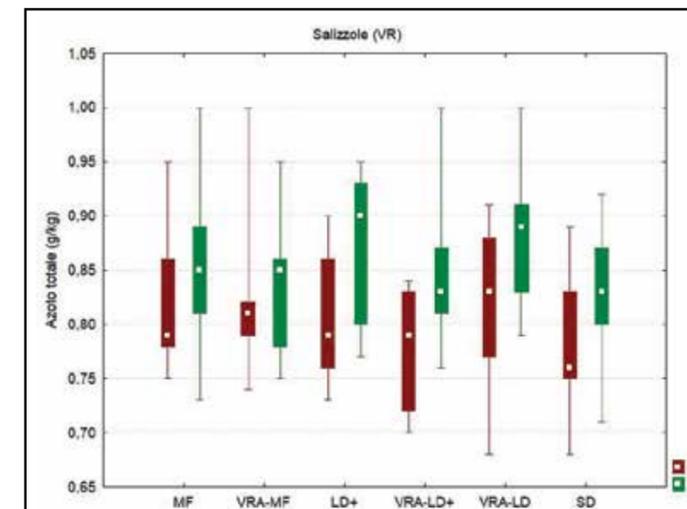


Figura 30. Azienda Valbissara, contenuto in azoto totale a inizio e fine sperimentazione. Box plot con mediana e percentili 5°, 25° 75°, 95°.

Azienda Agrival – Casale di Scodosia (PD)

Per questa azienda i risultati non sono particolarmente marcati probabilmente a causa di una maggiore variabilità di suoli e "incidenti" nella gestione. Soltanto la tesi con digestato solido sembra avere maggiori contenuti di carbonio organico (Figura 31) e di azoto totale a fine sperimentazione mentre nelle altre tesi e per altre caratteristiche del suolo l'effetto è molto blando.

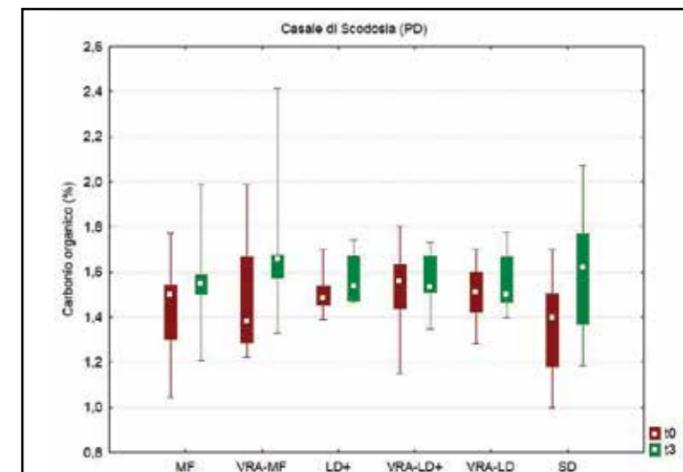


Figura 31. Azienda Agrival, contenuto di carbonio organico nelle diverse tesi a inizio (t0) e fine sperimentazione (t3). Box plot con mediana e percentili 5°, 25° 75°, 95°.

Tra le considerazioni finali si sottolineano:

- l'influenza delle caratteristiche intrinseche del suolo e quindi l'importanza della loro conoscenza, nella valutazione degli effetti di qualsiasi intervento: le stesse concimazioni nelle 3 aziende hanno avuto effetti diversi proprio perché i suoli sono diversi;
- i processi nel suolo necessitano di tempi superiori ai 3 anni per una valutazione approfondita degli effetti degli interventi e per l'evidenza di incrementi più consistenti e stabili (in particolare per la sostanza organica);
- l'importanza del coordinamento tra le parti nella gestione nella sperimentazione (ricerca, agricoltori, tempismo nei campionamenti) per controllare le già numerose variabili in gioco, ottenere dati affidabili su cui basare una corretta interpretazione dei risultati.

5.2.2 Qualità biologica del suolo

Nell'ultimo anno di sperimentazione si è voluto verificare se la distribuzione di digestato liquido e solido può influenzare la qualità biologica del suolo rispetto a una normale concimazione minerale. Infatti il complesso di organismi animali che vive nel suolo, indispensabile per la sua funzionalità, dimostra un'evidente sensibilità alle variazioni delle caratteristiche sia chimiche che fisiche, rispondendo a situazioni di stress o a situazioni favorevoli. Se il suolo subisce degli impatti i gruppi più adattati al suolo tenderanno a scomparire e resteranno solo quelli meno adattati.

ARPAV da una decina d'anni utilizza per il biomonitoraggio l'indice QBS-ar (Qualità Biologica del Suolo attraverso microartropodi), che si basa sul grado di adattamento di un organismo alla vita nel suolo. Il metodo prevede la raccolta di zolle di terreno dalle quali vengono estratti e analizzati i microartropodi presenti (Figure 32, 33 e 34). Per quantificare il grado di adattamento delle forme biologiche alla vita nel suolo si utilizza una scala di riferimento di punteggi (EMI - Eco-Morphological Index) che attribuisce un punteggio ad ogni carattere legato all'adattamento al suolo. L'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) è un punteggio totale attribuito a un campione di terreno, dato dalla somma di tutti i valori dei singoli EMI.



Figura 32. Estrazione dei microartropodi attraverso il posizionamento delle zolle raccolte in campo in appositi estrattori in cui luce e calore favoriscono la migrazione degli individui verso il basso.



Figura 33. Riconoscimento e conteggio dei microartropodi con il microscopio ottico.



Figura 34. I collemboli sono molto diffusi e particolarmente adattati a vivere nel terreno.

Nell'Az. Agr. Sant'Ilario di Mira (VE) sono stati calcolati l'indice QBSar e il numero di artropodi per metro quadro all'interno di 4 tesi (minerale-MF, digestato solido-SD, digestato liquido a rateo variabile-VRA-LD e digestato liquido a rateo variabile coninibitore-VRA-LD+) sulla base di 6 zolle per tesi prelevate a ottobre 2021 dopo la coltivazione del frumento. I valori di QBS riscontrati nel suolo con la coltura del frumento nel progetto sono in linea con quelli rilevati da ARPAV nella rete di monitoraggio sui suoli di pianura del Veneto, in cui il frumento ha indice QBSar medio di 149 e massimo di 190.

La concimazione con digestato liquido ha mostrato buona presenza di artropodi: nel caso dell'uso di inibitore (VRA-LD+) il QBSar risulta maggiore rispetto alle altre (Figure 35 e 36) tesi, senza inibitore pur avendo valori dell'indice leggermente inferiori è più alto numero di artropodi per metro quadro; meno favorevoli si sono dimostrate le tesi con concimazione minerale (MF) e quelle con solo digestato solido (SD, con il valore più basso di QBSar). L'effetto del digestato solido, che in altre sperimentazioni in corso nel Veneto ha dato risultati migliori e sempre superiori rispetto a quelli di terreni concimati solo con fertilizzanti minerali, necessita infatti di tempi più lunghi per essere apprezzato per le note dinamiche complesse della sostanza organica del suolo. Certamente non è pensabile spiegare un fenomeno così complesso come quello che coinvolge la vita nel suolo con i dati di un solo anno, sono necessari ulteriori approfondimenti.

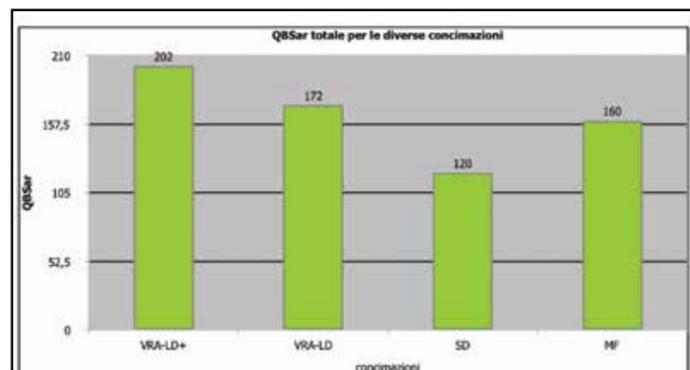


Figura 35. Azienda Sant'Ilario, indice QBSar determinato per le 4 tipologie di concimazione a fine sperimentazione.

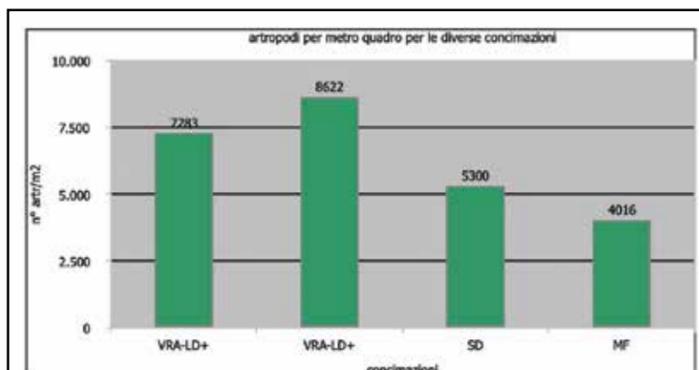


Figura 36. Numero di artropodi per metro quadrato conteggiati nelle 4 tesi messe a confronto.

6. Considerazioni conclusive

L'applicazione delle frazioni chiarificate e solide di digestato agricolo, ottimizzate in base a criteri agronomici e ambientali, ha consentito di raggiungere prestazioni produttive comparabili a quelle del fertilizzante minerale.

L'applicazione a rateo variabile (VRA) della frazione chiarificata ha inoltre dimostrato di essere una soluzione convincente per gestire allo stesso tempo la variabilità spaziale del suolo e la composizione eterogenea della matrice, permettendo di incrementare l'efficienza d'uso dell'azoto.

Come atteso, l'efficienza della frazione solida è risultata modesta a causa degli elevati input di azoto, delle diverse modalità ed epoche di distribuzione e della presenza di azoto in forma organica non prontamente disponibile.

Per contro, il digestato solido ha incrementato lo stock di carbonio organico del suolo con un effetto mitigante sull'emissione dei gas-serra. Si sottolinea l'importanza della conoscenza del suolo per ottimizzare l'utilizzo di digestati nelle usuali pratiche agronomiche.

Il progetto dimostrativo Dig-Control ha confermato come il digestato anaerobico possa essere valorizzato all'interno dell'azienda agraria, rispondendo sia alla necessità di incrementare lo stock di carbonio organico del suolo che di ridurre l'utilizzo di concimi di sintesi.



Allegato 1.

Configurazione dei dispositivi sulle macchine agricole

Nel susseguirsi delle stagioni di raccolta interessate dal progetto DIG-CONTROL le tre macchine trincia-caricatrice predisposte per l'installazione del sistema Polispes NIR sono state utilizzate per la raccolta e dei dati qualitativi delle colture seminate sia nei cicli invernali che in quelli primaverili/estivi. L'allestimento delle macchine è stato eseguito mediante tecnologia ISOBUS per rendere possibile l'integrazione dei sistemi nei terminali di macchina dotati a loro volta di antenne GPS.

L'installazione del sistema in questa configurazione è stata resa possibile mediante un'apposita centralina, denominata ISObox, che si occupa innanzitutto di gestire in maniera intelligente e filtrata l'alimentazione del sensore NIR a protezione dei danni derivanti dai possibili sbalzi di tensione e in secondo luogo di gestire ed elaborare i segnali provenienti dal sensore mediante un'apposita unità di controllo che si interfaccia appunto con la rete ISOBUS della macchina.

Mediante questa configurazione i dati misurati vengono resi immediatamente visibili da parte dell'operatore attraverso un apposito software ISOBUS, denominato object pool, che appare sul terminale UT (Universal Terminal) alloggiato in cabina ed il cui scopo è anche quello di interagire con il sistema ad esempio per la selezione della coltura da raccogliere. Oltre a rendere possibile la visualizzazione dei dati provenienti dall'implement ISOBUS, cioè in questo caso il sensore Polispes NIR, una delle funzioni principali del terminale in cabina è quello di inviare i dati al suo modulo task controller per essere abbinati a loro volta alle informazioni GPS e dunque registrati dal monitor stesso in un formato standard denominato iso.xml.

Questo sistema di installazione è assai efficace perché consente di rendere semplice ed immediata la gestione del sistema Polispes NIR al pari di altri implement ISOBUS, come ad esempio ulteriori sensori ed attrezzi. Inoltre l'utilizzo dello standard iso.xml per il salvataggio dei dati raccolti dalla macchina permette una più semplice gestione delle informazioni acquisite così da poter essere uniformemente lette ed elaborate dagli appositi software agronomici dedicati a questo scopo.

Poiché questa "architettura" di comunicazione è uno standard (ISOBUS per l'appunto) ed è costruita in modo da suddividere le diverse funzioni a carico dei diversi apparati (Implement ISOBUS, Universal Terminal, Task Controller, Geotagging...) è necessario che l'utente sia a conoscenza della logica del sistema e che conosca il funzionamento del monitor UT in uso. Dunque la principale attività a carico dell'operatore per garantire il corretto funzionamento del sistema si svolge attraverso la predisposizione di appositi file, identificati come lavori, che costituiscono il punto di partenza poiché identificano l'inizio e la fine di un'attività all'interno della quale tutte le funzioni precedentemente descritte trovano lo-

cazione. Per quanto semplice, questo aspetto non è tuttavia sempre di semplice gestione in quanto il più banale degli errori sul quale si può incorrere è proprio quello di avere un sistema perfettamente funzionante e visibile a monitor ma a cui non è stata associata alcuna attività all'interno del quale poter "scrivere" e salvare le informazioni misurate... per fare una similitudine, avere tutto il sistema funzionante senza task attivo è come fare un dettato senza aver aperto il quaderno sul quale scrivere.

Una problematica ricorrente a carico della sensoristica applicata alle macchine da raccolta è rappresentata dalla necessità di ispezionare periodicamente il sistema e lì dove si rendesse necessario di effettuare la sostituzione delle parti soggette ad usura progettate a protezione della strumentazione stessa. Quando infatti è

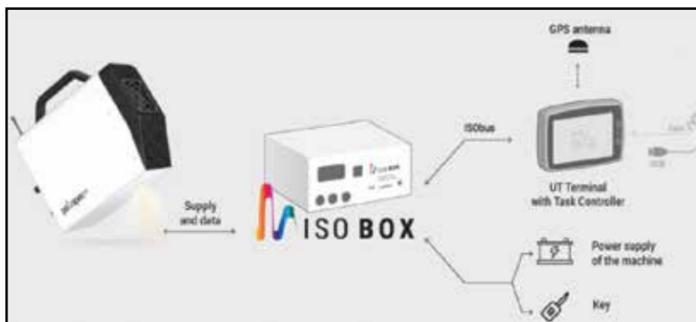


Figura 37. Schema di collegamento dello strumento Polispes NIR alla rete ISOBUS e ad un terminale UT.



Figura 38. A SINISTRA: Usura della vaschetta di protezione utilizzata per l'installazione dello strumento Polispes NIR su trincia-caricatrice; A DESTRA: nuovo sistema di installazione dello strumento Polispes NIR con riduzione della superficie esposta ad usura.

installata su trincia-caricatrice, la strumentazione Polispes NIR è collocata sulla sommità del tubo di lancio in una posizione indubbiamente soggetta a notevole usura dovuta al continuo sfregamento del materiale trinciato sulla finestra di lettura e sul fondo dello strumento che viene normalmente installato in maniera da risultare a pari con l'interno della lamiera.

Grazie all'esperienza maturata nel settore, nel 2021 un brevetto depositato da ITPhotonics ha reso possibile modificare sostanzialmente la progettazione dell'ottica messa a contatto con il prodotto e mediante la quale avviene l'interfacciamento del sensore sulla macchina. Con questa migliorata tecnica è stato possibile, di conseguenza, ridurre notevolmente la superficie dello strumento esposta ad usura a tutto vantaggio di una migliorata installazione e ad una riduzione degli interventi di manutenzione.

Allegato 2.

Tecniche dimostrative di distribuzione controllata dei digestati



Figura 39. Dettaglio dell'installazione dello strumento Polispes NIR sulla bocca di carico della "balia".

Lo scopo di tale attività è stato fin dall'inizio quello di rendere possibile la regolazione della quantità di digestato sparso in campo in funzione di un piano agronomico prestabilito e della reale quantità di azoto (N) presente nel digestato stesso. Così facendo si è reso dunque possibile eseguire la somministrazione a rateo-variabile del fertilizzante non solo sulla base del volume di digestato sparso, ma bensì regolando il volume di liquame in relazione al reale contenuto di azoto presente in cisterna ed in linea con quanto previsto dal piano agronomico e dalle normative vigenti.

Per quanto, dunque, possa risultare spontaneo pensare di eseguire l'installazione della strumentazione Polispes NIR sulla macchina operatrice, in sinergia con gli altri partner del progetto si è optato per effettuare il posizionamento del sensore non sul condotto di entrata della macchina per la distribuzione ma sul tubo di "pescaggio" della cisterna, denominata "balia", utilizzata in campo e messa a supporto delle operazioni di spandimento come "polmone" in attesa dell'arrivo di altro digestato proveniente dagli impianti. In questa ma-

Uno dei principali obiettivi del progetto, in carico ad ITPhotonics ed alla tecnologia NIR, ha riguardato l'attività di sviluppo di una curva di calibrazione adatta alla misura dei digestati da biogas impiegati per la fertilizzazione del suolo ed oggetto generale della sperimentazione stessa. Se dunque nell'intero periodo di svolgimento dell'attività progettuale questa fase è stata necessariamente primaria e propedeutica alla parte finale di applicazione della tecnologia NIR all'attività di spandimento rateo-variabile del liquame, le attività svolte nel corso del 2021 si sono concentrate nel rendere operativo l'intero sistema in fase di spandimento.



Figura 40. Visuale di una botte intenta ad eseguire il "refilling" della balia e di un'altra intenta invece ad eseguire il carico di digestato per lo spandimento.

niera è stato possibile rendere operativo lo strumento con minori interventi meccanici a carico della macchina operatrice e a tutto vantaggio di una più semplice installazione e della possibilità di servire, con una sola installazione, più botti per lo spandimento che possano pescare dalla stessa cisterna.



Figura 41. SOPRA: Visuale della botte semovente che esegue il carico di digestato e la relativa misura; SOTTO: la stessa macchina intenta nello spandimento ed interrimento del digestato in campo.

Questa modalità di installazione prevede che il sistema Polispec sia posizionato quindi sulla "ballia" in prossimità del soffione di aspirazione del digestato. Il sensore viene alimentato tramite la propria batteria o tramite alimentazione dedicata e si connette al computer di controllo, situato nella cabina della macchina operatrice, quanto questo si trova in prossimità del sensore. Una volta connesso il sistema inizia automaticamente ad eseguire misure durante tutto il carico della botte restituendo all'operatore un valore medio di N relativamente allo specifico carico. Al termine del carico l'operatore può quindi utilizzare il dato per "ri-programmare" lo spandimento in funzione del reale valore di N contenuto nel carico.

Durante tutte le prove eseguite è stato possibile determinare l'ottimo funzionamento dell'intero sistema, sia dal punto di vista operativo a carico del sensore e della relativa calibrazione per il digestato, sia dal punto di vista dell'installazione stessa

che non ha mai messo in evidenza criticità legate al posizionamento del sensore, all'omogeneità del flusso di prodotto all'interno del condotto e quindi alla correttezza delle misurazioni eseguite.

Mediante Alla fine del carico, utilizzando il dato medio così ottenuto all'interno del sistema di macchina (monitor + centralina) per la regolazione dello spandimento del digestato, la macchina è quindi immediatamente in grado di modulare il volume in uscita in funzione di una mappa di prescrizione (a titolo noto di N) e di "aggiustarne" il flusso in relazione al valore di N realmente misurato ed alla velocità di avanzamento della macchina stessa.

Ai fini del progetto in essere, tutte le regolazioni sono state eseguite prendendo esclusivamente in considerazione il parametro N in quanto sicuramente di più immediato interesse e degno di attenzione. Va comunque tenuto presente che il sensore si è dimostrato adatto anche alla misura di altri parametri quali C, P2O5 e K2O. Rimane tuttavia assolutamente percorribile l'opzione di installazione del sistema direttamente sulla macchina operatrice. Così facendo, una volta individuato il corretto posizionamento del sensore Polispec NIR in modo che serva alla misura sia del prodotto in entrata che di quello in uscita, risulterebbe possibile non solo eseguire la misura del contenuto medio del prodotto ma altresì mappare su campo l'effettiva quantità di azoto e di altri costituenti distribuiti come ulteriore elemento di informazione da utilizzare a scopo agronomico.

Allegato 3. Primi risultati relativi all'applicazione della sensoristica NIR per l'analisi del suolo.



Figura 42. Analisi campione di suolo.

Nell'ambito del progetto si è voluto cogliere l'occasione di testare la fattibilità di applicazione della tecnica NIR per l'analisi del suolo. Quindi, parallelamente allo studio di applicabilità della tecnica, è stato possibile iniziare lo sviluppo di una curva di calibrazione adatta alla misura sia delle qualità fisiche (tessitura) che delle qualità nutrizionali del terreno (C, N, P2O5 e K2O).

Attraverso un ricco lavoro di raccolta di campioni e di relative analisi di riferimento, guidato dalla regola cardine dello sviluppo di un database di calibrazione di raccogliere sufficiente variabilità in grado di rappresentare l'effettiva diversità naturale presente nei suoli, sono state gettate le basi per la realizzazione di una curva di calibrazione in grado di analizzare diversi aspetti legati alla qualità del suolo ed in particolare del contenuto di Azoto totale (N tot) e di carbonio organico (C org). Dall'attività di campo svolta in sinergia con i partner del progetto, sono stati raccolti circa 400 campioni che su cui si è potuta saggiare l'effettiva capacità della tecnologia e della banda spettrale utilizzata di misurare i suddetti parametri. Sebbene nell'ambito del progetto sia stata rivolta particolare attenzione alle frazioni azotate ed al carbonio, ITPhotonics ha potuto portare anche il contributo di un proprio progetto interno dedicato alla raccolta di campioni di suolo provenienti da zone geografiche molto

differenti e alla determinazione di altre caratteristiche legate più che altro alla determinazione della tessitura e di alcuni altri aspetti legati alla fertilità.

Ad oggi questo lavoro si può considerare tutt'altro che concluso in quanto, dopo aver dimostrato l'effettiva capacità della tecnica NIR di analizzare le caratteristiche fisico-chimiche dei suoli, il grosso delle attività di ricerca è ora rivolto allo sviluppo di opportuni metodi di calibrazione in grado di adattarsi alle diverse caratteristiche di terreno che si sono dimostrate talvolta influire notevolmente nella correttezza delle misure.

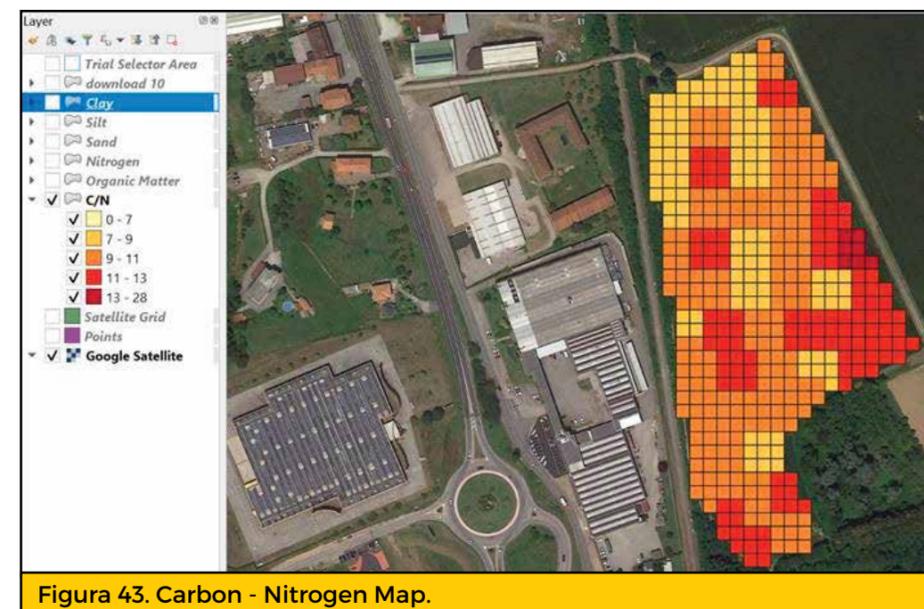


Figura 43. Carbon - Nitrogen Map.



Figura 44. Nitrogen Map.

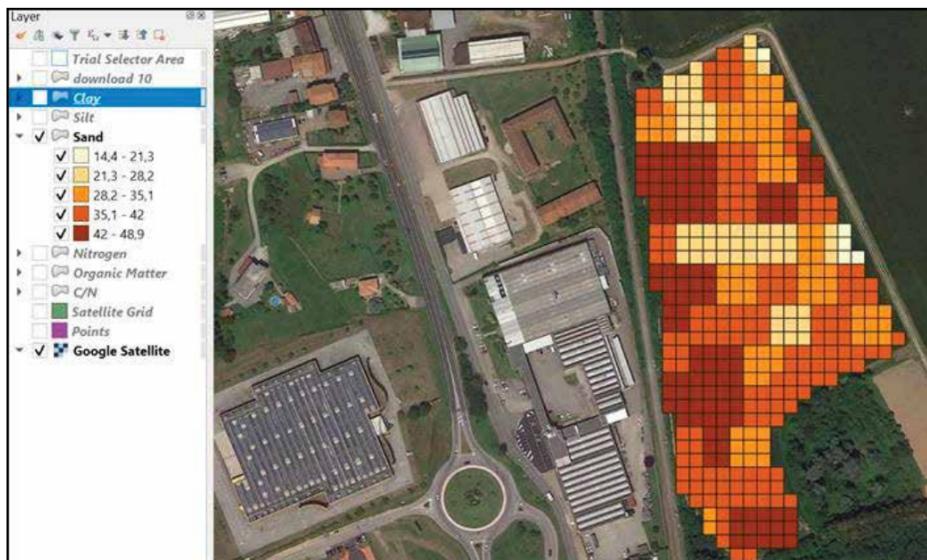


Figura 45. Sand Map.

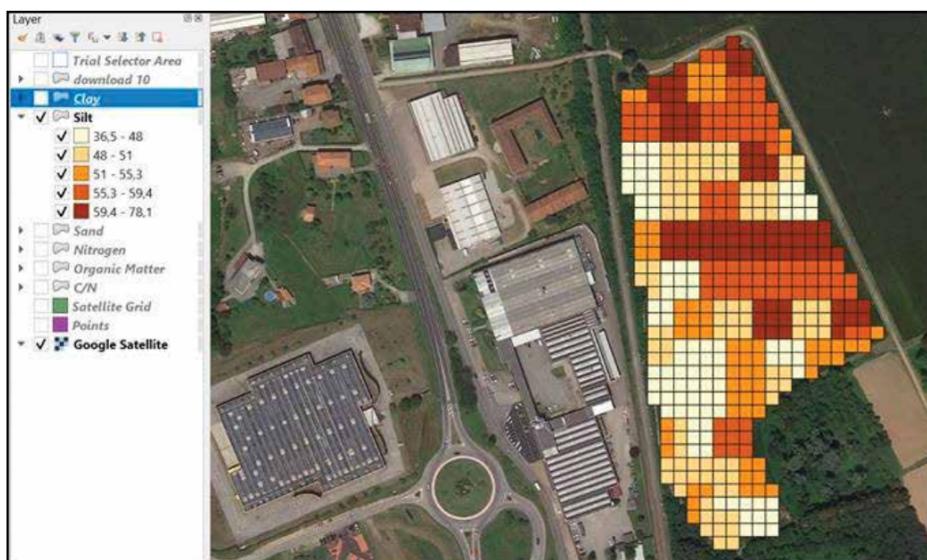


Figura 46. Silt Map.



I partner

**AGRICOLA
SANT'ILARIO**



-  Via Giare, 172 - Gambarare di Mira (VE)
-  info@agricolasantilaro.eu
-  www.agricolasantilaro.eu
-  + 39 041 5100777

L'azienda agricola Sant'Ilario si trova in provincia di Venezia ai confini con la laguna veneta. Occupa una superficie di 1400 ettari, di cui 800 coltivati a mais, soia, frumento, orzo e sorgo. I restanti 600 ettari sono dedicati alla pesca.

Tra le attività produttive vi è anche un biogas per produzione di energia elettrica e calore autorizzato per 999 kwh.

I motivi per cui l'azienda è coordinatore del Gruppo Operativo sono da ricondursi alla sua esperienza in materia di innovazione dei processi agricoli:

L'azienda è sempre stata all'avanguardia per quanto riguarda le sperimentazioni a pieno campo, con Veneto Agricoltura e Università di Padova.

L'azienda, ha partecipato al progetto Life HelpSoil, ed è stata partner in un progetto del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali dell'Università degli Studi di Padova sul traffico controllato, che consiste nel concentrare tutti i passaggi delle attrezzature su apposite linee di transito per ridurre il calpestamento.

L'azienda si trova nel delicato contesto ambientale della laguna veneta. I terreni sono in zona vulnerabile ai nitrati e per questo sono state messe in atto diversi programmi di sviluppo rurale per il contenimento della deriva dell'azoto, con l'utilizzo di fasce tampone e boscate, per circa 100 ettari.

Azienda Agricola Valbissara

Questa azienda agricola del Veronese conduce 140 ettari di terreno a cereali dedicati alla filiera del biogas. Questa impresa conduce anche attività di allevamento suinicolo le cui deiezioni sono totalmente introdotte nella filiera. Valbissara possiede un impianto di biogas da 0,999 MW elettrici di potenza nominale e produce 0,6 MW termici recuperati dal processo. L'energia elettrica prodotta viene ceduta all'Enel mentre l'energia termica recuperata viene utilizzata per il riscaldamento delle strutture agricole produttive (stalle), dei locali accessori e degli uffici.

Azienda Agricola Agrival

Questa azienda agricola del padovano conduce 160 ettari di terreno a cereali dedicati alla filiera del biogas possiede un impianto di biogas da 0,999 MW elettrici di potenza nominale e produce 0,6 MW termici recuperati dal processo. L'energia elettrica prodotta viene ceduta all'Enel mentre l'energia termica recuperata viene utilizzata per il riscaldamento dei locali accessori e degli uffici.



DAFNAE



Viale dell'Università 16 - Legnaro (PD)
direzione.dafnae@unipd.it
www.dafnae.unipd.it
+39 049.8272664

DAFNAE svolge attività di ricerca in diversi settori delle produzioni vegetali e animali, e di difesa delle colture agrarie, della biodiversità e conservazione dell'ambiente, della gestione sostenibile del territorio rurale. Il corpo docente partecipa a progetti nazionali e internazionali di ricerca e di cooperazione territoriale, finanziati da diversi enti pubblici Italiani e programmi dell'Unione Europea, anche con partner Europei ed extra Europei. Tra i settori di punta di DAFNAE vi è quello della ricerca in ambito agro-ambientale declinato in ambiti differenti, dalla difesa del suolo alla mitigazione dell'inquinamento diffuso agricolo degli acquiferi e delle acque superficiali, dallo studio dell'emissione dei gas serra all'identificazione di pratiche e sistemi agrari sostenibili (<http://www.dafnae.unipd.it/ricerca/linee-di-ricerca>).

IT PHOTONICS



via Astico 39 - Fara Vicentino (VI)
info@itphotonics.com
www.itphotonics.com - www.polispec.com
+39 0445 1925221

ITPhotonics è un'azienda italiana, specializzata in spettrofotometria ed elettronica applicate, che progetta e realizza sistemi elettronici e strumenti di misura. Il core business dell'azienda è la spettrofotometria applicata, in tutte le sue diverse forme e declinata nei più diversi settori produttivi.

La spettrofotometria è una tecnica estremamente versatile, adatta a tutti i contesti dove siano necessarie informazioni immediate, precise e multi-parametriche. Soprattutto quanto viene utilizzata come tecnica di misura non distruttiva, la spettrofotometria permette di giungere a soluzioni tecnologiche in vari campi di applicazione utili per la gestione delle variabili produttive e del controllo dei processi. Questi sistemi di misura hanno il vantaggio di essere spesso fortemente integrati all'interno degli ambienti e dei processi produttivi così da poter essere impiegati nella filiera senza la richiesta di specifiche operazioni di controllo degli strumenti stessi.

Nel corso della sua storia ITPhotonics ha potuto avvicinarsi sempre più al mondo dell'Agricoltura di precisione, sviluppando soluzioni utili al settore ed integrabili a diversi livelli sia come strumentazione portatile che come sistemi integrati nei processi meccanici di raccolta delle colture o di spargimento dei reflui. La linea di strumenti Polispec (Portable and Online Spectrophotometers) rappresenta una gamma di soluzioni progettata per lavorare in ambienti piuttosto estremi dal punto di vista dei disturbi ambientali (polveri, temperatura...) e corredata di numerosi accessori necessari a declinare le applicazioni della tecnologia su più operazioni anche molto differenti tra di loro. Questa tecnologia si presta dunque a misure sia di tipo qualitativo che quantitativo, spaziando da applicazioni per l'analisi del suolo a sistemi per la misura delle colture in campo, delle commodities agricole, ecc. I parametri analizzabili sono molteplici e dipendenti dalla matrice di interesse e generalmente le componenti misurabili appartengono alla frazione organica di prodotti stessi, come ad esempio la sostanza secca, le frazioni fibrose, i carboidrati complessi come l'amido ed i più semplici come gli zuccheri, i lipidi ma anche più in generale il contenuto di C, di N ed alcune caratteristiche fisico-chimiche.

ARPAV - Unità Qualità del Suolo



Sede di Treviso: Via Santa Barbara 5A
ssu@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/soilo
+ 39 0422 558620

ARPAV ha il compito di garantire la conoscenza dei suoli della regione attraverso studi e monitoraggi sistematici utilizzando un approccio metodologico basato sui principi della scienza e della cartografia del suolo. Conoscere il suolo infatti è la base per eventuali ulteriori valutazioni sui potenziali impatti ambientali ad esso riferibili, con particolare riferimento alle minacce di degrado che mettono in pericolo le sue funzioni e alla definizione di misure di protezione.

I compiti dell' UQS comprendono:

- la standardizzazione della metodologia di descrizione dei suoli;
- il rilevamento dei suoli e l'elaborazione della cartografia dei suoli e derivata;
- le attività di monitoraggio del suolo e predisposizione e aggiornamento degli indicatori ambientali relativi al suolo;
- l'aggiornamento e gestione della banca dati dei suoli del Veneto;
- il monitoraggio del consumo di suolo nel territorio regionale in collaborazione con ISPRA;
- la gestione del portale regionale per le comunicazioni relative alle terre e rocce da scavo (D.Lgs.120/2017).

CONFAGRICOLTURA VENETO



Via C. Monteverdi, 15 - Mestre Venezia
fedvenet@confagricoltura.it
www.confagricolturaveneto.it
+ 39 041 987400

Confagricoltura Veneto è espressione della Confederazione Generale dell'Agricoltura italiana, la prima Associazione agricola per data di nascita e tradizione avendo celebrato nel 1991 i cento anni di vita. Confagricoltura è l'organizzazione di rappresentanza e tutela dell'impresa agricola italiana che riconosce nell'imprenditore agricolo il protagonista della produzione e persegue lo sviluppo economico, tecnologico e sociale dell'agricoltura e delle imprese agricole.

Confagricoltura Veneto associa circa il 45% della Superficie Agricola Utilizzata e la gran parte dei datori di lavoro agricoli della regione Veneto, presentandosi così come l'Associazione agricola più rappresentativa sotto il profilo economico e imprenditoriale, questa caratteristica fa sì che Confagricoltura Veneto abbia la capacità di divulgare a molti imprenditori agricoli.

Confagricoltura Veneto inoltre, anche attraverso gli enti associati, ha un ruolo fondamentale nella formazione e nella consulenza in agricoltura, è quindi competente nel divulgare ai propri soci tutte le informazioni relative all'attività agricola.

E' presente diffusamente su tutto il territorio regionale, con sedi provinciali e locali.

Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020
Organismo responsabile dell'informazione: gruppo Operativo ROVITIS 4.0
Autorità di gestione: Regione del Veneto – Direzione AdG FEASR e Foreste



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

