



LA FERTILIZZAZIONE ORGANICA

Oltre all'ottimizzazione della qualità delle uve e della produttività della vigna, la concimazione organica comporta senza dubbio un effetto fertilizzante meno effimero rispetto ai concimi di sintesi, anche perché aumenta contestualmente la disponibilità di sostanza organica (s.o.), che favorisce l'ottimizzazione del rapporto tra fasi solida, liquida e gassosa del suolo, riducendone la densità e agevolando l'accumulo di umidità, l'ossigenazione, la formazione di aggregati stabili e l'aumento della CSC. Non solo, ma vengono migliorate anche le caratteristiche chimiche del terreno, come il potere tampone, e quelle biologiche, che riguardano le interazioni con i microrganismi del terreno. L'aumento di s.o. consente anche di limitare i notevoli danni dovuti al compattamento, a causa dell'intenso traffico delle macchine, in particolare per i trattamenti fitosanitari.

di DOMENICO PESSINA,
DAVIDE FACCHINETTI, MATTIA TREVINI
DiSAA - Dipartimento di Scienze Agrarie
e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia,
Università di Milano

FERTILIZZAZIONE ORGANICA

Verso una distribuzione a rateo variabile

Grazie a un progetto finanziato dalla Ue e alla fruttuosa collaborazione tra Università, aziende vitivinicole e di servizi e costruttori, si sta lavorando alla messa a punto di prototipi che renderanno possibile ottimizzare la distribuzione di concimi organici, idonei anche per la coltivazione biologica dell'uva



pronutiva[®]
Crop Protection + BioSolutions

NATURALLY CONNECTED

ProNutiva aiuta la vite a fare quello che **Naturalmente** sa fare; offre risposte efficaci contro l'oidio tramite riduzione dell'input chimico e una opportuna gestione dell'apporto di zolfo.

Con ProNutiva è possibile ottenere uvaggi adatti alle vinificazioni di qualità, in linea con le esigenze sia dei viticoltori.

ProNutiva non è semplicemente un protocollo applicativo ma uno strumento di marketing che valorizza e differenzia ogni anello della filiera.

Arysta
LifeScience

FIGURA 1. I prototipi in sviluppo stanno lavorando con 3 differenti matrici organiche, ovvero letame bovino maturo, compost da materiale verde e misto e componente solida del digestato da biogas



Nelle coltivazioni specializzate pluriennali, e in special modo per la vite, la fertilizzazione assume un ruolo di particolare importanza, poiché l'apporto di nutrienti non ha l'unico scopo di spingere la produzione, ma deve essere sfruttato anche per uniformare lo sviluppo della pianta nel tempo e nello spazio, ovvero limitare il più possibile le differenze nell'alternanza di produzione nelle diverse annate e tra ceppo e ceppo. Inoltre, la vigoria della vegetazione deve essere adeguatamente regolata, a vantaggio della qualità del prodotto (a cui devono essere assicurati livelli ideali di irradiazione solare, ovvero luce e calore, anche per una maturazione ottimale), senza peraltro deprimere la fotosintesi, processo essenziale per lo sviluppo armonico delle diverse componenti della pianta (ceppo, tralci, foglie, grappoli).

Uno degli scopi principali dell'agricoltura di precisione è quello di distribuire i mezzi di produzione, e quindi anche i fertilizzanti, "solo se serve, quando serve e quanto ne serve": è il concetto della somministrazione a rateo variabile, ovvero in quantità differenziate in base ad indicazioni sito-specifiche ottenute tramite l'applicazione di diverse tecniche e riassunte nelle cosiddette "mappe di prescrizione".

Se per la fertilizzazione con prodotti di sintesi (sostanzialmente di origine minerale, in forma granulare o polverulenta) la meccanizzazione dell'operazione colturale è una realtà acquisita tramite l'impiego di spandiconcime centrifughi che operano appunto a rateo variabile, al momento lo stesso non si può affermare per le matrici organiche (letame in primis), dove sono ancora allo studio prototipi in grado di lavorare secondo una tecnica idonea per la coltivazione nell'ambito dell'agricoltura di precisione.

L'interesse per la coltivazione biologica della vite è in rapido aumento, anche per via di un'augmentata attenzione dei consumatori finali, inclini a

preferire vini ottenuti da uve cresciute in un ambito ritenuto più strettamente naturale, ovvero in un ciclo produttivo dove gli input esterni sono limitati al massimo grado. Sotto questo punto di vista, interi comprensori vitivinicoli, come ad esempio la Franciacorta, sono fortemente impegnati nella conversione della coltivazione tradizionale in biologica, nell'ambito della quale il passaggio della fertilizzazione da minerale a organica diventa pertanto obbligato.

Il progetto LIFE-Vitison

In questo articolato scenario è stato messo a punto il progetto Life Vitison, finanziato dalla Commissione Europea e della durata di 42 mesi, che conta sulla collaborazione di 8 partner: l'Università degli Studi di Milano (capofila), l'Università degli studi di Padova, la West Systems Srl, il Consorzio Italtotec, la Casella Macchine Agricole e alcune aziende vitivinicole, tra cui Castello Bonomi, Conti degli Azzoni e Guido Berlucchi.

L'obiettivo principale è quello di sperimentare e introdurre nei vigneti (ma anche nei frutteti) la distribuzione a rateo variabile (VRT, Variable Rate Technology) di diverse matrici per la fertilizzazione organica, con l'ulteriore vantaggio di ridurre l'eccesso di nutrienti inevitabilmente apportato con le macchine tradizionali in alcune zone degli appezzamenti, riducendo pertanto drasticamente il negativo impatto ambientale conseguente.

In pratica, ci si svincola dal concetto di "dose media" da distribuire, prendendo invece in con-

siderazione le proprietà sito-specifiche di natura fisica, chimica e biologica del terreno e delle viti impiantate. È stato quindi necessario mettere a punto macchine che fossero in grado di ottimizzare la diversa attitudine produttiva dell'appezzamento, regolando in automatico la quantità di prodotto da distribuire nelle diverse aree.

Nel dettaglio, i prototipi in sviluppo stanno lavorando con 3 differenti matrici organiche (letame bovino maturo, compost da materiale verde e misto e componente solida del digestato da biogas - Fig.1), distribuendole sia in relazione a specifiche mappe di vigoria, redatte sulla base di rilevazioni satellitari oppure ottenute in tempo reale tramite un kit di sensori prossimali, in questo caso di tipo multiparametrico, in grado di monitorare 5 caratteristiche fondamentali del vigneto, ovvero la dimensione e il vigore vegetativo delle piante, la loro temperatura e quella dell'aria e l'umidità relativa. L'obiettivo del progetto è inoltre quello di rendere questi sensori in grado di funzionare anche in assenza di vegetazione, per mappare la quantità di legno prodotto e quindi desumere differenti livelli di vigoria della vite (Fig.2).



FIGURA 2. I sensori multiparametrici (cerchiati in rosso) per la rilevazione delle caratteristiche fondamentali del vigneto sono installati a sbalzo sulla parte anteriore del trattore, per poter pilotare in tempo reale la distribuzione VRT del fertilizzante organico, effettuata dal prototipo al traino

Con te ovunque ti porti la tua passione.

Scopri le nostre soluzioni a **Vinitaly 2019**
Ti aspettiamo al **PalaExpo, Stand D5/6**

www.maxidata.it

Tu e Maxidata. Compagni di viaggio.

Grazie alle soluzioni Maxidata il gestionale diventa smart e alla portata di tutti. Strumenti di gestione semplici, leggeri ed efficaci per avere il tuo business sempre sotto controllo.

Maxidata è una società Zucchetti Group®



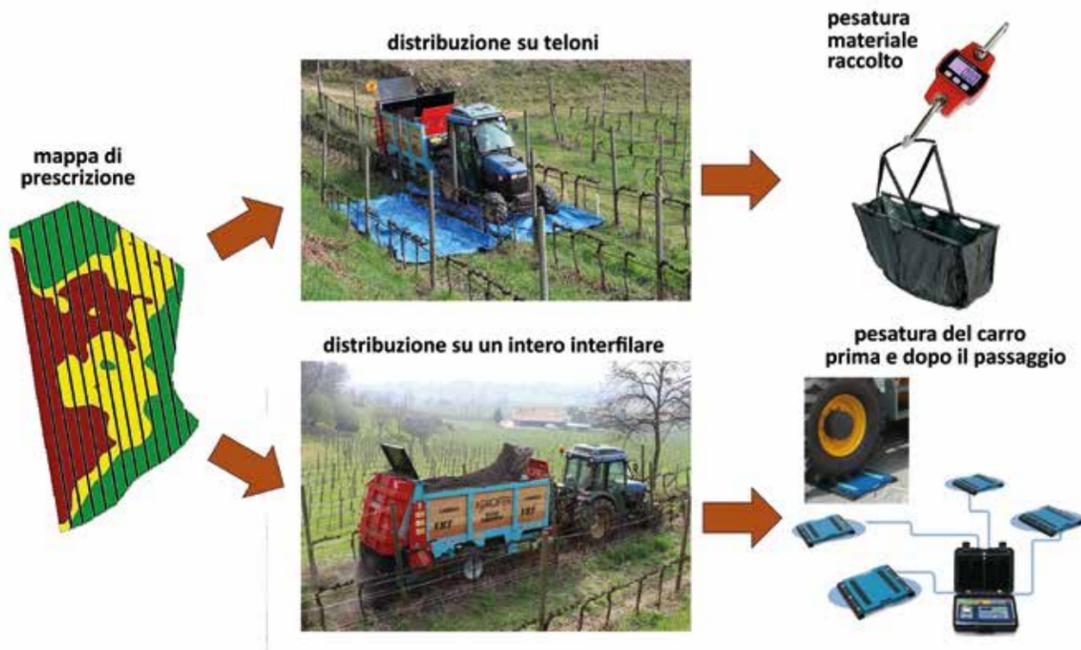


FIGURA 3. I prototipi in azione nel vigneto, con rilevazioni puntuali del prodotto distribuito su teloni di superficie nota (sopra), sia con il calcolo della quantità apportata in un intero filare, con pesatura differenziale dell'intera macchina (sotto)

avanzamento nel cassone del tappeto inferiore e della paratia mobile, che spingono il prodotto verso i rulli distributori. In base alla posizione della macchina nel vigneto e alle conseguenti indicazioni sul rateo di distribuzione derivanti dalla mappa di prescrizione, il software di gestione del carro regola la portata di concime, naturalmente anche in funzione della velocità di avanzamento. Le macchine, in prova dal 2017, sono state sottoposte ad una serie di test di campo nelle usuali campagne primaverili e autunnali di concimazione, con rilevazione sia puntuale che su interi filari delle dosi distribuite, che sono state sistematicamente confrontate con quelle desiderate, in base alle mappe di prescrizione (Fig. 3).

In tutte le condizioni di campo indagate, i prototipi hanno mostrato un'ottima capacità di adeguare con prontezza il rateo in un intervallo di distribuzione estremamente ampio, tra 0 e 40 t/ha, mentre devono essere ancora migliorate per ciò che concerne i dosaggi effettivamente distribuiti, il cui scostamento rispetto alle quantità volute è risultato essere sostanzialmente dipendente dal grado di riempimento del cassone. Con tutta probabilità, ciò è dovuto all'aumento della densità a cui è tipicamente sottoposto il prodotto a causa

della compressione prodotta dagli organi che lo convogliano verso i rulli distributori, ovvero la paratia mobile e il tappeto inferiore di supporto. Per migliorare le prestazioni, occorre quindi gestire gli elementi di trasporto del prodotto tenendo conto anche dell'evoluzione della variazione della massa volumica delle matrici durante una singola routine di distribuzione; di conseguenza, è risultato necessario acquisire dati sul loro comportamento reologico, quando sottoposte a forze di compressione.

Le prove reologiche

È stato pertanto messo a punto un articolato programma di prove di laboratorio su tutte le 3 matrici organiche in esame, allo scopo di implementare con le indicazioni ottenute il software di controllo del sistema idraulico di gestione della distribuzione VRT.

Capire come avviene la deformazione del materiale, dovuta a rotture, rilasciamenti, scorrimenti della massa, diventa infatti indispensabile per interpretare correttamente le interazioni tra il materiale trattato e gli organi dei macchinari. Quelle considerate sono matrici complesse, con un comportamento misto tra le deformazioni tipiche dei materiali solidi unitamente a quelle di scorrimento o di flusso dei liquidi. Inoltre, le matrici considerate (specialmente il letame) mostrano tipicamente variazioni estremamente ampie in termini di composizione chimica e fisica del materiale di partenza, come ad esempio massa volumica, pezzatura, grado di umidità ecc., potendo tra l'altro variare in modo notevole anche nel tempo.

Le macchine prototipo

Nell'ambito del progetto sono stati prodotti 5 spandiconcime tra loro differenti, da provare sia in vigneti pianeggianti che declivi, con varie forme d'allevamento e larghezza interfilare tra 1,2 e 2,5 m. A partire dalla base progettuale del classico spandiletame a rotori posteriori sono stati messi a punto diversi modelli a funzionamento idraulico, gestiti con hardware e software idonei per la distribuzione VRT.

I prototipi si differenziano per diverse importanti caratteristiche tecnico-operative: uno di questi è destinato in particolare all'impiego su portattrezzi scavallanti, mentre gli altri 4 sono di tipo trainato, distinguendosi tra loro sia per la tipologia dei rotori posteriori (orizzontali o verticali), sia per il montaggio di paratie posteriori di

contenimento e di piattelli distributori. Inoltre, per la massima maneggevolezza delle manovre in capezzagna, le versioni trainate sono dotate di trasmissione idraulica del moto tra trattore e operatrice (cioè senza il classico albero cardanico) e di timone di collegamento inclinabile idraulicamente. Su uno dei modelli è installato anche un dispositivo di autolivellamento del cassone e di un impianto di frenatura servocomandato dal trattore, per poter lavorare in sicurezza anche su appezzamenti con pendenze accentuate.

Il rateo variabile della distribuzione è attuato tramite un blocco integrato, che alimenta due motori idraulici controllati elettronicamente mediante encoder dedicati. Il primo motore gestisce il regime di rotazione dei rulli distributori posteriori, mentre il secondo definisce la velocità di

SCATENA LA FORZA
DELLA NATURA

Ibisco®



ELICITORE
Attivatore delle difese della pianta,
per il controllo dell'oidio

Ibisco® marchio registrato Gowan Italia.

PREMIO INNOVAZIONE 2016
enovitis (IN CAMPO) New Technology INNOVATION CHALLENGE 2016

PREMIO INNOVAZIONE 2018
enovitis (IN CAMPO) New Technology INNOVATION CHALLENGE 2017

L'ANTIBOTRITICO BIOLOGICO
PER UNA DIFESA INNOVATIVA

POLYVERSUM®



FUNGICIDA
Agrofarmaco biologico
a base di *Pythium oligandrum*,
per il controllo di Botrite e Sclerotinia
su Vite e diverse colture Orticole

Polyversum®: Biopreparaty, Spol. S.R.O.
Prodotto in licenza esclusiva Gowan.

PREMIO INNOVAZIONE 2018
enovitis (IN CAMPO) New Technology INNOVATION CHALLENGE 2017



Scopri di più sul sito
www.gowanitalia.it

Gowan
ITALIA
l'affidabilità in agricoltura

GOWAN ITALIA S.r.l.
Via Morgagni 68 · Faenza (RA)
Tel. 0546 629911 · Fax 0546 623943
gowanitalia@gowanitalia.it

Fungicidi autorizzati dal Ministero della Salute.
Usare con precauzione. Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto. Si richiama l'attenzione sulle frasi e simboli di pericolo riportati in etichetta.

TABELLA 1. Caratteristiche fisico-chimiche delle 3 matrici considerate per le prove reologiche di laboratorio

	Massa volumica, kg/m ³	SS %	pH (in H ₂ O)	TOC, g/Kg ss	Ntot, g/kg tq	N-NH ₄ , g/kg tq	N-NH ₄ /Ntot %
Compost (da materiale vegetale)	465ff123	52.1ff10.12	8.23ff10.07	317ff123.5	11.4ff10.01	0.45ff10.02	3.95
Letame bovino	618ff139	24.0ff10.94	8.95ff10.18	465ff12.39	5.72ff11.27	2.70ff10.25	47.2
Digestato (da biogas)	460ff120	19.0ff10.1	9.17ff10.16	447ff116.4	5.15ff10.18	3.03ff10.06	58.8

Uno dei gruppi di lavoro del DiSAA - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia dell'Università di Milano ha quindi analizzato una serie di campioni delle 3 matrici, con le caratteristiche fisico-chimiche riportate in Tab.1.

Per determinare il comportamento sotto carico e le conseguenti variazioni di massa volumica apparente del materiale, è stato messo a punto un apparato sperimentale (Fig. 4), consistente in un robusto contenitore cilindrico verticale in acciaio da 30 l circa di capacità (h utile = 600 mm, Ø interno = 250 mm), dotato di opportune bocchette laterali a diverse altezze, in modo da permettere di prelevare campioni del materiale sottoposto al carico di compressione. Quest'ultimo era applicato tramite un cilindro idraulico montato su un'opportuna struttura di contrasto a portale; la forza di compressione era rilevata tramite una cella di carico estensimetrica, mentre la deformazione veniva misurata con un sensore di posizione a encoder. Il cilindro agiva su una piastra circolare di opportuno spessore, del medesimo diametro interno del contenitore.

Il comportamento delle 3 matrici è stato indagato considerando due valori di forza massima di compressione (5.000 e 10.000 N, corrispondenti rispettivamente a pressioni medie di 100 e 200 kPa circa), con 3 ripetizioni per ogni condizione e sulla base di due contenuti di umidità del materiale, ovvero quello tal quale e uno inferiore, ottenuto dopo circa 20 giorni di essiccazione naturale in un'area coperta. I risultati sono stati poi elaborati in una serie di grafici, che rappresentano l'andamento medio carico-deformazione di ciascuna matrice (Fig.5).



FIGURA 4. Dettagli dell'apparato sperimentale realizzato per la caratterizzazione reologica delle 3 matrici organiche considerate per la concimazione VRT

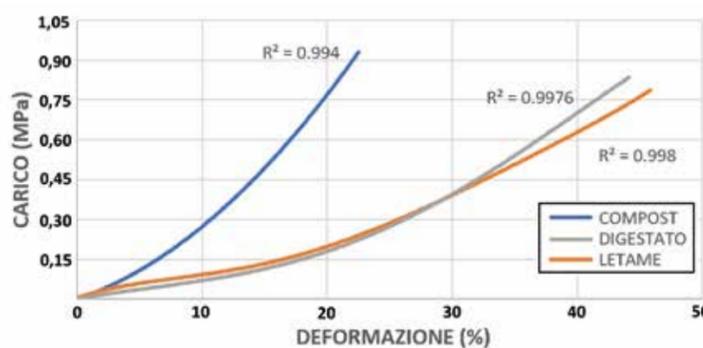


FIGURA 5. Tipico andamento medio carico-deformazione delle 3 matrici considerate

In estrema sintesi, il digestato e il letame evidenziano un comportamento simile, con il primo che si compatta maggiormente a parità di carico incidente. Il compost risulta essere un materiale con struttura più omogenea, che pertanto mostra una deformazione maggiormente graduale in relazione al carico.

Il grado di umidità influisce molto sul comportamento del letame e del digestato solido, aumentandone ovviamente la densità, senza però variarne in modo significativo il comportamento sotto carico.

Le prossime fasi del progetto

L'evoluzione dello studio prevede quindi che le forze di compressione in gioco siano verificate sui prototipi in prova mediante un loro temporaneo adattamento sperimentale, in modo da poter sfruttare adeguatamente la notevole mole di dati ottenuti in laboratorio per implementare il software che pilota il sistema di dosaggio delle macchine, per assicurare in definitiva un più fedele adattamento della dinamica di distribuzione alle condizioni fisico-chimiche delle matrici.

Il programma di prove di campo da svolgersi nell'anno corrente prevede pertanto una nuova campagna di rilievi, con i prototipi ottimizzati in relazione alla distribuzione a rateo variabile secondo le mappe di prescrizione oppure in relazione alle indicazioni dei sensori sito-specifici, ovvero in linea con i parametri richiesti per la sua successiva ingegnerizzazione, in vista della commercializzazione finale sul mercato.

Qualità a portata di mano

Galvafort

Galvaplex

Galvatec

made in italy

Da materie prime selezionate con cura, attraverso processi innovativi e di qualità, Cavatorta ottiene un'ampia gamma di fili a basso e a medio allungamento, studiati in funzione delle esigenze della moderna viticoltura. Elevata resistenza alla corrosione. Durabilità assicurata. Costi d'impianto sempre sotto controllo. **Fili Cavatorta: qualità garantita e a portata di mano.**

trafileria e zincheria cavatorta s.p.a.
metallurgica abruzzese s.p.a.
via repubblica, 58 / 43121 parma / italia
tel. +39 0521 221411 / fax +39 0521 221414
www.cavatorta.it / offices2@cavatorta.it

CAVATORTA
A PROVA DI TEMPO