

Fertirrigazione sostenibile di frutteti e vigneti con un nuovo Dss



D. Solimando¹ – G. Polidori² – M. A. Germani² – I. Filippetti² – S. Anconelli¹ – M. Toselli²

¹ Canale Emiliano Romagnolo - Bologna

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Università di Bologna

L'applicativo Fert-Irrinet ha consentito di ottenere ottimi effetti in termini di efficienza d'uso dei fertilizzanti, di incrementi di resa e qualità del prodotto

Una moderna frutticoltura non può prescindere da una corretta nutrizione idrico-minerale, resa ancora più obbligata dalla necessità di fronteggiare gli effetti negativi che il cambiamento climatico sta determinando. La sfida non è facile, ma rispetto al passato disponiamo di conoscenze, e quindi di soluzioni innovative, che ci permettono un migliore adattamento agli effetti del clima e di raggiungere ugualmente gli obiettivi di resa e di qualità delle produzioni desiderati. Numerosi studi in merito hanno accresciuto le conoscenze relative alla nutrizione dei frutteti, determinandone con precisione le dinamiche di assorbimen-

to di nutrienti, in funzione delle diverse fasi fenologiche. Questo ha consentito di modulare le restituzioni distribuendo in maniera mirata sia l'acqua sia gli elementi nutritivi. Inoltre, è risultato molto utile comprendere anche come la distribuzione dei nutrienti in fertirrigazione sia più efficiente e in sinergia con l'irrigazione. In particolare, con questa tecnica si impiegano acqua e concimi con più efficacia e con minori perdite ambientali. Affinché la fertirrigazione costituisca veramente un valore aggiunto, è necessario che venga applicata correttamente, in quanto non è sufficiente frazionare le restituzioni se esse non vengono distribuite nei tempi e

nelle quantità opportune. Per di più, ci si trova sempre davanti al solito dilemma: quando intervenire e con quanto. Per fortuna oggi possiamo avvalerci di sistemi di supporto alle decisioni (DSS) capaci di elaborare numerose informazioni e restituire un consiglio attendibile di cui potersi fidare.

IL PROGETTO FERT-APP

Per fornire una ricetta fertirrigua semplice e gratuita, grazie ad un progetto finanziato nel 2016 dal PSR della Regione Emilia-Romagna, Misura 16.1.01, il CER ha realizzato un DSS denominato Fert-Irrinet implementando il servizio di assistenza irrigua Irriframe con

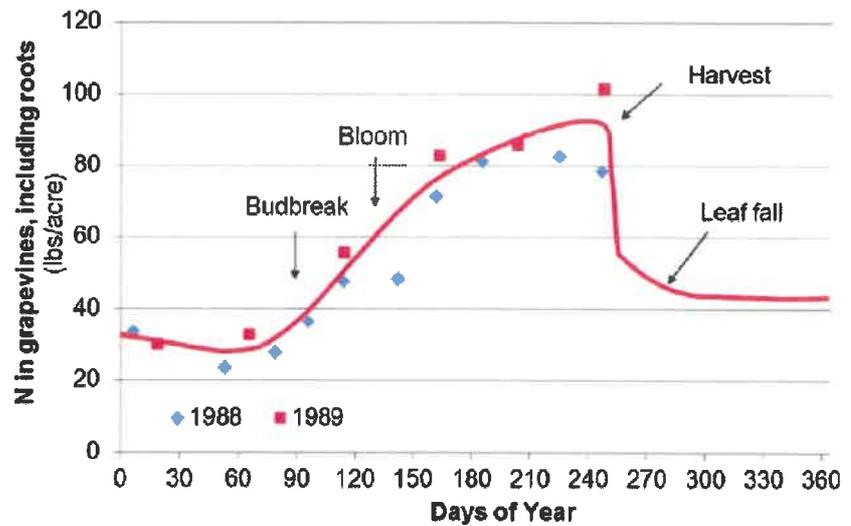


Impianto di fertirrigazione su vite

il consiglio nutritivo. Grazie ad un'approfondita analisi bibliografica e a prove di campo, sono stati messi a punto i parametri per la determinazione delle curve di assorbimento dei principali elementi in funzione delle fenofasi delle colture (Fig. 1). Il sistema calcola il fabbisogno annuale della coltura, in termini di N, P₂O₅ e K₂O, e fornisce all'utente l'informazione della data della prossima fertilizzazione, abbinandola all'irrigazione, e della dose da distribuire per ogni singolo elemento. Questi dati vengono visualizzati sia nella pagina delle informazioni nutritive, sia nel "cruscotto irriguo" dove vengono associate al consiglio irriguo, generando in questo modo quello fertirriguo (Fig. 2).

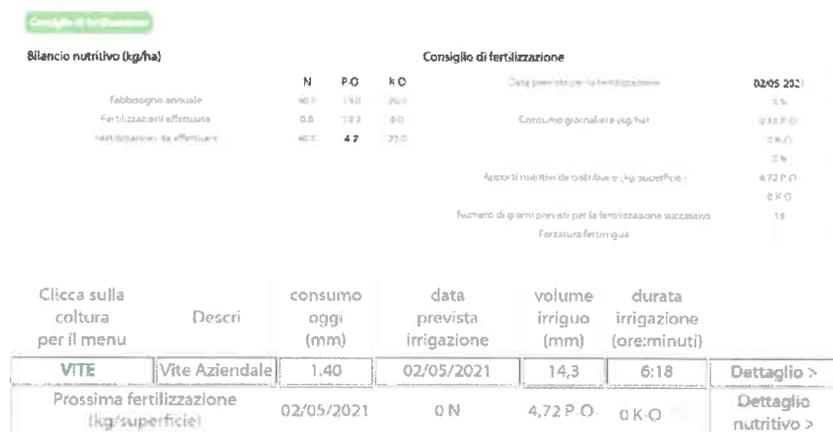
Le colture attualmente gestite dal software sono il pomodoro, la patata, il pero e il mais. Gli ottimi risultati ottenuti con la validazione su larga scala del DSS nel biennio 2017-18, come la sensibile riduzione delle perdite azotate, l'incremento delle rese e della qualità delle produzioni, hanno spinto la Regione Emilia-Romagna ad adottarlo dapprima nell'ambito dei Bollettini di Produzione Integrata per poi inserirlo all'interno delle norme generali dei disciplinari. Nel 2020, con l'obiettivo di estendere l'applicativo a tutte quelle colture di interesse fertirriguo, si è avviato un nuovo piano per l'innovazione che vede coinvolti diversi organismi di ricerca (Distal dell'Università di Bologna, ASTRA, CRPV, Agronica), di formazione (Dinamica) e un'ampia rappresentativa di produttori agricoli. Il piano ha l'obiettivo di implementare

FIG. 1 - CURVA DI ASSORBIMENTO DELL'AZOTO NELLA VITE



Fonte: Peacock et al., 1991

FIG. 2 - FABBISOGNO DELLA CULTURA E CRUSCOTTO FERTIRRIGUO



l'attuale DSS con il più ampio numero di colture arboree: vite, pesco, albicocco, melo, actinidia, susino, ciliegio, fragola, oltre che quelle orticole: cipolla, melone, asparago, carota e cocomero. Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti con il DSS Fert-Irrinet su pero e vite.

I RISULTATI SU PERO

La moderna pericoltura richiede grande attenzione alla nutrizione idrico-minerale in quanto spesso essa è orientata verso portinnesti e forme di allevamento che consentono elevate densità di impianto, riduzione della fase improduttiva e miglioramento della qualità dei frutti, in pre e post-raccol-

ta. Tale attenzione deve essere mantenuta non solo durante le fasi produttive, ma, per favorirne una precoce entrata in produzione, deve essere attuata sin dalle primissime fasi d'impianto.

Fabbisogni nutrizionali. I fabbisogni nutrizionali del pero e, in generale, di tutte le colture arboree, non sono di facile determinazione, dipendendo da una serie di fattori come il portinnesto, la forma di allevamento, l'età della pianta e la carica di frutti, con l'ulteriore complicazione data dalla loro ciclicità poliennale. È noto come la maggior parte dell'azoto in un pereto venga impiegata dalla pianta per lo sviluppo dei germogli e per l'accrescimento dei frutti (Sánchez 2002),

TAB. 1 - EFFETTO DEL TRATTAMENTO FERTILIZZANTE SU PRODUZIONE, PESO MEDIO DEL FRUTTO ED EFFICIENZA DELL'UNITÀ FERTILIZZANTE (N.U.E.) OTTENUTO SU PERO ABATE FÉTEL/COTOGNO MH

Tesi	Produzione(t/ha)	Peso medio(g/frutto)	N.U.E.
Aziendale	20	247	204
Fert-Irrinet	30	309	302
Significatività	*	**	*

TAB. 2 - EFFETTO DEL TRATTAMENTO FERTILIZZANTE SU PRODUZIONE, RESIDUO SECCO RIFRATTOMETRICO (°BRIX) ED EFFICIENZA DELL'UNITÀ FERTILIZZANTE (N.U.E.), OTTENUTA SU VITE SANGIOVESE

Tesi	Produzione(t/ha)	Zuccheri°Brix	N.U.E.
Aziendale	7	20,7	176
Fert-Irrinet	10	21,4	241
Significatività	**	*	**

ma non tutto viene assorbito dal terreno. Infatti, il 40% dell'azoto necessario proviene dalle riserve interne, che vengono utilizzate prima della fase di "caduta petali"; del restante 60%, la maggior parte viene assorbita dalle radici tra la fioritura e l'inizio del rapido ingrossamento dei frutti, e il restante in post-raccolta (Quartieri et al., 2002). L'assorbimento del fosforo, invece, avviene in quantità più limitate ed è concentrato prevalentemente nelle primissime fasi seguenti la ripresa vegetativa. Non essendo esso soggetto a lisciviazione, poiché si trova nella forma di idrossido, può essere somministrato in prevalenza a fine inverno o inizio primavera (Tagliavini et al., 2008). Il potassio viene assorbito in grandi quantità nel pero ed è determinante per la qualità dei frutti (Tagliavini et al., 2000). Buona parte di esso viene asportata con i frutti e accumulata al loro interno rapidamente durante la fase di distensione cellulare. Eccessive disponibilità o distribuzioni troppo anticipate possono innescare fenomeni di antagonismo con il calcio e il magnesio peggiorando la conservabilità dei frutti (Sorrenti, 2006).

Risultati. I risultati ottenuti su pero (Abate Fétel/Cotogno MH) confermano la bontà di questa tecnica, con un incremento della resa commerciale e della pezzatura dei frutti (Tab. 1) e uno spostamento dei calibri dei frutti verso pezzature più elevate (Fig. 3), con conseguente aumento del loro peso medio. A parità di apporti azotati e di costi di impianto e gestionali paragonabili tra i due trattamenti, con una gestione idrico-minerale più oculata è stato possibile aumentare l'efficienza di utilizzo dell'azoto e la redditività della coltura. Nella tabella 1 sono riportati

i dati elementari e le relative significatività statistiche.

I RISULTATI SU VITE

L'elevato potenziale di crescita della vite non richiede disponibilità di azoto eccessive, che andrebbero a scapito sia della produttività, sia soprattutto della qualità dell'uva.

Un eccesso di azoto, infatti, aumenta il vigore della pianta causando un maggior ombreggiamento dei grappoli, una loro minore colorazione, influenzando negativamente la composizione dei mosti e le proprietà organolettiche. Anche un equilibrato apporto di potassio è fondamentale in quanto una sua carenza induce ritardo nella maturazione, mentre un suo eccesso determina aumento del pH del mosto a causa della salificazione degli acidi organici (acido tartarico).

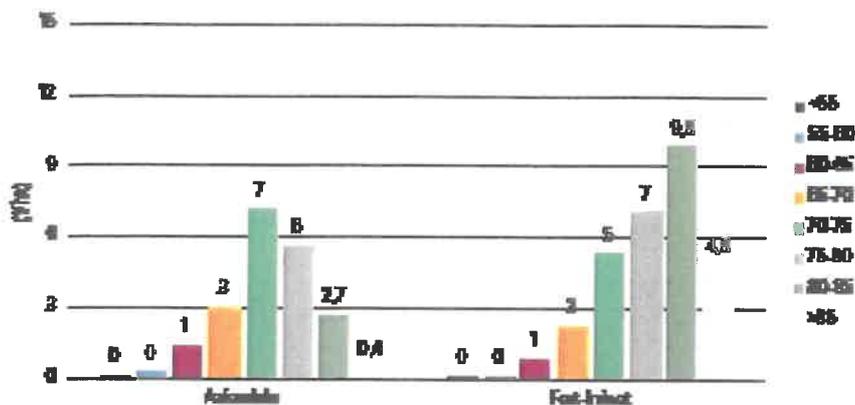
Fabbisogni nutrizionali. L'assorbimento di azoto è relativamente basso tra il germogliamento e la fioritura, con la crescita dei nuovi germogli soddisfatta dalle riserve accumulate nella stagione precedente, ma diventa elevato tra la fioritura e l'invaiaura, periodo nel quale viene assorbita circa la metà del fabbisogno annuale di azoto (Conradie et al., 2004). Dopo l'invaiaura e fino alla maturazione le esigenze di azoto vengono soddisfatte principalmente dalla sua rimobilizzazione interna, complice la riduzione dell'attività di crescita dei germogli, ed evidenziata da una diminuzione della concentrazione di N fogliare. Nel complesso, la coltura della vite ha un basso fabbisogno di azoto; in media, per ogni t di uva prodotta vengono rimossi dal vigneto circa 1,3 kg di N, con valori compresi tra 0,8 e 1,8 kg (Mullins et al., 1992). Nonostante la scarsa mo-

BIBLIOGRAFIA

- Conradie, W.J., 2004. Partitioning of mineral nutrients and timing of fertilizer applications for optimum efficiency. In: Christensen, L.P., Smart, D.R. (Eds.). Proceedings of the Soil Environment and Vine Mineral Nutrition Symposium. American Society for Enology and Viticulture, Davis, CA. pp. 69-81.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E., 1992. Biology of the grapevine. Cambridge University Press.
- Muñoz, N., Gueri, J., Legaz, F., Primo-Julio, E., 1993. Season uptake of 15N-nitrate and distribution of absorbed nitrogen in peach trees. Plant and Soil, 150, 263-269.
- Peacock, W.L., Christensen, L.P., Hirschfeld, D.J., 1991. Influence of timing of nitrogen fertilizer application on grapevines in the San Joaquin Valley. American Journal of Enology and Viticulture 42, 322-326.
- Quartieri M., Millard P., Tagliavini M., 2002. Storage and remobilization of nitrogen by pear (*Pyrus communis* L.) trees as affected by timing of N supply. Europ. J. of Agr. 17.
- Sorrenti G.; Rombolà A.D., 2006 - La fertilizzazione del pero nella frutticoltura sostenibile. ITALUS HORTUS, 13(6), pp. 43 - 50.
- Sorrenti G., Quartieri M., Tagliavini M., 2005. La fertirrigazione delle specie arboree da frutto. Speciale Fertirrigazione. Phytomagazine, 10:51-62.
- Sánchez E.E., 2002. Nitrogen nutrition in pear orchards. ISHS 2002, Acta Hort. 596: 653-657.
- Skinner, P.W., Cook, J.A., Matthews, M.A., 1988. Response of grapevine cvs Chenin Blanc and Chardonnay to phosphorus fertilizer applications under phosphorus-limited conditions. Vitis 27, 95-109.
- Tagliavini M. and M. Quartieri. 2008. I fabbisogni nutrizionali del pero per la definizione del piano di fertilizzazione. Italus Hortus, 15 (6), 131-137.
- Tagliavini M., Quartieri M., Rombolà A.D., Zavalloni C., Malaguti D. 2000. Ripartizione degli elementi minerali nei frutti degli alberi decidui. Frutticoltura, (1): 83-87.
- Williams, L.E., Biscay, P.J., 1991. Partitioning of dry weight, nitrogen, and potassium in Cabernet Sauvignon grapevines from anthesis until harvest. American Journal of Enology and Viticulture 42, 113-117.

bilità nel suolo e il basso rischio che venga lisciviato al di sotto dell'orizzonte esplorato dalle radici (Skinner et al., 1988), la predisposizione del fosforo ad insolubilizzare e a formare frazioni recalcitranti ne suggeriscono l'utilizzo in fertirrigazione, in modo da sfruttare la capacità dell'acqua di veicolare l'elemento a contatto con le radici (Sorrenti et al., 2005). La quantità media di fosforo asportata per ogni t di prodotto raccolto è di 0,25 kg, con valori che vanno da 0,2 a 0,3 kg (Mullins et al., 1992). Il fosforo non è interessato dai processi traslocativi che avvengono all'interno della pianta durante

FIG. 3 - SUDDIVISIONE DEI FRUTTI DI PERO (ABATE/MH) PER CLASSI DI PEZZATURA



la maturazione dei grappoli in quanto poco mobile. Come per l'azoto, anche le richieste di potassio si concentrano tra la fioritura e l'invaiaura. Durante questo periodo viene assorbito circa il 60% dell'intero fabbisogno annuale e circa il 10% è assorbito tra l'invaiaura e la raccolta (Conradie et al., 2004). Quest'ultimo periodo è caratterizzato, inoltre, dalla redistribuzione del potassio dagli organi vegetativi ai grappoli. Infine, circa il

15% del fabbisogno annuale di K può essere coperto con l'assorbimento post-raccolta (Conradie et al., 2004; Williams et al., 1991). La quantità media di potassio utilizzata per t di uva raccolta è di 2,2 kg, con valori che vanno da 1,5 a 3,4 kg (Mullins et al., 1992).

Risultati. Alla fine del primo anno di sperimentazione, i risultati ottenuti sono incoraggianti. Seppur in considerazione della limitata fertilità delle piante, alla seconda

foglia la gestione in fertirrigazione condotta secondo il DSS ha fatto registrare un promettente incremento di resa, accompagnata da un aumento del contenuto di zuccheri (+0,7 °Brix) nei grappoli e una maggiore efficienza di utilizzo dell'azoto. In particolare, l'efficienza è stata determinata come rapporto tra l'N somministrato e l'N rinvenuto nella pianta. Nella tabella 2 sono riportati i dati elementari e le relative significatività statistiche.

CONCLUSIONI

I risultati descritti confermano le notevoli potenzialità dell'applicativo Fert-Irrinet, che ha consentito di ottenere ottimi effetti sia in termini di efficienza di applicazione del fertilizzante, sia di incrementi di resa e qualità del prodotto. Dal punto di vista ambientale, l'aumento dell'efficienza dell'azoto ha consentito di contenere al minimo la percolazione dei nitrati in falda, con una riduzione dal 40 all'80% della loro lisciviazione. Con l'obiettivo di dare la più ampia diffusione ai risultati, il progetto prevede anche un'intensa attività di formazione rivolta a tecnici e agricoltori, veri beneficiari del progetto.