

● PROVE DI NUTRIZIONE DELLA VITE NELLA ZONA DOC FRIULI ISONZO

# Fertirrigazione del Pinot grigio: più qualità e più guadagno

Dal confronto tra concimazione tradizionale e fertirrigazione della vite emerge che quest'ultima consente di ottenere un miglioramento degli standard quali-quantitativi delle uve e, quindi, anche un aumento di margini economici per l'azienda vitivinicola



La gestione della corretta nutrizione minerale, in special modo quella azoto-potassica, si può considerare una delle sfide future per la migliore gestione fisionutrizionale dei vigneti

di **G. Bigot, L. Bigot, A. Freccero, M. Stecchina, D. Mosetti, C. Lujan, P. Sivilotti**

**U**n'ottimale e bilanciata nutrizione idrico-minerale, per la vite è condizionante per raggiungere dei risultati produttivi e qualitativi voluti, in un contesto di viticoltura sostenibile. In relazione alle caratteristiche del vigneto e all'obiettivo enologico che si intende perseguire è necessa-

rio anche definire le unità fertilizzanti da apportare ogni anno (tabella 1). Negli ultimi anni si sta diffondendo sempre più l'impiego di tecniche e di concimi innovativi (fertirrigazione e concimi a cessione controllata) grazie ai quali il tecnico ha maggiore possibilità di indirizzare lo sviluppo vegeto-produttivo del vigneto e perseguire gli obiettivi enologici prefissati, garan-

tendo una mirata biodisponibilità dei nutritivi nelle varie fasi fenologiche in funzione sia dell'andamento meteorologico sia dello sviluppo della pianta.

## Concimazione: tempi e modi

Tra le cause che condizionano l'efficienza della concimazione, la tempistica di applicazione è senza dubbio determinante. Nella vite l'assorbimento degli elementi nutritivi è praticamente continuo durante tutto il ciclo annuale, a parte i periodi invernali più freddi con terreno gelato; si possono evidenziare specifici picchi di assorbimento e di fabbisogno fisiologico nelle varie fasi fenologiche (tabella 2).

Con la tradizionale concimazione granulare gli elementi della fertilità vengono apportati il più delle volte in un unico momento (alla ripresa vegetativa) o ben che vada in 2-3 volte (germogliamento, pre-floritura e post-raccolta) con apporti elevati (per far fronte al fabbisogno complessivo annuale); si capisce, quindi, come le perdite di efficienza possano essere elevate e co-

**TABELLA 1 - Unità fertilizzanti totali da apportare con concimi granulari tradizionali, in funzione dell'obiettivo enologico e della potenziale produzione**

Obiettivo enologico	Vino bianco		Vino rosso		Vini rosè	Vino «base spumante»			
	tranquillo	strutturato con affinamento	tranquillo	strutturato con affinamento		prosecco	base spumante bianchi	lambruschi	
t/ha	10-14	8-10	12-15	7-10	10-15	16-18	10-15	18-20	
Unità fertilizzanti (kg/ha)	N	60-70	60-70	50-60	40-50	60-80	80-100	70-100	50-60
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30-35	30-40	30-35	30-40	30-35	30-35	30-35	30-35
	K <sub>2</sub> O	60-80	80-100	90-100	90-110	50-60	70-80	45-50	80-90
	MgO	25-35	20-30	25-35	20-30	20-30	30-40	20-30	20-30

Fonte: Porro e Dorigatti, 2009 - rielaborata.

Le unità fertilizzanti da apportare ogni anno vanno definite in relazione alle caratteristiche del vigneto e all'obiettivo enologico. Un ulteriore elemento di variazione è costituito dalla tipologia di concime utilizzato.

## Come è stata impostata la prova

**IL VIGNETO.** L'impianto del vigneto è stato realizzato nel 2007 utilizzando il clone R6 di Pinot grigio con una densità d'impianto di 4.700 piante/ha (2,5 x 0,8 m), una forma di allevamento a Guyot monolaterale e un orientamento dei filari nord-sud, mettendo a confronto 5 portinnesti (SO4, Kober 5BB, 110 Richter, 140 Ruggeri, 3309 Couderc) in uno schema sperimentale strip plot (i dettagli sono disponibili online all'indirizzo riportato in fondo all'articolo). Contestualmente è stato realizzato anche un impianto di microirrigazione interrato con ala gocciolante autocompensante (passo 60 cm portata 1,6 L/ora) con un rapporto di irrigazione di 10,7 m<sup>3</sup>/ora/ha.

**PARAMETRI MISURATI.** Nei quattro anni durante i quali sono state effettuate le prove di concimazione-fertirrigazione sono stati raccolti alle vendemmie i principali parametri produttivi (peso medio grappolo, numero di grappoli) e il legno di potatura.

Alla raccolta, inoltre, sono stati raccolti campioni di uve e per tutte le parcelle sono stati analizzati i parametri tecnologici di maturazione (zuccheri, acidità titolabile e pH); sui mosti, inoltre, è stato analizzato il quadro acido (malico, tartarico) e la dotazione in azoto prontamente assimilabile (APA, determinato tramite la metodica del Numero di Formolo).

Un ulteriore campione di bacche è stato raccolto e inviato in laboratorio per l'analisi degli elementi minerali (N, P, K, Mg, S) e della percentuale di sostanza secca. È stata calcolata l'efficienza di utilizzo dell'azoto (recovery) come rapporto tra la quantità di azoto accumulata nei grappoli e la quantità somministrata al vigneto per le diverse tesi di concimazione. Nell'annata 2012 le uve delle tre diverse tesi di concimazione a confronto sono state vinificate separatamente (unendo le uve di tutti i portinnesti) e nel 2013 i vini risultati sono stati valutati da un panel di esperti utilizzando una scheda sensoriale descrittiva. ●

**TABELLA 2 - Picchi di assorbimento e fabbisogno dei principali elementi nutritivi per la vite**

Elemento	Picchi di assorbimento	Picchi di fabbisogno
Azoto	Piena maturazione legno con accumulo riserve (a tarda estate-inizio autunno), germogliamento e pre-fioritura	Ripresa vegetativa, allegazione-grano-di pepe, invaiatura
Fosforo	Germogliamento, inizio fioritura, maturazione legno (tarda estate-inizio autunno)	Al pianto, fiori separati-fioritura, grano di pepe-chiusura grappolo, invaiatura-maturazione
Potassio	Germogliamento-fioritura, allegazione-chiusura grappolo, maturazione legno o «agostamento» (a tarda estate-inizio autunno)	Pre-fioritura, allegazione, pre-chiusura grappolo, maturazione
Magnesio	Da germogliamento-fioritura a invaiatura	In pre-fioritura-fioritura e invaiatura

Fonte: Porro e Dorigatti, 2009 - rielaborata.

La vite assorbe elementi nutritivi durante il ciclo vegetativo, tuttavia si evidenziano alcuni picchi in alcune fasi fenologiche.

**me nel contempo la vite possa essere indotta a crescite vigorose non bilanciate.** Per uno sviluppo della vite equilibrato il piano di concimazione deve essere pianificato considerando la capacità che ha la pianta di accumulare gli elementi nutritivi negli organi di riserva (radici, legno vecchio) per assicurare la loro disponibilità nelle fasi di maggior fabbisogno.

Ad esempio, l'azoto si accumula nella fase di maturazione del legno fino alla caduta delle foglie e viene rimobilizzato dalle fasi iniziali del germogliamento fino alla fioritura, mentre per quanto riguarda il potassio l'accumulo avviene principalmente dalla pre-fioritura all'invaiatura e viene poi traslocato nella fase di maturazione.

### Disponibilità continua di elementi nutritivi

Un buon accumulo di riserve nutrizionali e di elaborati non è cosa che possa avvenire in modo puntuale nella stagione, ma è il risultato di una biodisponibilità di nutritivi progressiva durante il ciclo e per tale motivo la fertirri-

**TABELLA 3 - Unità fertilizzanti somministrate nelle tre tesi a confronto**

Tesi concimazione a confronto (1)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	SO <sub>3</sub>
1 - Concimazione granulare tradizionale rapporto N:K 1:0,5 (kg/ha) (controllo)	72	30	43	5	152
2 - Fertirrigazione rapporto N:K 1:1 (kg/ha)	53	44	60	9	0
3 - Fertirrigazione rapporto N:K 1:0,5 (kg/ha)	69	43	39	22	0

(1) **Tesi 1** = 2 applicazioni (pre-fioritura e post-raccolta). **Tesi 2 e 3** = 10 interventi (9 dal germogliamento alla pre-invaiatura e 1 in fase maturazione legno, post-raccolta).

Le due tesi di fertirrigazione differiscono tra loro per il rapporto N:K: nella tesi 3 il livello di potassio è inferiore per garantire una maggiore acidità delle uve.

gazione e i concimi granulari a cessione controllata risultano più in sintonia con le esigenze della pianta rispetto ai concimi granulari tradizionali. In relazione a tali specificità fisiologiche **la concimazione della vite, per essere efficiente e indurre uno sviluppo equilibrato e bilanciato, deve essere possibilmente modulata durante tutto il ciclo in funzione dei fabbisogni assoluti della pianta tenendo conto dell'andamento meteorologico dell'annata.**

L'opportunità di sfruttare la microirrigazione per veicolare agevolmente gli elementi nutritivi nello spazio e nel tempo apre scenari completamente di-

versi, poiché è possibile suddividere gli interventi fertilizzanti in diversi momenti, così da seguire più da vicino le reali necessità della pianta e guidarla verso gli obiettivi enologici e produttivi programmati. **La fertirrigazione permette non solo di ottimizzare l'applicazione degli elementi nutritivi, ma ne massimizza anche l'efficienza, anche in terreni sciolti poiché viene garantito un adeguato livello di elementi nutritivi, in particolare l'azoto, senza che vi siano problemi di contaminazione delle falde acquifere (Haynes, 1986).**

**Con la fertirrigazione si possono modulare specifici piani d'interven-**

## GRAFICO 1 - Fertirrigazione della vite: somministrazione degli elementi nutritivi nell'annata

**to mirati per vitigno e obiettivo enologico:** ad esempio, per l'ottenimento di vini spumanti o vini bianchi fermi caratterizzati da una buona freschezza e acidità è bene che l'azoto non venga applicato con un unico intervento a primavera, poiché può diventare promotore di vigore eccessivo delle piante. Se opportunamente frazionato fino all'invaiaitura, non comporta particolari problemi di eccesso di vigore, ma favorisce un adeguato rinnovo di vegetazione mantenendo uno sviluppo equilibrato e un elevato tenore in acidità delle uve.

Con tali innovazioni (fertirrigazione e concimi a cessione controllata) oggi si può sfatare la convinzione che il vino buono si possa produrre solo da viti che abbiano sofferto «fame e sete». Tramite queste tecniche è possibile ottenere una maggiore costanza di produzione e reddito nel medio-lungo periodo, attenuando gli effetti degli andamenti meteorologici anomali che purtroppo caratterizzano sempre più le ultime annate.

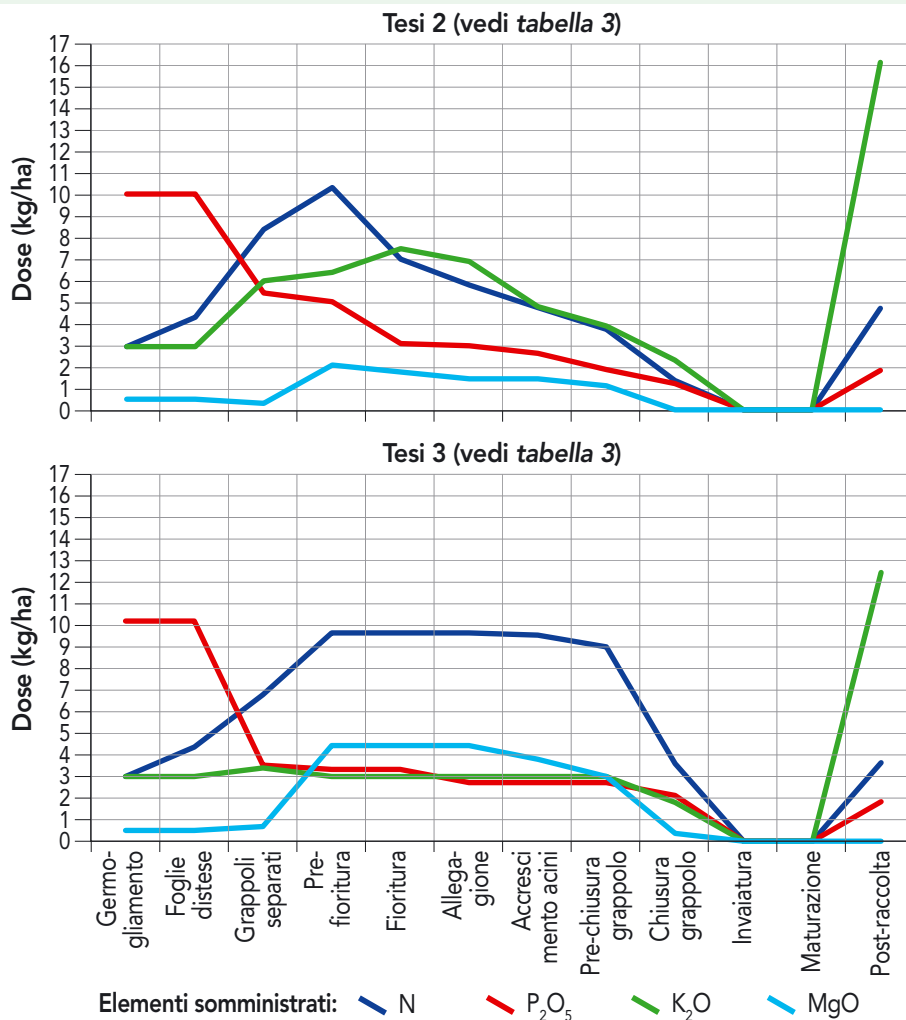
### Come concimare il Pinot grigio?

Per quanto riguarda il Pinot grigio, varietà principe del vigneto Friuli negli ultimi anni, vi è una carenza di conoscenza relativamente alla tecnica viticola, e in particolare riguardo la concimazione. **Nel 2009 è nata l'idea di ottimizzare un protocollo di fertirrigazione in campo con lo scopo di ottenere un «wine-style» moderno caratterizzato di freschezza, acidità e maggiore aromaticità, che incontrasse le richieste dei consumatori** (Pinot grigio International Challenge 2014, Corno di Rosazzo, Friuli-Venezia Giulia).

Allo scopo è stata condotta una prova sperimentale in un vigneto di Pinot grigio dell'azienda Tenimenti Angelini a Romans d'Isonzo (Gorizia) all'interno della zona doc Friuli Isonzo. L'attività di sperimentazione ha interessato 4 annate, dal 2009 al 2012.

### Concimazioni a confronto

Nel vigneto in cui è stata condotta la prova (vedi riquadro 1) all'interno di ciascuna combinazione d'innesto (5) sono state posizionate 3 tesi di concimazione. Questo ha reso possibile valutare sia gli effetti sulla produzione



Gli interventi si sono susseguiti dal germogliamento all'invaiaitura e sono stati sospesi in piena invaiaitura e maturazione. L'ultimo è stato fatto in post-raccolta.

dei diversi piani di concimazione sia dei portinnesti.

Nella tesi 1 con concimazione tradizionale sono state fatte 2 applicazioni in pre-fioritura (200 kg/ha di solfato ammonico) e in post-raccolta (150 kg/ha di NPK + MgO + SO<sub>3</sub> 12.12.17 + 2 + 20); nelle tesi 2 e 3, entrambe fertirrigate, sono stati eseguiti complessivamente 10 interventi (9 dal germogliamento alla pre-invaiaitura e 1 in fase maturazione legno, post raccolta) utilizzando concimi completi NPK + Mg + micro (potassio da nitrato), con vari rapporti a seconda della fase fenologica, integrate con nitrato ammonico, nitrato di magnesio, acido ortofosforico all'85% di concentrazione e nitrato potassico acido (grafico 1 e tabella 3).

La concentrazione della soluzione alla radice era costante durante la durata della fertirrigazione: 1,2 g/L nelle fasi iniziali fino ad arrivare a 1,8 g/L nelle fasi finali. Ogni intervento di fertirrigazione apportava in media di 2,3-2,9

mm/ha per una durata complessiva (messa in pressione impianto, fertirrigazione e pulizia) di circa 2,5 ore/intervento. **Utilizzando questa modalità (minima quantità di acqua e tempo) si è stati liberi di intervenire a prescindere dallo stato idrico del terreno.** Anche la tesi di concimazione granulare è stata irrigata nelle stesse quantità e tempi per avere un apporto idrico equivalente a fine anno fra le varie tesi.

### Piani di fertirrigazione

Gli interventi di fertirrigazione sono cominciati al germogliamento e sono proseguiti fino a ridosso dell'invaiaitura, con diversi dosaggi e rapporti fra gli elementi per tesi; in piena invaiaitura e maturazione non sono stati fatti interventi. L'ultimo è stato fatto in modo simile in tutte e due le tesi in fase di maturazione legno (post raccolta) (grafico 1).

Il piano di fertirrigazione della tesi 3 con rapporto N:K 1:0,5 aveva l'obiettivo

**TABELLA 4 - Effetto delle tecniche di concimazione e del portinnesto sulla produzione e sulla qualità delle uve**

Tesi a confronto	Peso medio grappolo (g)	Grappoli (n./pianta)	Produzione (kg/pianta) (1)	Legno di potatura (g/pianta)	Zuccheri (°Brix)	Acidità titolabile (g/L)	Acido malico (g/L)	Acido tartarico (g/L)	APA (2) (mg/L)
<b>Tesi di concimazione</b>									
Tesi 1	133 a	16,0 b	2,13 b	309	21,5	6,39 b	2,28 b	6,23 b	131 c
Tesi 2	123 b	18,5 a	2,28 a	338	21,4	6,52 a	3,09 a	6,52 a	206 b
Tesi 3	121 b	18,4 a	2,26 ab	341	21,5	6,53 ab	3,22 a	6,64 a	231 a
Significatività F	***	***	*	n.s.	n.s.	*	***	***	***
<b>Portinnesti a confronto</b>									
K5BB	131 a	18,5 a	11,3 a	341 b	21,2 b	6,39 ab	2,73 b	6,41 ab	180 bc
3309 C	126 a	18,3 a	10,7 a	296 c	21,6 ab	6,21 b	2,96 ab	6,38 ab	198 ab
110 R	126 a	17,6 ab	10,3 a	300 c	21,2 b	6,47 ab	2,60 b	6,63 a	173 c
140 Ru	116 b	16,6 b	9,17 b	382 a	21,9 a	6,70 a	3,17 a	6,65 a	212 a
SO4	129 a	17,3 ab	10,4 a	-	21,5 ab	6,41 ab	2,85 ab	6,24 b	183 bc
Significatività F	**	*	***	***	*	*	*	**	***

I dati sono stati sottoposti ad Anova (n.s. = non significativo, \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ) e le medie separate utilizzando il test HSD di Tukey ( $P < 0,05$ ).

(1) Che si traduce in una produzione/ha pari a: 100 q per la tesi 1; 107 q per la tesi 2 e 105 per la tesi 3. (2) APA = Azoto prontamente assimilabile.

Nelle tesi fertirrigate sono risultati superiori: la produzione/ceppo (con un maggior numero di grappoli più piccoli), l'acidità titolabile e l'azoto prontamente assimilabile.

di ridurre l'apporto di potassio per garantire al massimo l'acidità delle uve; l'azoto è stato distribuito, quindi, a un dosaggio più elevato rispetto alla tesi 2, ma equivalente alla tesi 1, mantenendolo disponibile per la pianta anche nelle fasi vicine all'invaiaitura, così da ritardare la maturazione delle uve e giungere alla raccolta in un periodo con temperature più basse (Keller et al., 2001). In entrambe le tesi di fertirrigazione (tesi 2 e 3) il fosforo è stato dato in post-raccolta e nelle prime fasi del germogliamento.

## Effetti della concimazione sulla produzione

Prendendo in considerazione i rilievi in campo e i dati quali-quantitativi delle uve relativi alle annate dal 2010 al 2012, la concimazione al suolo e i due piani di fertirrigazione hanno evidenziato delle differenze sia nei parametri di produzione sia nella maturazione delle uve (tabella 4). **La produzione per pianta, e conseguentemente quella per ettaro è risultata maggiore in entrambe le tesi di fertirrigazione**, mentre la concimazione al suolo ha fornito un dato medio inferiore.

Analizzando le componenti della produzione, la differenza significativa emerge per **il maggior numero di grappoli per pianta nel caso di entrambe le tesi di fertirrigazione**, men-

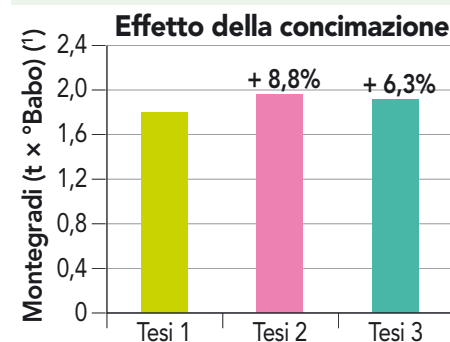
**tre il peso medio del grappolo subiva una lieve riduzione probabilmente per un effetto di compensazione.**

Ciò si spiega con il maggior quantitativo di fosforo apportato con le due tesi di fertirrigazione (tabella 3). Inoltre, l'apporto tramite fertirrigazione ha reso disponibile il fosforo durante le prime fasi del ciclo vegetativo, in corrispondenza del maggior fabbisogno della pianta al termine della differenziazione a fiore delle gemme.

Già Skinner et al. (1987), infatti, avevano evidenziato nei loro studi come l'apporto di fosforo porti a una maggiore formazione di primordi di grappoli e quindi a un incremento della produzione.

**La maggiore produzione riscontrata per entrambe le tesi di fertirrigazione, non ha comunque determinato delle variazioni statisticamente significative nel contenuto in zuccheri delle uve alla vendemmia.** Da un punto di vista pratico, invece, valutando il montegradi a ettaro, cioè il parametro normalmente calcolato dalle cantine sociali per il pagamento delle uve (ottenuto moltiplicando il grado zuccherino medio in °Babo × la produzione × ettaro), le tesi di fertirrigazione hanno permesso di ottenere un incremento di accumulo di zuccheri per ettaro (+8,8% nella tesi 2 e +6,3% nella tesi 3), con un conseguente maggior utile economico per i viticoltori (grafico 2).

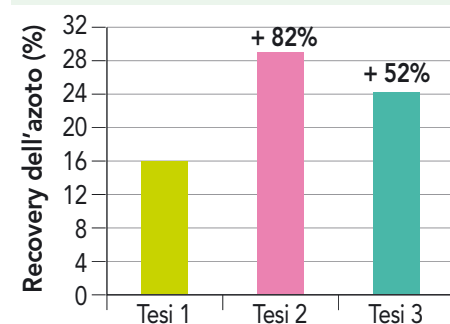
**GRAFICO 2 - Montegradi/ha per le diverse tesi di concimazione**



(1) Grado medio °Babo nella produzione/ha.

Nelle tesi fertirrigate si è ottenuto un maggior accumulo di zuccheri/ha (tesi 2: +8,8%; tesi 3: +6,3%) che si traduce in un maggior guadagno per i viticoltori.

**GRAFICO 3 - Recovery % dell'azoto nelle tre tesi di concimazione**



Nelle tesi fertirrigate il rapporto tra la quantità di azoto accumulata nei grappoli e somministrata al vigneto (recovery %) è più elevata dell'82% e del 52% rispettivamente per le tesi 2 e 3.

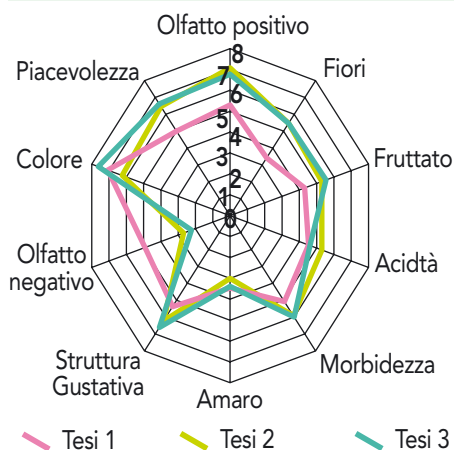
Anche **l'acidità titolabile è risultata più elevata nelle tesi di fertirrigazione**, rispondendo pienamente all'obiettivo della prova che era appunto l'ottimizzazione della concimazione per ottenere un profilo organolettico con un'acidità più spiccata, per un vino più fresco e di lunga durata nel tempo. Nel dettaglio dei principali acidi dell'uva - malico e tartarico - risulta chiaro che entrambi aumentano rispetto alla concimazione al suolo.

Inoltre, **nelle tesi fertirrigate il contenuto di azoto prontamente assimilabile (Apa) è risultato più elevato**; risulta nettamente superiore al valore soglia indicato in 140 mg/L, in particolare nel caso della tesi 3, in cui l'azoto veniva somministrato in quantitativi più alti e più a lungo nel corso dell'estate fino a poco prima dell'invaiaitura. L'Apa è un parametro particolarmente importante poiché condiziona l'at-



Ottenere un profilo organolettico con un'acidità più spiccata, per un vino più fresco e di lunga durata agendo sulla concimazione: questo l'obiettivo della prova che è stato conseguito nelle due tesi fertirrigate. Nella **foto** la stazione di filtraggio dell'acqua e iniezione (Venturi) della soluzione concentrata

**GRAFICO 4 - Risultati dell'analisi sensoriale dei vini Pinot grigio**



La ragnatela evidenzia che nei vini delle tesi fertirrigate (2 e 3) i sentori floreali e fruttati, la struttura e la piacevolezza sono più elevati.

tività dei lieviti: valori bassi possono compromettere il normale svolgimento della fermentazione, e quindi l'aumento di tale parametro viene ricercato dagli enologi per evitare l'arresto dell'attività dei lieviti.

**Per quanto riguarda l'efficienza di utilizzo dell'azoto** (recovery %: rapporto tra la quantità di azoto accumulata nei grappoli e la quantità somministrata al vigneto), **emerge il miglior risultato dell'apporto frazionato tramite fertirrigazione**, che ha permesso di recuperare il 28,9 e 24,1% dell'azoto somministrato nella produzione, contro un più esiguo 15,9% della concimazione al suolo in cui l'elemento era stato distribuito in due momenti a inizio stagione e in post-raccolta (grafico 3).

**Nell'analisi organolettica il panel ha evidenziato maggiori sentori floreali e fruttati, più struttura, morbidezza e piacevolezza nei vini dell'annata 2012 provenienti dalle uve delle tesi fertirrigate.** La tecnica della fertirrigazione, quindi, favorisce l'ottenimento di vini più freschi e aromatici (grafico 4).

**Effetti del portinnesto sulla produzione**

Dalla prova sono emersi, inoltre, alcuni importanti effetti del portinnesto sia sui parametri produttivi sia qualitativi delle uve (tabella 4). **Tutte le combinazioni d'innesto hanno fornito buoni risultati produttivi, solamente il portinnesto 140 Ru ha evidenziato una produzione inferiore, legata sia a un minor numero di grappoli sia a un peso medio del grappolo più basso.**

Negli ambienti tipici del Nord-Est d'Italia, caratterizzati da piovosità più elevate, il portinnesto 140 Ru non trova una situazione di equilibrio vegeto-produttivo ottimale (evidenzia il maggior peso del legno di potatura), andando a privilegiare la spinta vegetativa a scapito della produzione.

**Tuttavia, l'impatto del portinnesto sulle caratteristiche qualitative delle uve alla vendemmia, sebbene significativo, è comunque risultato di entità inferiore rispetto a quello dei trattamenti di concimazione.**

Tra i portinnesti a confronto è necessario spendere una parola per il Kober 5BB che, a parità di caratteristiche di qualità delle uve, ha permesso di ottenere un montegradi/ettaro più elevato rispetto agli altri (tabella 4 e

grafico A all'indirizzo internet riportato a fine articolo) e quindi risulta potenzialmente più interessante dal punto di vista economico.

**Valutazioni economiche**

Per valutare il ritorno economico delle tecniche di concimazione in prova, sulla base della produzione e della resa in mosto (maggiore per le tesi 2 e 3) è stata calcolata la produzione lorda vendibile/ha/anno per ciascuna tesi a confronto. **Le soluzioni di fertirrigazione hanno permesso di ottenere un aumento della produzione lorda vendibile (plv) al netto dei costi dei concimi ricavabile dal vigneto.**

Considerando un prezzo di vendita della bottiglia da 3 a 5 euro, il vigneto concimato al suolo (tesi 1) consente di ottenere una plv da 26.417 a 47.800 euro/ha, mentre le due soluzioni di fertirrigazione (tesi 2 e 3) 31.460-53.400 e 30.990-53.300 euro/ha, rispettivamente. Nelle aziende vitivinicole dotate di impianto di microirrigazione, quindi, la fertirrigazione risulta la scelta più razionale eventualmente integrata alla ripresa vegetativa con una concimazione granulare con concimi NPK a cessione controllata (circa il 30% delle unità fertilizzanti totali).

**Per quanto riguarda i portinnesti, la produzione lorda vendibile più elevata è stata calcolata con il Kober 5BB, seguita da 3309 C, SO4, 110R e 140 Ru.**

In relazione ai risultati presentati per l'areale considerato, il Kober 5BB rappresenta la soluzione economicamente più sostenibile per i viticoltori.

**Giovanni Bigot, Lorenzo Bigot  
Davide Mosetti, Carlos Lujan  
Alessandro Freccero, Michele Stecchina**

*Perleuve srl, Cormons (Gorizia)*

**Paolo Sivillotti**

*University of Nova Gorica*

*Wine Research Centre, Vipava (Slovenia)*

*Si ringrazia l'azienda Tenimenti Angelini per la disponibilità resa durante i quattro anni di prova e a tutti i tecnici che a diverso titolo hanno collaborato per la buona riuscita della sperimentazione.*

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: [www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia32\\_7622\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia32_7622_web)

# Fertirrigazione del Pinot grigio: più qualità e più guadagno

## BIBLIOGRAFIA

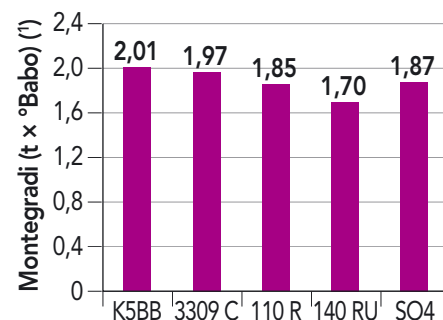
**Haynes R.J. (1986)** - *Mineral nitrogen in the plant-soil system*. Academic Press Inc., Orlando, Florida: 483 pp.

**Keller M., Kummer M., Vasconcelos M.C. (2001)** - *Reproductive growth of grapevines in response to nitrogen supply and rootstock*. Aust. J. Grape Wine Res. 7 (1): 12-18.

**Porro D., Dorigatti C. (2009)** - *Meglio concimare la vite con apporti frazionati*. Informatore Agrario, 9: 27-47.

**Skinner P.W., Matthews M.A., Carlson R.M. (1987)** - *Phosphorus requirements of wine grapes: extractable phosphate of leaves indicates phosphorus status*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112: 449-454.

**GRAFICO A - Montegradi/ha per le diverse tesi di portinnesti della vite**



(<sup>1</sup>) Grado medio °Babo nella produzione/ha.

Nelle tesi fertirrigazionate si è ottenuto un incremento di accumulo di zuccheri per ettaro (tesi 2: +8,8%; tesi 3: +6,3%) che si traduce in un maggior guadagno per i viticoltori.

## DETTAGLI SULLA PROVA SPERIMENTALE

**Descrizione delle annate.** L'annata 2010 è stata caratterizzata da temperature più basse della media e da una piovosità di 590 mm (dal germogliamento alla vendemmia), mentre le annate 2011 e 2012 sono state più calde e con una inferiore piovosità (405 e 502 mm rispettivamente).

**Schema sperimentale.** Ogni combinazione d'innesto era rappresentata da 6 filari contigui (parcelle intere) e all'interno dei 6 filari contigui si sono posizionate le parcelle con tre tesi di concimazione a confronto (sub parcelle). In totale per ogni combinazione innesto e per ogni tesi di concimazione sono state scelte 4 repliche per un totale di 60 parcelle elementari (in ogni parcella elementare erano in osservazione 5 piante).

**Tipologia di terreno.** Il terreno di medio impasto, presenta una buona fertilità di base con buona dotazione in elementi nutritivi, soltanto con una potenziale insufficienza in magnesio e boro (nella Scheda 1 è riportato il

certificato di analisi).

**Acqua di fertirrigazione.** L'acqua per la fertirrigazione veniva prelevata a cielo aperto dal fiume Isonzo e risultava perfettamente idonea ai fini irrigui (bassa conducibilità, SAR e bicarbonati) (nella Scheda 2 è riportato il certificato di analisi).

**Preparazione delle soluzioni per la fertirrigazione.** La preparazione della soluzione concentrata (scioglimento del concime) per avvenire in modo corretto e riducendo nel contempo al minimo il tempo dell'operatore prevedeva l'utilizzo di un Dissolver, che grazie alla presenza di un agitatore per muovere la soluzione in circa 15÷20 minuti preparava la soluzione da iniettare. La soluzione concentrata veniva versata in contenitori (cubi da 1.000 litri) che venivano portati in prossimità dei settori da fertirrigare e tramite un sistema a Venturi (portata di 200 litri/h) veniva garantita una fertirrigazione di tipo proporzionale.

**SCHEDA 1 - ANALISI DEL TERRENO AZIENDA TENIMENTI ANGELINI**

**Campioni di terreno Az. Tenimenti Angelini - Romans d'Isonzo (GO)**

**Laboratorio** Laboratorio Analisi Cicognani

rif. Analisi n° da 112404 a 112415

Determinazione	metodiche	u.m	dato medio	note
Sabbia		g/kg	<b>498</b>	tessitura USDA - Franco ( medio impasto )
limo	§ Metodo II.6	g/kg	<b>403</b>	
argilla	Bouyoucos	g/kg	<b>99</b>	
pH (H <sub>2</sub> O)	§ Metodo III.1		<b>7,92</b>	sub-alcalino
calcare totale	§ Metodo V.1	g/kg	<b>40</b>	terreno mediamente calcareo
calcare attivo	§ Metodo V.2	g/kg	<b>16</b>	
conducibilità	§ Metodo IV.1	mS/cm	<b>0,19</b>	bassa, non condizionante
C organico	§ Metodo VII.3	g/kg	<b>17,4</b>	dotazione in sostanza organica più che sufficiente
sostanza Organica	calcolo (C org. X 1,724 )	%	<b>3,0</b>	
% SO su Argilla	calcolo	%	<b>30,4</b>	dotazione elevata
azoto tot	§ Metodo XIV.3	g/kg	<b>2,1</b>	
rapporto C org/N tot	calcolo		<b>8,3</b>	umificazione/mineralizzazione equilibrata
CSC (T)	§ Metodo XIII.2	me/100 g	<b>15,6</b>	medio-alta capacità di trattenere le basi
potassio scamb.	calcolo [uso dei fattori conversione da me/100g a mg/kg (ppm)]	mg/kg	<b>262</b>	dotazione elevata
calcio scamb.		mg/kg	<b>2778</b>	dotazione molto elevata
magnesio scamb.		mg/kg	<b>95</b>	dotazione appena sufficiente
sodio scamb.		mg/kg	<b>56</b>	dotazione sufficiente
potassio scamb.	§ Metodo XIII.5	me/100 g	<b>0,67</b>	Bario Cloruro
calcio scamb.		me/100 g	<b>13,86</b>	
magnesio scamb.		me/100 g	<b>0,78</b>	
sodio scamb.		me/100 g	<b>0,24</b>	
potassio scamb.	calcolo	% su CSC (T)	<b>4,3</b>	alta concentrazione
calcio scamb.		% su CSC (T)	<b>89,1</b>	alta concentrazione
magnesio scamb.		% su CSC (T)	<b>5,0</b>	bassa concentrazione
sodio scamb.		% su CSC (T)	<b>1,6</b>	bassa concentrazione
rapporto Mg/K	calcolo		<b>1,2</b>	potenziale carenza indotta di magnesio
rapporto K/Mg			<b>0,9</b>	potenziale carenza indotta di magnesio
rapporto Ca/Mg			<b>17,8</b>	potenziale carenza indotta di magnesio
potassio idrosolubile	estrazione in acqua	mg/kg	<b>11,5</b>	sufficiente concentrazione
calcio idrosolubile		mg/kg	<b>61,2</b>	sufficiente concentrazione
magnesio idrosolubile		mg/kg	<b>3,3</b>	insufficiente concentrazione
sodio idrosolubile		mg/kg	<b>7,7</b>	sufficiente concentrazione
fosforo ass.	§ Metodo XV.3	mg/kg	<b>43</b>	dotazione molto elevata
boro idros.	§ Metodo XVI.1	mg/kg	<b>0,45</b>	dotazione insufficiente
ferro ass.	§ Metodo XII.1	mg/kg	<b>21</b>	dotazione molto elevata
rame ass.		mg/kg	<b>26</b>	dotazione molto elevata
manganese ass.		mg/kg	<b>32</b>	dotazione molto elevata
zinco ass.		mg/kg	<b>3,3</b>	dotazione molto elevata

**Note a commento:** Terreno di medio impasto (Classificazione USDA - Franco); i parametri idrologici dedotti indicano una permeabilità di circa 18-20 mm/ora, una capacità idrica di campo di circa 18-20% e un punto di appassimento di circa 8-10%. Il pH (sub-alcalino) deriva dall'origine pedologica del terreno caratterizzato da una dotazione media in carbonato di calcio; la concentrazione di calcare attivo non è elevata. La dotazione in sostanza organica è più che sufficiente con un buon equilibrio fra fase di mineralizzazione e umificazione. Bassa conducibilità del terreno (salinità). La capacità di scambio cationica è media; terreno con una sufficiente capacità di trattenere gli elementi nutritivi. Tra le basi di scambio si ha una alta concentrazione in calcio e potassio; la bassa concentrazione in magnesio (sia della quota scambiabile che di quella idrosolubile) in relazione anche al rapporto con le altre basi evidenzia una potenziale carenza di magnesio indotta da antagonismi in fase di assorbimento. La dotazione in fosforo è molto elevata. La dotazione in microelementi è molto elevata a parte il boro che è insufficiente.


**Metodi di analisi § : decreto ministeriale del 13-9-1999, Gazz. Uff. suppl. ordin. n. 248 del 21-10-1999**


**SCHEDA 2 - ANALISI DELL'ACQUA AZIENDA TENIMENTI ANGELINI**


<b>Azienda Tenimenti Angelini - Romans d'Isonzo (GO)</b>				<b>data 05-giu-09</b>	
<b>Laboratorio</b> Laboratorio Analisi Cicognani				rif. Analisi n° 91716	
<b>DATI ANALITICI S</b>					
		<b>u.m.</b>	<b>dato</b>		
pH		<i>numero</i>	<b>7,78</b>		
Conducibilità	EC	mS/cm	<b>0,136</b>		
Sodio	Na <sup>+</sup>	mg/l	<b>0,8</b>	Sodio	Na <sup>+</sup>
Potassio	K <sup>+</sup>	mg/l	<b>0,3</b>	Potassio	K <sup>+</sup>
Calcio	Ca <sup>2+</sup>	mg/l	<b>30,9</b>	Calcio	Ca <sup>2+</sup>
Magnesio	Mg <sup>2+</sup>	mg/l	<b>6,5</b>	Magnesio	Mg <sup>2+</sup>
Cloruri	Cl <sup>-</sup>	mg/l	<b>5,0</b>	Cloruri	Cl <sup>-</sup>
Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	<b>3,0</b>	Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Fosfati	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	-	Fosfati	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
Nitrati	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	-	Nitrati	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Ammonio	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	-	Ammonio	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Carbonati	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	<b>0</b>	Carbonati	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
Bicarbonati	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	<b>132</b>	Bicarbonati	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Solidi Totali in Sospensione	STS	mg/l	-		
Ferro	Fe	mg/l	<b>0,06</b>	Manganese	Mn
Boro	B	mg/l	<b>0,02</b>		
				<b>me/l</b>	<b>0,0</b>
				<b>me/l</b>	<b>0,03</b>
				<b>me/l</b>	<b>0,01</b>
				<b>me/l</b>	<b>1,54</b>
				<b>me/l</b>	<b>0,53</b>
				<b>me/l</b>	<b>0,14</b>
				<b>me/l</b>	<b>0,06</b>
				<b>me/l</b>	-
				<b>me/l</b>	-
				<b>me/l</b>	-
				<b>me/l</b>	-
				<b>me/l</b>	<b>0,00</b>
				<b>me/l</b>	<b>2,16</b>
				<b>mg/l</b>	<b>0,0</b>
<b>DATI CALCOLATI</b>					
<b>Rapporto di Assorbimento del Sodio</b>		<b>S.A.R.</b>	<b>0,03</b>	<b>Leaching Requirement</b> <span style="float: right;"><b>1%</b></span>	
<b>Rapp. Assorbim. Na Integrato</b>		<b>S.A.R. int.</b>	<b>0,05</b>	<b>Saturation Index</b> <i>impianto irriguo (ali gocciolanti, gocciolatori...)</i> bassa tendenza a concrezioni minerali <b>profilo nel terreno</b> rischio di depositi di calcare nel terreno	
pHc	7,85				
pK <sub>2</sub> -pK <sub>c</sub>	2,11	<b>2,20</b>			
p(Ca+Mg)	2,08	<b>3,00</b>			
p(ALK)	2,16	<b>2,65</b>			
<b>Rapp. Ass. Na Integrato Aggiustato</b>		<b>S.A.R. int. (adj R<sub>Na</sub>)</b>	<b>0,03</b>	<b>Durezza Gradi Francesi (°F)</b> <span style="float: right;"><b>10</b></span>  deposito di carbonato di sodio nel terreno	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /Ca <sup>2+</sup>	1,40				
Ca <sub>x</sub>		<b>1,45</b>			
<b>Carbonato di Sodio Residuo</b>		<b>R.S.C.</b>	<b>0,09</b>		
<b>Dose di Acido Fosforico [C] 85% ( Haifa P ) per eliminare i bicarbonati in eccesso - Addolcimento acqua in fuori suolo</b>					
Quantità di Bicarbonati da eliminare (me/l)		no bicarbonati da eliminare		Dose <b>Haifa-P</b> (litri/mc) <span style="float: right;">-</span>	
<b>IPOTESI VOLUME IRRIGUO STAGIONALE</b>			<b>APPORTO DI NUTRITIVI CON L'ACQUA IRRIGUA (Kg/Ha)</b>		
portata mc/Ha/h	<b>10,10</b>	<b>N-NO<sub>3</sub></b>	-	<b>MgO</b>	3,27
n° ore per intervento	<b>3,00</b>	<b>N-NH<sub>4</sub></b>	-	<b>CaO</b>	13,11
n° interventi per stagione	<b>10,00</b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,11	<b>Na</b>	0,24
VOLUME IRRIGUO mc/Ha	<b>303</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-	<b>Fe</b>	0,02
				<b>B</b>	0,01
				<b>Mn</b>	0,00
<b>Note a commento di carattere generale ricavabili dai dati analitici del certificato di analisi ricevute</b>					
Il pH è sub-alcino, anche se non supera il limite massimo accettabile per acqua irrigua. La Conducibilità è bassa (C1), si può considerare idonea a tutti gli effetti per irrigare qualsiasi terreno e coltura. Il SAR è basso (S1) e quindi non si corrono rischi diretti per le quote di sodio scambiabile; considerando la quota di sodio l'acqua si può considerare idonea a tutti gli effetti per irrigare qualsiasi terreno e coltura. Sulla base di tali parametri (C1 S1) è un'acqua idonea ai fini irrigua, non risulta necessario del lisciviaggio indotto aumentando i volumi irrigui (L.R.). Sembra esserci la possibilità che si formi carbonato di sodio residuo (RSC) nel tempo vi potrebbero essere problemi di innalzamento del pH del suolo, in ogni caso l'acqua è utilizzabile. Il contenuto in cloruri e solfati non preclude l'utilizzo dell'acqua. Il contenuto in bicarbonati è basso. Il contenuto in ferro e in manganese è basso. Nel complesso è un'acqua non dura con una bassa concentrazione di bicarbonati. Sulla base del Saturation Index il rischio di formazione di concrezioni calcaree nel sistema irriguo è basso. Non pare necessario dover mitigare la durezza dell'acqua in modo specifico., si consiglia comunque di utilizzare in fertirrigazione concimi acidi e/o iniettare acido fosforico all'85% di [C] a bassi dosaggi. Il rischio che si formino ferrobatteri (mucillaggini) nel sistema è medio-basso. Non probabile la formazione di concrezioni da manganese. Si consiglia comunque di fare interventi preventivi di manutenzione del sistema irriguo per evitare concrezioni e mucillaggini/ferro batteri con prodotti specifici utilizzando i dosaggi inferiori. Sulla base dell'ipotetico volume di adacquamento annuale l'apporto di nutrienti non è significativo.					

**Metodi di analisi S : APAT CNR-IRSA, Manuale 29/2003**





		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
germogliamento	21-apr	<b>1</b>		1	200	392	soluplant 12.36.12+MgO ( 29 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	420	<b>146</b>	5	<b>126</b>	15	30	22,4	2,6
foglie distese	28-apr	<b>2</b>		1	200	289	soluplant 12.36.12+MgO ( 29 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	322	<b>117</b>	5	<b>97</b>	15	24	17,2	2,1
grappoli separati	6-mag	<b>3</b>		1	200	383	soluplant 20.10.20+Micro ( 35 kg ) + Haifa NIT GG ( 8 kg ) + Haifa P ( 2,8 litri )	427	<b>148</b>	5	<b>128</b>	15	31	22,8	2,6
prefioritura	13-mag	<b>4</b>		1	200	505	soluplant 20.10.20+Micro ( 37 kg ) + Haifa NIT GG ( 9 kg ) + Haifa MAG ( 13 kg ) + Haifa P ( 2,1 litri )	563	<b>189</b>	5	<b>169</b>	15	39	30,0	3,4


		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
fioritura	21-mag	<b>5</b>		1	200	421	soluplant 15.5.30+Micro ( 29 kg ) + Haifa NIT GG ( 7 kg ) + Haifa MAG ( 13 kg ) + Haifa P ( 2,1 litri )	469	<b>161</b>	5	<b>141</b>	15	33	25,0	2,9
allegagione	28-mag	<b>6</b>		1	200	365	soluplant 15.5.30+Micro ( 27 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 10 kg ) + Haifa P ( 2,1 litri )	406	<b>142</b>	5	<b>122</b>	15	30	21,7	2,5
accrescimento acini	7-giu	<b>7</b>		1	200	299	soluplant 15.5.30+Micro ( 19 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 10 kg ) + Haifa P ( 2,1 litri )	333	<b>120</b>	5	<b>100</b>	15	25	17,8	2,1
prechiusura grappolo	15-giu	<b>8</b>		1	200	234	soluplant 15.5.30+Micro ( 15 kg ) + Haifa NIT GG ( 3 kg ) + Haifa MAG ( 8 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	260	<b>98</b>	5	<b>78</b>	15	20	13,9	1,7

		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
chiusura grappolo	21-giu	<b>9</b>		1	200	84	multi-K pHast ( 6 kg ) + Haifa NIT GG ( 2 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	94	<b>48</b>	5	<b>28</b>	15	10	5,0	0,9
inviatura	28-giu	-		0	200	0	-	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	0	0,0	0,0
maturazione	7-lug	-		0	200	0	-	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	0	0,0	0,0
post raccolta	30-set	<b>10</b>		1	200	355	multi-K pHast ( 41 kg ) + Haifa P ( 2,1 litri )	396	<b>139</b>	5	<b>119</b>	15	29	21,1	2,5

Superficie Settore	n° Ha	1,17	Apporto Unità Fertilizzanti ( kg/Ha )				N	N CRN	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>
distanza fra le file di erogazione	mt	2,5	granulari				0	0	0	0	0	0	0
Distanza fra singoli erogatori sulla linea	cm	60	fertirrigazione				53		44	60	0	9	0
portata gocciolatore o erogatore	l/h	1,6					100%		100%	100%	0%	100%	0%
Volume totale acqua con fertirrigazione	mc/Ha	232	Totale apporti UF				53	0	44	60	0	9	0

		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
germogliamento	21-apr	<b>1</b>		1	200	407	soluplant 12.36.12+MgO ( 31 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	438	<b>151</b>	5	<b>131</b>	15	32	23,3	2,7
foglie distese	28-apr	<b>2</b>		1	200	299	soluplant 12.36.12+MgO ( 31 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	333	<b>120</b>	5	<b>100</b>	15	25	17,8	2,1
grappoli separati	6-mag	<b>3</b>		1	200	355	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 42 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	396	<b>139</b>	5	<b>119</b>	15	29	21,1	2,5
prefioritura	13-mag	<b>4</b>		1	200	547	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 33 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 28 kg ) + Haifa P ( 1,8 litri )	609	<b>203</b>	5	<b>183</b>	15	43	32,5	3,6

		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
fioritura	21-mag	<b>5</b>		1	200	547	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 33 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 28 kg ) + Haifa P ( 1,8 litri )	609	<b>203</b>	5	<b>183</b>	15	43	32,5	3,6
allegagione	28-mag	<b>6</b>		1	200	547	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 33 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 28 kg ) + Haifa P ( 1,8 litri )	609	<b>203</b>	5	<b>183</b>	15	43	32,5	3,6
accrescimento acini	7-giu	<b>7</b>		1	200	509	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 33 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 24 kg ) + Haifa P ( 1,8 litri )	568	<b>190</b>	5	<b>170</b>	15	40	30,3	3,4
prechiusura grappolo	15-giu	<b>8</b>		1	200	477	soluplant 20.5.10+MgO+Micro ( 35 kg ) + Haifa NIT GG ( 5 kg ) + Haifa MAG ( 18 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )	531	<b>179</b>	5	<b>159</b>	15	38	28,3	3,2

		numero progressivo fertirrigazioni	data fertirrigazione eseguita	totale fertirrigazioni per fase	portata fertirrigazione	volume d'acqua pura dove sciogliere il concime	quantità di concime necessaria per ogni intervento	volume finale della soluzione	Tempo TOTALE necessario per irrigazione tecnica	Tempo per avere impianto in pressione e per inizio bagnatura terreno	Tempo di fertirrigazione	Tempo utile per il lavaggio ed approfondimento concime nel terreno	volume d'acqua necessario per singola fertirrigazione tecnica nel settore	Volume acqua per dare concime per singolo intervento	volume totale di acqua apportata con interventi di fertirrigazione nella stagione
fase	epoca	n°	data	n°	l/h	litri	kg	litri	minuti	minuti	minuti	minuti	mc	mc/Ha	mm/Ha
chiusura grappolo	21-giu	<b>9</b>		1	200	168	<b>solupant 20.5.10+MgO+Micro ( 19 kg ) + Haifa P ( 1,4 litri )</b>	188	<b>76</b>	5	<b>56</b>	15	16	10,0	1,4
inviatura	28-giu	-		-	200	0	-	0	<b>20</b>	5	<b>0</b>	15	4	0,0	0,4
maturazione	7-lug	-		-	200	0	-	0	<b>20</b>	5	<b>0</b>	15	4	0,0	0,4
post raccolta	30-set	<b>10</b>		1	200	292	<b>multi-K pHast ( 33 kg ) + Haifa P ( 2,3 litri )</b>	326	<b>118</b>	5	<b>98</b>	15	25	17,4	2,1

Superficie Settore	n° Ha	1,18	Apporto Unità Fertilizzanti ( kg/Ha )		N	N CRN	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>
distanza fra le file di erogazione	mt	2,5	granulari		0	0	0	0	0	0	0
Distanza fra singoli erogatori sulla linea	cm	60	fertirrigazione		69		43	39	0	22	0
portata gocciolatore o erogatore	l/h	1,6			100%		100%	100%	0%	100%	0%
<b>Volume totale acqua con fertirrigazione</b>	mc/Ha	<b>288</b>	<b>Totale apporti UF</b>		<b>69</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

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