

Biostimolanti Conference 2024

Prime esperienze dell'impiego e applicazione di Polialcoli in Viticoltura

20-21 febbraio 2024- Bologna

Carla Di Michele

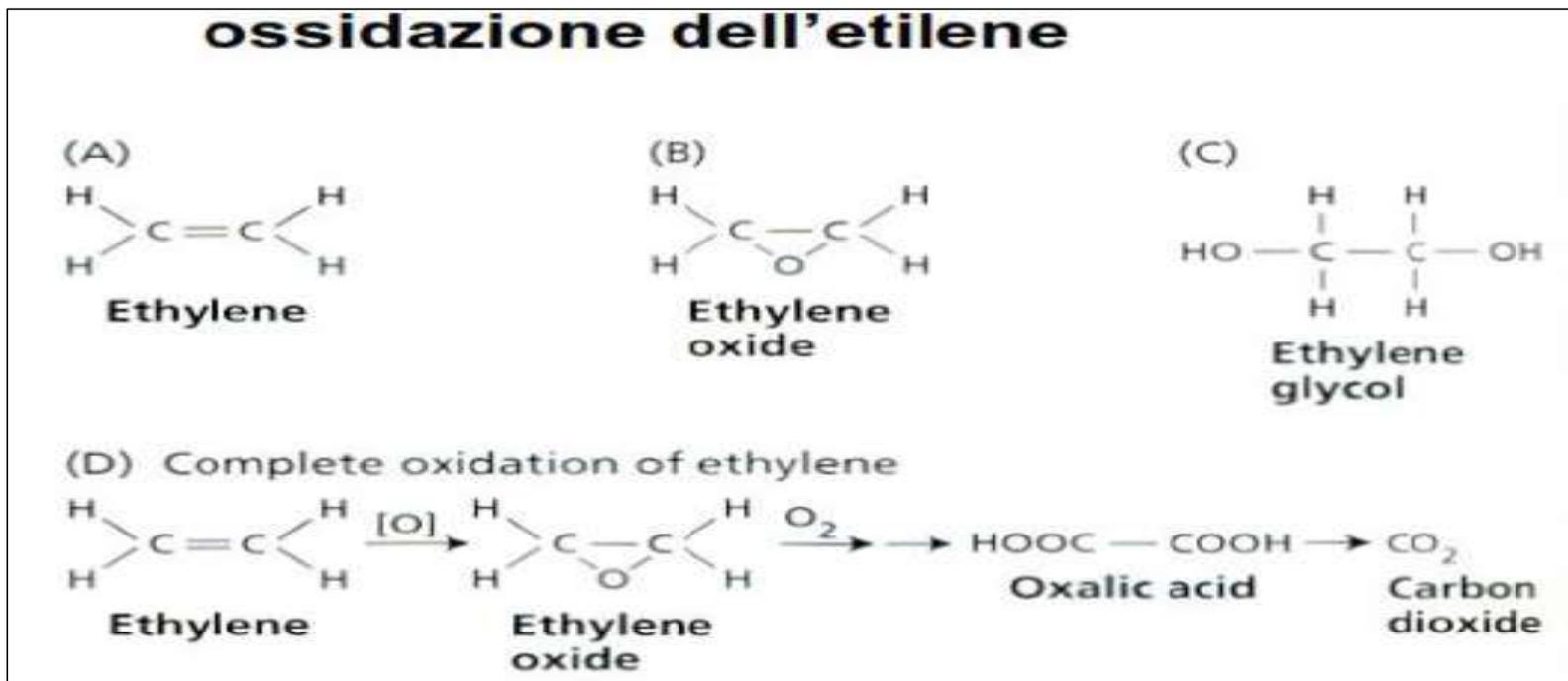
Esempi di prove in campo

1) Prove di Polialcoli su Trebbiano per Germogliamento delle gemme

2) Prove di Polialcoli su Uva da Tavola Victoria in Serra

Il Formulato → i POLIALCOLI

La componente organica è costituita da ossidi di polietilene altamente purificati e stabilizzati che, all'interno della cellula vegetale, grazie all'azione di enzimi endogeni, si scompongono in **ossidi di etilene (probabili induttori)**



Prove su Trebbiano

Obiettivi:

Accelerare il metabolismo delle gemme in modo da «svegliarle» dal processo naturale di Dormienza



Fisiologia del germogliamento

il germogliamento delle piante da frutto è dipendente da:



**Fattori
ambientali**

(essenzialmente la temperatura)



**Fattori
biologici**

(posizione della gemma sul
germoglio, vigoria, caratteristiche
genetiche)



**Fattori
colturali**

Germogliamento tardivo:

Trebbiano toscano - ITA419

Trebbiano (clone Trebbiano S. Lucia 12)

Italian Vitis Database



Viti molto vigorose



Tralci di maggior diametro



Viti che nella stagione precedente per cause diverse (parassitarie, climatiche) non hanno accumulato sufficienti riserve



Il viticoltore può modificare l'epoca di germogliamento con:

- ❖ La scelta di un'ambiente pedoclimatico per l'impianto
- ❖ L'altezza dal suolo del sistema di allevamento
- ❖ L'epoca di potatura (ritardando la potatura si posticipa il germogliamento)
- ❖ Taglio, curvatura/piegatura del tralcio (che modificano il movimento della linfa)

Anticipo del germogliamento:

- **8-10 gg da potature precoci e corte**
- **Soglia termica minima di vegetazione (Trebbiano Toscano 11° C)**
- **Innalzamento della temperatura** (se la temperatura aumenta al di sopra della soglia termica, aumenta la velocità di germogliamento)

Non tutte le gemme si aprono alla ripresa vegetativa

Problematiche:

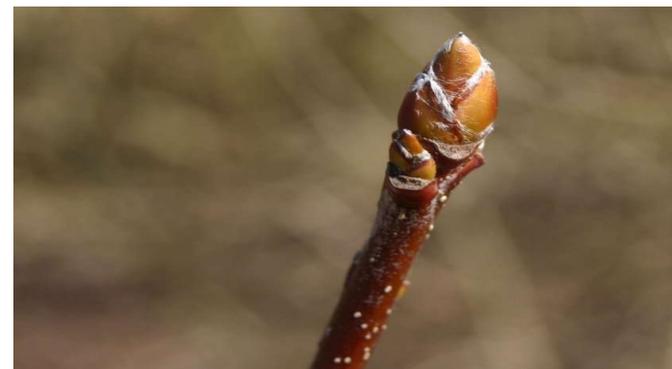
- **Competizioni trofiche con i germogli in accrescimento**
- **Condizioni microclimatiche sfavorevoli**
- **Fenomeno «gemme cieche» o «mute»**
(evidente particolarmente su uve da tavola; si tratta di una mancata apertura di numerose gemme della porzione basale tralcio, legata a fenomeni ancora ben chiariti)

Fenomeno «gemme cieche» o «mute»



Può essere dovuto a elementi genetici, ambientali e colturali:

- ✓ vitigno
- ✓ Condizioni climatiche in particolare fine inverno
- ✓ Squilibri fisiologici legati alla forma di allevamento e modalità di potatura
- ✓ Lunghezza del tralcio
- ✓ Odine delle gemme
- ✓ Vigoria
- ✓ Cause parassitarie (escoriosi)



EPITONIA: GERMOGLI
BASALI MENO
SVILUPPATI



Fattori che influenzano la fisiologia della pianta

- Nel tralcio a frutto si stabilisce una «DOMINANZA APICALE»

DOMINANZA APICALE

Dominanza della parte alta verso la parte bassa dovuta a:

Condizioni trofiche
(dominanza nutrizionale
dei germogli superiori a
scapito delle gemme basali)

Questioni ormonali

Identificato come sintesi e trasporto **dell'AUXINA**: le gemme distali germogliano prima delle altre e producono l'ormone che, trasportato per via floematica verso le gemme basali, ne impedisce il germogliamento, oppure se queste germogliano, danno germogli corti, esili e privi di grappoli (sterili).

Sembrerebbero implicati non solo **L'AUXINA** ma anche altri ormoni quali:

CITOCHININE E STRIGOLATONE

LO STRIGOLATONE: (prodotto da fusto e radici) inibisce lo sviluppo del meristema ascellare

LE CITOCHININE: potrebbero essere il reale fattore che stimola la crescita delle gemme laterali



Ricerche di una studiosa australiana(Dott.ssa Cristine Beveridge) :

Correlata alla richiesta di zuccheri e non alla presenza dell'auxina nell'apice caulinare



L'enorme richiesta di zuccheri da parte dell'apice caulinare limiterebbe la disponibilità di esse per le gemme ascellari

Il SACCAROSIO causa una **riduzione dell'espressione dei geni che codificano per fattori di trascrizione e che portano all'inibizione delle crescita delle gemme ascellari**, favorendo così lo sviluppo delle gemme nelle fasi iniziali; successivamente interverrebbero uno o più fattori ormonali.

Altri fattori che influenzano la fisiologia della pianta sono:

- Condizioni di squilibrio vegeto-produttivo
(che portano ad un'alterazione della disponibilità di carboidrati per le gemme)
- Fattori climatici: durata e intensità dell'illuminazione, lunghezza d'onda, temperatura, piovosità
(nella vite occorrono 365 giorni per formare e differenziare completamente gli organi delle gemme miste, la luce è necessaria perché se insufficiente provoca «turbe fisiologiche» nel germogliamento)
- Fattori metabolici: rapporto C/A (carbonio/azoto) e sostanze organiche/sostanze minerali
(regolano la produzione di ormoni: nelle prime fasi le citochinine si comportano da inibitori, e le giberelline stimolano l'apice veg. poi il ruolo si inverte, citochinine promotrici e giberelline inibiscono la trasformazione dell'abbozzo del viticcio in infiorescenza). (eccessi di azoto causano elevata crescita con eccesso di giberelline e inibizione nella differenziazione)
- Disponibilità idrica, potature, portinnesti vigorosi, densità d'impianto, uso eccessivo di ditiocarbammati a base di zinco
(che stimolano la vegetazione e le auxine), annate favorevoli

Temperatura

Fattore con importanza predominante



-Soglia termica vite= 10°C
-Optimum: 25-28°C
->35°C= rallentamento e
arresto attività



Se la pianta non soddisfa il fabbisogno in freddo



Si verificano le seguenti anomalie:



RITARDO DEL GERMOGLIAMENTO
MANCATA APERTURA DELLE GEMME BASALI
GERMOGLIAMENTO IRREGOLARE E DISFORME
ANOMALI FIORALI
RITARDATA E PROLUNGATA FIORITURA
CASCOLA PRECOCE
SCARSO ACCRESCIMENTO DEI FRUTTI
RITARDO DELLA MATURAZIONE
RIDOTTA VIGORIA
SENESCENZA PRECOCE DELLA PIANTA



Mezzi chimici , fisici, biologici

Per risolvere le problematiche:

-idrogeno cianammide

(attualmente revocata in Italia)

-biostimolanti a matrice complessa

(capaci di migliorare il germogliamento)

-in sperimentazione mezzi biologici

(quali idrolizzati vegetali derivanti da

Piante tropicali o composti derivanti

dalle alliaceae)



Caratteristiche:

Il prodotto è composto da una miscela di GLICOLI, che in sinergia tra loro regolano la pressione osmotica all'interno della cellula, ottimizzando il metabolismo proteico

Permette, inoltre, di proteggere i raccolti degli agricoltori dai ritorni di freddo e dal caldo eccessivo, riducendo lo stress idrico della pianta

Scopi della prova

La sperimentazione era volta a verificare la possibilità di un formulato commerciale denominato a base di polialcoli sull'apertura delle gemme in *Vitis Vinifera*.

Composto a base di Glicoli
(altamente purificati e stabilizzati)

Grazie all'azione di enzimi endogeni
si scompongono in

L'etanolamina

svolge funzioni Nutrizionali
all'interno delle cellule vegetali
essendo **FONTE DI AMMINOACIDI**

Reagendo con l'ammonio
presente nella pianta originano

Ossidi di etilene

si trasforma in:

Glicerofosfolipidi
Costituenti essenziali di tutte
le membrane biologiche

migliore fluidità delle membrane

Maggiore resistenza ad alterazioni strutturali
provocate da stress idro-termici, migliora lo scambio
di sostanze fra la cellula e l'ambiente esterno

Risultato:

Gli ossidi di etilene

Si comportando da «osmoliti»



Aumentano la concentrazione dei liquidi cellulari e provocando un aumento della pressione osmotica (il potenziale si riduce) con conseguente richiamo di acqua nella pianta.

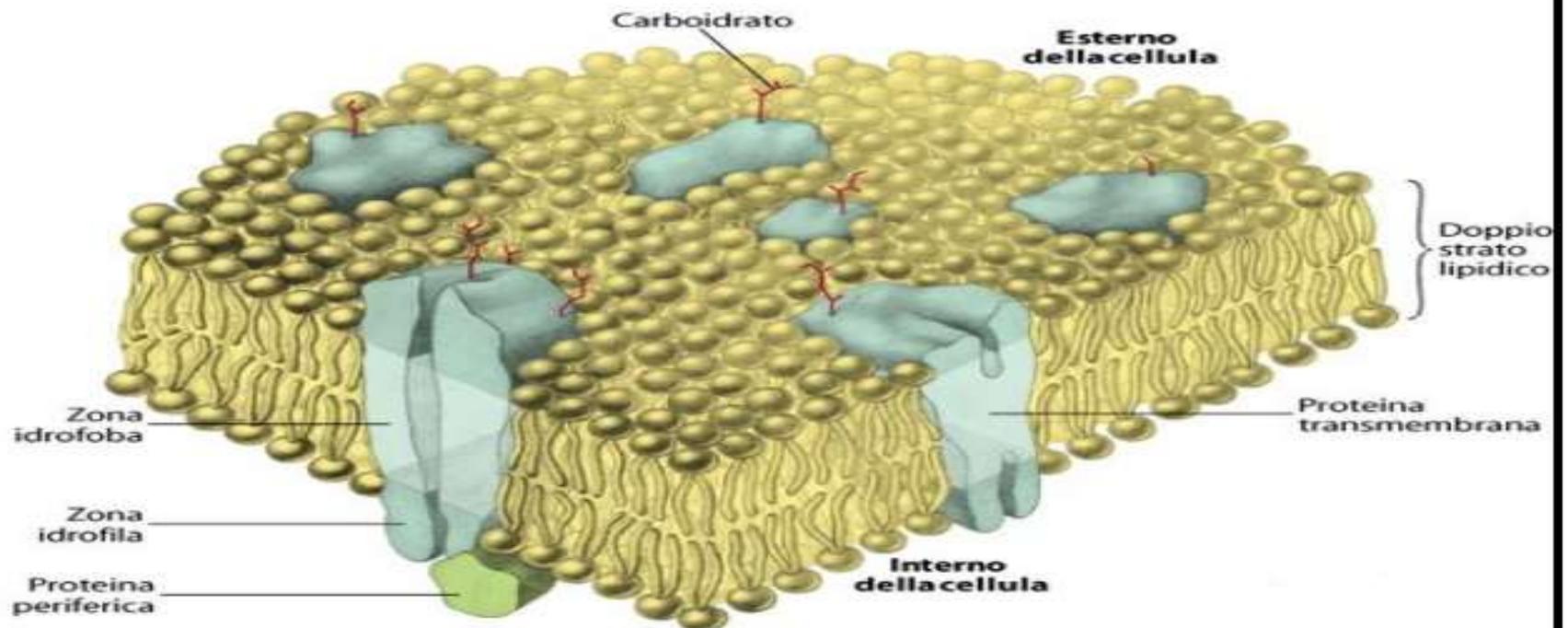


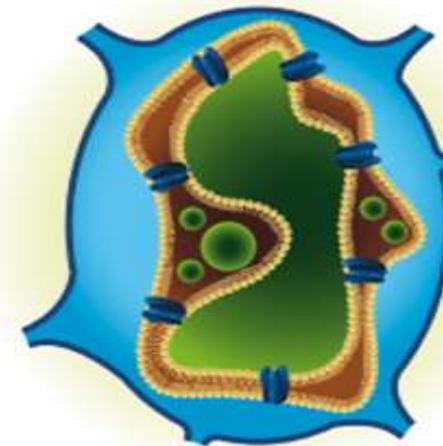
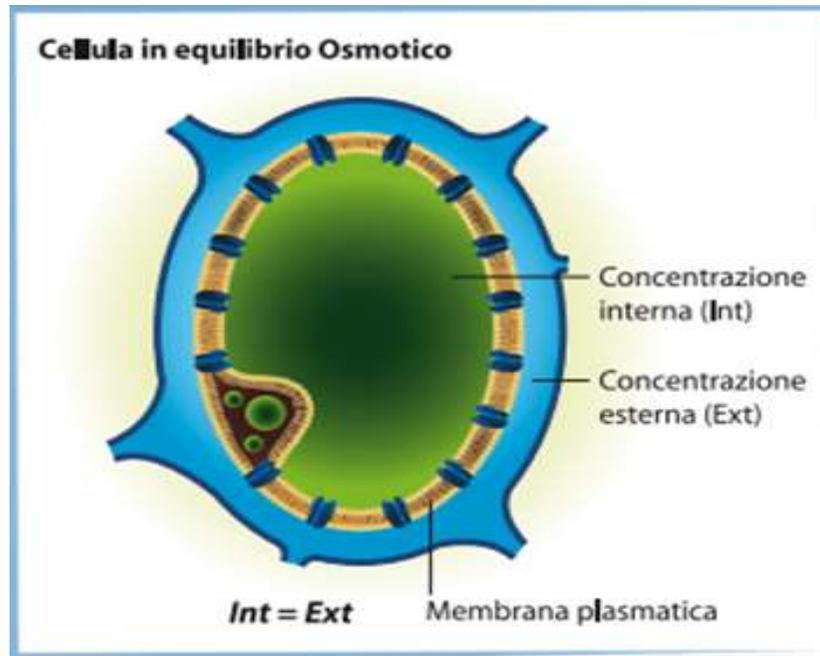
La complessa attività del prodotto ha fatto supporre una possibile influenza sulla funzionalità delle membrane, con miglioramento dell'attività metabolica cellulare e di conseguenza anche del germogliamento



**MEMBRANE CELLULARI
IL VERO SISTEMA NERVOSO
DELLE CELLULE**

Quindi la membrana plasmatica risulta costituita da proteine e lipidi in parti circa uguali (in peso), ma c'è anche un buon 10% di carboidrati, legati alle proteine e ai lipidi sulla superficie esterna.





Il citoplasma si ritrae, avviene la plasmolisi

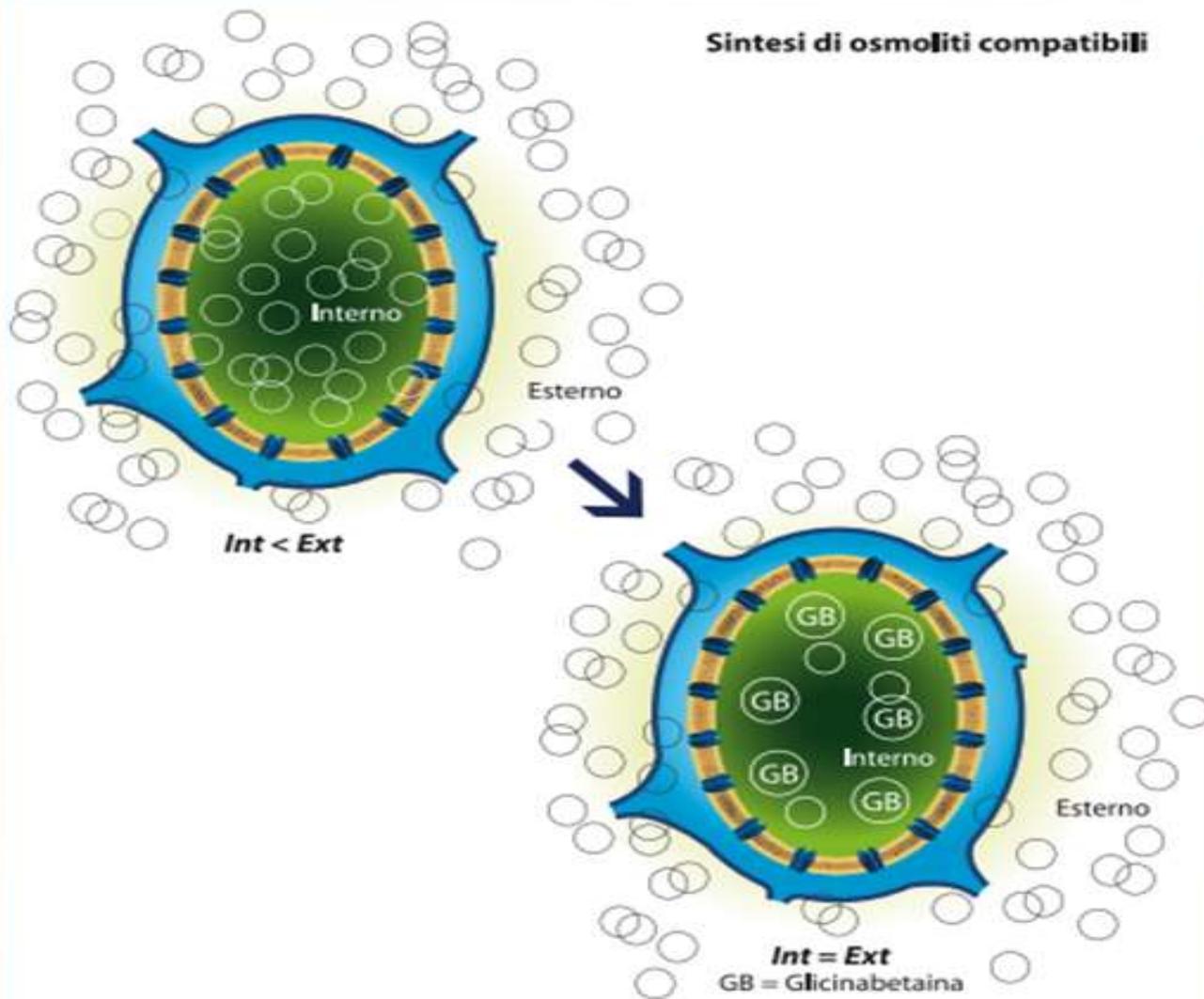
Fig. 1

Quando si presentano situazioni in cui si ha mancanza d'acqua, presenza di sali o freddo la soluzione extracellulare presenta una concentrazione più alta rispetto a quella intracellulare. Questa differenza tende ad equilibrarsi tramite l'osmosi, in cui la cellula perde acqua, diminuisce la sua turgidità fino a raggiungere l'equilibrio con l'ambiente esterno.

La diminuzione del contenuto di acqua della cellula provoca:

- La denaturazione delle proteine e del complesso enzimatico. Le proteine transmembrana possono arrivare a compensarsi causando la perdita di un quantitativo molto alto di acqua dalla cellula.
- L'aumento delle concentrazioni cellulari significa maggior presenza di soluti che bloccano le reazioni cellulari.
- Come conseguenza di tutto questo abbiamo che molti processi cellulari vengono rallentati (fotosintesi clorofilliana, respirazione...) provocando una diminuzione sia della quantità che della qualità della raccolta.

Sintesi di osmoliti compatibili



2. Sintesi di osmoliti compatibili o osmoregolatori

Alcune piante, in alcune situazioni di stress iposmotico sintetizzano delle molecole chiamate "osmoliti compatibili" che aumentano la concentrazione di soluti all'interno della cellula fino ad equilibrarla con l'ambiente esterno impedendo così la fuoriuscita di acqua dalla cellula. Queste molecole si presentano, chimicamente, poco attive. Pertanto, non interferiscono in alcun modo nei diversi meccanismi e reazioni cellulari.



**MEMBRANE CELLULARI
PIU' EFFICIENTI**

=

PIANTE PIU' EFFICIENTI

Stimola metabolismo cellulare

+ fotosintesi

+ sintesi proteica

-fotoossidazione/fotodanni

-Danni alte temperature

-Danni basse temperature

+ resistenza a malattie e insetti

DESCRIZIONE ATTIVITA':

***-luogo: comune di Bolognano
(Musellaro)***

-varietà : Trebbiano Toscano

-età vigneto: 20 anni

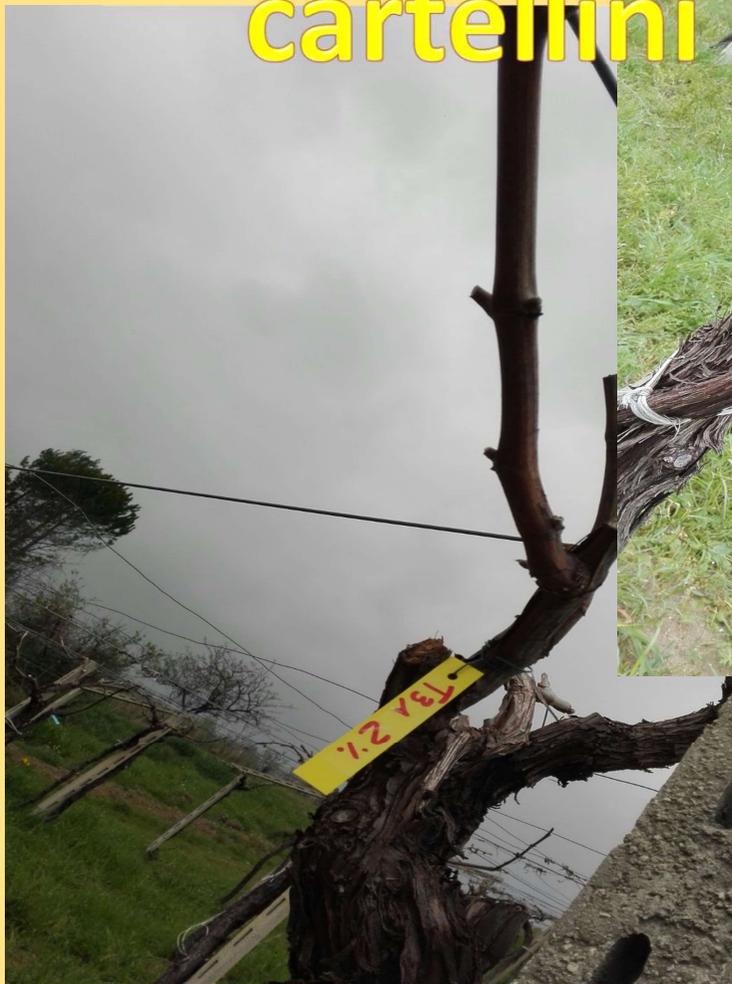


Nel vigneto abbiamo predisposto:

- 1. 4 tesi :TNT, T2 1%, T3 2%, T4 1%+ (ad 8 giorni)***
- 2. Posizionate a random, RANDOMIZZAZIONE COMPLETA***
- 3. Eseguito i trattamenti***
- 4. Verificato i risultati tramite la valutazione del numero di gemme aperte ad ogni controllo***

<p>TESI 1</p>	<p>TNT</p> <p>A (3) B (3) C (3)</p>	<p><i>Nessun trattamento (in diversi punti del vigneto)</i></p>	<p>Colore : VERDE</p>
<p>TESI 2</p>	<p>T2</p> <p>A (3) B (3) C (3)</p>	<p>DOSE: 1% (10 CC/1LT)</p>	<p>Colore: CELESTE</p>
<p>TESI 3</p>	<p>T3</p> <p>A (3) B (3) C (3)</p>	<p>DOSE: 2% (20CC/1LT)</p>	<p>Colore: GIALLO</p>
<p>TESI 4</p>	<p>T4</p> <p>A (3) B (3) C (3)</p>	<p>DOSE: 1% (10CC/1LT) <i>Con ripetizione a 8 gg</i></p>	<p>Colore: ROSA</p>

Assegnazione cartellini



DATE TRATTAMENTI:

1° TRATTAMENTO : 02-04

2° TRATTAMENTO SU T4 : 10-04

DATE CONTROLLI:

1° CONTROLLO: 08-04

2° CONTROLLO: 16-04



DATI TNT

		g. tot	g. Ap 1°	g. Ap 2°	g. Ap 3°	g. tot.ap	g. chi	%
TNT	a	23	8	8	0	16	7	69
		35	10	16	0	26	9	74
		30	4	18	1	23	7	76
	b	43	1	11	13	24	19	55
		36	5	24	2	31	5	86
		23	2	11	2	15	8	65
	c	28	5	12	1	18	10	64
		23	3	12	4	19	4	82
		27	7	9	6	22	5	81
tot.		268	45	121	29	194		
% g.ap			17%	61%	72%			

DATI T2 1%

		g.tot	g. Ap 1°	g. Ap 2°	g. Ap 3°	g. Tot ap	g. chiu	%
T2 1%	a	18	6	11	0	17	1	94
		30	9	20	1	29	1	96
		18	3	12	0	15	3	83
	b	18	2	13	0	15	3	83
		19	7	11	0	18	1	94
		24	9	14	0	23	1	95
	c	22	6	8	3	17	5	77
		25	2	20	0	22	3	88
		19	4	10	4	14	5	73
Tot.		193	48	119	8	170		
% g. ap			25%	87%	88%			

DATI T3 2%

		g. tot	g. Ap 1°	g. Ap 2°	g. Ap 3°	g. Tot ap	g.chiu	%
T3 2%	a	28	10	12	4	26	2	92
		21	4	15	1	20	1	95
		28	8	13	2	23	5	82
	b	16	2	12	1	15	1	93
		28	6	18	3	27	1	96
		16	6	6	3	15	1	93
	c	33	15	17	1	33	0	100
		32	13	13	4	30	2	93
		21	0	16	3	19	2	90
tot		223	64	122	22	206		
% g. ap			29%	83%	92%			

DATI T4 1%+

		g.tot	g.Ap 1°	g.Ap 2°	g. Ap 3°	g. Tot. Ap	g. chiu	%
T4 1%+	a	23	3	16	2	21	2	91
		20	5	13	2	20	0	100
		20	1	15	1	17	3	85
	b	20	9	10	0	19	1	95
		13	2	8	3	13	0	100
		28	9	17	1	27	1	96
	c	23	9	11	1	21	2	91
		21	6	13	1	20	1	95
		22	6	16	0	22	0	100
Tot		190	50	119	11	180		
g.Tot ap			26%	89%	94%			

T4 1% +



Rilievo lunghezza germogli sulle tesi

TESI	lung. germ. esterni	lung. germ. interni
TNT (tesi non tratt.)	24,3 cm	10,54 cm
T2 1%	32,68 cm	13,91 cm
T3 2%	32,84 cm	11,14 cm
T4 1% + (con rip. a 8 gg)	32,22 cm	13,95 cm

Sono state inoltre misurate le lunghezze del primo germoglio esterno del tralcio e dell'ultimo germoglio interno (alla base del tralcio)

Valutazione economica dell'applicazione del prodotto

- Valutazione costo prodotto:

Costo del prodotto utilizzato: $10 \text{ €/l} * 6 \text{ l/Ha}$

Costo del prodotto per ha: **60 €/Ha**

- Valutazione costo trattamento (importo forfettario)

Costo operatore : **150€**

Costo macchine : **50€**

TOTALE SPESE= $60+150+50= 260 \text{ €/Ha}$

Confronto fra le due tesi

Dati presi in esame:

1Ha=1600 viti (2,5m*2,5m)
1 vite= 4 tralci
1 tralcio= 7 gemme
1 vite = 28 germogli
1 germoglio=2 grappoli
1 vite= 56 grappoli
Peso medio grappolo= 400 g
1 vite= 22.400 g= 22,4 kg
Valori in caso di apertura di tutte le gemme= 100%
1 Ha= 1600 viti
1 vite= 4 tralci= 28 germogli
1600x28= 44800 germogli (valore di germogli totali)

TNT 72% gemme aperte	T4 1%+ 94% gemme aperte
44800 x 72%= 32256 germogli	44800 x 94%= 42112 germogli
32256 x 2= 64512 grappoli (1 germoglio=2 grappoli)	42112 x 2= 88224 grappoli (1 germoglio= 2 grappoli)
64512 x 0,004 = 25.8 t (1 grappolo peso medio 400g)	88224 x 0,004 = 35.2 t (1 grappolo peso medio 400g)



Dai dati rilevati dalla brochure tecnica del prodotto e dalla scheda di sicurezza, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- **Il prodotto non presenta rischi, né per l'operatore durante i trattamenti, né per gli operatori nelle ordinarie operazioni colturali;**
- **Non vi sono rischi per gli organismi acquatici e per gli insetti pronubi;**
- **Il prodotto non presenta intervallo di carenza**
- **Il prodotto non presenta tempo di rientro**
- **In prodotto non lascia residui e non sono previsti LMR.**

Dalle considerazioni sopra esposte è possibile concludere che l'applicazione del prodotto non presenta rischi per l'operatore e per l'ambiente

Effetti di trattamenti con formulato sperimentale base di polialcoli su Uva da tavola Victoria in serra Prove svolte dal Dott. Mario Colapietra



Foto 1 - Uva da tavola della varietà Victoria

- Il vigneto è situato in Puglia a Mola (BA)
- La forma di allevamento è a TENDONE POGGIATO con pali in cemento e fili di ferro
- Potato con 4 capi a frutto con numero di gemme fruttifere da 30-40 per pianta

- Impianto irriguo per micropropagazione con irrigazione da inizio allegagione alla maturazione
- Il vigneto è coperto con film di plastica
- Le fasi fenologiche sono anticipati è più semplice il controllo di insetti oidio e peronospora



Foto 2 - Vigneto uva da tavola della varietà Victoria allevato a tendone e coperto con pl utilizzato per la sperimentazione

Scopo della prova

- Verificare effetti del comportamento vegetativo, produttivo e qualitativo dell'uva prodotto a seguito dell'applicazione
- Le dosi effettuate sono due :
 - a. 1 kg/ha
 - b. 1.5 kg/ha

Applicate su due parcelle e confrontati gli effetti senza trattamenti (TNT)

Impostazione prova e sperimentazione

- Su ogni parcella sono state fatte 5 applicazioni a :
 - Inizio pre-fioritura
 - A bacche di 6-12 mm
 - Chiusura grappolo
 - Inizio invaiatura

• Piano sperimentale per la sperimentazione

Tesi	Tesi 1	Tesi 2	Test		
Prodotto	Dosi/ha		Trattamenti	Epoche fenologiche	
	1 kg/ha	1.5 kg/ha	-	1	Prefioritura
	1 kg/ha	1.5 kg/ha	-	2	Bacche di 6 mm
	1 kg/ha	1.5 kg/ha	-	3	Bacche di 12 mm
	1 kg/ha	1.5 kg/ha	-	4	Chiusura grappolo
	1 kg/ha	1.5 kg/ha	-	5	Inizio invaiatura



Foto 5 - Vigneto con la sperimentazione con le operazioni necessarie per l'ottenimento di uva di qualità: eliminazione di grappoli e bacche di ridotte dimensioni e mal formati



Risultati

- Nella tabella sono stati riportati i rilievi ottenuti o nel test e dopo alcuni giorni sono state osservate le piante per eventuali anomalie.
- Non ci sono inconvenienti nella preparazione della soluzione



Foto 6 - A completamento dello sviluppo sono stati misurati la lunghezza dei grappoli del test e delle tesi trattate. Il vigneto trattato con 1,5 kg/ha aveva grappoli della lunghezza di 37 cm rispetto a 33 cm dei grappoli con 1,0 kg/ha e 28 cm del test

- Tabella 1 - Effetti dei trattamenti sulle caratteristiche produttive e contenuto di zuccheri dell'uva da tavola della varietà Victoria coltivata a tendone in serra.

Tesi	Uva (q/ha)	Resa pianta (kg)	Grappolo (g)	Bacca (g)	Diametro bacche (mm)		Zuccheri (°Brix)
					Polare	Equatoriale	
Test	245 b	15,3 b	765 b	10,2 b	32 b	21 b	14,8 a
1 kg/ha	257 a	16,1 a	802 a	10,7 a	35 a	23 a	14,5 a
1,5 kg/ha	271 a	16,9 a	847 a	11,3 a	38 a	24 a	14,1 a

Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test REGWQ

Risultati

RESA UVA PER ETTARO

- Resa di uva per ettaro (q/ha)



Foto 7- Resa di uva del vigneto trattato con 1,5 kg/ha

La resa di uva da tavola (Tab. 1 e fig.1) stimata in base alla resa di uva per pianta, è risultata di 271 q/ha per il vigneto trattato con [redacted] alla dose di 1.5 kg/ha e 257 q/ha per 1 kg/ha. Il test ha prodotto 245 q/ha. La differenza di resa di uva fra le due dosi è risultata di 14 q/ha.

Rispetto al vigneto senza trattamento (245 q/ha) gli aumenti di resa di uva dei vigneti trattati sono risultati di 26 e 12 q/ha rispettivamente per 1,5 e 1 kg/ha di E [redacted]

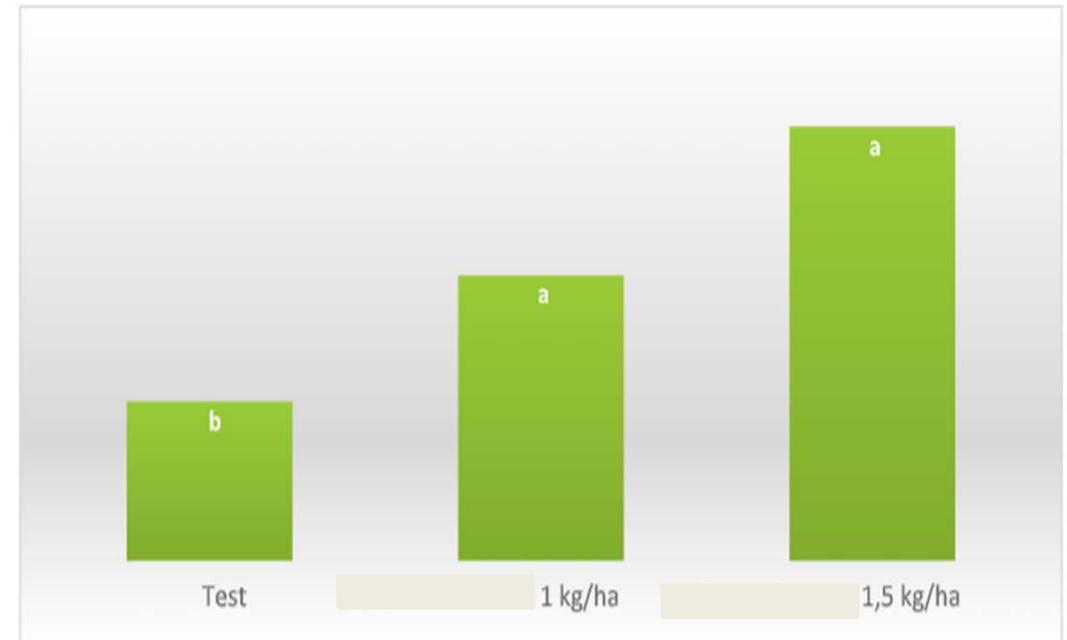


Fig. 1 - Effetti dei trattamenti [redacted] sulla resa di uva da tavola della varietà Victoria

(Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test REGWQ)

Risultati

RESA DI UVA/PIANTA (kg)

- Il vigneto ha prodotto :
 - 16,9 kg/pianta con dose 1,5 kg/ha
 - 16,1 kg/pianta con dose 1 kg/ha
 - 15,3 kg/pianta test

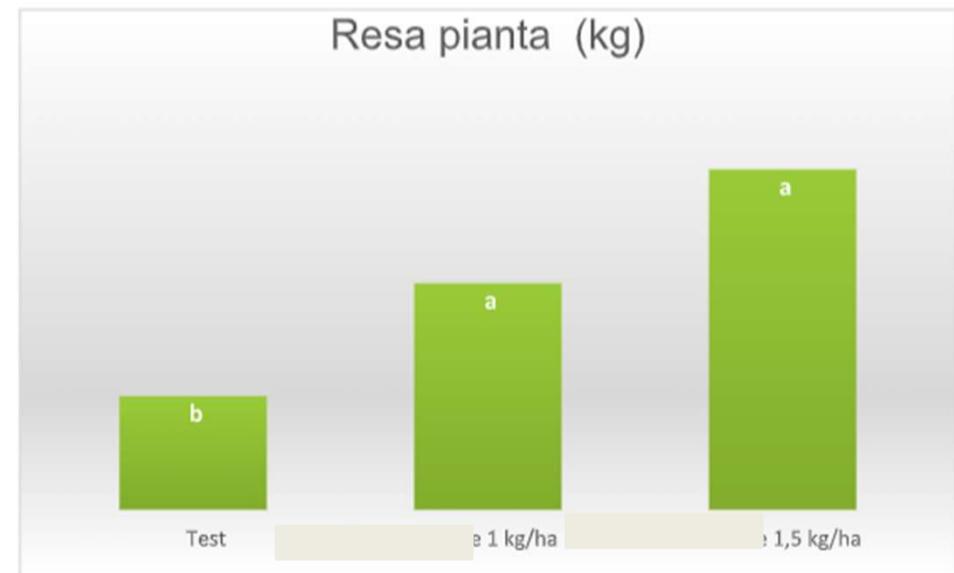


Fig. 2 - Effetti dei trattamenti Intensive sulla resa di uva per pianta della varietà Victoria

(Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test

REGWQ)

Risultati

PESO MEDIO GRAPPOLO

- Peso grappoli:
 - 847 g con dose 1,5 kg/ha
 - 802 g con dose 1 kg/ha
 - 765 g test

Differenza di 82 e 37 gr

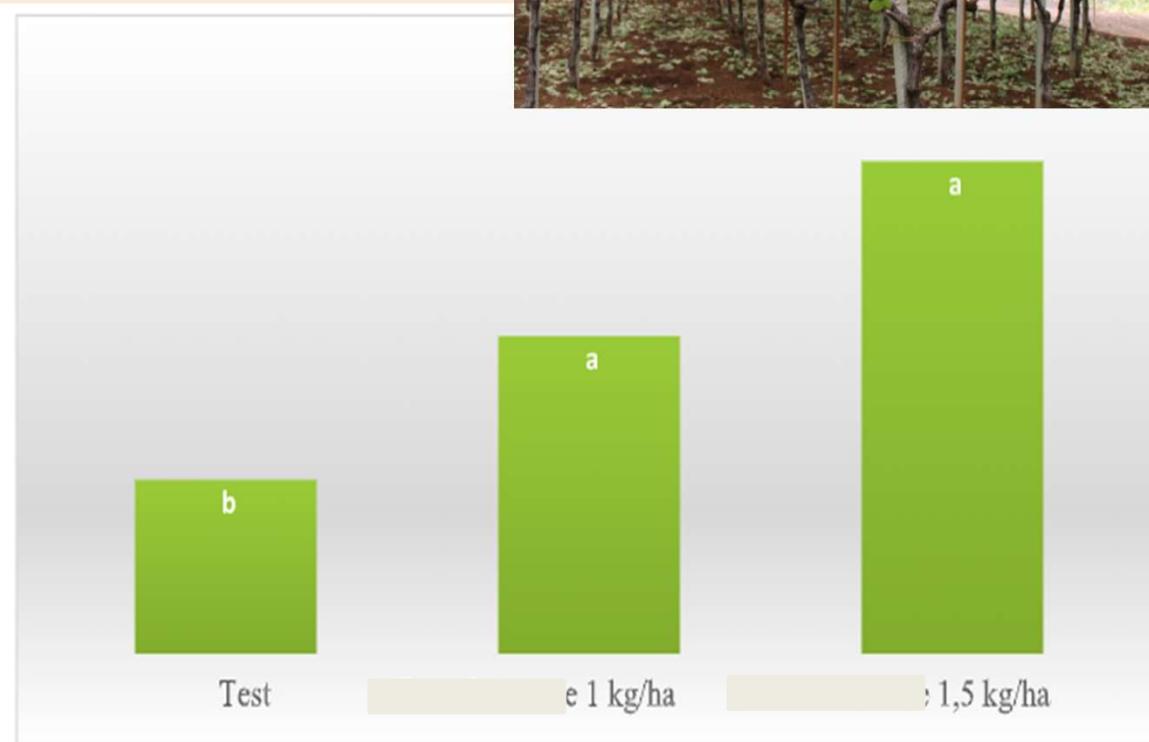


Fig. 3 - Effetti dei trattamenti con _____ sul peso grappolo di uva della varietà Victoria

(Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test REGWQ)

Risultati

PESO MEDIO BACCA

- Peso medio acini :
 - 11,3 g con dose 1,5 kg/ha
 - 10,7g con dose 1 kg/ha
 - 10,2 g test

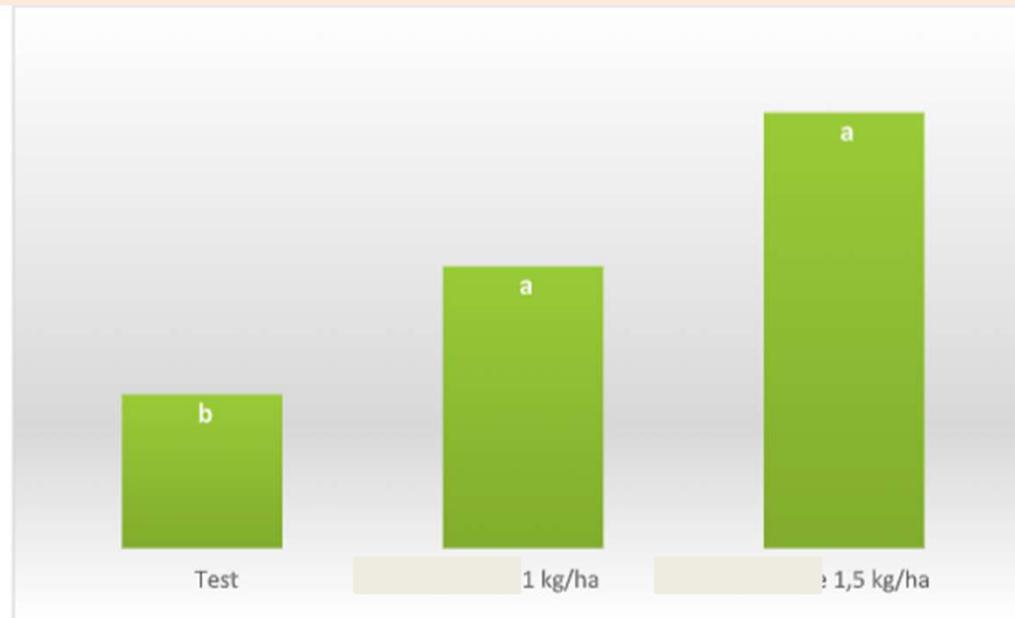


Fig. 4 - Effetti dei trattamenti con [redacted] ve sul peso bacca di uva da tavola Victoria (Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test REGWQ)

Risultati

DIAMETRO POLARE ACINI

- Questo valore è molto importante in quanto è il parametro che esprime il giudizio di qualità dell'uva nei vigneti e centri commerciali e pagate con valore maggiore all'aumentare della dimensione della bacca
- Ha in questo caso contribuito a grappoli sviluppati e in ridotto numero sul grappolo con valori da :
 - 38 mm contro 32 mm



Foto 9 - Grappoli con acini di 38 mm della varietà Victoria



Fig. 5 - Effetti dei trattamenti con [redacted] sul diametro polare di uva da tavola cv. Victoria
(Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) in base al test REGWQ)

Risultati

Gradi BRIX (zuccheri)

- C'è produzione di zuccheri
- 14,8 in test
- 14,5 e 14,1 delle tesi

Non c'è un aumento ma neanche una diminuzione probabilmente perché legata alla maggior resa di uva ottenuta con trattamenti ma non c'è differenza statistica

Sui grappoli nessuna presenza
Di TRATTAMENTI

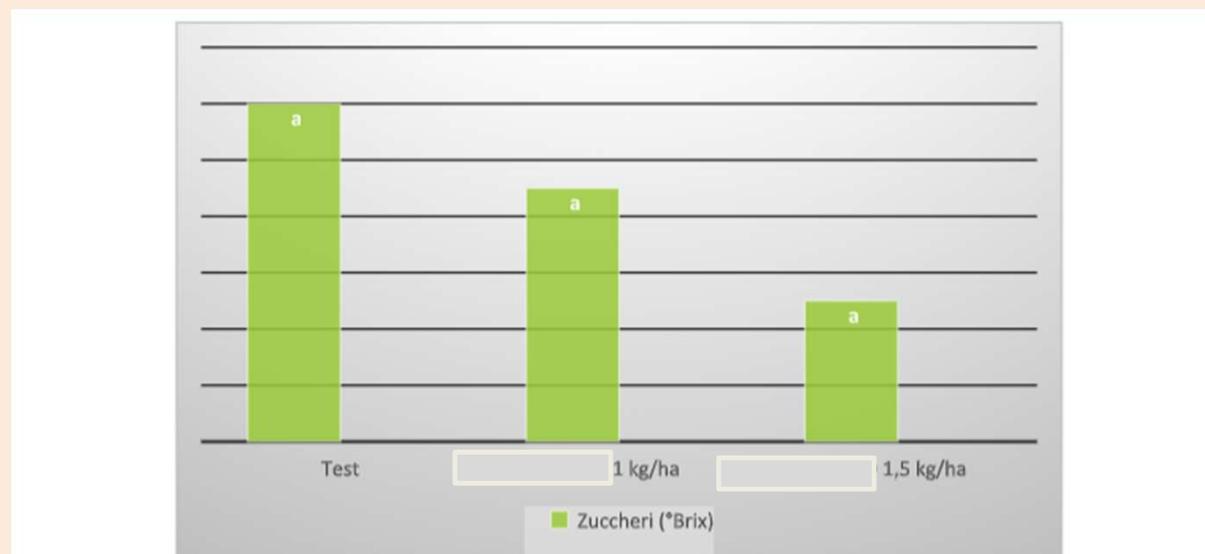


Fig. 6 - Effetti dei trattamenti con E [redacted] sul contenuto di zuccheri di uva da tavola Victoria
(Non vi è stata una differenza statisticamente significativa)

A bunch of green grapes is shown on the left side of the image, resting on a wooden barrel. The barrel has a dark blue metal band with visible rivets. The background is a soft, golden sunset sky with a vineyard and trees visible in the distance. The text 'GRAZIE PER L'ATTENZIONE' is written in large, bold, blue letters with a reflection effect, positioned in the upper right quadrant. Below it, the name 'Di Michele Carla' is written in red, bold letters.

**GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE**

Di Michele Carla