



Fisiopatie della vite e loro gestione

Giovanni Manca
Area agronomia



PERCHÉ NUTRIAMO LE PIANTE?

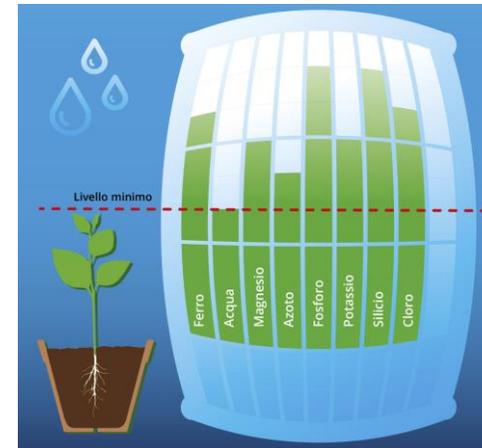
- La nutrizione delle colture agrarie è una SCIENZA moderna che per via della complessità dei fattori che la determinano è a volte di difficile comprensione all'agricoltore.

E' necessario conoscere quindi:

- Fisiologia vegetale
- Chimica agraria

Sono necessari strumenti quali:

- ANALISI AGRONOMICHE
- STRUMENTI DI RILIEVO (lisimetri, sonde umidità, capannine meteo etc...)



(La legge di Liebig o legge del minimo, 1828)

La conoscenza è potere!

Quanto più conosceremo, più saremo in grado prendere decisioni migliori



(Tanks to G.allendes)

DISORDINI DELLA VITE

- Quando in campo riscontriamo sintomi riconducibili ad una fisiopatia (alterazioni di natura fisiologica), associamo quest'ultima ad uno squilibrio - carenza o eccesso - di un determinato elemento nella pianta. In realtà, tale condizione non si verifica frequentemente, ma solo in alcuni casi (Es:clorosi ferrica).
- In un vigneto ad uva da tavola, in presenza di sintomatologie visive riconducibili ad una fisiopatia, sarebbe più corretto parlare di disordini nutrizionali, anziché di carenze o eccessi di un singolo elemento.
- Fattori predisponenti le fisiopatie:
 - squilibri ionici
 - clima (incluse coperture)
 - terreno e sua gestione
 - gestione idrica del vigneto
 - portinnesto



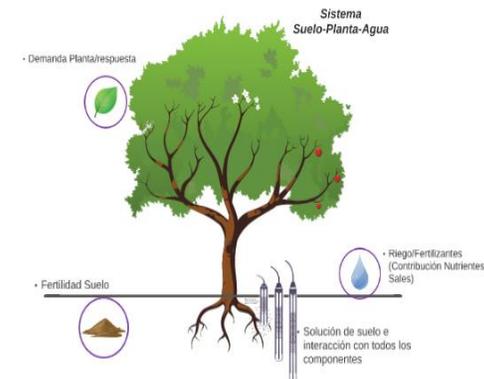
DISORDINI DELLA VITE

Cosa si faceva prima?

- Significato:
 1. Squilibri metabolici dovuti all'alterazione del rapporto tra gli elementi:
 2. Come definito da Liebig, questa alterazione non farà funzionare perfettamente una determinata reazione che creerà un deficit metabolico non permettendo alla pianta di esprimere al 100% la sua produttività
 3. Non sempre sono dovuti a carenza di un determinato elemento
 4. Dipendono dalle condizioni suolo-pianta-acqua

- Normalmente analisi fogliare in fioritura e allegazione
- e avevamo intenzione di avere risposte su..**
- Qualità
 - Condizioni del frutto...soprattutto che viaggio avrebbe potuto affrontare e la sua durata sugli scaffali.....

Non basare il processo decisionale sulle percezioni...io credo che...io ho pensato che...l'annata è stata negativa per tutti...il clima...insomma all'occhio %



Evapotraspirazione

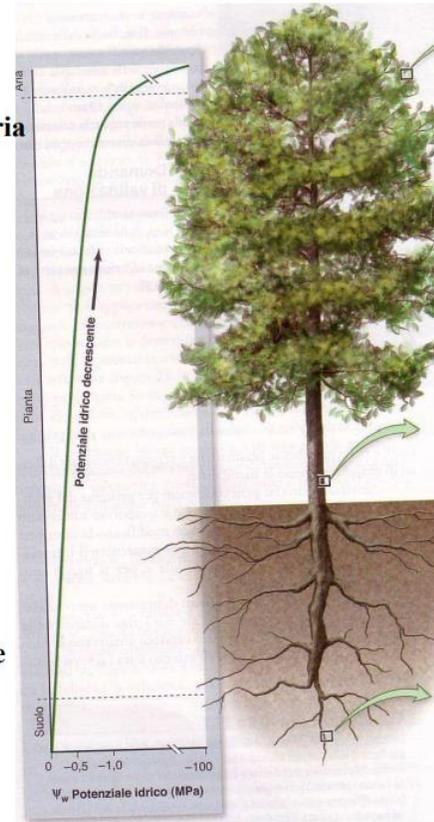
Movimento dell'acqua nella pianta

terreno → radice → fusto → foglie → aria

La direzione del movimento è imposta dai valori del **potenziale idrico** nel terreno e nei vari organi

$$\Psi_w = \Psi_p + \Psi_s + \Psi_m$$

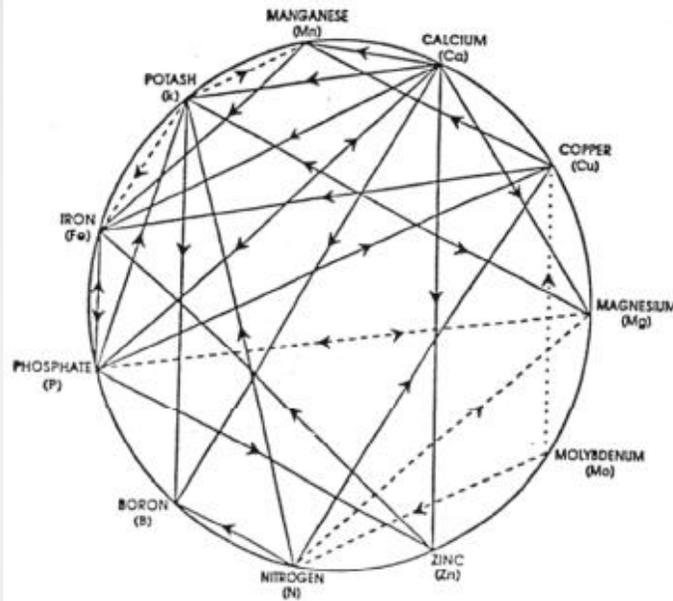
Solo l'1- 5 % dell'acqua assorbita viene trattenuta dalla pianta il resto viene emesso sotto forma di vapore



La maggior parte delle fisiopatie della vite nascono proprio dal malfunzionamento di questo meccanismo:

SQUILIBRI IONICI

Sinergie e antagonismi tra gli elementi nutritivi



Fonte: Mulder's Chart

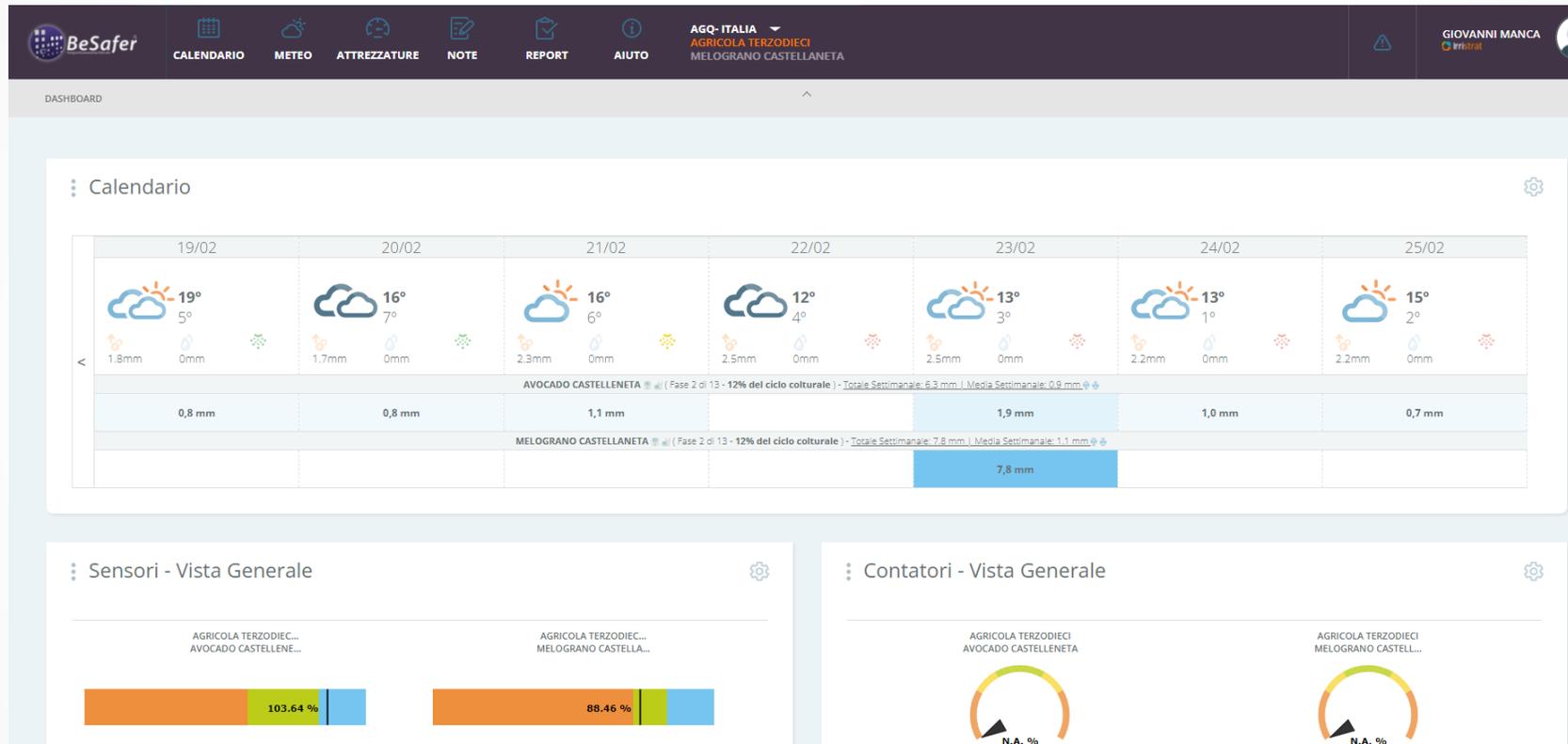
Sinergismo. Si produce la stimolazione dell'assorbimento di uno ione ad opera dell'assorbimento di un altro. Può essere così spiegato:

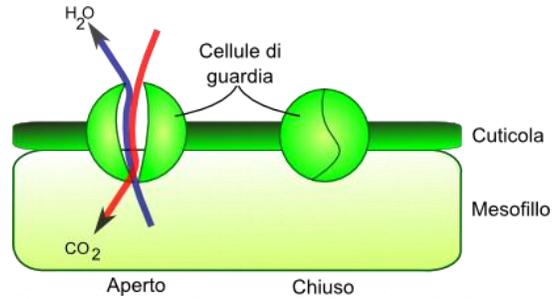
- ✓ l'assorbimento di uno ione di carica opposta può essere relazionato al mantenimento dell'equilibrio elettrico all'interno della cellula (Guardiola, 1990)
- ✓ La presenza di anioni metabolicamente importanti (H_2PO_4^- , NO_3^-) ne stimola l'assorbimento di altri, probabilmente per effetto metabolico. (Gil, 1994)

Relazioni di sinergismo osservate:

- ⇒ L' NH_4^+ favorisce l'assorbimento di H_2PO_4^-
- ⇒ Il H_2PO_4^- favorisce l'assorbimento di Mg^+

CLIMA





Perfect Grower Vapor Pressure Deficit Recommendations (kPa)

TEMPERATURE		Relative Humidity														
°C	°F	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
15	59	1.11	1.02	0.94	0.85	0.77	0.68	0.60	0.51	0.43	0.34	0.26	0.17	0.09	0	
16	61	1.18	1.09	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64	0.55	0.45	0.36	0.27	0.18	0.09	0	
17	63	1.26	1.16	1.06	0.97	0.87	0.77	0.68	0.58	0.48	0.39	0.29	0.19	0.10	0	
18	64	1.34	1.24	1.13	1.03	0.93	0.83	0.72	0.62	0.52	0.41	0.31	0.21	0.10	0	
19	66	1.43	1.32	1.21	1.10	0.99	0.88	0.77	0.66	0.55	0.44	0.33	0.22	0.11	0	
20	68	1.52	1.40	1.29	1.17	1.05	0.93	0.82	0.70	0.58	0.47	0.35	0.23	0.12	0	
21	70	1.62	1.49	1.37	1.24	1.12	0.99	0.87	0.75	0.62	0.50	0.37	0.25	0.12	0	
22	72	1.72	1.59	1.45	1.32	1.19	1.06	0.92	0.79	0.66	0.53	0.40	0.26	0.13	0	
23	73	1.82	1.68	1.54	1.40	1.26	1.12	0.98	0.84	0.70	0.56	0.42	0.28	0.14	0	
24	75	1.94	1.79	1.64	1.49	1.34	1.19	1.04	0.89	0.75	0.60	0.45	0.30	0.15	0	
25	77	2.06	1.90	1.74	1.58	1.42	1.27	1.11	0.95	0.79	0.63	0.47	0.32	0.16	0	
26	79	2.18	2.02	1.85	1.68	1.51	1.34	1.18	1.01	0.84	0.67	0.50	0.34	0.17	0	
27	81	2.32	2.14	1.96	1.78	1.60	1.43	1.25	1.07	0.89	0.71	0.53	0.36	0.18	0	
28	82	2.46	2.27	2.08	1.89	1.70	1.51	1.32	1.13	0.94	0.76	0.57	0.38	0.19	0	
29	84	2.60	2.40	2.20	2.00	1.80	1.60	1.40	1.20	1.00	0.80	0.60	0.40	0.20	0	
30	86	2.76	2.54	2.33	2.12	1.91	1.70	1.48	1.27	1.06	0.85	0.64	0.42	0.21	0	
31	88	2.92	2.69	2.47	2.24	2.02	1.80	1.57	1.35	1.12	0.90	0.67	0.45	0.22	0	
32	90	3.09	2.85	2.61	2.38	2.14	1.90	1.66	1.43	1.19	0.95	0.71	0.48	0.24	0	
33	91	3.27	3.02	2.76	2.51	2.26	2.01	1.76	1.51	1.26	1.01	0.75	0.50	0.25	0	
34	93	3.46	3.19	2.92	2.66	2.39	2.13	1.86	1.59	1.33	1.06	0.80	0.53	0.27	0	
35	95	3.65	3.37	3.09	2.81	2.53	2.25	1.97	1.69	1.40	1.12	0.84	0.56	0.28	0	

Un tasso di umidità molto basso può portare la pianta a chiudere gli stomi nel tentativo di rallentare la disidratazione.

Un'umidità ambientale troppo alta può provocare un'eccessiva resistenza alla traspirazione fogliare, specialmente in ambienti con poco ricircolo d'aria.

DIARIO

DIARIO

SETTIMANALE

MENSILE

TOTAL



Gestione del terreno

Calicata en Argentina



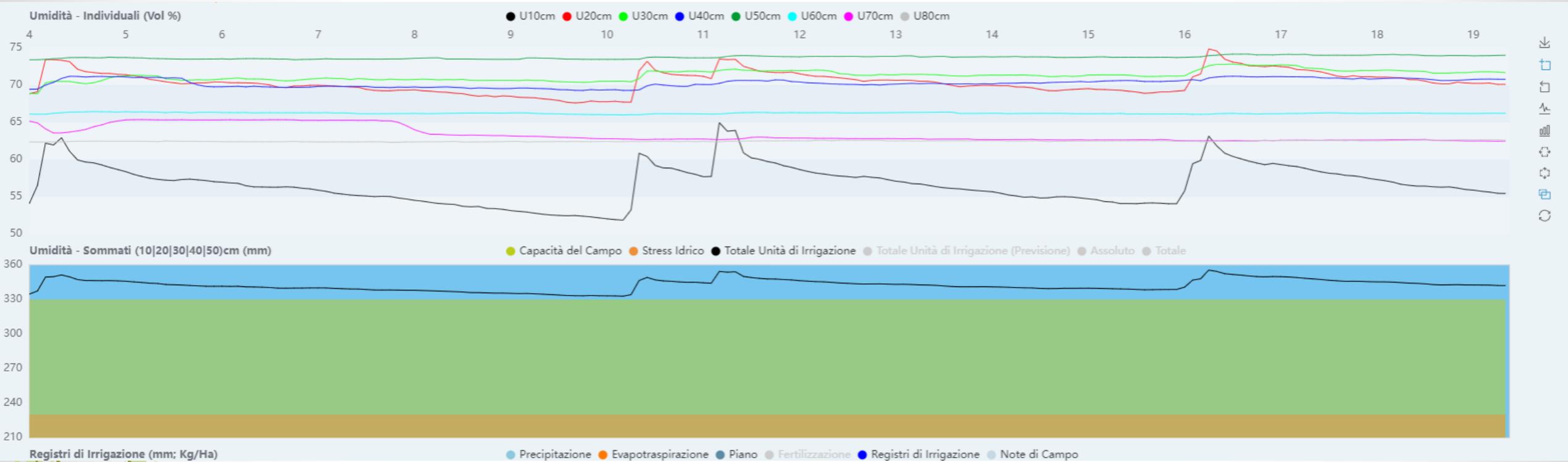
 **AGQ** Labs
For a better and safer world

 **AGQ** Labs

Calicata in Italia



Gestione idrica del vigneto



Le principali fisiopatie della vite

Su vite da tavola si verificano spesso disordini nutrizionali che vengono erroneamente scambiati per carenze di un singolo macronutriente primario o secondario. Per capire i disordini nutrizionali della vite è necessario raggiungere un maggior livello di dettaglio: approfondiamo meglio il ruolo dell'azoto in viticoltura da tavola.

Alcune delle fisiopatie dovute a squilibri nutrizionali legati all'azoto sono:

- - disseccamento del rachide
- - spring fever (febbre di primavera)
- - eccesso di cascola fiorale
- - rammollimento della bacca.

Si tratta di fisiopatie che si manifestano in fasi fenologiche distinte e i cui sintomi interessano parti diverse della pianta

Disseccamento del Rachide

- Sintomi «bunch stem necrosis – BSN» :
 - Umidità nelle prime fasi
 - Rammollimento della bacca
 - Imbrunimenti interni
 - Perdita di colore e zucchero
 - Necrosi finale del peduncolo e del rachide



Disseccamento del Rachide

- Il disseccamento del rachide è uno degli squilibri più comuni della vite, tra le possibili cause vi è un'elevata concentrazione di ammonio nei tessuti; più precisamente un'alta concentrazione della molecola putrescina, una poliammina che si forma a partire dall'ammonio.
- La fisiopatia rientra nel gruppo delle alterazioni fisiologiche a carico del metabolismo di Calcio e Magnesio. In realtà il disseccamento del rachide si manifesta anche quando le concentrazioni di questi due elementi sono idonee; è l'eccesso di azoto nei tessuti in forma ammoniacale NH_4^+ ad alterare il metabolismo che regola il rapporto tra i tre elementi.

- Mantenere fino alla fioritura livelli superiori di 2000 ppm di NH_4^+ nelle foglie e disequilibrato il rapporto Mg, K y Ca predispone a problema severi nel frutto.

NECROSI DEL RACHIDE



Bacca imbruinta



Bacca Cristallina



Palma, 2006

N nitrico N ammoniacale

Palo Negro			
	racimo sano	sintomas leve	sintomas severos
N-NO ₃ ppm	82	263	325
N-NH ₄ ppm	633	1700	2767

Galilea (1989) PUCC

Fuente: Galilea (1989) citado por Drouilly, 2006).

Disseccamento del Rachide

FOGLIE UVA DA TAV	N Total	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cl	B	Fe	Mn	Cu	Zn	Mo	N-NO3	N-NH4
	%	%	%	%	%	%	mg/kg									
24/05/2021	3,16	0,28	0,94	1,97	0,20	0,22	<250	164	90,5	325	280	16,4	57,2	<10,0	<90,0	2.508
10/06/2021	2,45	0,17	0,99	1,84	0,18	0,19	<250	166	89,7	136	184	9,77	28,0	<10,0	<90,0	1.071
25/06/2021	1,94	0,15	1,24	2,64	0,24	0,33	288	409	92,5	188	245	10,7	40,4	<10,0	110	3.472
15/07/2021	1,65	0,12	0,90	2,35	0,31	0,38	<250	197	62,0	141	213	12,3	35,2	<10,0	<90,0	2.923
09/08/2021	1,68	0,11	0,93	2,51	0,31	0,38	254	269	59,3	165	208	8,99	34,4	<10,0	<90,0	1.033

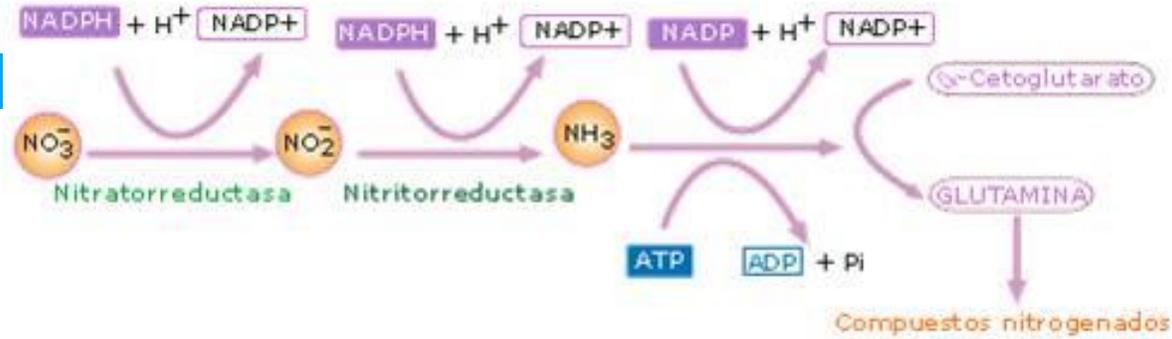
Febbre di primavera

- Febbre di primavera o falsa deficienza di Potassio
 - I sintomi si presentano come arricciamenti fogliari e lucentezza diffusa sulle foglie basali
 - I ritorni di freddo rallentano l'accrescimento del germoglio favorendo l'accumulo di NH_4 a livelli di fitotossicità
 - L' NH_4 proviene dalle riserve, eccessi azotati nell'autunno precedente possono predisporre la fisiopatia
 - Aumento putrescina

Questo disordine è associato ad alti livelli di putrescina, relazionato ad una storia di fertilizzazione prevalentemente NH_4 (Ruiz y Morano, 1991)



Metabolismo dell'ammonio nei tessuti vegetali

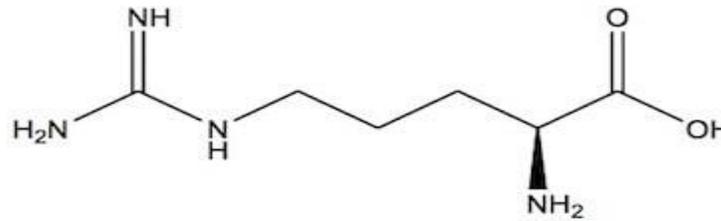


PUTRESCINA



Le analisi hanno indicato livelli di putrescina molto più elevati (da 2 a 10 volte), nei grappoli colpiti rispetto a quelli sani, in tutti i settori confrontati. Nei grappoli colpiti è stato invece osservato un aumento dei livelli di putrescina dal settore basale, senza sintomi, verso il terminale necrotico. Anche i livelli di ammonio sono aumentati fortemente nei diversi settori del rachide colpito rispetto al rachide sano. ([Ruiz S., Rafael](#); [Moyano A., Stella](#), 1994)

ARGININA



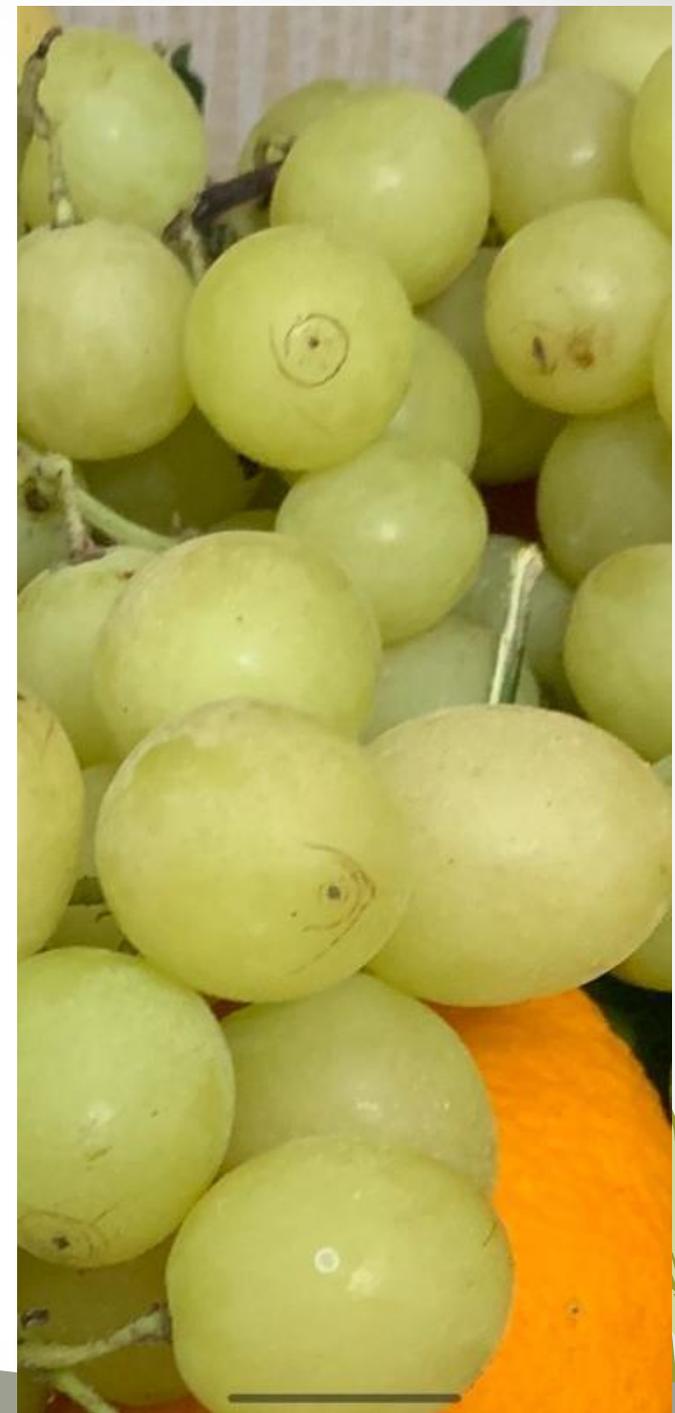
Confronto tra diversi livelli di potassio e presenza di livelli di putrescina con e senza sintomi di febbre di primavera o falsa carenza di potassio.

<i>Lugar</i>	<i>Variedad</i>	<i>Fecha</i>	<i>Potasio (%)</i>		<i>Putrescina (NMG)</i>	
			Sin Síntomas	Con Síntomas	Sin Síntomas	Con Síntomas
La Granja	Thompson Seedless	Diciembre, 1991	0,93 a	0,85 a	895,8 b	9.964,9 a
Ovalle	Pedro Jiménez	Noviembre, 1991	0,77 b	0,47 b	1585,3 b	10.450 a
Placilla	Thompson Seedless	Noviembre, 1991	0,93 a	0,83 a	3.209,8 b	21.148 a
Polonia	Thompson Seedless	Diciembre, 1991	0,96 a	0,82 a	1.219,2 b	13.710 a

Fuente: Ruíz y Morano (1991) citado por Palma, 2003.

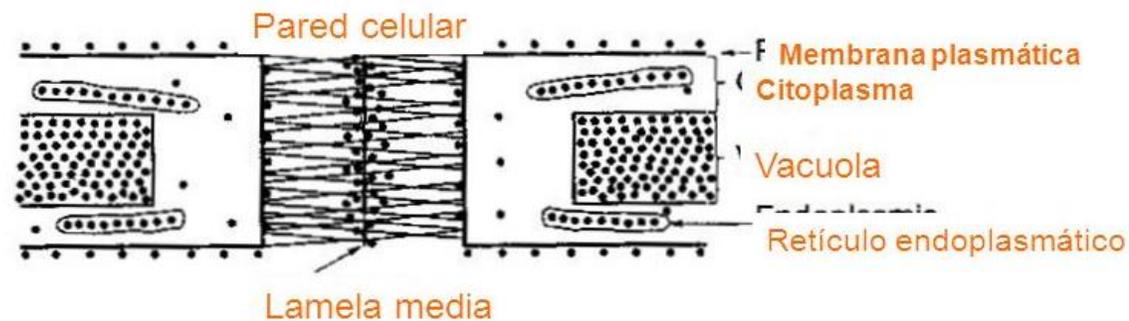
«HAIR LINE»

- questa piccola crepa colpisce la parte basale della bacca.
- Presenta anche succo zuccherino che si trasmette al resto del grappolo
- Le cause sono:
 - umidità libera sulla buccia della bacca,
 - frutto esposto all'ombra, (senza corretta gestione della chioma per l'aerazione del grappolo),
 - condensazione del grappolo durante il post-raccolta a causa di rotture della catena del freddo,
 - squilibrio ingrossamento e carenza di calcio pectato (figura 8)



LE FORME DEL CALCIO PRESENTI NEL FRUTTO

- Oltre alla funzione strutturale (calcio legato alle pareti cellulari in forma di pectato di calcio), il calcio svolge altre funzioni nelle cellule vegetali, per questo lo ritroviamo anche in altre posizioni, come solubile nell'apoplasto e nel simplasto (in forma di nitrati, cloruri e amminoacidi), insolubile in forma di precipitati nei vacuoli (in forma di fosfati, carbonati e maggiormente ossalati) e residuale in forme altamente insolubili (maggiormente silicati).



N° Campione:
 Analisi:
 Tipo Campione:
 Unità di gestione:
 Zona di
 campionamento:
 Resp.
 Campionamento:

 Cliente:

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Parametro	Risultato	Unità	Molto Basso	Basso	Valore Normal	Alto	Molto Alto	Tecnica	PNT
Materia Secca	15,6	%	18,0			19,0		Gravimetria	PE-334

MINERALES NUTRICIONALES

Parametro	Risultato	Unità	Molto Basso	Basso	Valore Normal	Alto	Molto Alto	Tecnica	PNT
Calcio	8,71	mg/100g smf		87,0		113		Espect ICP-OES	PE-2079
Calcio Pectato	1,8	mg/100g smf		12		15		Espect ICP-OES	PE-2079

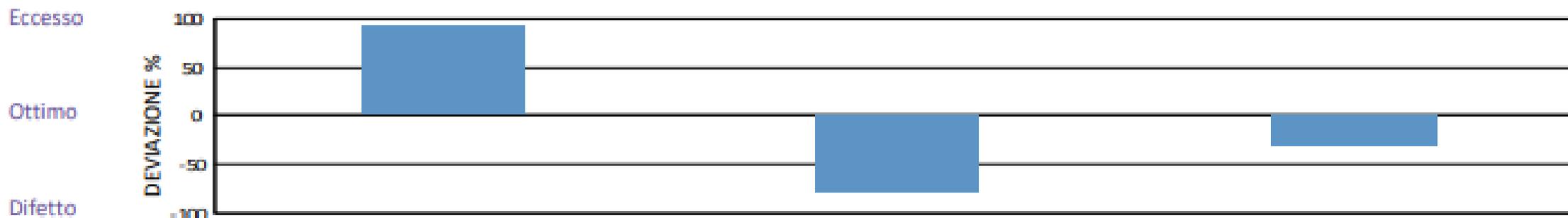
INFORMAZIONE NUTRIZIONALE

Parametro	Risultato	Unità	Molto Basso	Basso	Normale	Alto	Molto Alto	Tecnica	PNT
Materia Secca	12,6	%	18,0		19,0			Gravimetria	PE-334

MINERALI NUTRIZIONALI

Parametro	Risultato	Unità	Molto Basso	Basso	Normale	Alto	Molto Alto	Tecnica	PNT
Calcio	193	mg/100g	87,0		113			Espect ICP-OES	PE-2079
Calcio Pectato	2,6	mg/100g smf	12		15			Espect ICP-OES	PE-2079

RIASSUNTO DEI PRINCIPI LIMITANTI (DOP)



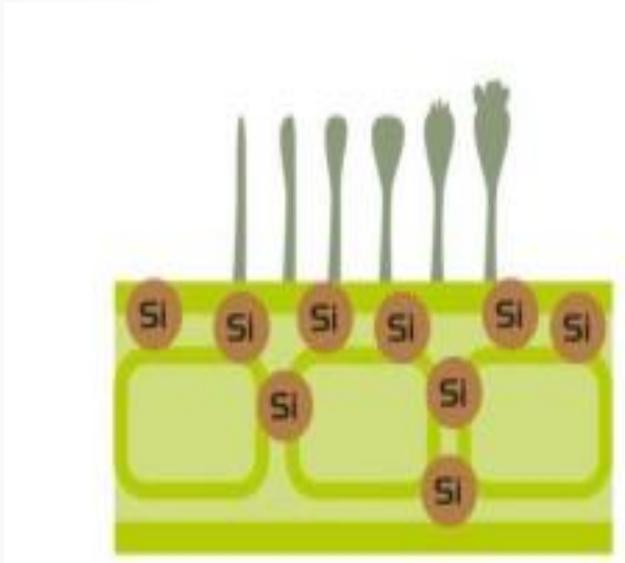


Bacca ben strutturata



Bacca debole

SILICIO IN TESSUTI VEGETALI



Il silicio si trova nello strato interno della cuticola e dell'epidermide, rafforzando la resistenza e rigidità

Effetti:

- Germogli e foglie eretti
- Impedisce o ritarda la penetrazione di funghi, batteri e insetti
- Migliora la fotosintesi
- Riduce la traspirazione
- Aumenta calcio e calcio pectato
- Aumenta k

Test di strategia complementare Silicio che simula 40 giorni di viaggio in una cella frigorifera.



Perdita di colore nella bacca

Le bacche hanno buoni livelli di zuccheri, ma non riescono a soddisfare le esigenze di pigmenti per il colore nella bacca.

Le cause sono:

- vigore eccessivo,
- presenza di azoto (vigore vegetativo),
- produzione eccessiva e carenza di potassio



Effetto della concimazione fogliare azotata sulla colorazione della bacca.

	Grado di colorazione
TESTIMONE	Assenza di colorazione profonda
UREA 0,5%	Colorazione uniforme
UREA 1,0%	Colorazione profonda
UREA 1,5%	Scarsa colorazione

Fuente: Ahlawat et al, 1985 citado por Yara en Plantmaster de uva de mesa, 2004.

Conclusioni

DISORDINE	NUTRIENTE ASSOCIATO
Necrosi Fiorale	Riconcentrazione NH ₄
Febbre di Primavera	Relazione C/N alta - Putrescina
Disseccamento del rachide	Riconcentrazione NH ₄ - Putrescina - Bilancio cationico NH ₄ >Ca ⁺⁺ - Mg ⁺⁺
Bacca Molle	Putrescina - N applicato tardivamente
HAIR LINE	Umidità relativa, ombreggiamento, calcio pectato
Bassa colorazione	Vigore, N, K



Si deve misurare...perchè
Quello che non si misura non si conosce
Quello che non si conosce non si controlla,
Quello che non si controlla non si gestisce,
Quello che non si gestisce non si migliora