

**L'INFORMATORE
AGRARIO**

ORTO-FRUTTICOLTURA INNOVATIVA

MACFRUT 2016

www.ortofrutta.informatoreagrario.it

LA GESTIONE DELLA NUTRIZIONE NEL VIGNETO AD UVA TAVOLA

Pietro Scafidi – Antonio

Mastropirro

*WORKSHOP: Difesa e Nutrizione Uva da Tavola:
obiettivo qualità*

Rimini 15 Settembre

MACFRUT2016

FRUIT & VEG PROFESSIONAL SHOW
RIMINI EXPO CENTRE

Chi è Agriproject Group

Un gruppo di 12 agronomi che da oltre un ventennio fornisce servizi di assistenza alla gestione agricola per migliorare l'organizzazione, la qualità e la competitività.

Cosa facciamo

- Assistenza tecnica di campo su uva da tavola, uva da vino, drupacee
- Ricerca e sperimentazione applicata in collaborazione con enti pubblici e organizzazioni private
- Divulgazione, informazione e formazione attraverso seminari, convegni e pubblicazioni
- Sviluppo e gestione di Organizzazioni di Produttori (OP)
- Adegamento alle normative cogenti e certificazioni volontarie di qualità (Global Gap, GRASP, IFS, BRC, sicurezza, ambiente e rintracciabilità dei prodotti)

Dove operiamo



PORTOGALLO

ITALIA:

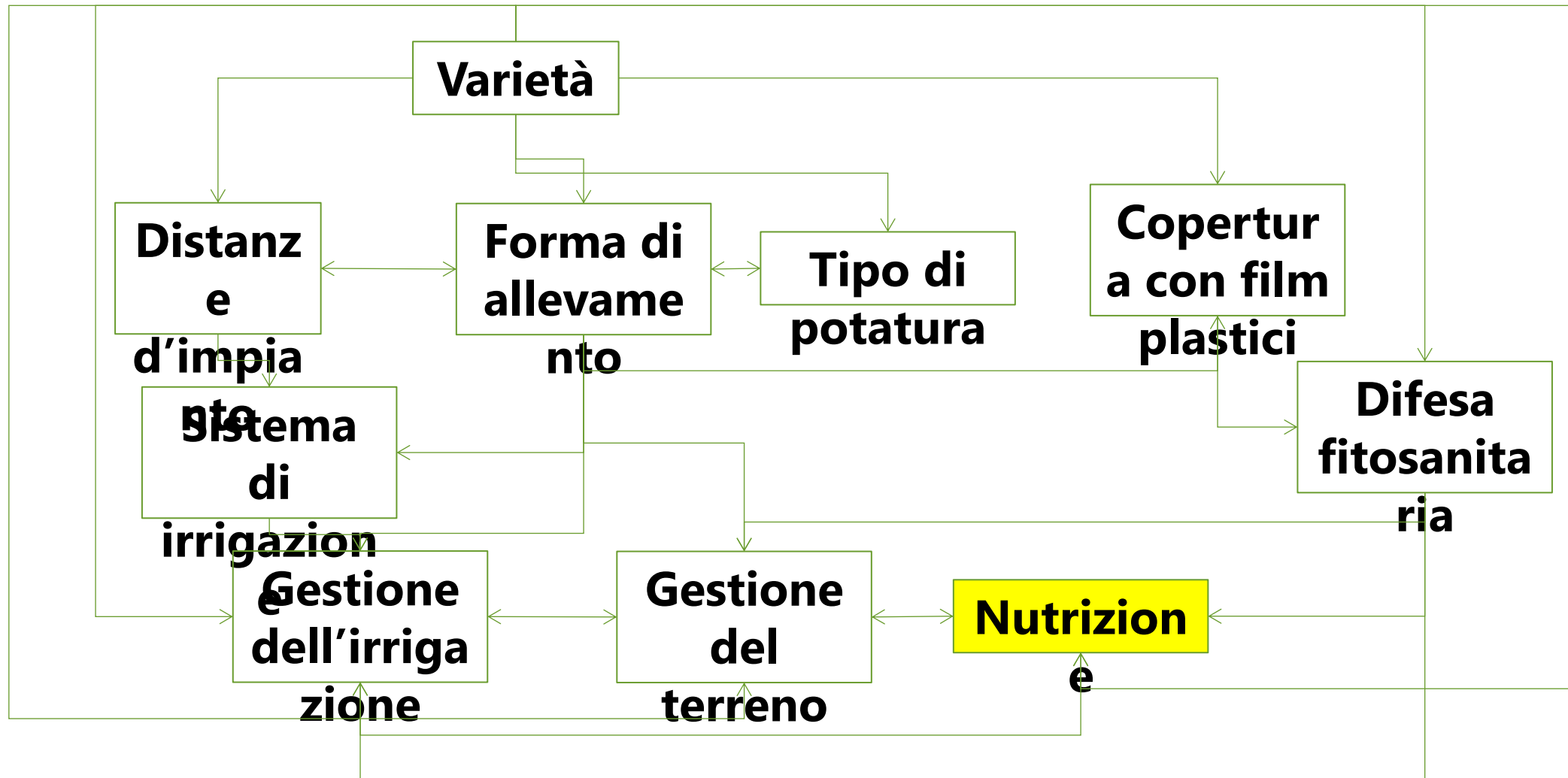
- Puglia
- Sicilia (Mazzarrone – Canicatti)
- Basilicata (Metapontino)
- Campania (Battipaglia)



AUSTRALIA

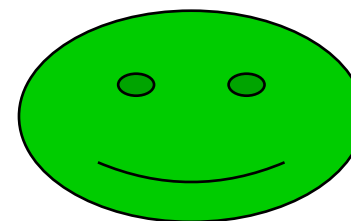


Il “circuito” vigneto



? Qualità nell'uva da tavola ?

- ✓ Dimensione della bacca
- ✓ Caratteristiche organolettiche (°Brix, acidità)
- ✓ Colore della buccia
- ✓ Croccantezza dell'acino
- ✓ Resistenza al distacco dell'acino
- ✓ Colorazione verde del rachide
- ✓ Resistenza sulla pianta
- ✓ Shelf-life



Fattori maggiormente coinvolti:

- ✓ Carico produttivo
- ✓ Gestione della chioma
- ✓ Gestione del microclima (luce, temperatura e umidità) all'interno del vigneto
- ✓ Irrigazione
- ✓ Nutrizione
- ✓ Andamento climatico
- ✓ Uso di fitoregolatori (PGRs)



Parametri da tenere in considerazione nella gestione della nutrizione della vite



- ✓ Fabbisogni nutrizionali della varietà – vigneto
- ✓ Fabbisogno degli elementi nutritivi in relazione allo stadio fenologico
- ✓ Dotazione del suolo di elementi nutritivi scambiabili (=disponibili per la pianta) e loro mobilità nel volume di suolo esplorato dalle radici (fx: pH, tessitura, calcare attivo, etc...)
- ✓ Mobilità degli elementi nutritivi nella pianta
- ✓ Effetto del portinnesto sull'assorbimento degli elementi nutritivi e sul vigore
- ✓ Gestione del suolo - Inerbimento

Asportazioni medie degli elementi nutritivi durante il ciclo vegeto-produttivo annuale



	Peso Fresco	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	
	(Ton)	(Kg/Ton)					(gr/Ton)			
Uva	1,0	1,6	0,3	2,5	0,1	0,2	2,9	1,6	0,4	
Foglie	1,0	4,0	0,3	1,5	6,4	0,6	20,3	15,6	6,9	
Tralci	1,0	1,5	0,2	1,3	3,4	0,5	31,3			

Cultivar SugraOne. Elaborazione dati Nuzzo (2000)

	Peso Fresco	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	
	(Ton/Ha)	(Kg/Ha)					(gr/Ha)			
Uva	31,0	49,6	9,2	77,5	4,2	7,7	90,0	50,0	12,0	
Foglie	3,6	14,4	1,2	5,5	23,0	2,0	73,0	56,0	25,0	
Tralci	4,0	5,8	0,8	5,2	13,7	1,9	125,0			
	38,6	69,8	11,2	88,2	40,9	11,6	288,0	106,0	37,0	

Cultivar SugraOne. Nuzzo (2000)

“...la nozione che esista un programma di fertirrigazione utilizzabile universalmente è irrealistico...”

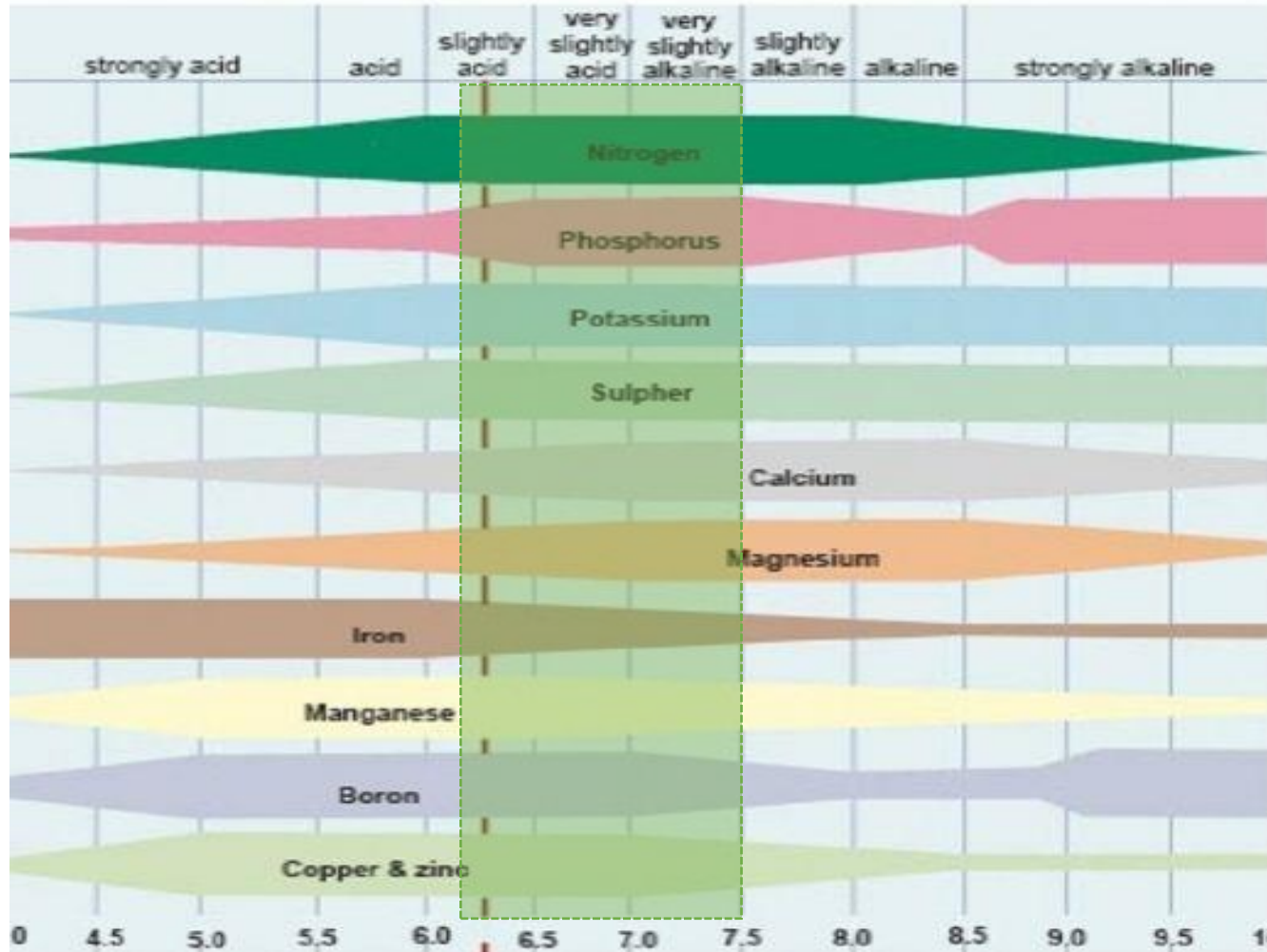
Treeby, 2005 (Australia)

Legge del minimo (Justus Von Liebig, 1840)

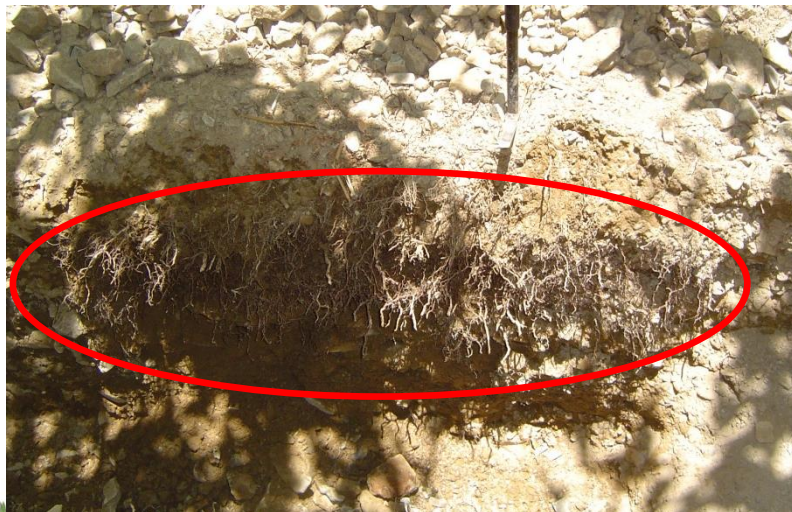


“Il rendimento sarà limitato dall’elemento nutritivo presente in quantità “limitante”, anche se gli altri elementi sono presenti in quantità adeguata”

Effetto del pH del suolo sull'assorbimento degli elementi nutritivi

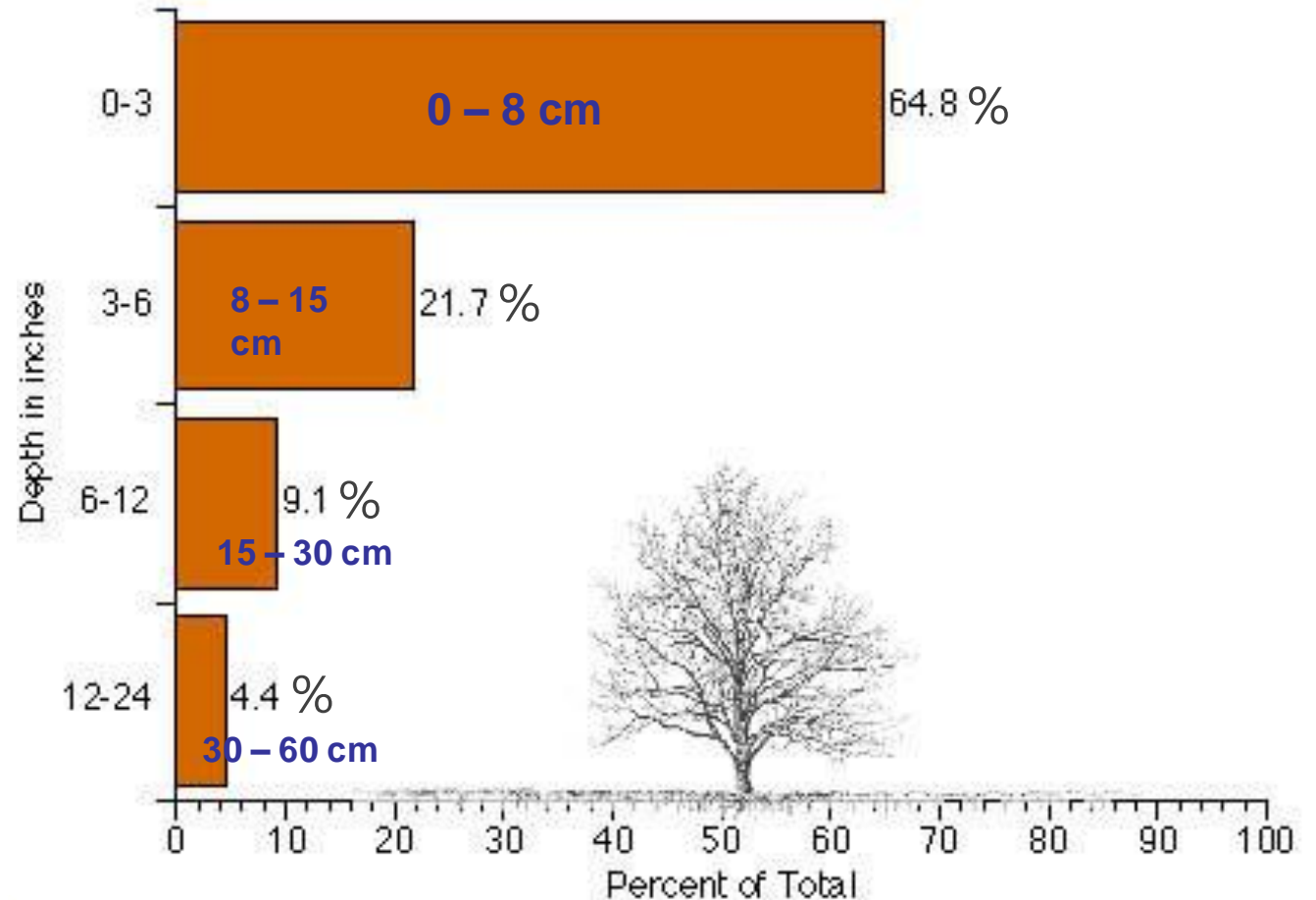


Disponibilità di elementi nutritivi nel volume di suolo esplorato dalle radici

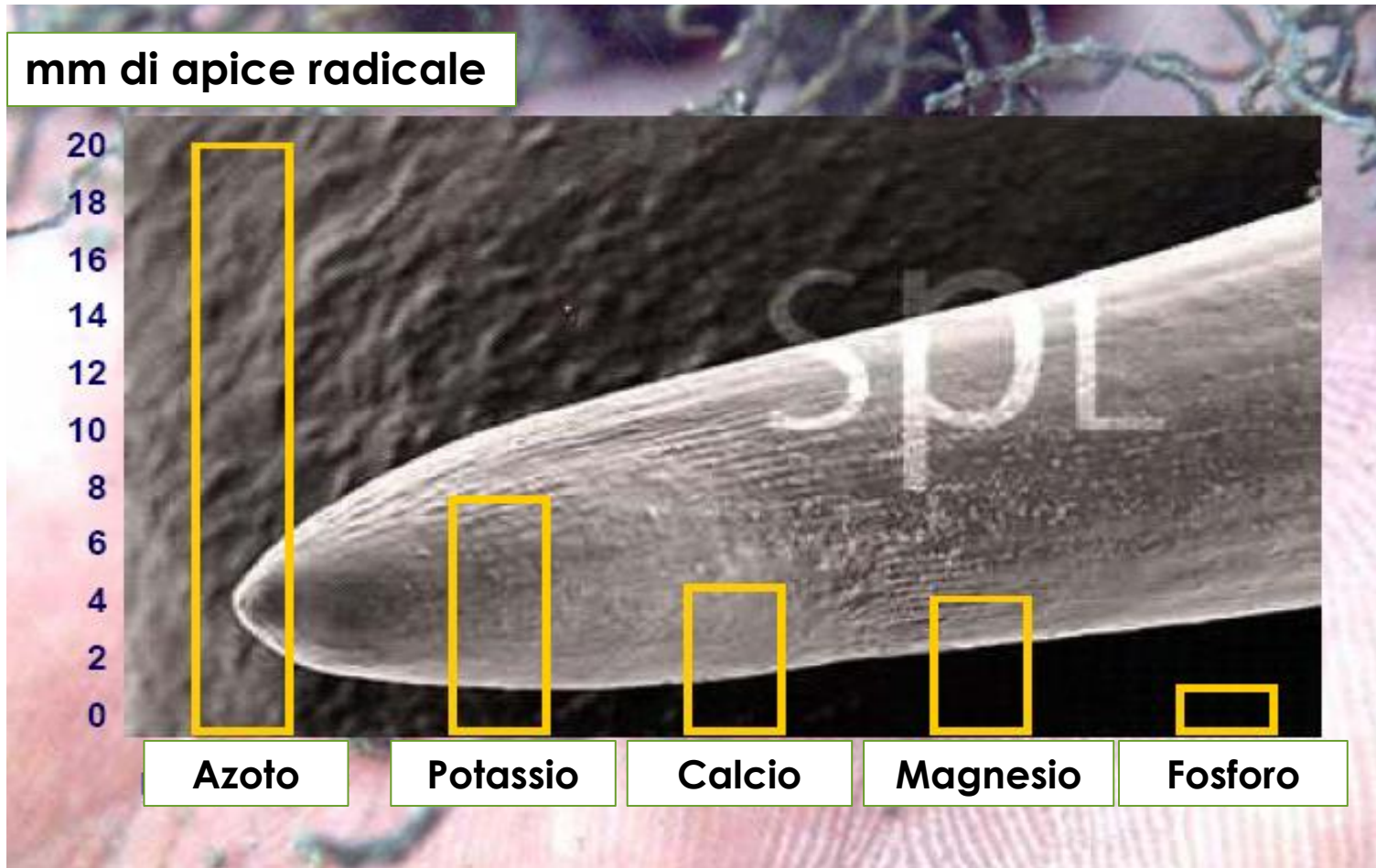


Radici
assorbenti

Root Distribution as a Percent of Total Roots Counted
Covey Lane Irrigation Trial, San Diego County, California. 1995



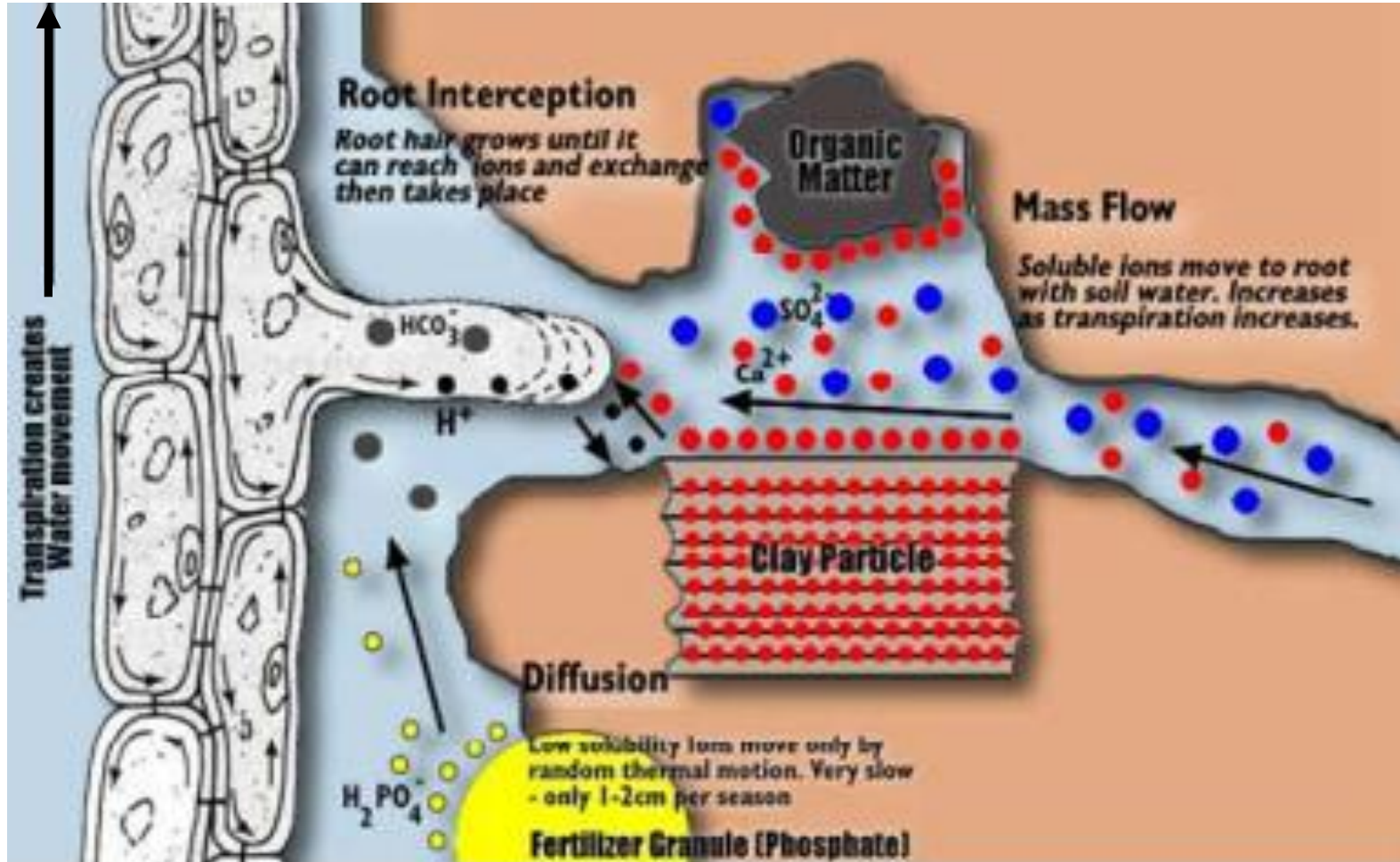
Assorbimento dei nutrienti lungo la radice



Lo scambio ionico tra gli spazi liberi della pianta (apoplasto) e il mezzo hanno luogo nelle radici giovani.

Nelle radici vecchie è limitato dalla presenza di barriere fisiche (depositi di cere, cuticola o suberina) (Guardiola, 1990).

Movimento degli ioni suolo – radice



❖ Flusso massivo

I nutrienti penetrano nella radice con l'acqua del suolo secondo il gradiente di traspirazione della pianta (Ca^{++} , NO_3 , B^-)

❖ Diffusione

Gli ioni si muovono secondo un gradiente di concentrazione (NH_4^+ , K^+)

❖ Intercettazione

La radice intercetta e assorbe gli ioni nella sito dove sono legati al complesso di scambio (H_2PO_4^-)

Sinergie e antagonismi tra gli elementi nutritivi

Antagonismo. in generale si verificano fenomeni di antagonismo tra ioni aventi la stessa carica, con conseguente diminuzione dell'assorbimento di un tipo all'aumentare della concentrazione dell'altro.

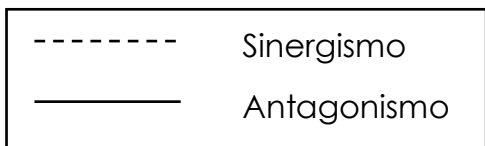
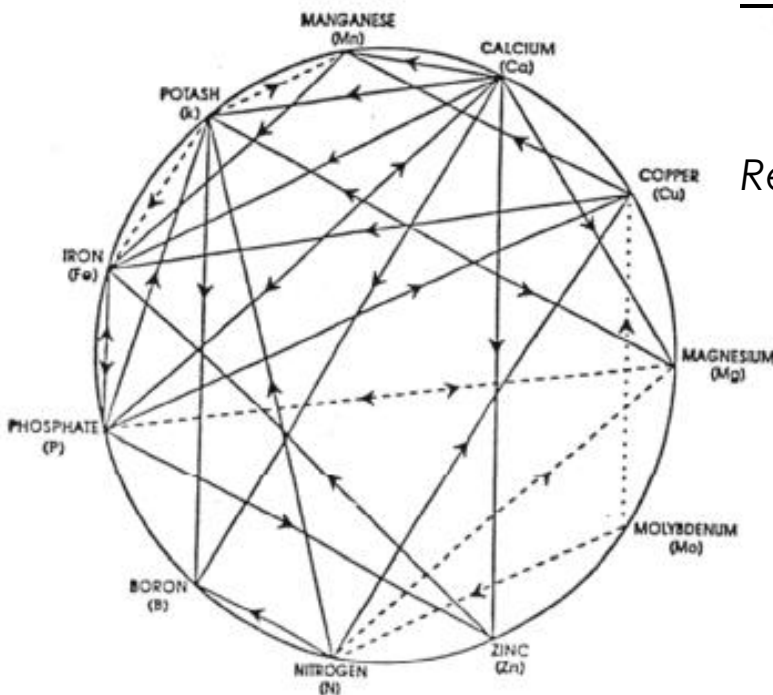
Relazioni di antagonismo osservate:

- ⇒ Concentrazioni di Ca^{2+} > valore ottimale riducono l'assorbimento del K (Viets, 1994)
- ⇒ Alti livelli di Ca^{2+} antagonizzano l'assorbimento di Mg^{2+} . (Olasen, 1942).
- ⇒ Il Mg^{2+} può anche antagonizzare l'assorbimento di K^+ . (Viets, 1994)
- ⇒ Il H_2PO_4^- antagonizza l'assorbimento di NO_3^-
- ⇒ Ca^{2+} antagonizza l'assorbimento di Na^+

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

Relazioni di sinergismo osservate:

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

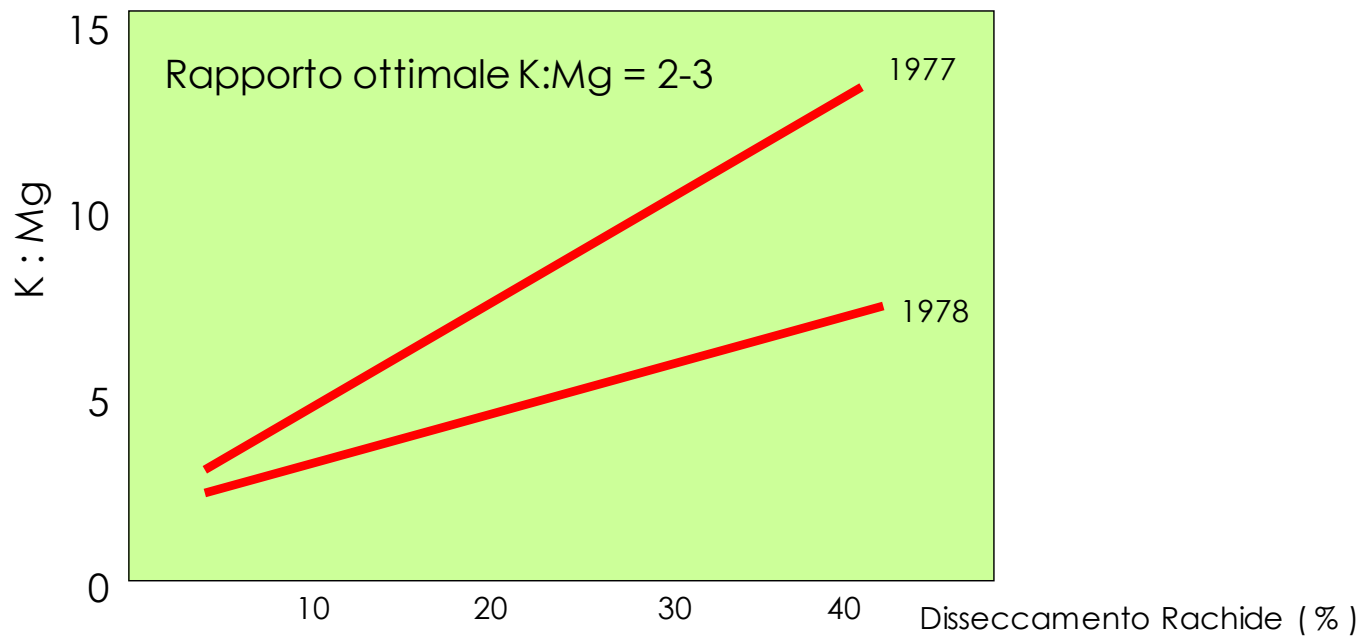


Sinergie e antagonismi tra gli elementi nutritivi: DISSECCAMENTO DEL RACHIDE

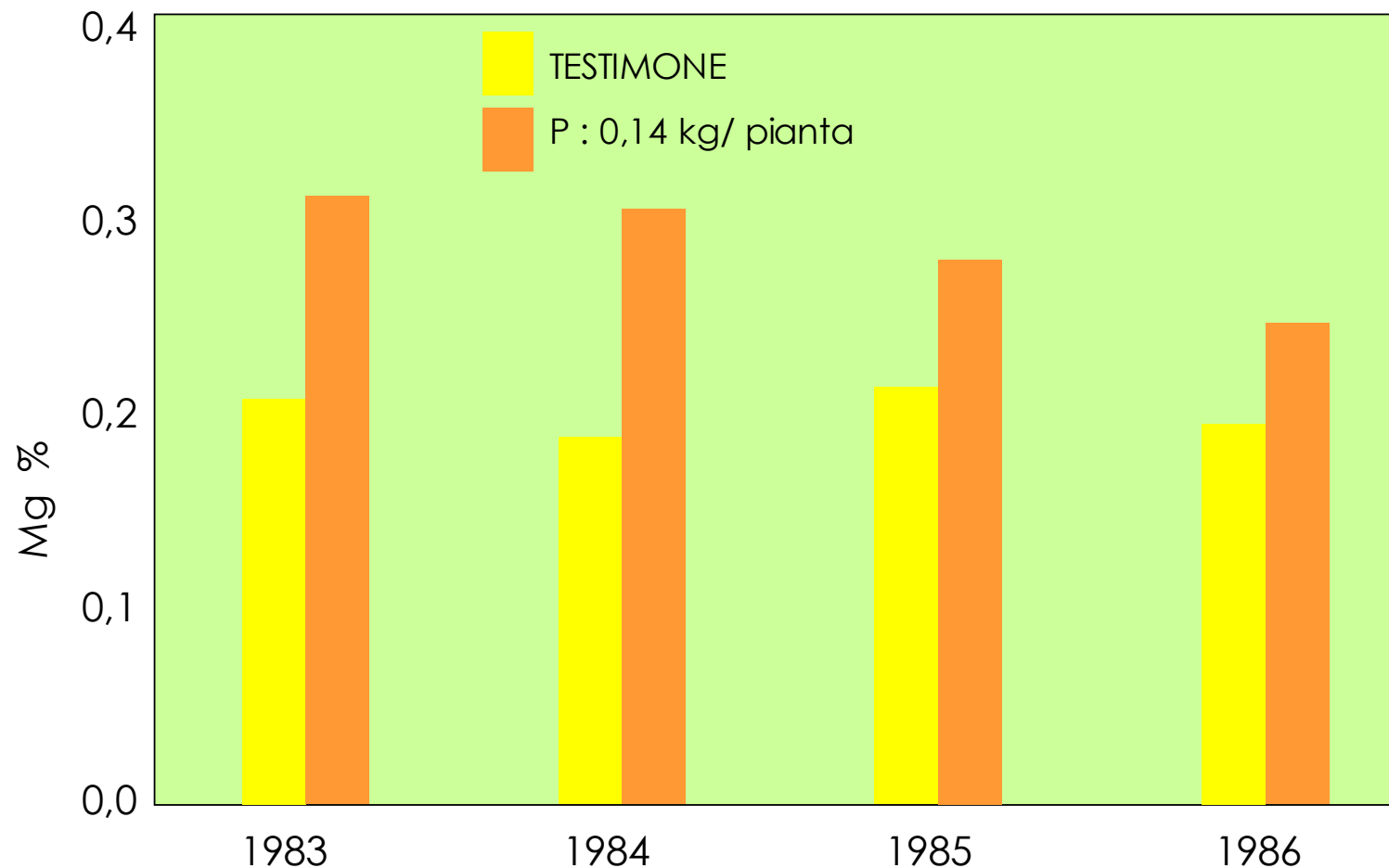


- Fisiopatia che causa la morte delle cellule del rachide con conseguente interruzione del sostentamento trofico della bacca.
- Una delle maggiori cause è lo squilibrio nutrizionale nell'assorbimento di K, Mg e Ca.

RELAZIONE TRA IL RAPPORTO K/MG NELLE FOGLIE E L'INCIDENZA DEL DISSECCAMENTO DEL RACHIDE



EFFETTO DELLA CONCIMAZIONE FOSFATICA SUL CONTENUTO DI MAGNESIO NELLA LAMINA FOGLIARE (Cv. Chenin Blanc)



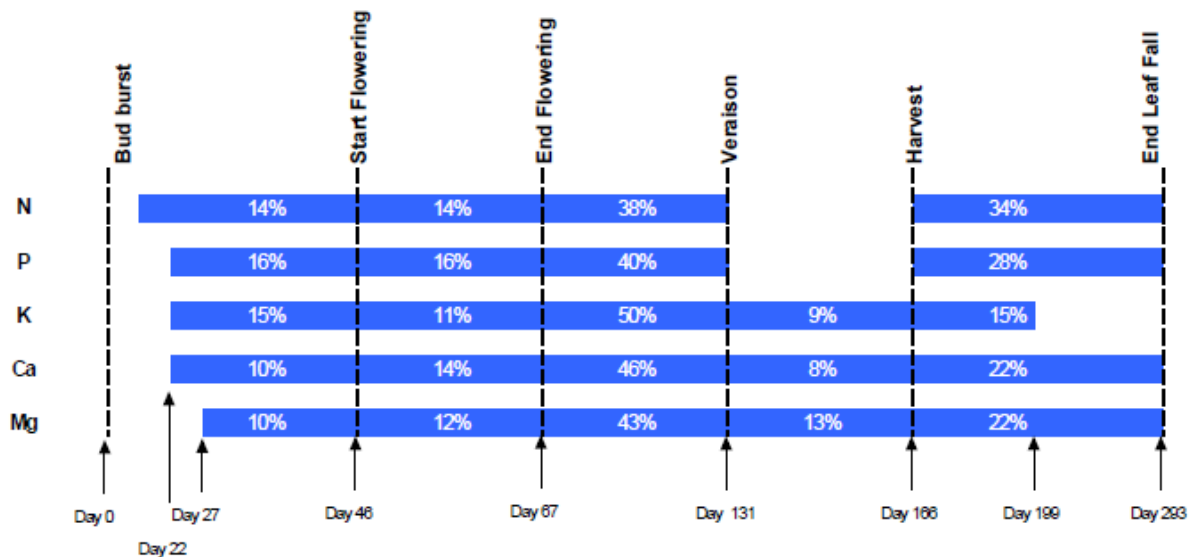
La traslocazione del Mg dalle radici alle foglie è dipendente dal dotazione in P delle radici

P. W. SKINNER. M. A. MATTHEWS (1.990) A novel interaction of Magnesium translocation with the supply of Phosphorous to roots of grapevine (*Vitis vinifera*): Plant Cell Environment 13: 821-826

Assorbimento degli elementi nutritivi durante il ciclo vegeto-produttivo annuale



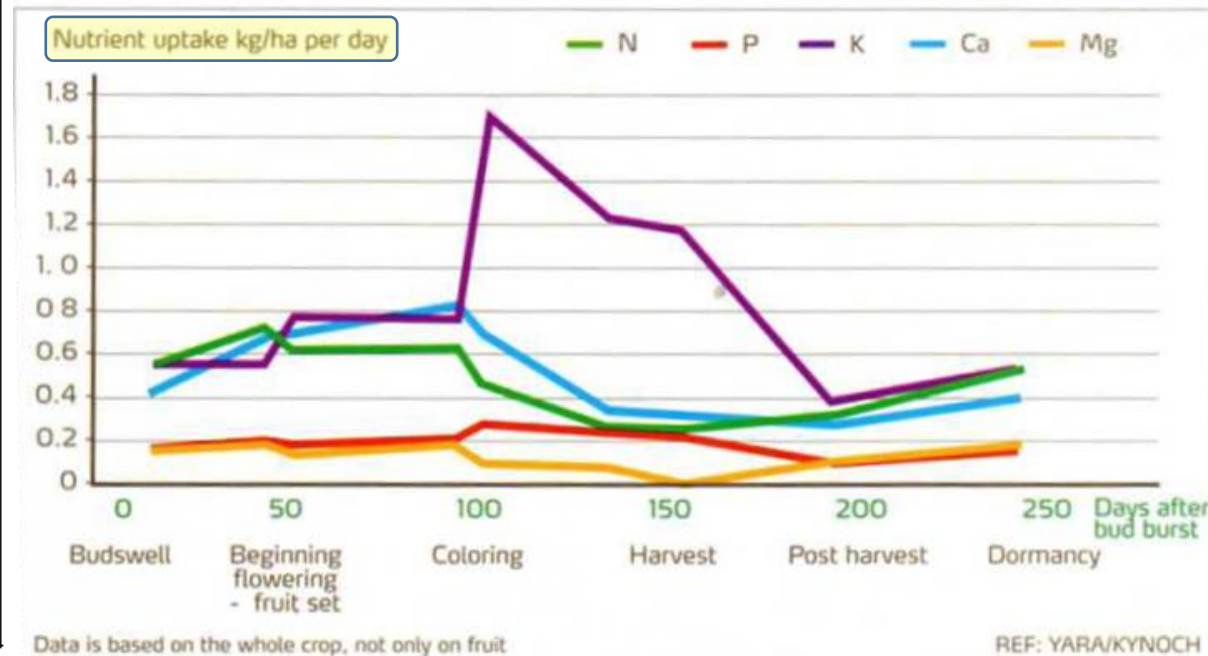
Graph 11: Nutrient and proportions of uptake by Chenin Blanc / 99R



Note: P, Post harvest P uptake was slow in the first 33 days after harvest, maximum uptake occurred in the 44 days before leaf fall.
K and Mg, Uptake in the period from veraison till harvest was considerably slow.

Adapted from Conradie (1980) and Conradie (1981)

Major Nutrient Uptake Table Grape, South Africa Yield 35t/ha



"...gli interventi di fertirrigazione devono essere modulati in funzione dello stadio fenologico in cui si trova la pianta..."

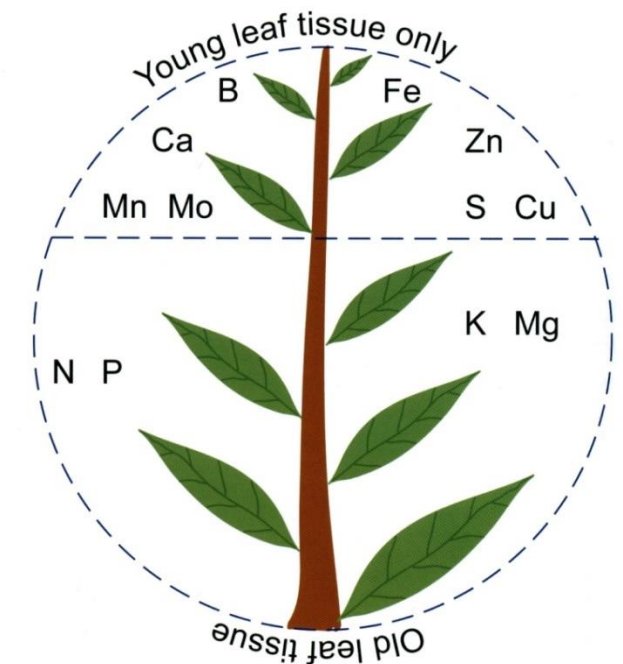
Treeby, 2005 (Australia)

Mobilità degli elementi nutritivi nella pianta & Sintomi di carenza

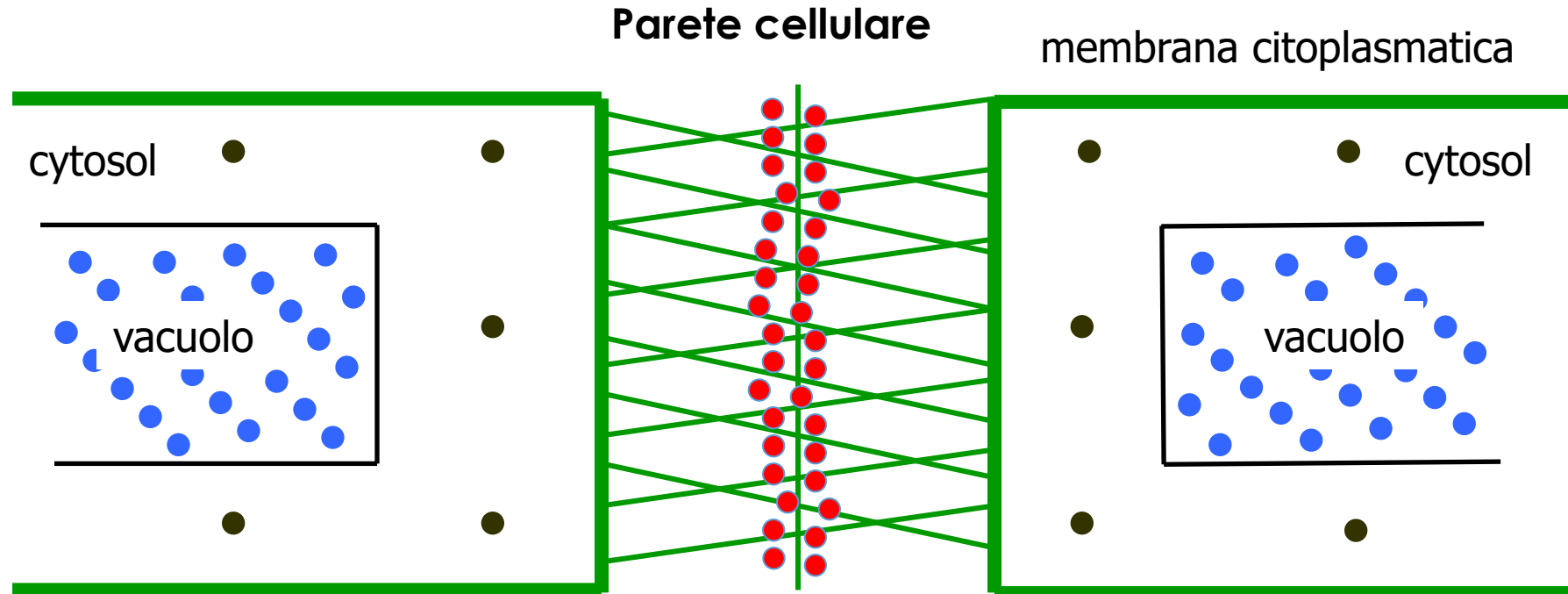


- La mobilità si riferisce alla **capacità dell'elemento nutritivo di muoversi all'interno della pianta dopo essere stato assorbito dalle radici.**
- I **sintomi di carenza** degli **elementi molto mobili** saranno prima osservati **nelle foglie basali (foglie vecchie).**
- I **sintomi di carenza** degli **elementi poco mobili** saranno prima osservati **nelle foglie distali (foglie nuove).**

NUTRIENTE	MOBILITÀ	SINTOMI DI CARENZA
N / P / K / Mg	Buona/Elevata	Foglie Vecchie
S / Cu / Fe / Mn / Zn / Mo	Bassa	Foglie Nuove
B / Ca	Immobile	Foglie Nuove



Perché il Calcio dall'allegagione all'invaiaatura?



- Ca-Pectato
- Ca-Oxalato
- Ca-Fosfato

(Marschner, 1996)

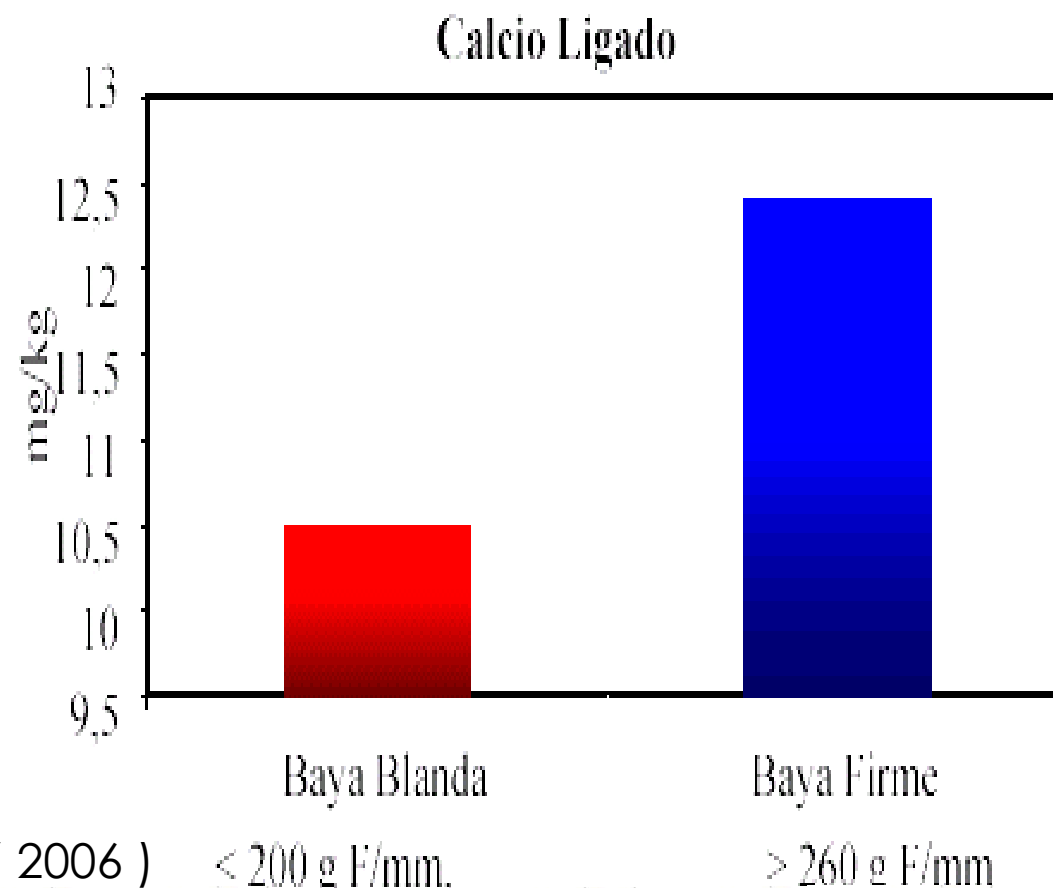
Perchè il Calcio dall'allegagione all'invaiaatura?



Relazione tra il contenuto di Calcio nell'acino e la consistenza della bacca (cv. Thompson Seedless).

Consistenza della bacca	MOLLE	DURA
CALCIO TOTALE*	96,5	89,4
CALCIO LEGATO*	10,5	12,4

* mg/kg peso fresco



? Perché il Calcio dall'allegagione all'invaiaatura?



Effect of calcium applications on berry physical and chemical properties during postharvest in 2009.

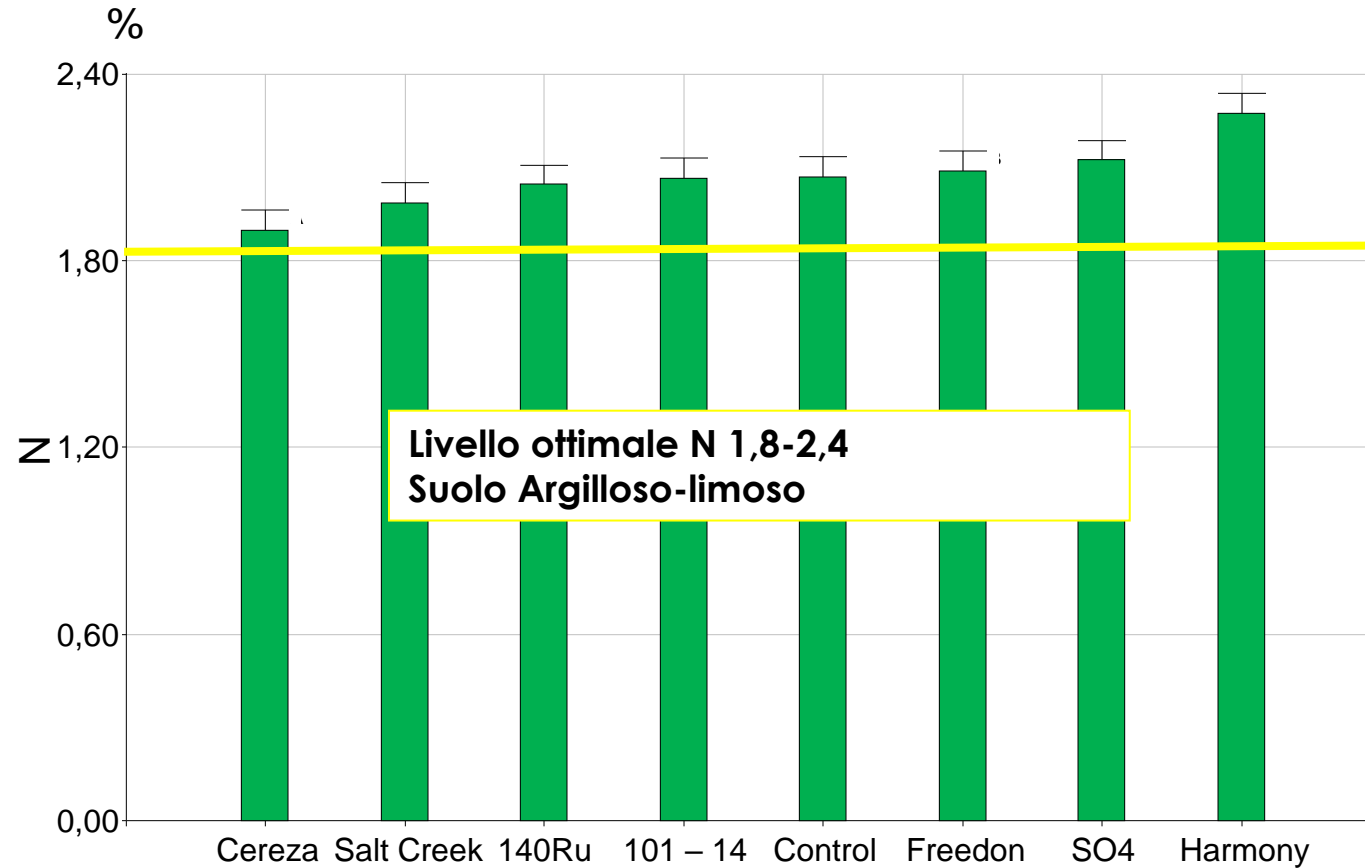
Source of variation	Bunch weight (g)	Berry breaking force (N)	Berry removal force (N)	Flesh firmness (N)	RSR (°Brix)	TA (g L ⁻¹)	pH
Ca	n.s.	**	*	**	n.s.	n.s.	n.s.
Non-treated	572.61a	10.69c	1.66b	1.57b	18.9a	5.3a	3.6a
Ca before veraison	571.49a	14.80a	2.35a	2.55a	17.6a	5.2a	3.6a
Ca after veraison	577.90a	13.24b	1.76b	1.66b	17.9a	5.3a	3.6a
t	**	*	**	n.s.	n.s.	**	**

Effect of calcium applications on berry physical and chemical properties during postharvest in 2010.

Source of variation	Bunch weight (g)	Berry breaking force (N)	Berry removal force (N)	Flesh firmness (N)	RSR (°Brix)	TA (g L ⁻¹)	pH
Ca	n.s.	**	**	**	*	n.s.	n.s.
Non-treated	728.39a	13.72c	1.96c	1.47c	15.9b	5a	4.2a
Ca before veraison	753.03a	18.63a	3.92a	2.35a	16a	5.12a	4.2a
Ca after veraison	750.82a	16.67b	2.74b	1.96b	15.9ab	5.11a	4.19a
t	**	**	*	**	**	**	**

*Fonte: Effectiveness of pre- and post-veraison calcium applications to control decay and maintain table grape fruit quality during storage. Ciccamese A. et al. 2013. Postharvest Biology and Technology 75: 135–141

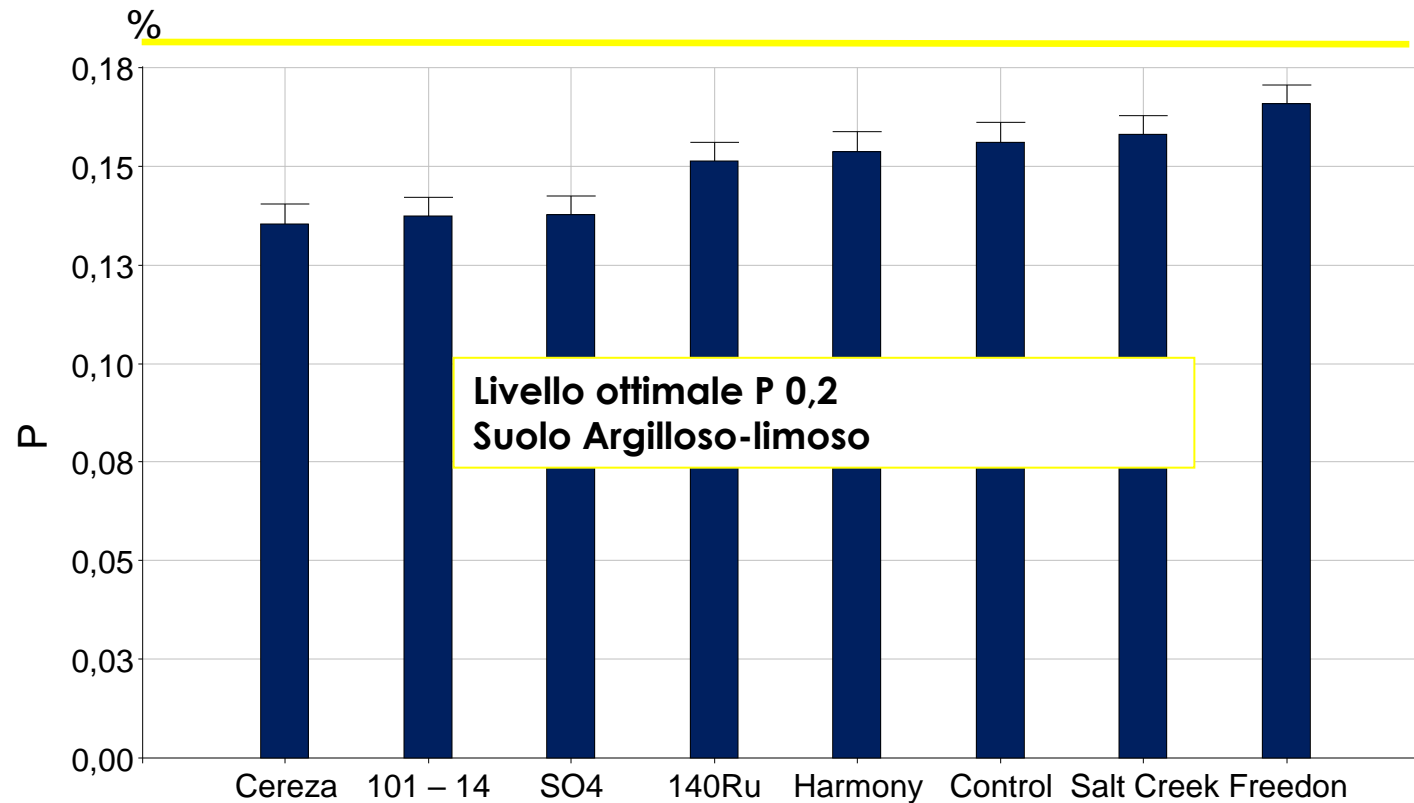
Contenuto di Azoto Totale nelle foglie (cv. Red Globe)



Prove condotte in San Juan (Argentina).

Dati medi di 4 stagioni (dal 2008/09 al 2012/13).

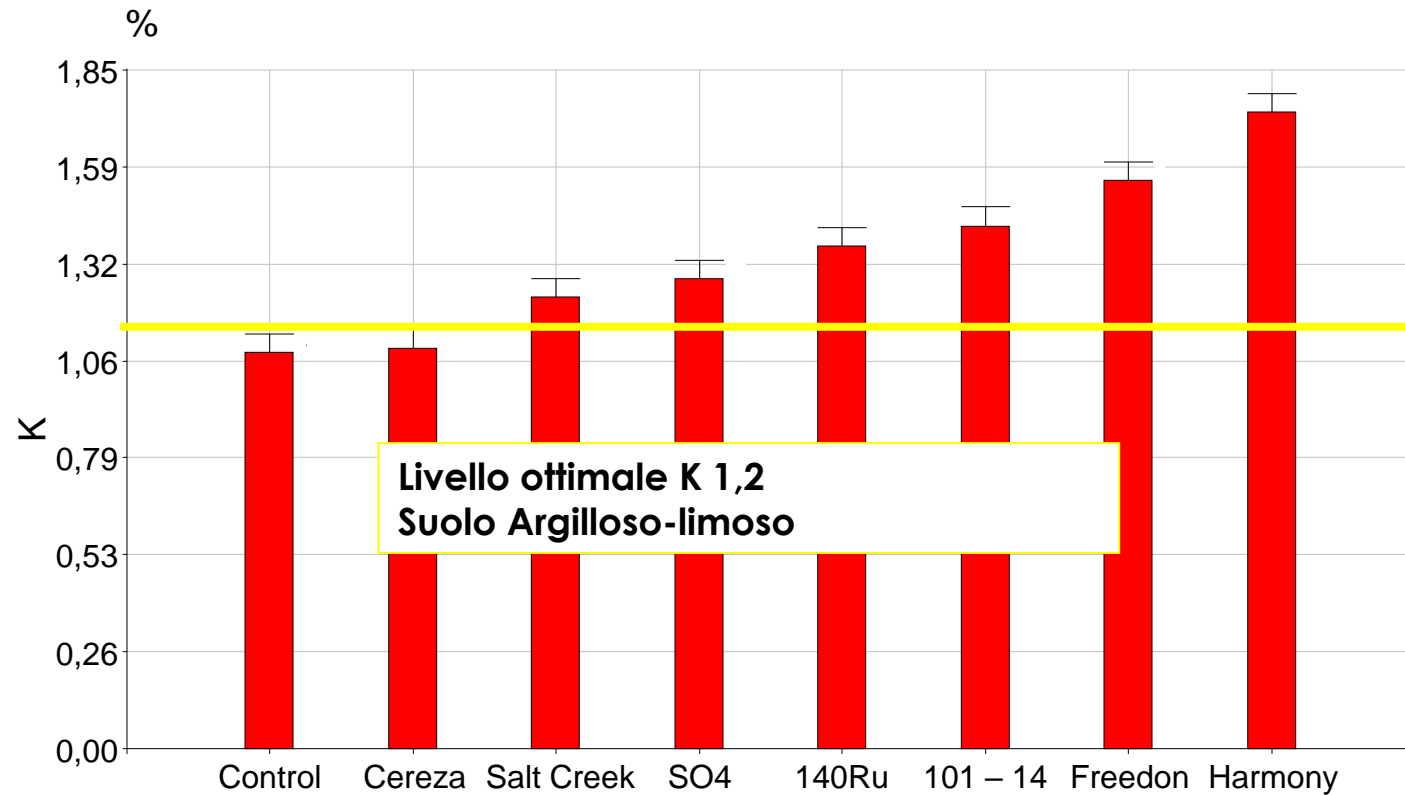
Contenuto di Fosforo Totale nelle foglie (cv. Red Globe)



Prove condotte in San Juan,
(Argentina).

Dati medi di 4 stagioni (dal 2008/09
al 2012/13).

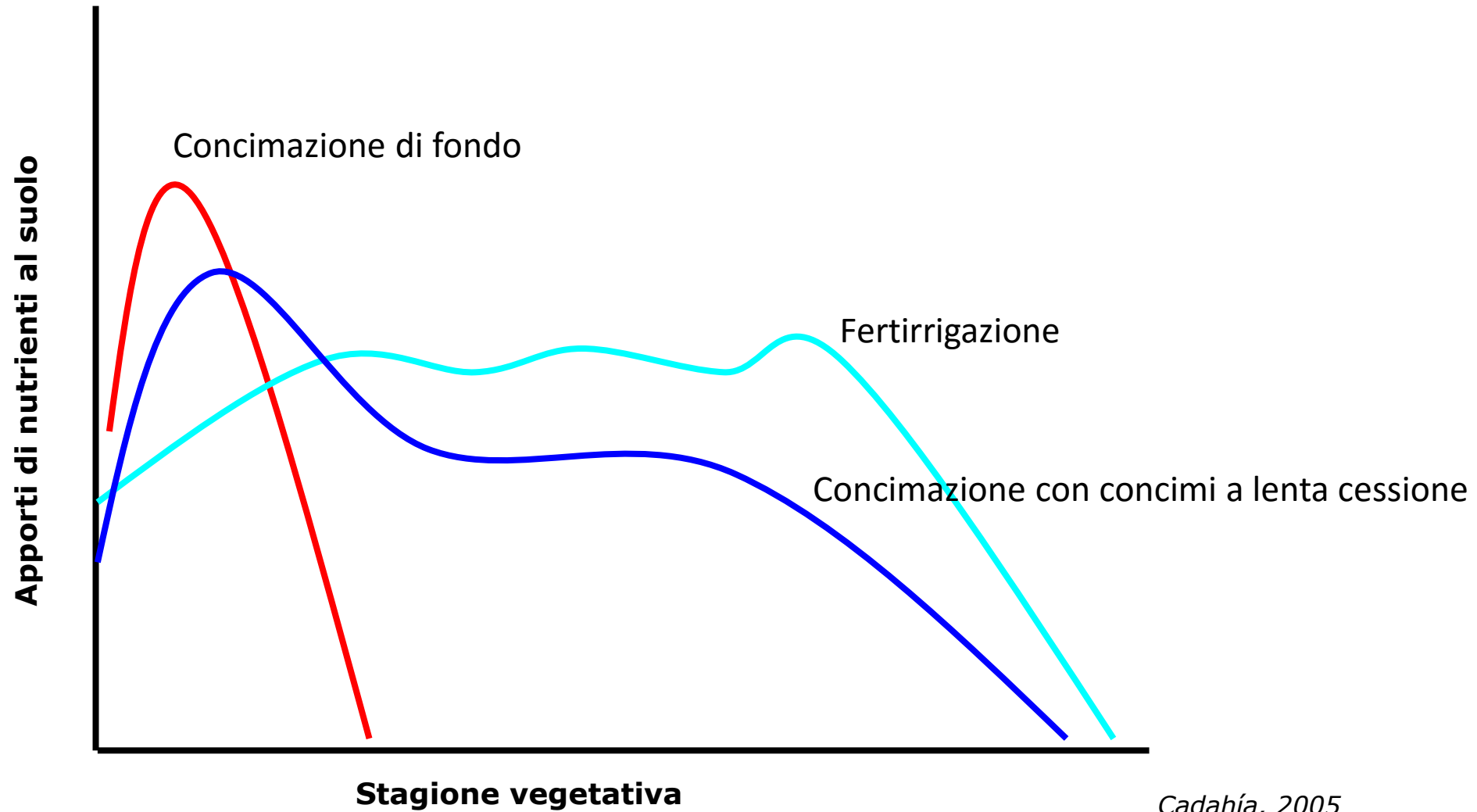
Contenuto di Potassio Totale nelle foglie (cv. Red Globe)



Prove condotte in San Juan,
(Argentina).

Dati medi di 4 stagioni (dal 2008/09
al 2012/13).

Fertirrigazione strumento «sostenibile» nella nutrizione minerale della vite



Cadahía, 2005

Fertirrigazione strumento «sostenibile» nella nutrizione minerale della vite



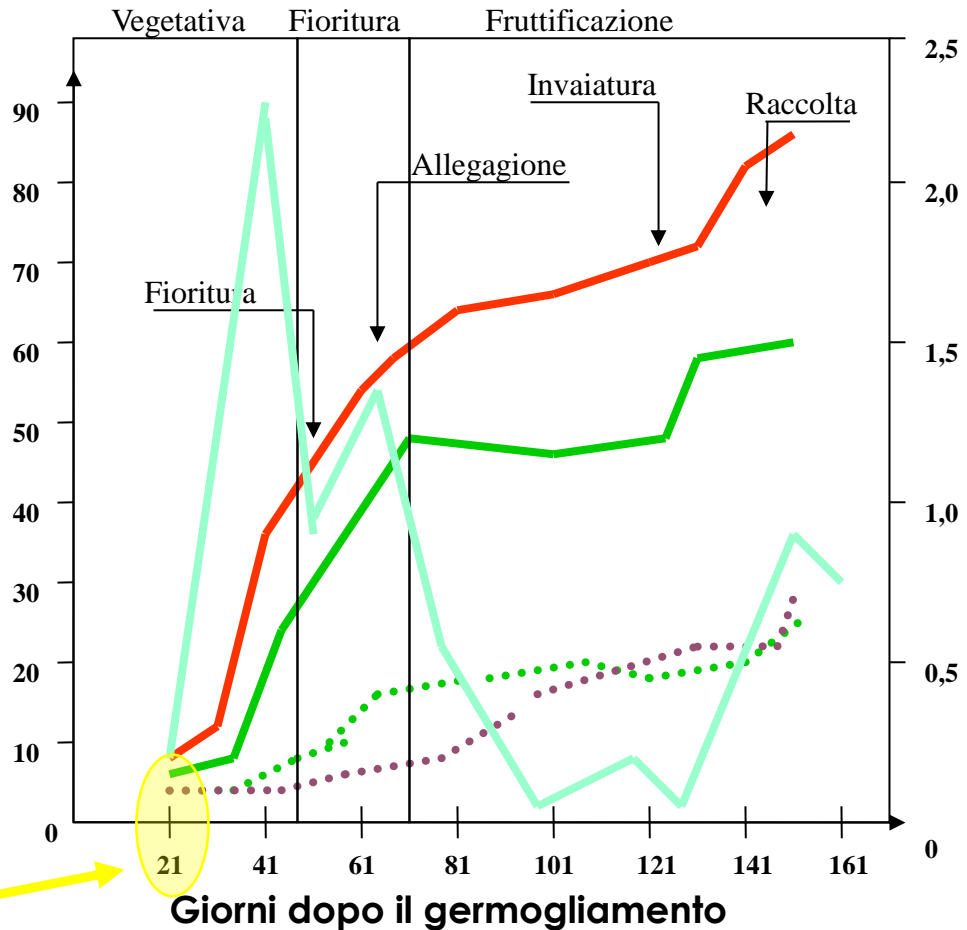
- ✓ I nutrienti vengono assorbiti come ioni dotati di una carica elettrica: la pianta non distingue quale elemento sta assorbendo, attraverso la radice vengono veicolati ioni in funzione della loro carica elettrica
- ✓ Il bilanciamento elettro-chimico degli ioni nell'acqua di irrigazione garantisce la massima efficienza dell'intervento fertilizzante
- ✓ Il bilanciamento riguarda la differente carica elettrica degli ioni, nonché il rapporto di concentrazione tra di essi all'interno della soluzione fertirrigante
- ✓ Un corretto bilanciamento della soluzione fertilizzante consente un effettivo miglioramento dell'assorbimento degli elementi nutritivi e quindi della loro efficienza. Ciò deriva dalla riduzione dell'energia utilizzata dalla pianta per assorbire gli elementi nutritivi dal suolo, che si trasforma in un incremento dell'efficienza della pianta

Treeby, 2005 (Australia)

Assorbimento degli elementi nutritivi durante la stagione vegetativa

Nutrient	Growth stage				
	Budburst - bloom	Bloom - set	Set - veraison	Veraison - harvest	Harvest - leaf fall
	<i>----- Total season's uptake in each stage (%) -----</i>				
N	10	15	35	10	30
P	25	40	25	0	10
K	20	30	25	10	15

Assorbimento di azoto (Kg/Ha) in California (cv. Thompson Seedless)



Le prime fasi di crescita sono sostenute dalle riserve (arginina) accumulate nelle strutture permanenti nella stagione precedente

Fonte: Christiansen



? È possibile gestire la nutrizione del vigneto basandosi soltanto su “sensazioni” ?



Metodi di misura dello stato nutrizionale delle piante

- Analisi della lamina fogliare
- Analisi dei piccioli
- Analisi della linfa (sap test)



Foglia opposta al primo grappolo

Ilustração: José Cletis Bezerra

Element	Deficient	Marginal	Adequate	High	Toxic or Excessive
As a percentage of dry matter of leaf					
Nitrogen			0.8-1.1		
Phosphorus	Below 0.2	0.2-0.24	0.25-0.5	Above 0.5	
Potassium	Below 1.0	1.0-1.7	1.8-3.0		
Calcium			1.2-2.5		
Magnesium	Below 0.3	0.3-0.3.9	Above 0.40		
Sodium					Above 0.5
Chloride					Above 1.0
As mg/kg (parts per million) dry matter of leaf					
Nitrate - N03	Below 340	340-499	500-1200	Above 1200	
Manganese	Below 20	20-29	30-60		Above 500
Zinc	Below 15	15-25	Above 26		
Copper	Below 3	3-5	6-11		
Boron	Below 25	26-34	35-70	71-100	Above 100
Iron			Above 30		

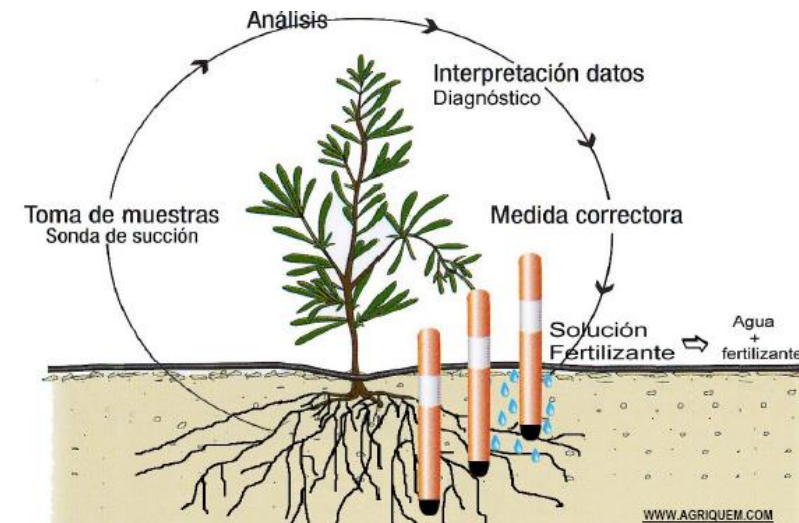
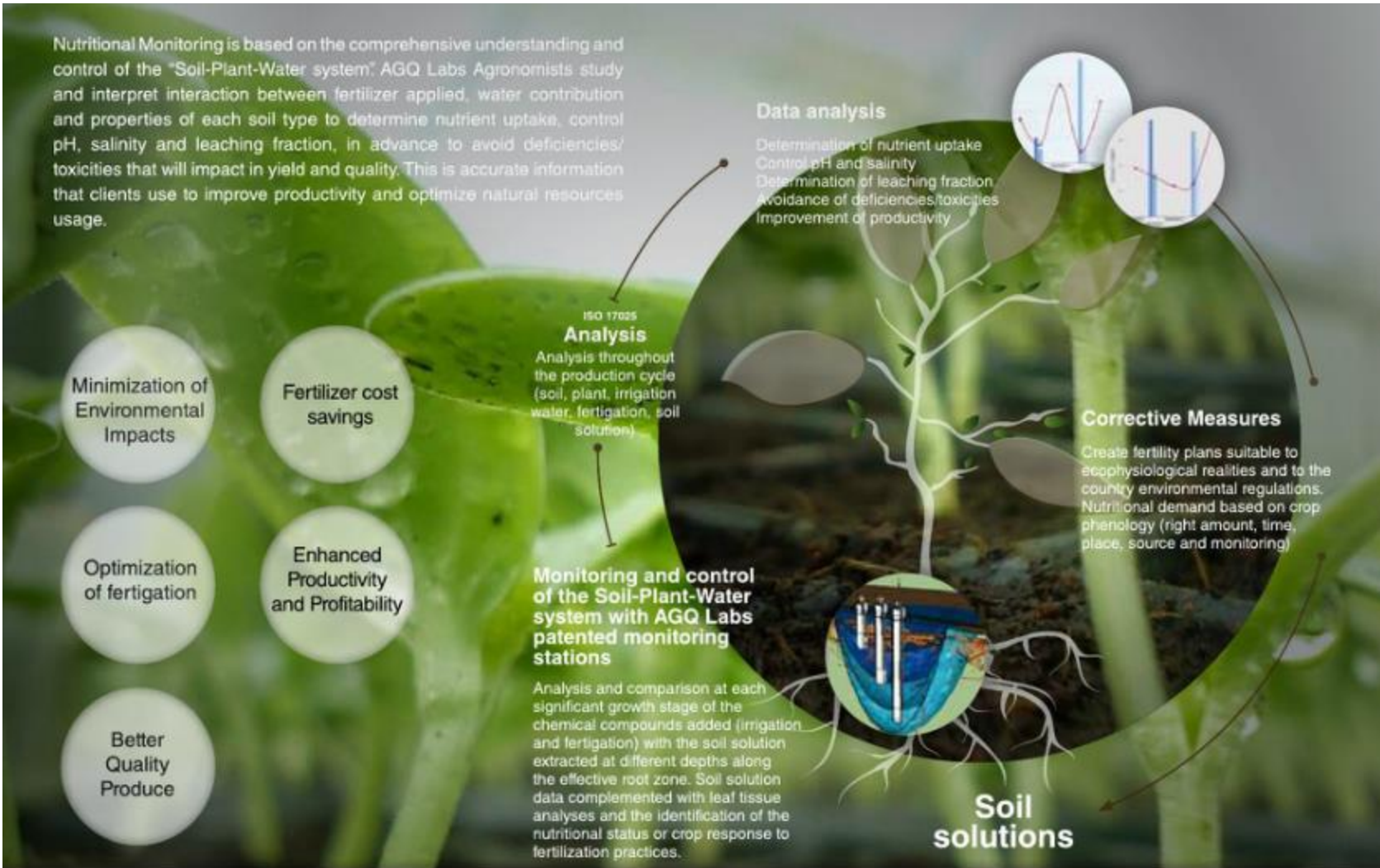
Table 3. Nutrient standards. Adapted from Reuter and Robinson (1997)

TAB. 1 - PRINCIPALI INDICATORI DIRETTI E INDIRETTI DELLO STATO NUTRIZIONALE AZOTATO DELLE COLTURE

INDICATORI DIRETTI E INDIRETTI	DETERMINAZIONE ANALITICA	ESEMPI DI METODI PROPOSTI PER LA DETERMINAZIONE RAPIDA
Concentrazione di azoto totale in specifici tessuti o nell'intera pianta	Digestione a umido (Kjeldahl), Combustione a secco (Dumas)	Normali tecniche di laboratorio
Concentrazione di azoto nitrico nella linfa o nei tessuti conduttivi	Reazioni colorimetriche (e letture mediante carte colorimetriche o riflettometri) Elettrodi ione-selettivi portatili	Merckoquant test strips Nitrat Schnelltest Cardy-meter
Contenuto in clorofilla totale a livello di foglia copertura vegetale	Spettroradiometria	Spad, Hydro N tester Strumenti dotati di active light source (greenseeker, cropcircle); Yara N-Sensor, FieldScan, Crop-scan, Fieldspec



Strumenti e metodiche innovative



Strumenti e metodiche innovative



STUDIO DELLA SOLUZIONE FERTILIZZANTE (SFR) E DELLA SOLUZIONE CIRCOLANTE LUNGO IL PROFILO DEL SUOLO



INFORME ANALITICO DE SOLUCIONES ACUOSAS Y VEGETALES

Cliente:		Finca:	Ana Quintanilla Velazquez Responsável Lab. Inorgânico 11-ago-16	
		Parcela: VR_3CR3		

Soluciones Acuosas Fecha de Muestreo: 29-jul-2016

Descripción	Recepción	pH	E.C. mS/cm 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2- (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
Solução Gotejador	4-ago-2016	7,62	0,95	3,5	1,16	0,94	5,69	0,54	4,21	2,46	1,42	0,31	0,05	<0,05	<0,01	<0,05	0,35

Soluciones Acuosas Fecha de Muestreo: 30-jul-2016

Descripción	Recepción	pH	E.C. mS/cm 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2- (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	4-ago-2016	8,06	0,84	1,0	1,51	1,23	2,29	<0,22	4,57	1,32	2,24	0,14	0,06	<0,05	<0,01	<0,05	0,38
SONDA 40 cm	4-ago-2016	8,30	1,07	1,9	2,06	1,51	3,74	<0,22	6,28	1,79	3,31	0,05	0,05	<0,05	<0,01	<0,05	0,39
SONDA 60 cm	4-ago-2016	8,05	1,41	3,0	2,63	1,56	6,45	0,43	8,48	2,48	2,97	0,19	0,05	<0,05	<0,01	<0,05	0,42

Vegetal

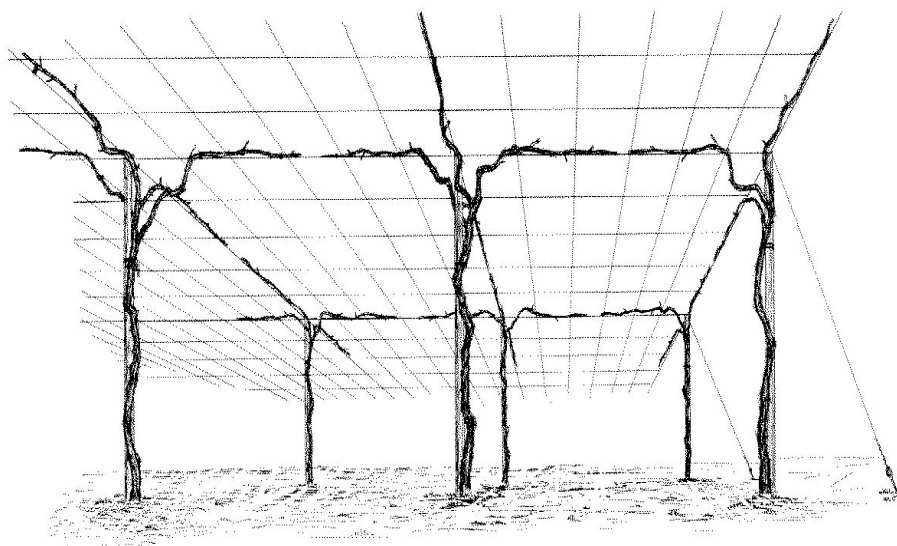
Descripción	Muestreo	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl-)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
Folhas Vid Mesa	9-jun-2016	2,37	0,29	0,26	<300	1,59	0,28	693,33	1,18	57	132	70	6,3	96	<10

**? QUALI SONO LE ALTRE INNOVAZIONI
STRUTTURALI NEL VIGNETO AD UVA
TAVOLA?**



Tradizionale

- ✓ Sesto d'impianto a quadrato
 - 2,5 x 2,5 | 2,8 x 2,8 | 3,0 x 3,0 m



Moderno

- ✓ Sesto d'impianto a rettangolo
 - 1,5 x 2,8 | 2,4 x 3,0 | 2,4 x 3,5 | 2,7 x 3,5 m

in funzione di:

- *forma di allevamento*
- *vigore della varietà e del sito*
- *possibile copertura con film plastici;*

Forme di allevamento alternative



*Azienda V. Saponaro agro Noicattano
(Bari)*



Forme di allevamento alternative



	Tendone	Y o "Gable"	<u>Tendone modificato a Y</u>
*Costo Struttura	Green	Red	Green
*Carico Produttivo	Green	Green	Green
*Costo Manodopera	Red	Green	Green
*Gestione Pianta	Red	Green	Green
Gestione Vigore	Green	Green	Green
Gestione Luce	Green	Green	Green
Raccolta	Green	Red	Green

*Fonte: G.G. van der Merwe (modificato)

Tradizionale

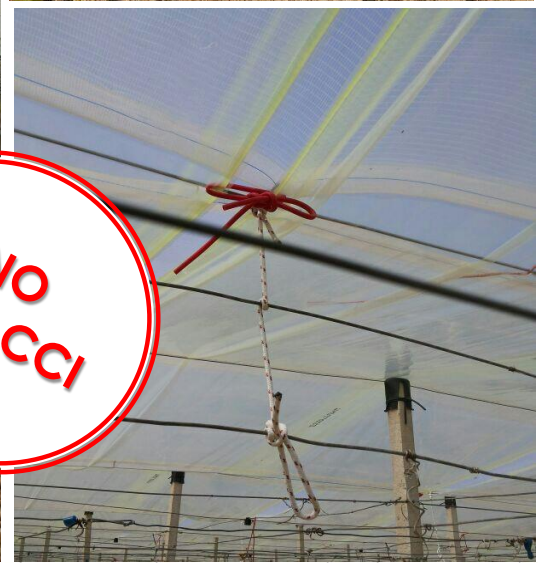
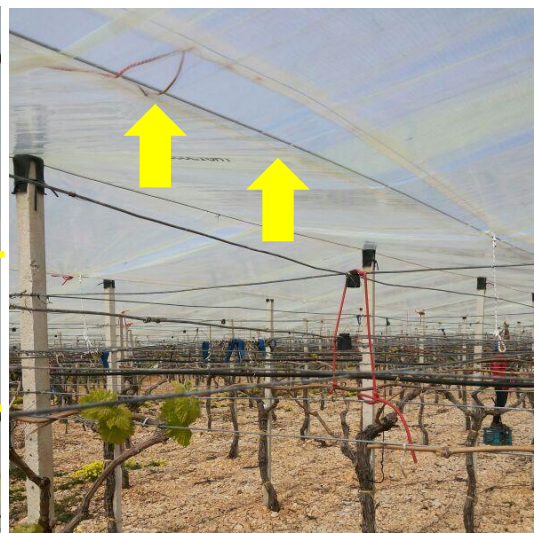
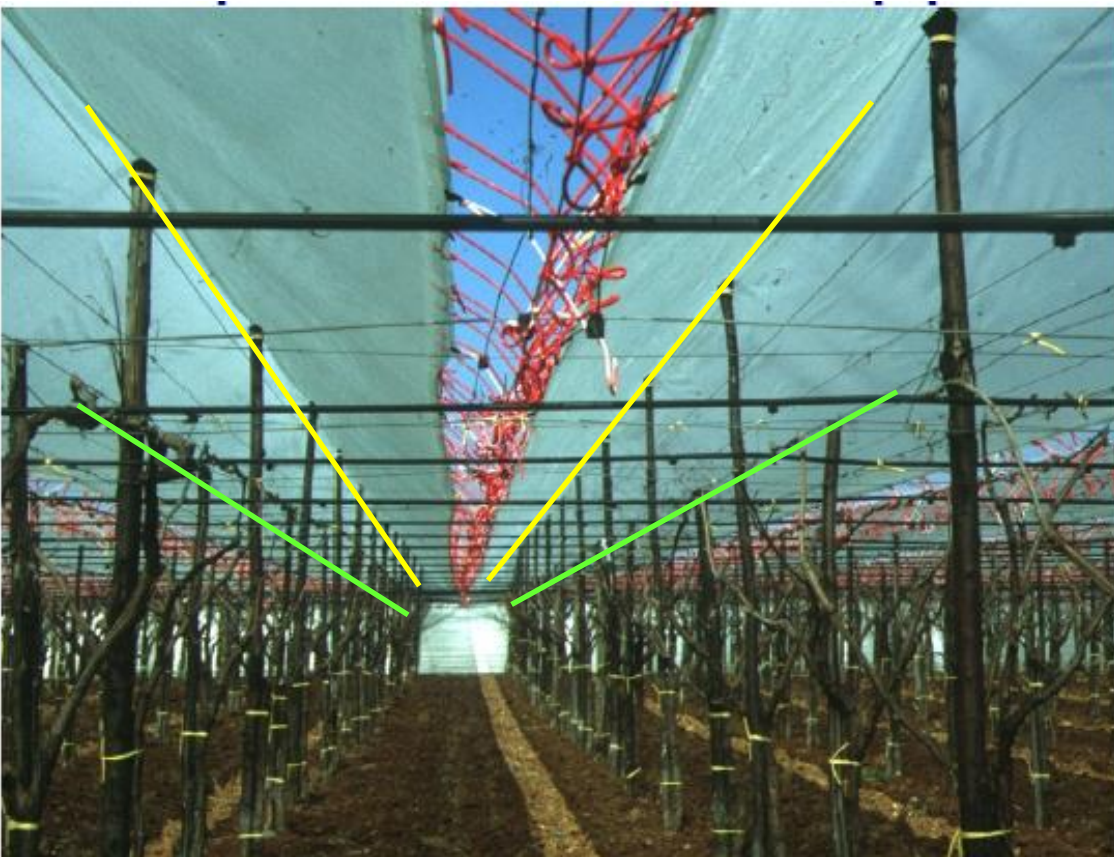


Innovativa



Innovativa

Tradizionale



**NO
LEGACCI**



Cantiere lavoro per la collocazione della copertura



Tradizionale

Per mettere 1 telo:

- ✓ 2 trattoristi
- ✓ 1 operatore all'inizio
- ✓ 1 operatore ogni 10 mt
- ✓ 4 operatori per legare i legacci



Innovativo

Per mettere 1 telo:

- ✓ 2 operatori che srotolano il telo



Non sono richiesti macchinari

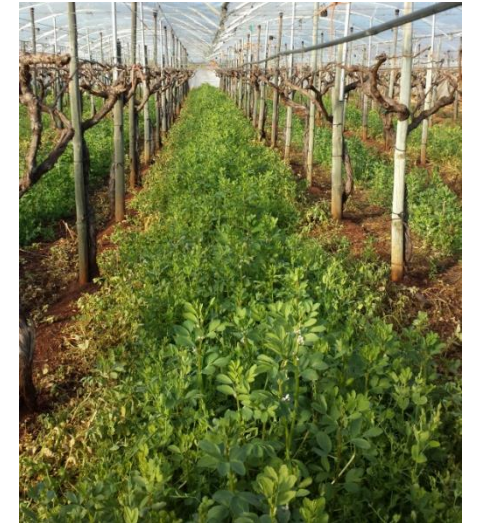
Massimo spessore del film plastico: 100-120 micron

Tradizionale

Moderno

✓ **Lavorazioni** e **profonde**
frequenti

✓ **Inerbimento** e **minimo**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

PER ULTERIORI INFORMAZIONI:

Pietro Scafidi

Agronomo

Resp. Sicilia ed Estero

Agriproject Group

Cell.: 345 463 51 61

Email: p.scafidi@virgilio.it

Antonio Mastropirro

Agronomo

Resp. Puglia e Sicilia

Agriproject Group

Cell.: 338 626 77 75

Email: antoniomastropirro@libero.it

L'INFORMATORE AGRARIO

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.