PERCHE' DOBBIAMO CONCIMARE LA VITE?

L’equilibrio vegeto-produttivo del vigneto

Date le potenzialità di un certo ambiente, quale è la massima quantità di uva che una vite può produrre garantendo la piena maturazione e l’obiettivo prefissato?

Si tratta di gestire il rapporto tra quantità di sostanza secca prodotta dalla chioma con la fotosintesi (*source*) e la richiesta di sostanza secca legata ai processi di crescita e maturazione (*sink*).

Uno squilibrio vegeto-produttivo determina peggioramenti nella qualità dell'uva

- Offerta di ss superiore alla domanda comporta
  - Chiome troppo dense di vegetazione
  - Riduzione del colore
  - Alterazione quadro aromatico vini

TROPPE FOGLIE !!!

- Richiesta di assimilati eccessiva rispetto alla disponibilità consentita dalla funzionalità fotosintetica della chioma
  - **Maturazione incompleta**
  - **Aumento sensibilità stress**
  - **Riduzione differenziazione a fiore delle gemme**

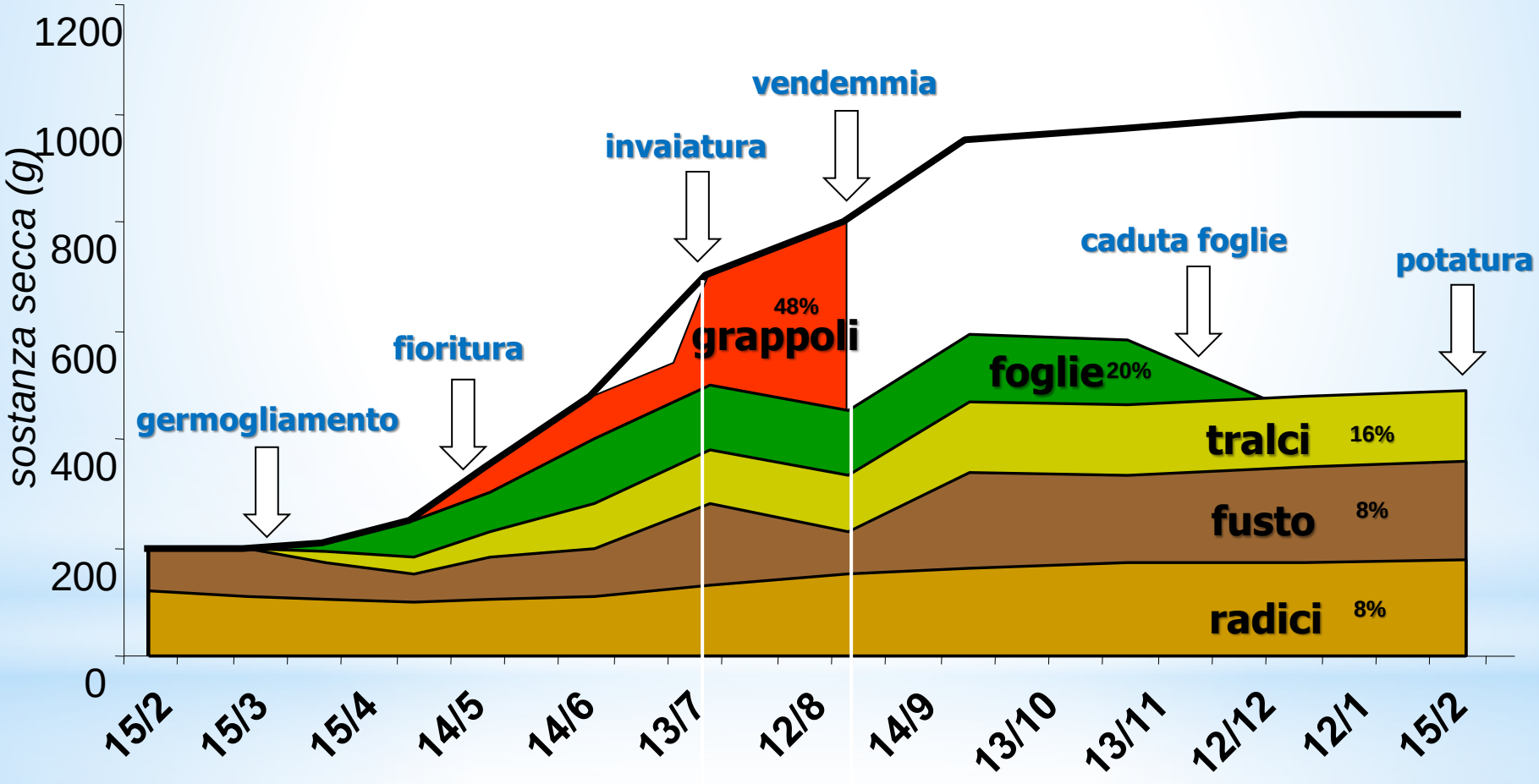
TROPPA UVA !!!

Legno di potatura

Accrescimento e
ricambio radicale

Accrescimeto
strutture perenni

Variazione dell'accumulo di sostanza secca durante il ciclo annuale della vite

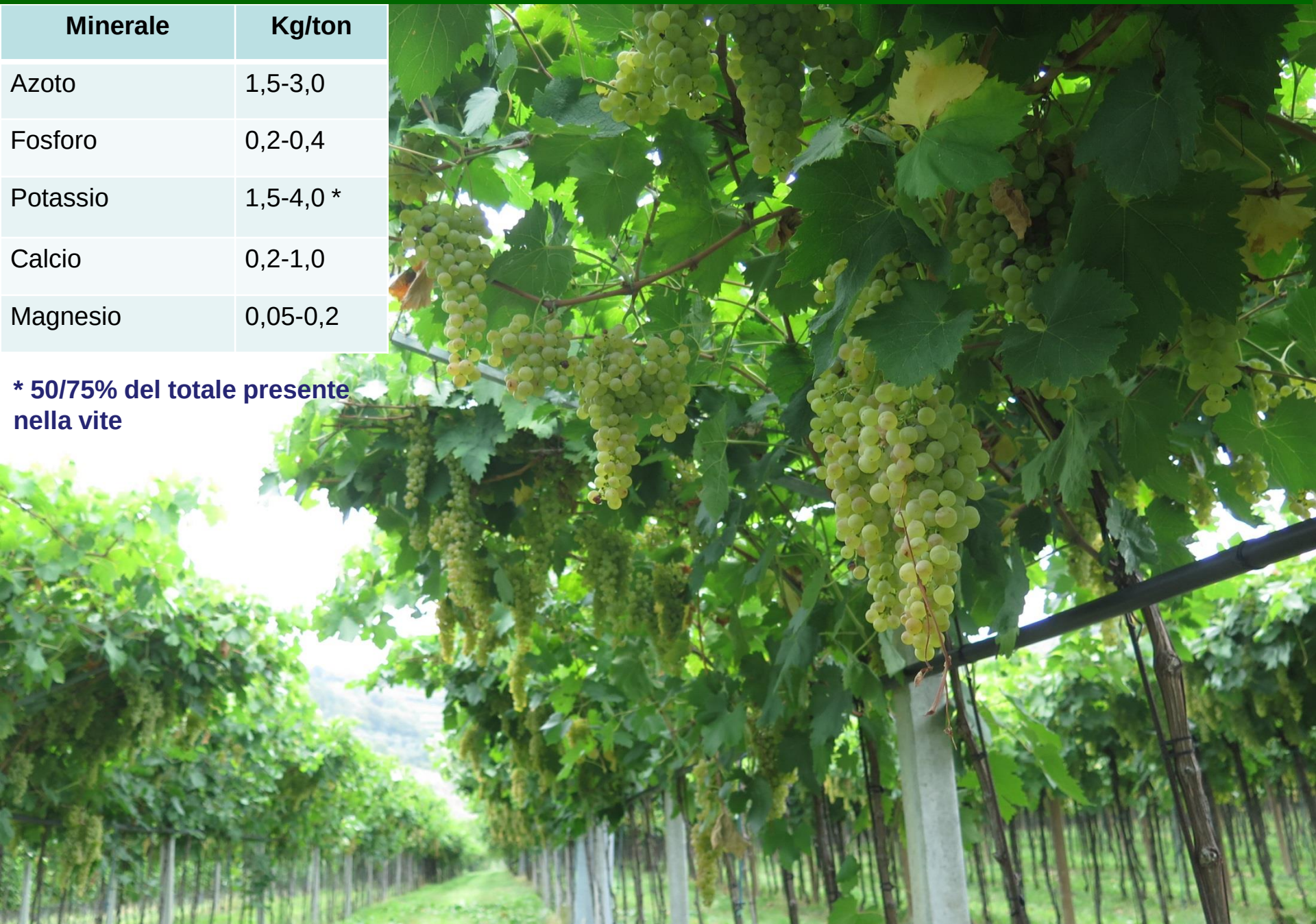


Da: *Coombe 1992* modificato

Macronutrienti asportati per ogni ton di uva prodotta

Minerale	Kg/ton
Azoto	1,5-3,0
Fosforo	0,2-0,4
Potassio	1,5-4,0 *
Calcio	0,2-1,0
Magnesio	0,05-0,2

*** 50/75% del totale presente nella vite**



Domande:

a) Quando la vite ha bisogno degli elementi minerali?
b) Quale è la quantità di nutrienti da restituire per anno?
c) In quale modo restituire gli elementi asporti?

Tenendo a mente:

a) Evitare le perdite per dilavamento
b) Cercare il miglior equilibrio tra quantità e qualità voluta

ovvero: la sostenibilità della coltivazione

Le epoche fenologiche della vite

Germogliamento

Fioritura

Invaiatura

Maturazione

Caduta foglie

Aprile

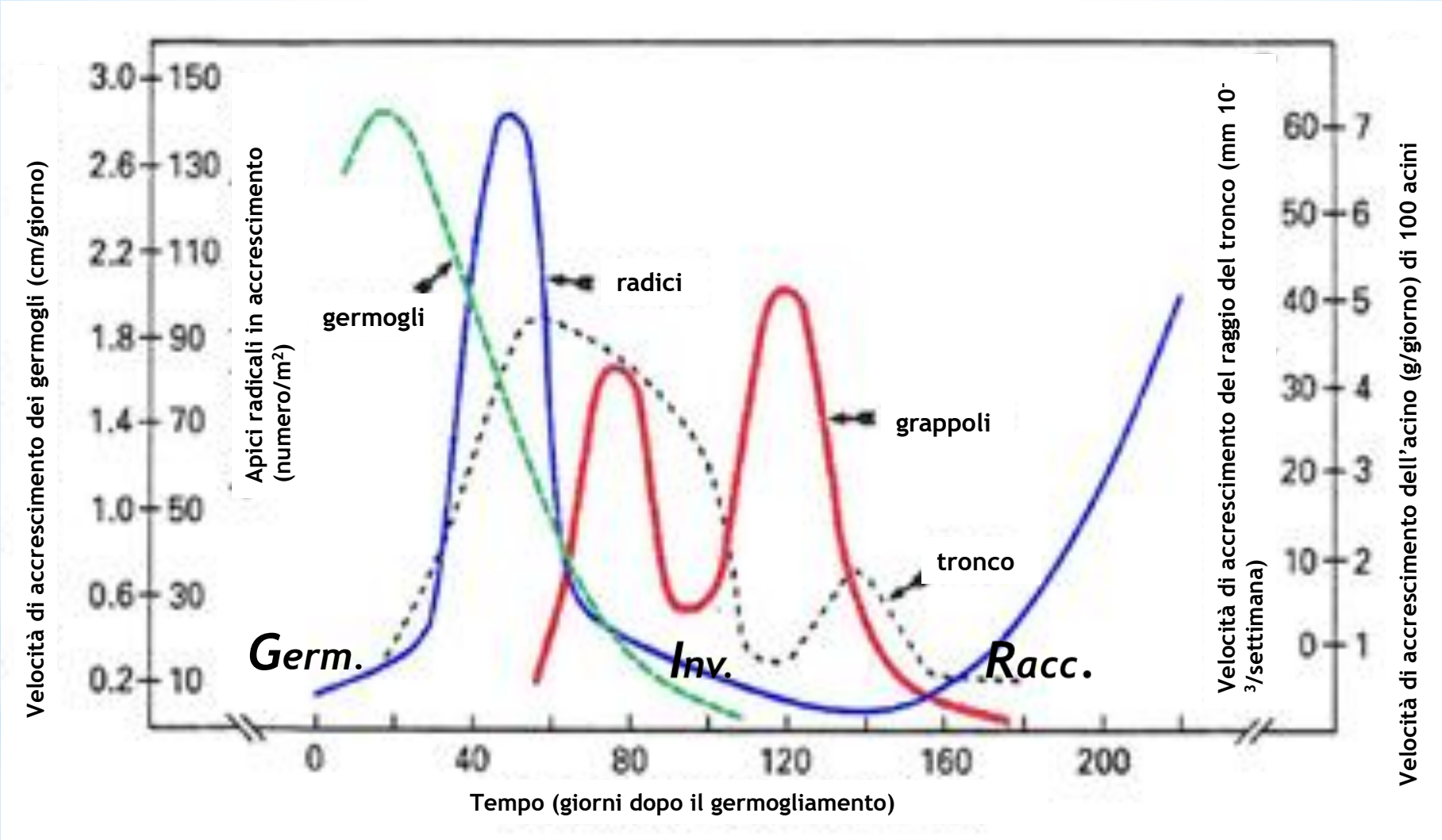
Maggio Giugno

Luglio/Agosto

Settembre Ottobre

Novembre

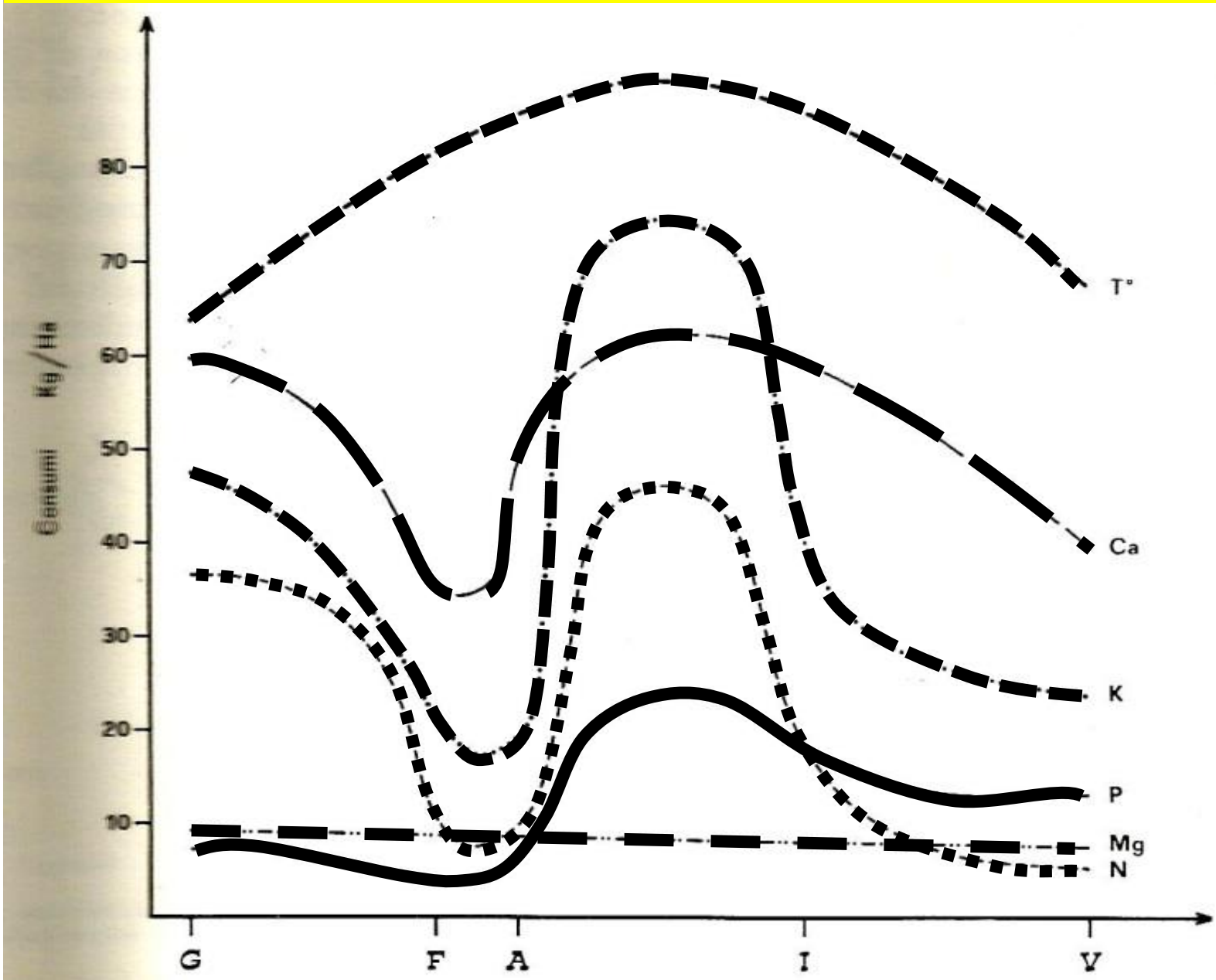
Momenti e intensità di sviluppo annuale dei diversi organi della vite



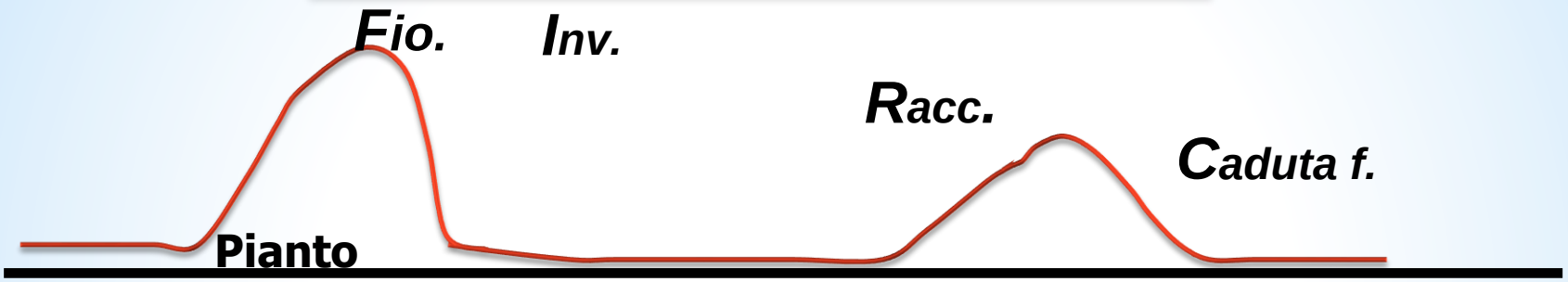
Williams e Matthews, 1990

La crescita radicale è periodica (due fasi) rispetto a quella dei germogli

Quando gli elementi devono essere disponibili?

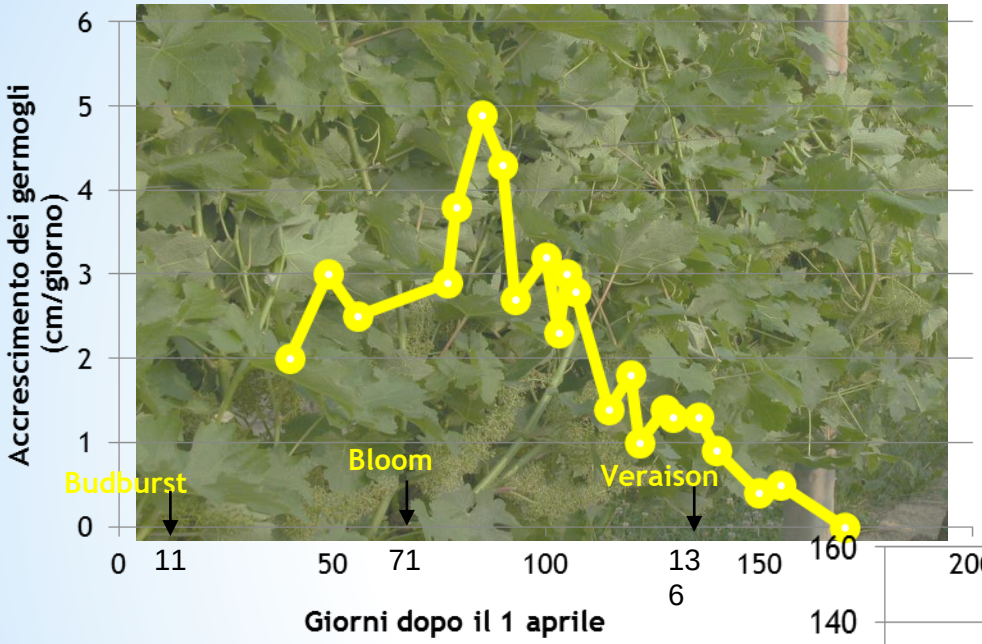


ATTIVITA' RADICALE

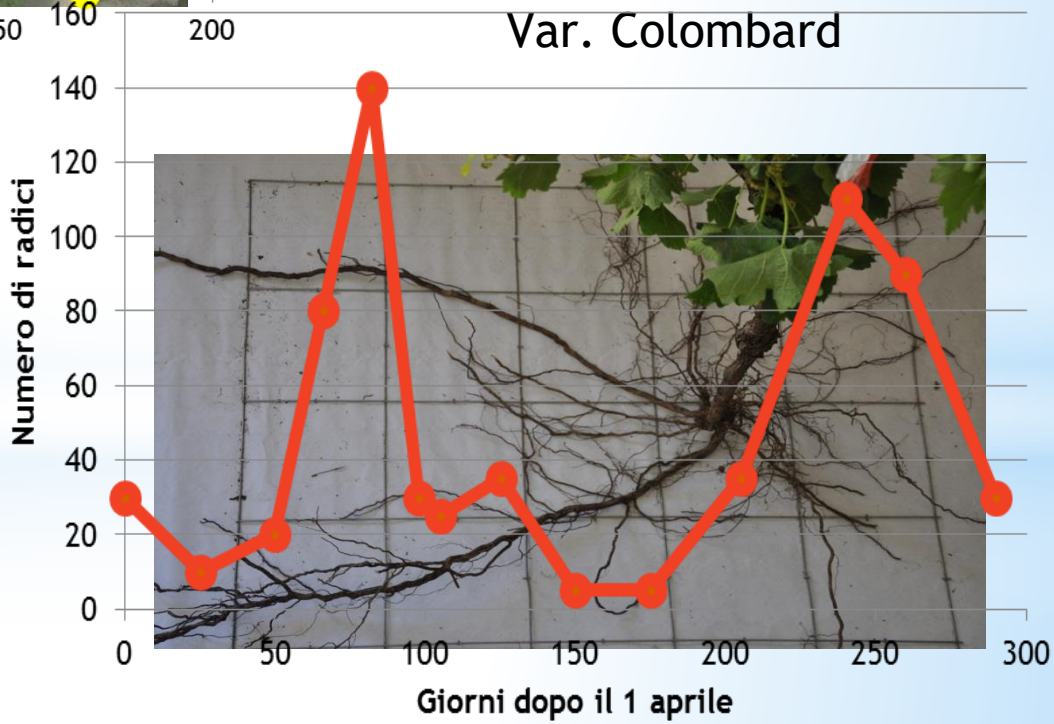


ATTIVITA' VEGETATIVA

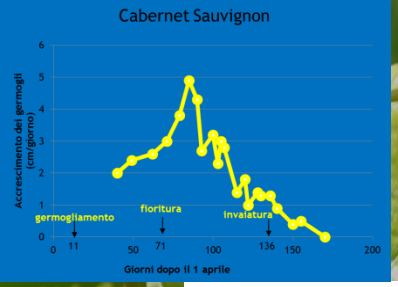
Cabernet Sauvignon



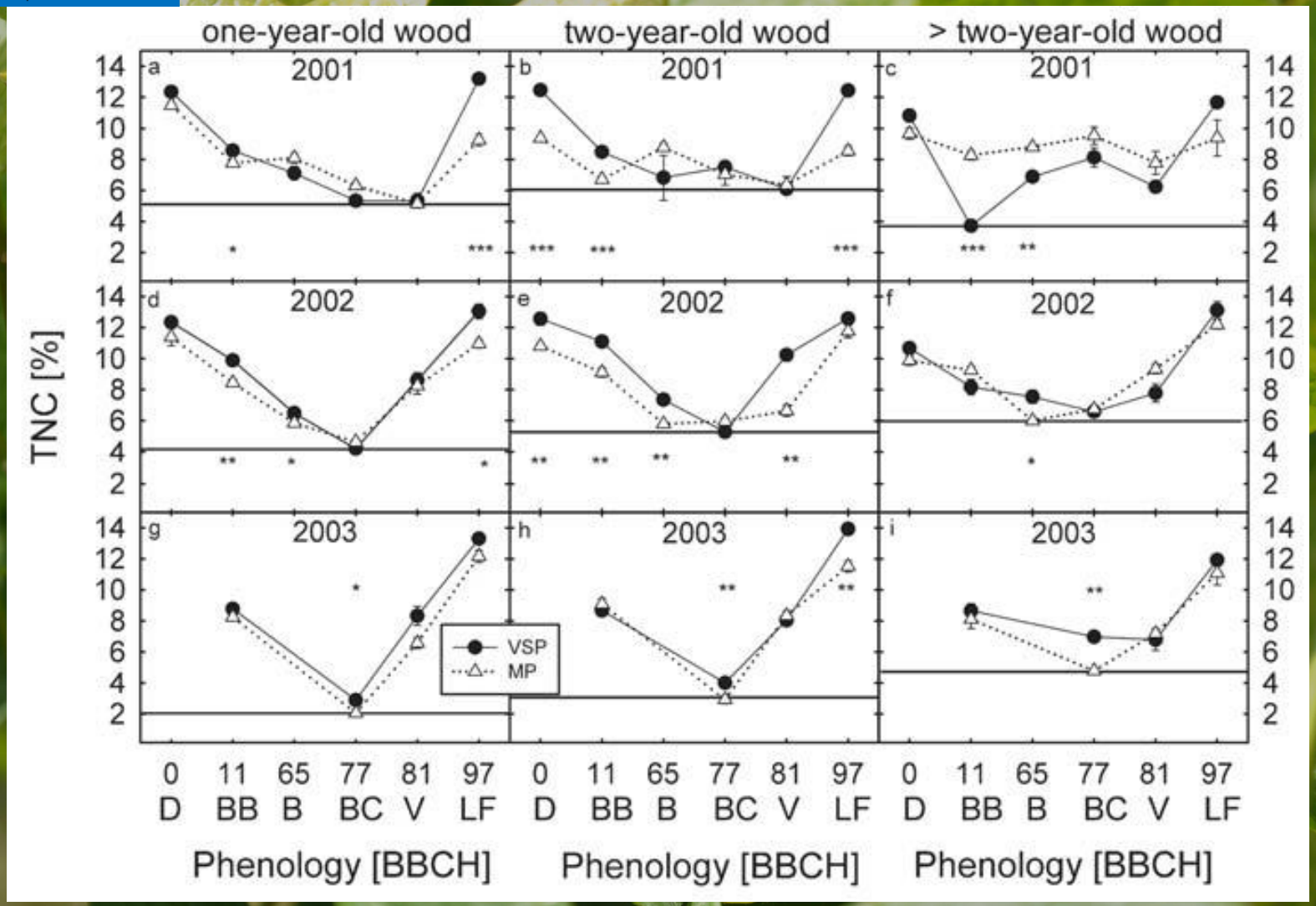
Var. Colombard



Cambiamenti nel contenuto in zuccheri e amido nei vari organi della vite



Dinamica nella concentrazione di carboidrati nella vite



Minimo alla fioritura e fluttuante fino all'invaiatuta

Weyand and Schultz 2006
Treeby and Wheatley 2006

Si sviluppano sulle riserve dell'anno precedente
Rapida nitrificazione
Le radici assorbono pochissimo azoto prima delle 6/7 foglie ben aperte
(Treeby and Wheatley 2006)

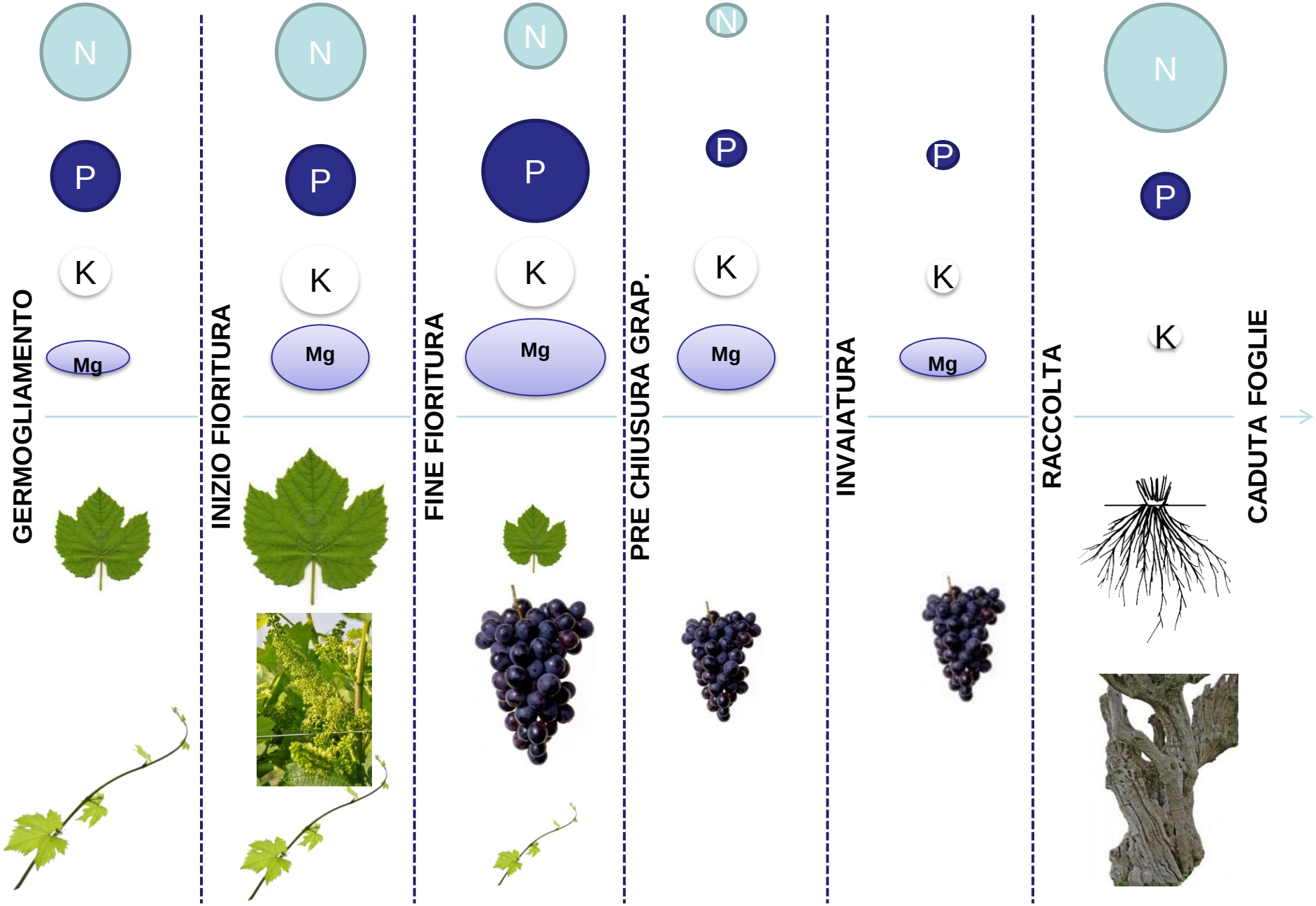
Contributo delle riserve contenute nelle parti perenni allo sviluppo vegetativo (uva, foglie, tralci), tra il germogliamento e la raccolta

2001	Azoto	Fosforo	Potassio	Calcio	Magnesio
Necessità fisiologica	31,6	3,5	35,7	26,2	9,4
Parte proveniente dagli organi perenni	14,8	0,7	2,5	3,2	1,0
% traslocata dagli organi perenni	47 %	19 %	7 %	12 %	10 %

2002	Azoto	Fosforo	Potassio	Calcio	Magnesio
Necessità fisiologica	39,7	4,1	39,1	25,2	11,9
Parte proveniente dagli organi perenni	22,0	2,0	5,8	1,2	0,0
% traslocata dagli organi perenni	55 %	48 %	15 %	5 %	0 %

Circa il 50% della domanda di Azoto viene soddisfatta in primavera dalle riserve presenti negli organi perenni, la restante parte è assorbita dal suolo a partire dalla fioritura

FABBISOGNI



ORGANI DI ACCUMULO

L’ A Z O T O

- **Forte richiesta anche tra germogliamento e fioritura, ma il maggior assorbimento dal suolo si ha dopo la fioritura**
- **La fioritura è la fase più vulnerabile agli stress nutrizionali**
- **Fino a 5/7 foglie l’azoto non viene assorbito tanto che al pianto l’azoto contenuto nella linfa di viti trattate con forti concimazioni azotate è uguale al test non trattato**
- **Anche con evidenti sintomi di carenza, concimare al germogliamento non produce risposta, quindi tutto è legato alle riserve accumulate**
- **Il primavera le prime fasi dello sviluppo vegetativo possono essere uguali in suoli molto diversi se le riserve accumulate sono uguali**
- **Attenzione troppo azoto blocca lo sviluppo radicale (la radice non è stimolata ad esplorare il suolo)**
- **Differenza tra vigoria e sviluppo**

L’Azoto svolge il maggior stimolo sulla crescita e sullo sviluppo di tutte le parti della vite:

per questa ragione la sua applicazione deve essere fatta con attenzione per evitare di stimolare ed incrementare il vigore vegetativo a scapito della qualità (ritardo di maturazione)

Nello stabilire tempi di applicazione e quantità, tenere ben presente la differenza tra **VIGORE** e **SVILUPPO** **(CAPACITY)**

VIGORE:
L’intensità di crescita

Vigore:

Rapida e prolungata crescita dei germogli fin oltre l'invaiatura (germogli lunghi e grossi, lunghi internodi, foglie grandi, molti germogli laterali, etc)

Sviluppo (capacity)

Crescita regolare e complessiva annuale di tutte le strutture della vite

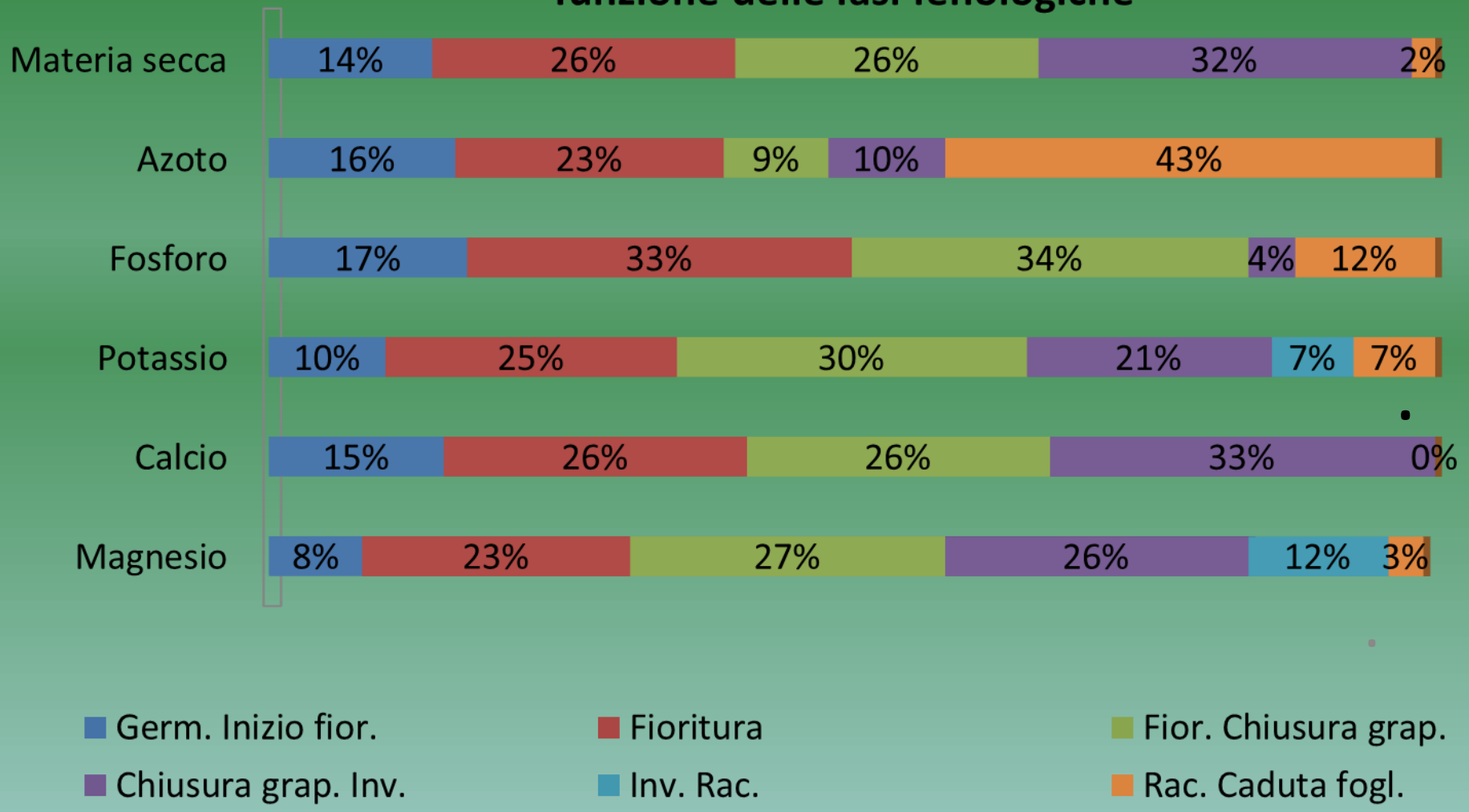
Sviluppo (capacity): **comprende la produzione frutti, foglie, germogli, radici**

Attenzione: a un basso vigore può corrispondere un alto sviluppo e vice versa

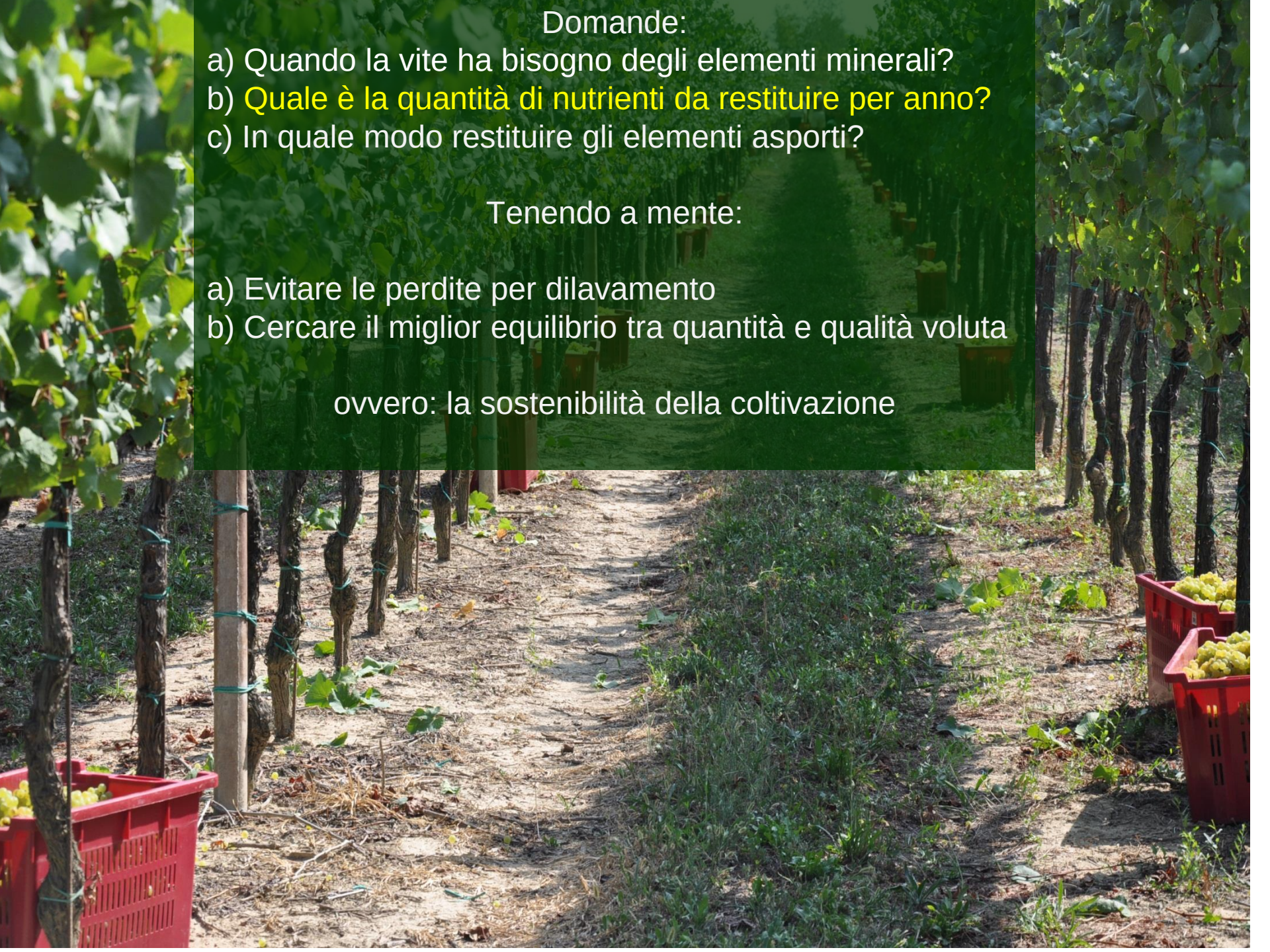
Un nuovo concetto:

guidare e promuovere lo **sviluppo** della parte aerea e stimolare una forte **crescita** primaverile delle radici per favorire una intensa micorizzazione, una alta capacità di assorbimento e una più lunga vita delle radici assorbenti

Formazione della materia secca e fabbisogni nutrizionali in funzione delle fasi fenologiche



Da Shreiner 2006



Domande:

a) Quando la vite ha bisogno degli elementi minerali?
b) Quale è la quantità di nutrienti da restituire per anno?
c) In quale modo restituire gli elementi asporti?

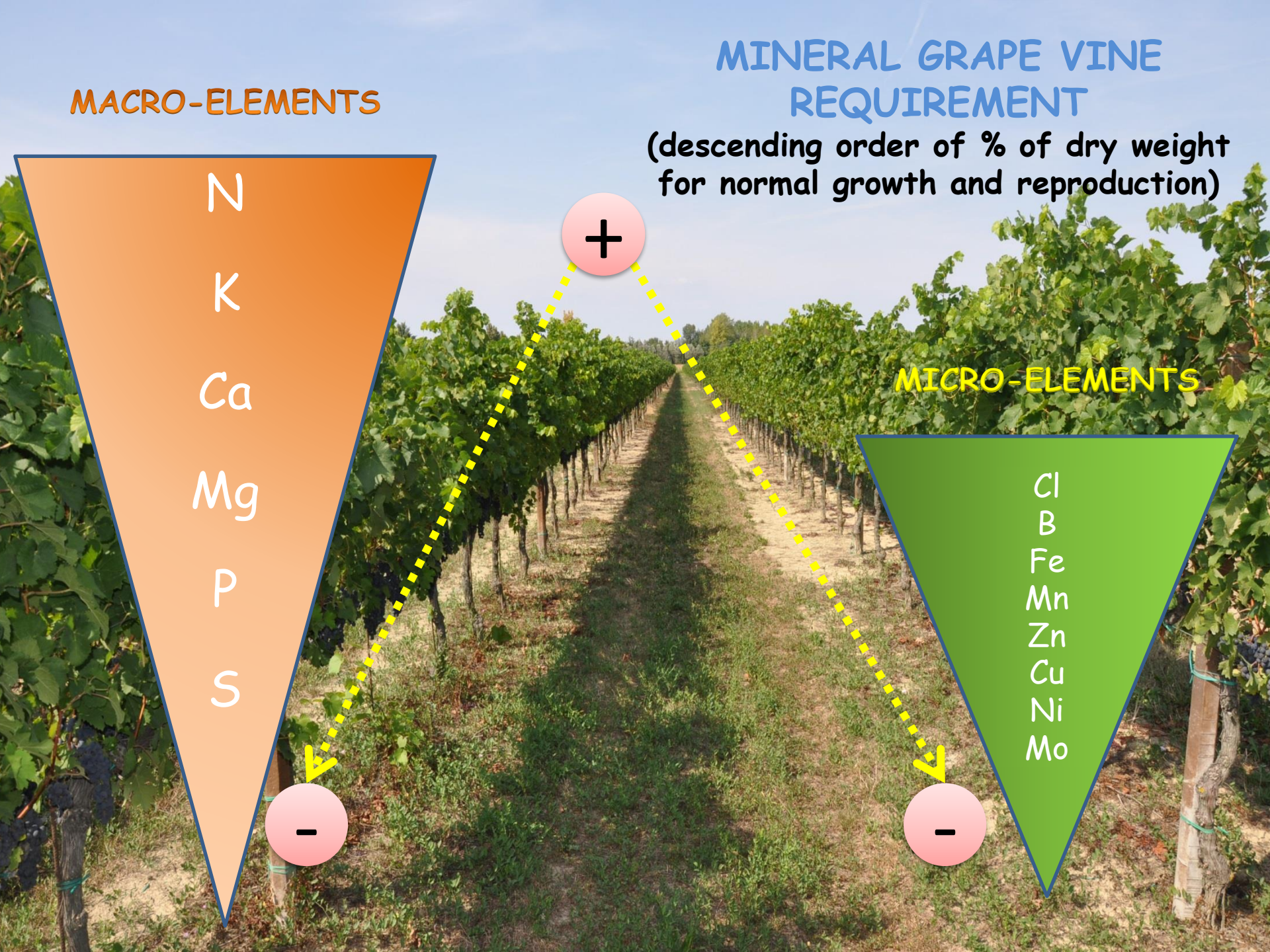
Tenendo a mente:

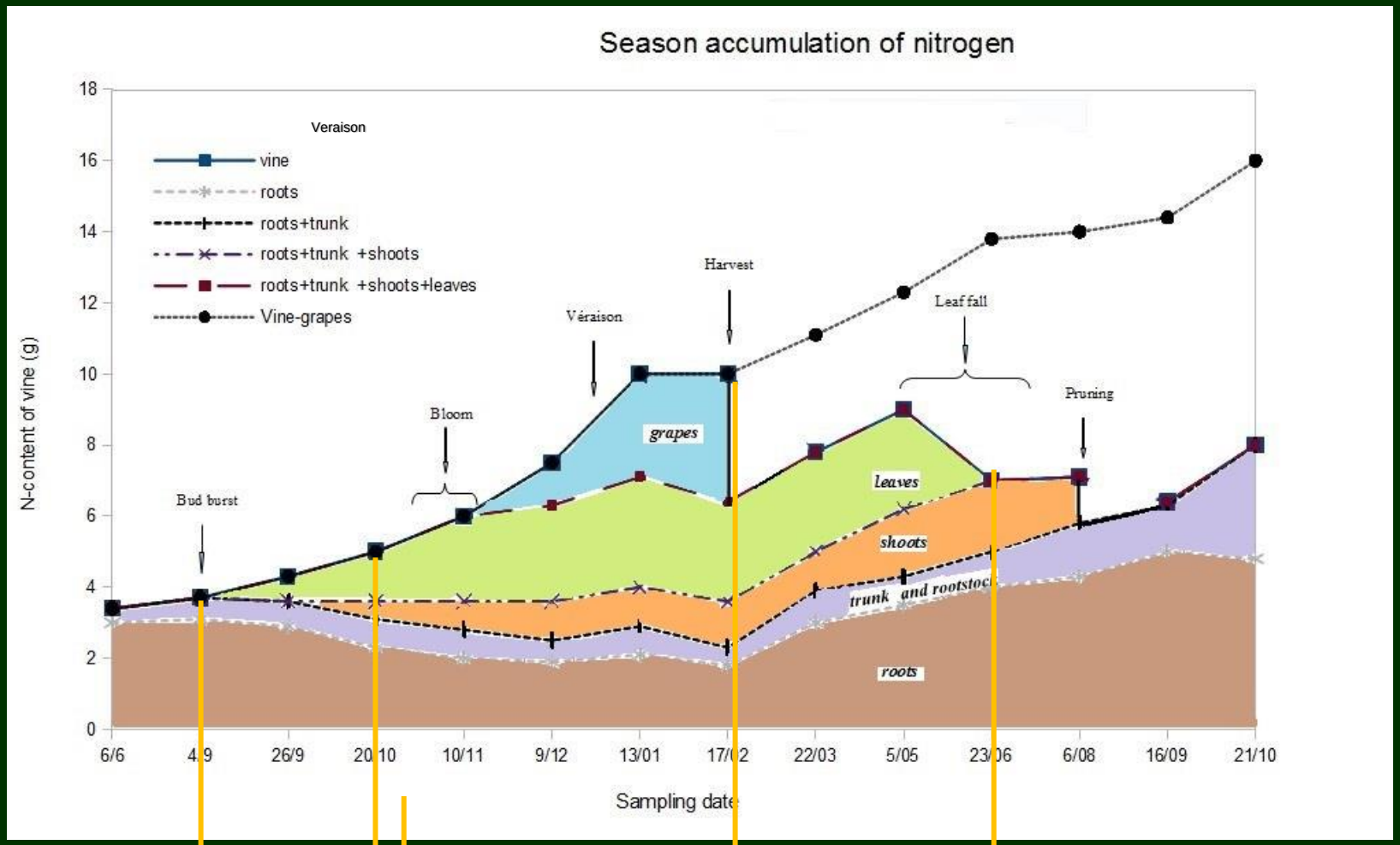
a) Evitare le perdite per dilavamento
b) Cercare il miglior equilibrio tra quantità e qualità voluta

ovvero: la sostenibilità della coltivazione

MINERAL GRAPE VINE REQUIREMENT

(descending order of % of dry weight for normal growth and reproduction)





In questo periodo l'assorbimento è molto basso

Forte richiesta e assorbimento

Secondo flusso di accrescimento delle radici e assorbimento per le riserve da usare in primavera

from Conradie W.J. 1981/2001

Effetto dell'N sugli organi che compongono la produzione (Müller-Thurgau)

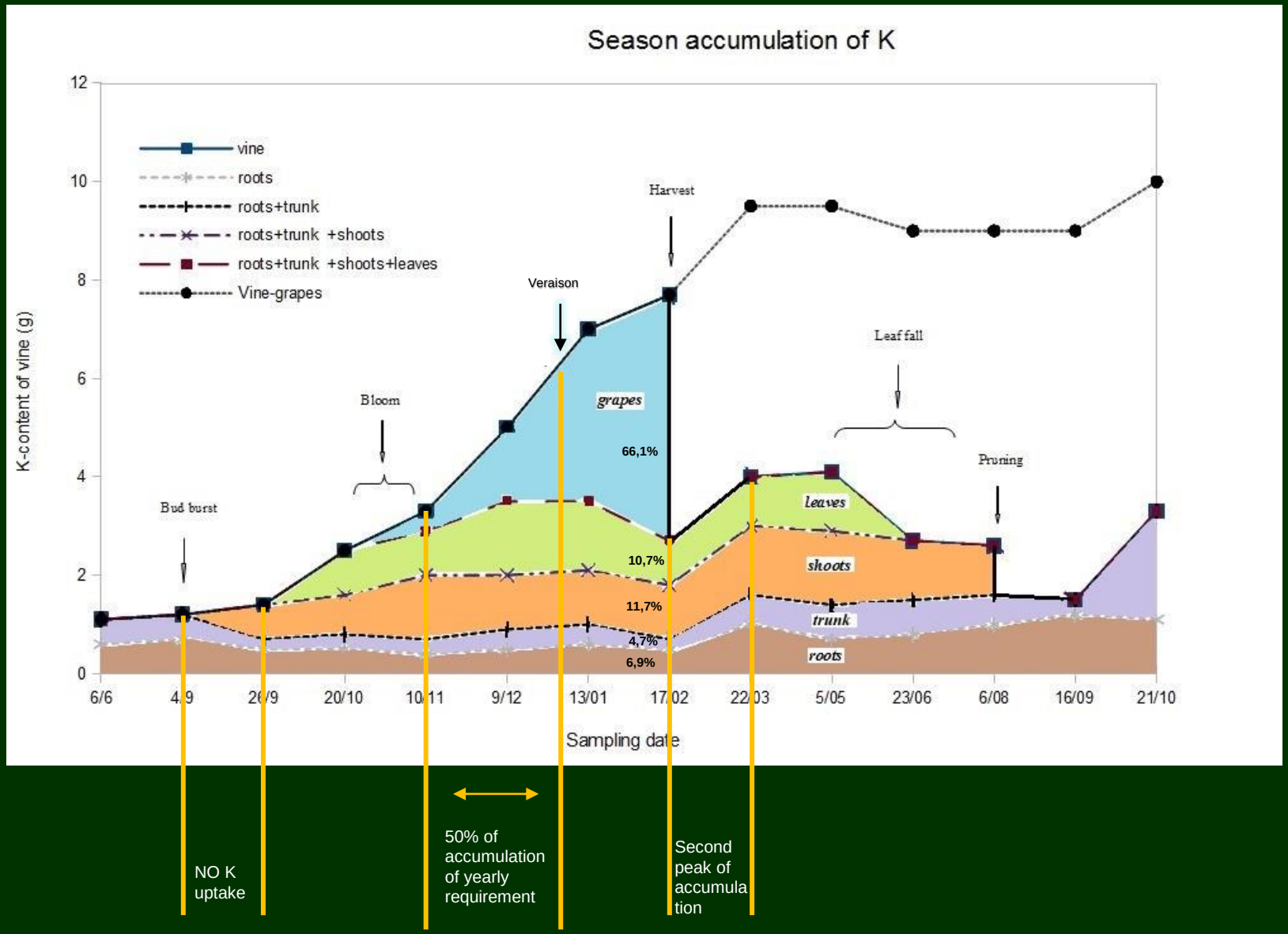
Factor	Fiori per grappolo	Necrosi dei fiori (%)	Allegagione (%)	Acino per grappolo	Peso acino (g/acino)
Azoto					
0 kg/ha	325 ± 11	25 ± 2	22 ± 1	62 ± 3	1.39 ± 0.03
100/kg/ha	331 ± 12	17 ± 1	29 ± 2	80 ± 3	1.67 ± 0.03
Significance[a]	ns	***	**	***	***

At bloom stage bunches have only a low sink priority

Keller et al.,

In questa fase i carboidrati (glucosio, fruttosio e saccarosio) sono pari all’8% della s.s., ma calano al 5% in fioritura. L’amido passa dal 3% allo 0.5% per riaumentare dall’allegagione

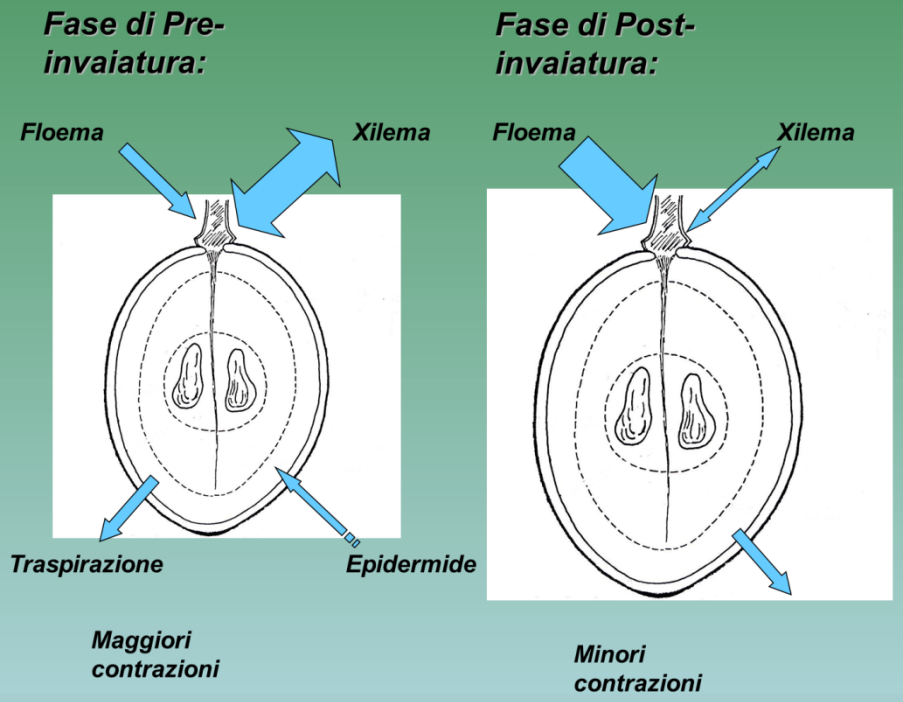
Korkas et al. 199



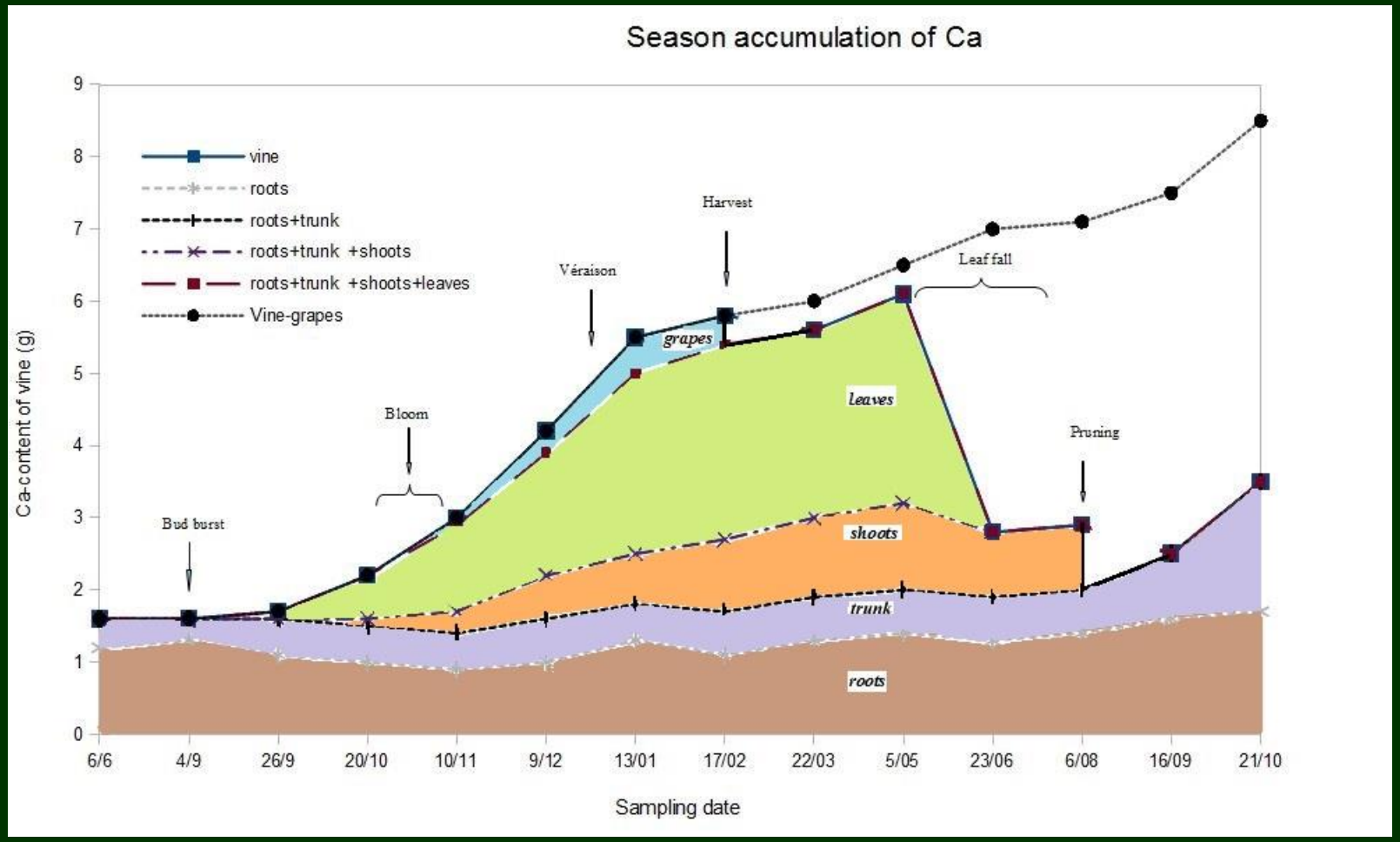
from Conradie W.J. 1981/2001

I L C A L C I O

- **La mobilità del Ca è molto bassa (vedi tabella)**
- **Il Ca è virtualmente floema immobile, ha un trasporto xilematico quindi la maggior parte entra nell'acino prima dell'invaiatura**
- **Una alta quota del Ca è localizzata nelle pareti cellulari, dove ha una azione di rinforzio per mantenere l'integrità delle membrane (resistenza alla Botryte)**
- **Ca è localizzato nelle foglie mature, corteccia, buccia, non è presente nelle molecole organiche**

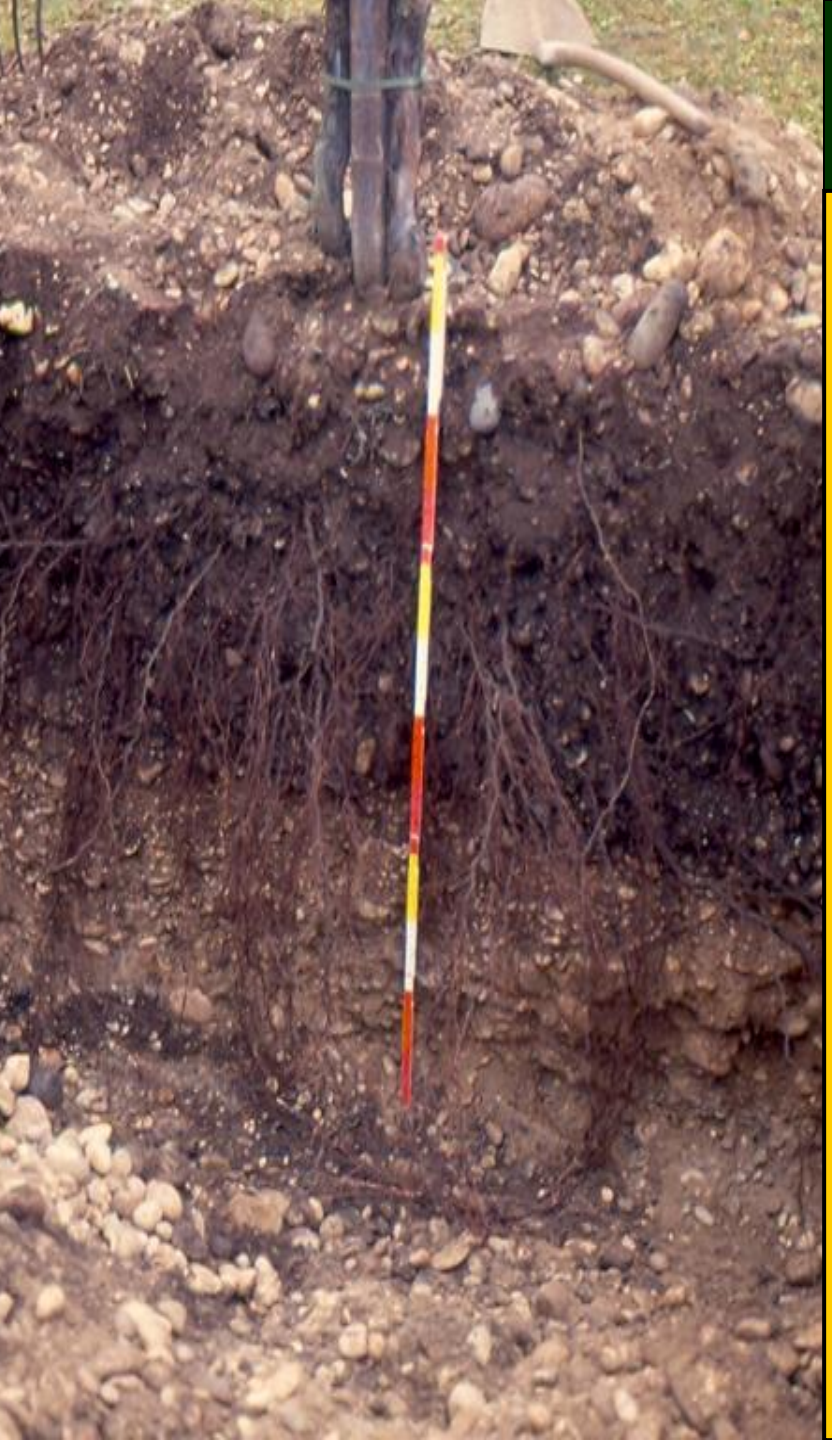


Azoto (N)	molto mobili
Zolfo (S)	
Boro (B)	
Manganese (Mn)	
Zinco (Zn)	
Ferro (Fe)	
Rame (Cu)	
Molibdeno (Mo)	
Magnesio (Mg)	
Potassio (K)	
Calcio (Ca)	molto immobili
Fosforo (P)	



from Conradie W.J. 1981/2001

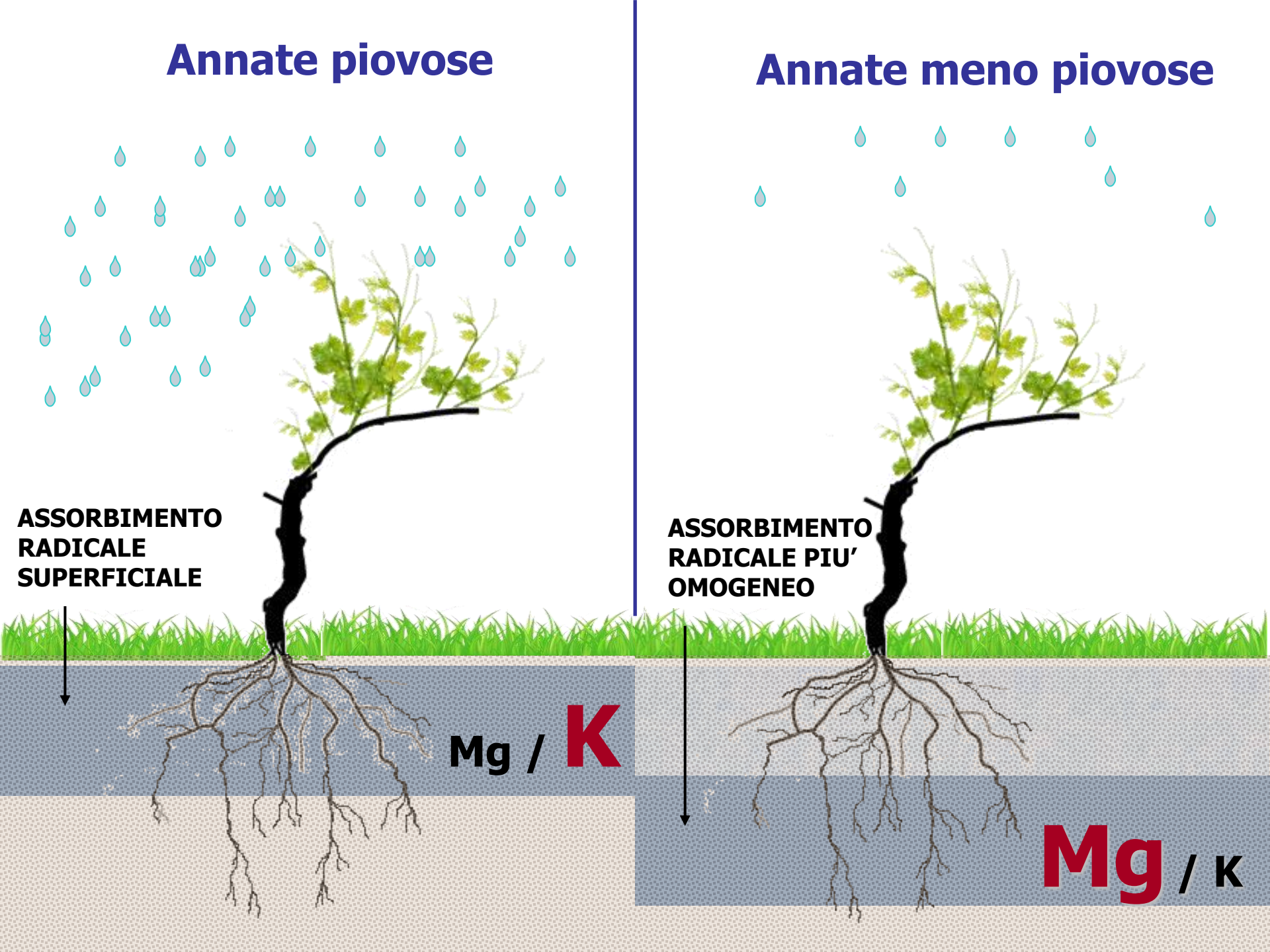
CARENZA DI MAGNESIO

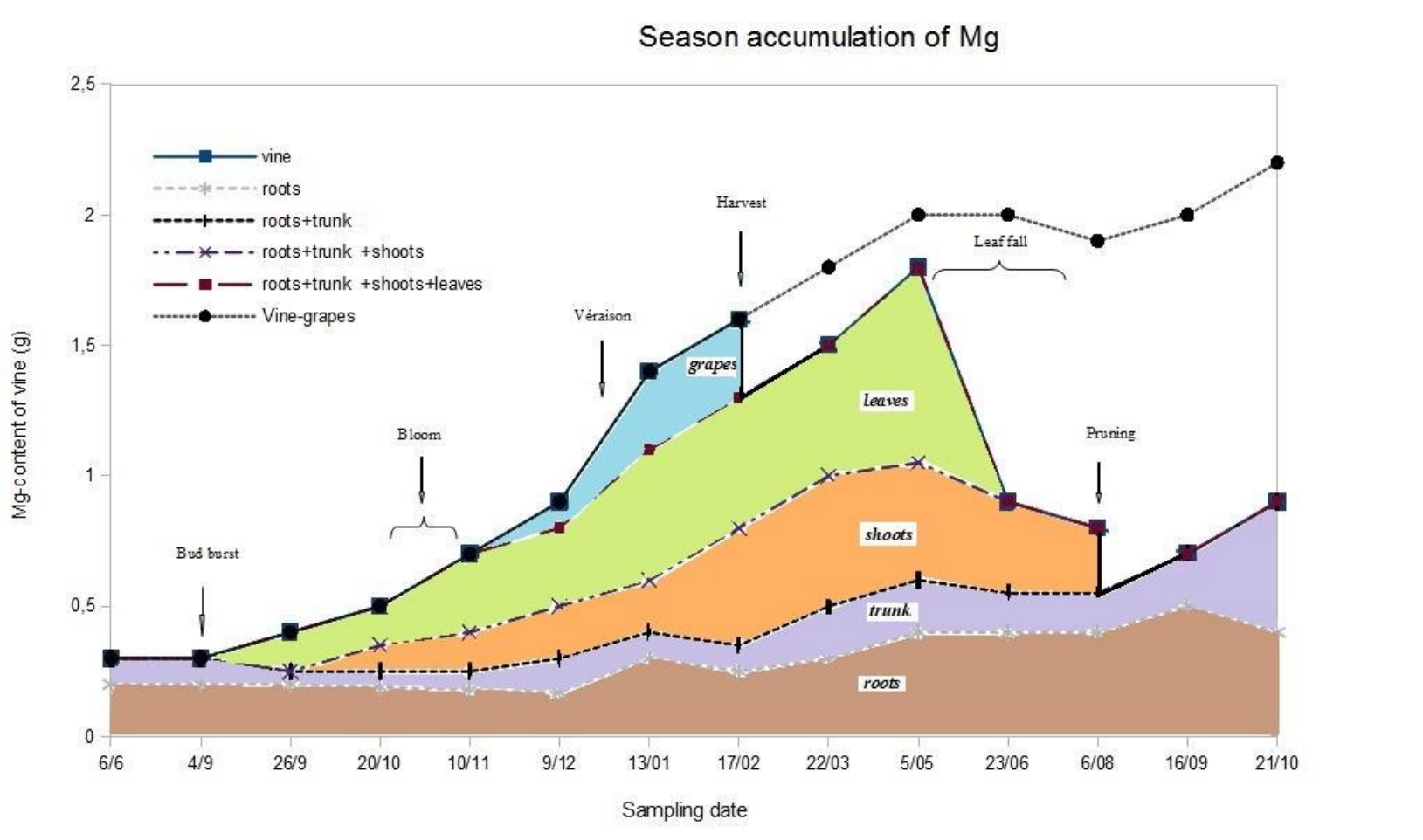


0
10
20
30
40
50
60
70
80
90

Mg / K

Mg / K


Annate piovose
ASSORBIMENTO RADICALE SUPERFICIALE
Mg / K
Annate meno piovose
ASSORBIMENTO RADICALE PIU' OMOGENEO
Mg / K



from Conradie W.J. 1981/2001

Tabella 5 | **Concimazione per vigneti in produzione**

Elemento nutritivo	Unità fertilizzante (kg/ha)	Concime	Quantità consigliata (kg/ha)	Epoca di distribuzione
Produzione di 100-150 q/ha di uva				
Azoto (N)	50-80	Nitrato ammonico o solfato ammonico	250-350	30-35% dopo la vendemmia
			350-450	65-70% a fine germogliamento
Fosforo (P_2O_5)	30-50	Perfosfato minerale o scorie Thomas	150-250	Febbraio-marzo o al germogliamento
Potassio (K_2O)	100-130	Solfato potassico o cloruro potassico	200-250	Febbraio-marzo o al germogliamento
Magnesio (MgO)	25-30	Solfato di magnesio	150-200	Febbraio-marzo
Produzione di 200-250 q/ha di uva				
Azoto (N)	80-120	Nitrato ammonico	200-250	Marzo o a fine germogliamento
		o solfato ammonico	250-300	Marzo o a fine germogliamento
		urea	80-100	Dopo la vendemmia
Fosforo (P_2O_5)	40-50	Perfosfato minerale o scorie Thomas	250-300	Febbraio-marzo o al germogliamento
Potassio (K_2O)	120-150	Solfato potassico o cloruro potassico	250-300	Febbraio-marzo o al germogliamento
Magnesio (MgO)	30-40	Solfato di magnesio[1]	200-250	Febbraio-marzo o al germogliamento

In sostituzione del solfato potassico e del solfato di magnesio può essere usato il solfato potassico magnesiaco in quantità di 400-600 kg/ha, sempre distribuito a febbraio-marzo o, nel caso di suoli di medio impasto, anche prima dell'inverno. Conviene sostituire il solfato di magnesio al terreno con la distribuzione fogliare di solfato di magnesio idrato in 1-2 interventi prima della fase di invaiatura. Ottima abitudine è anche quella di aggiungere 200-300 g di urea e 600-800 g di solfato potassico (o solfato potassico-magnesiaco) per quintale di acqua durante i trattamenti antiparassitari primaverili. Le eventuali carenze di ferro (clorosi fogliare) vanno curate prima della comparsa dei sintomi con interventi al terreno e fogliari primaverili a base di chelati o sequestreni, accanto al controllo dei fattori predisponenti quali le troppo frequenti e profonde lavorazioni meccaniche al terreno. La carenza di boro può essere curata con la distribuzione di concimi al terreno (es. borace 20-40 kg/ha) o meglio con 1-2 interventi fogliari prima della fioritura con prodotti specifici per il boro.

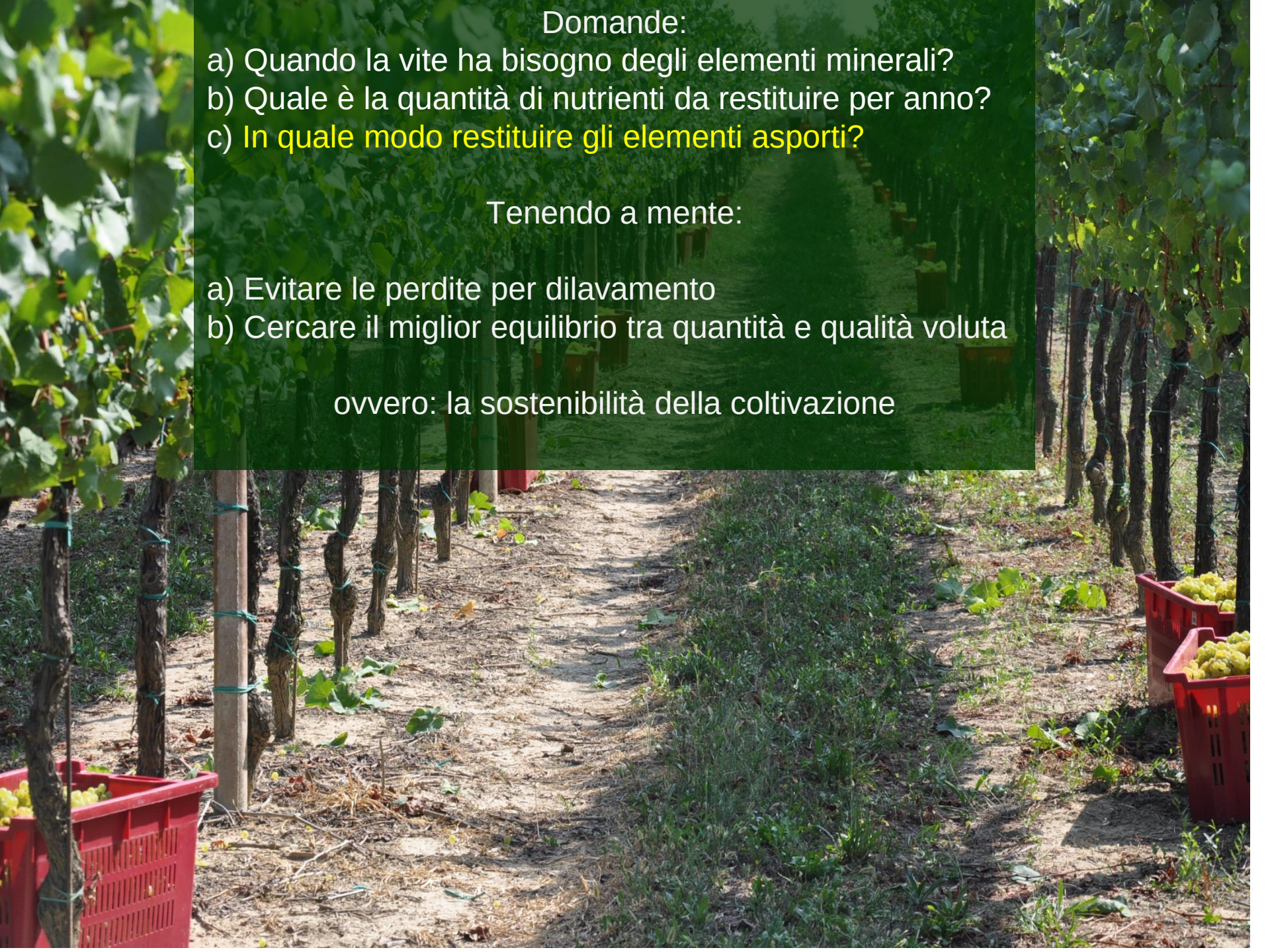
Da E. Corrazzina 2018

POST-VENDEMMIA

PER UN'OTTIMA STAGIONE…

…DELLA STAGIONE PRECEDNETE !

….PARTIAMO DALLA FINE…



Domande:

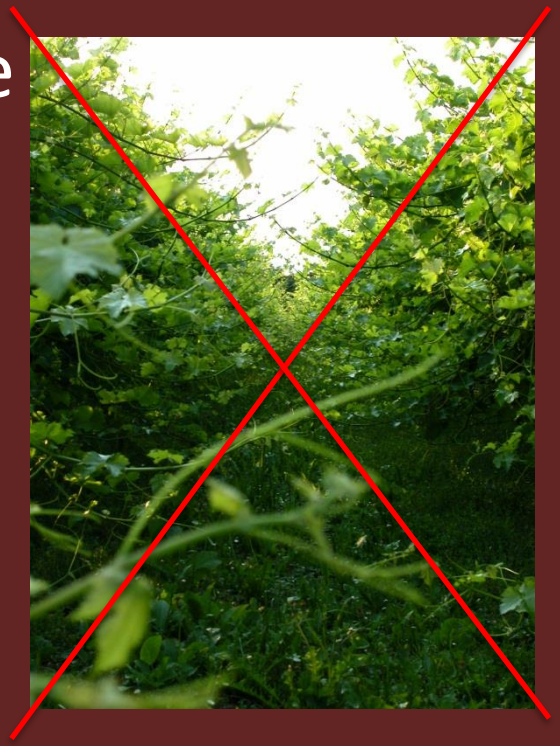
a) Quando la vite ha bisogno degli elementi minerali?
b) Quale è la quantità di nutrienti da restituire per anno?
c) In quale modo restituire gli elementi asporti?

Tenendo a mente:

a) Evitare le perdite per dilavamento
b) Cercare il miglior equilibrio tra quantità e qualità voluta

ovvero: la sostenibilità della coltivazione

- Sostenibilità della concimazione



GERMOGLIAMENTO → 6 – 7 FOGLIE APERTE

L'apparato radicale assorbe in modo molto limitato l'Azoto e la vite usa quasi unicamente le sostanze di riserva fino alla fioritura

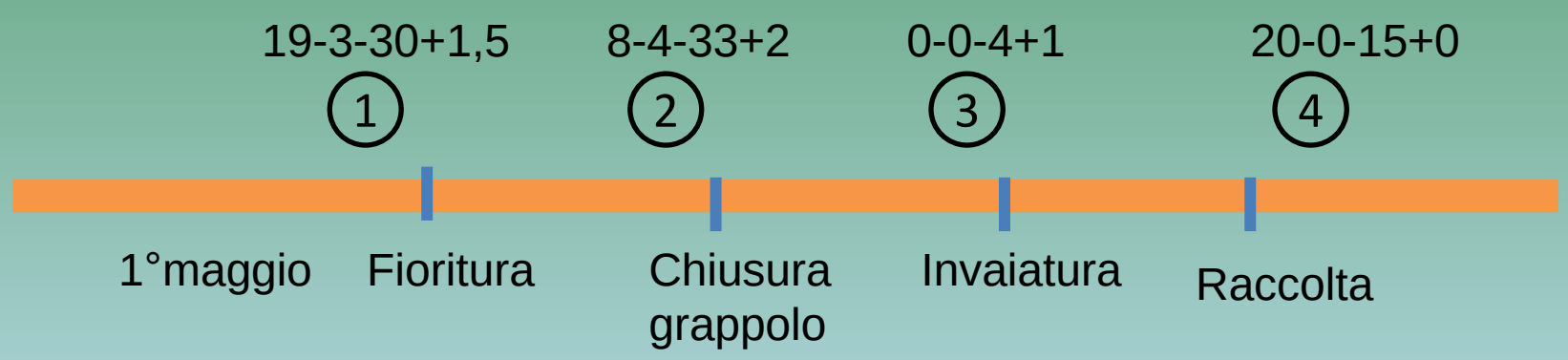
Fertirrigazione

Concimi a lento rilascio

Compost da sarmenti

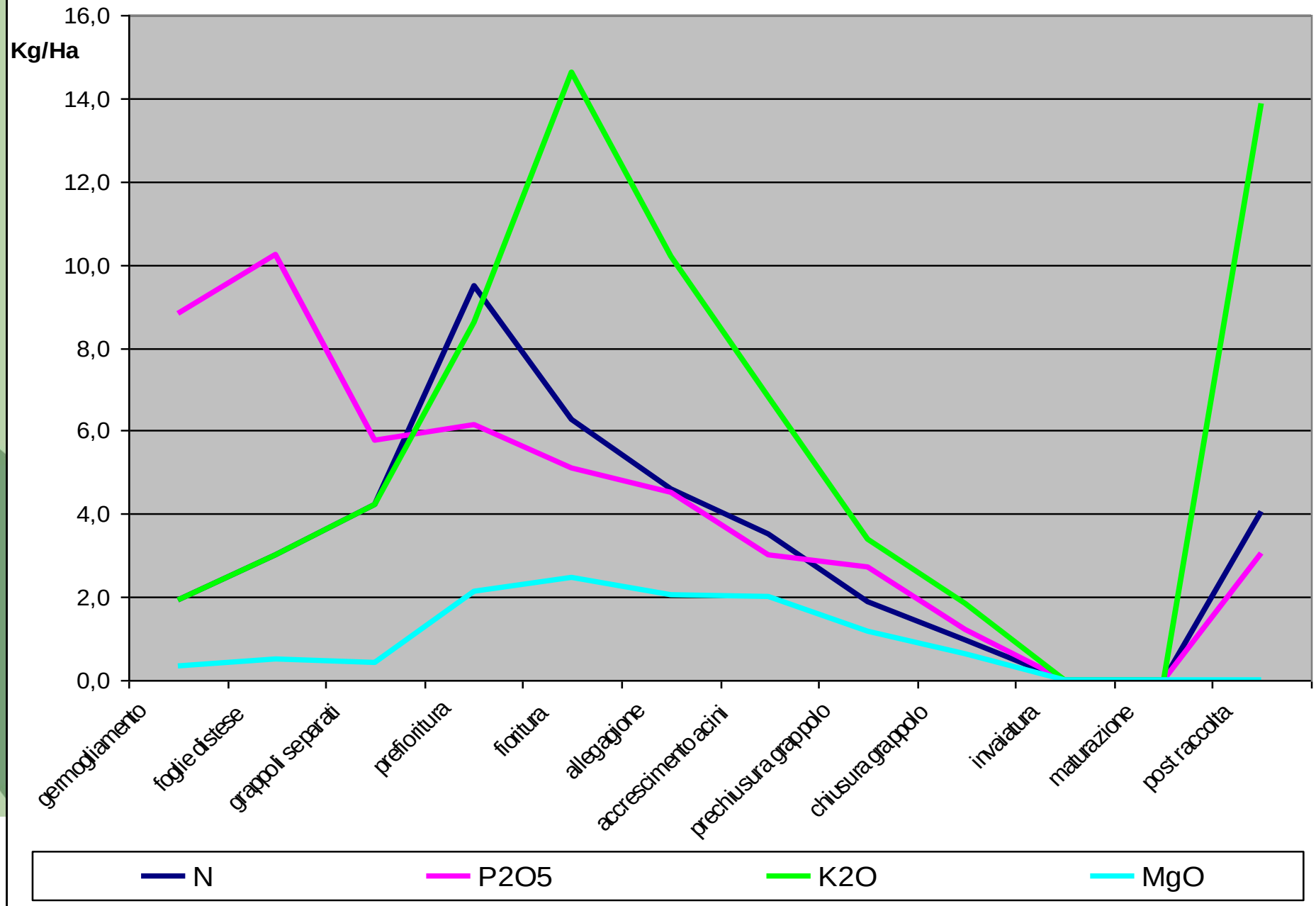
Esempio fabbisogno nutritivo per Garganega su terreno profondo per una produzione di 18/20 t

	Obiettivo 150/160 hL/ha	Azoto	Fosforo	Potassio	Magnesio
1	Germogliamento	*10**	*0,9**	*15**	*0,3**
1	Inizio fioritura	15	1,8	15	0,9
2	Fioritura-Chiusura grap.	6	1,9	18	1,1
2	Chiusura grappolo-Inv.	6	0,2	12	1,1
3	Invaiatura-Raccolta	0	0,0	4	0,5
4	Raccolta-Caduta foglie	20	0,7	15	0,1
		47	4,5	64	3,7

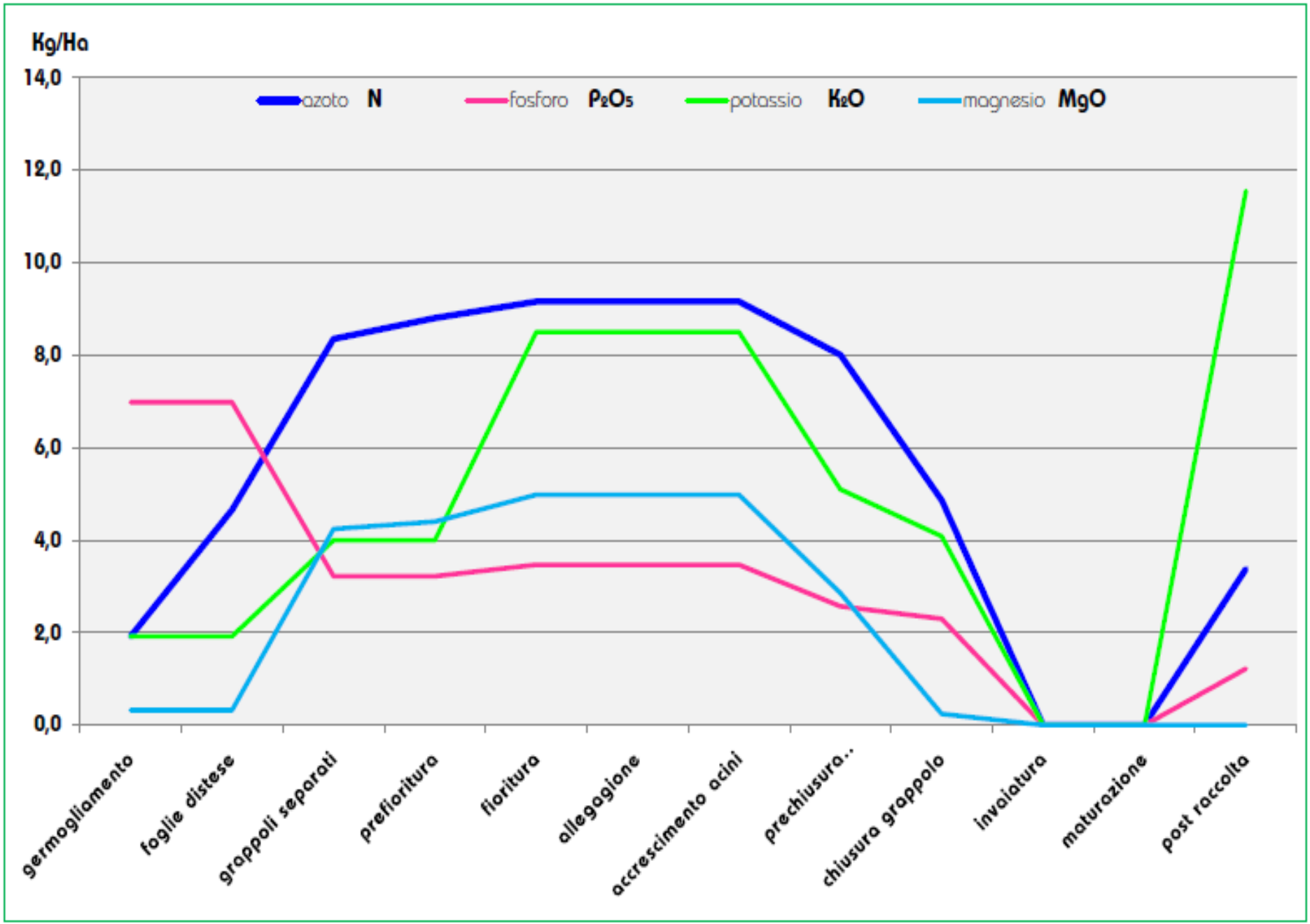


*** Dalle riserve**

LINEE TECNICHE DI FERTILIZZAZIONE Merlot



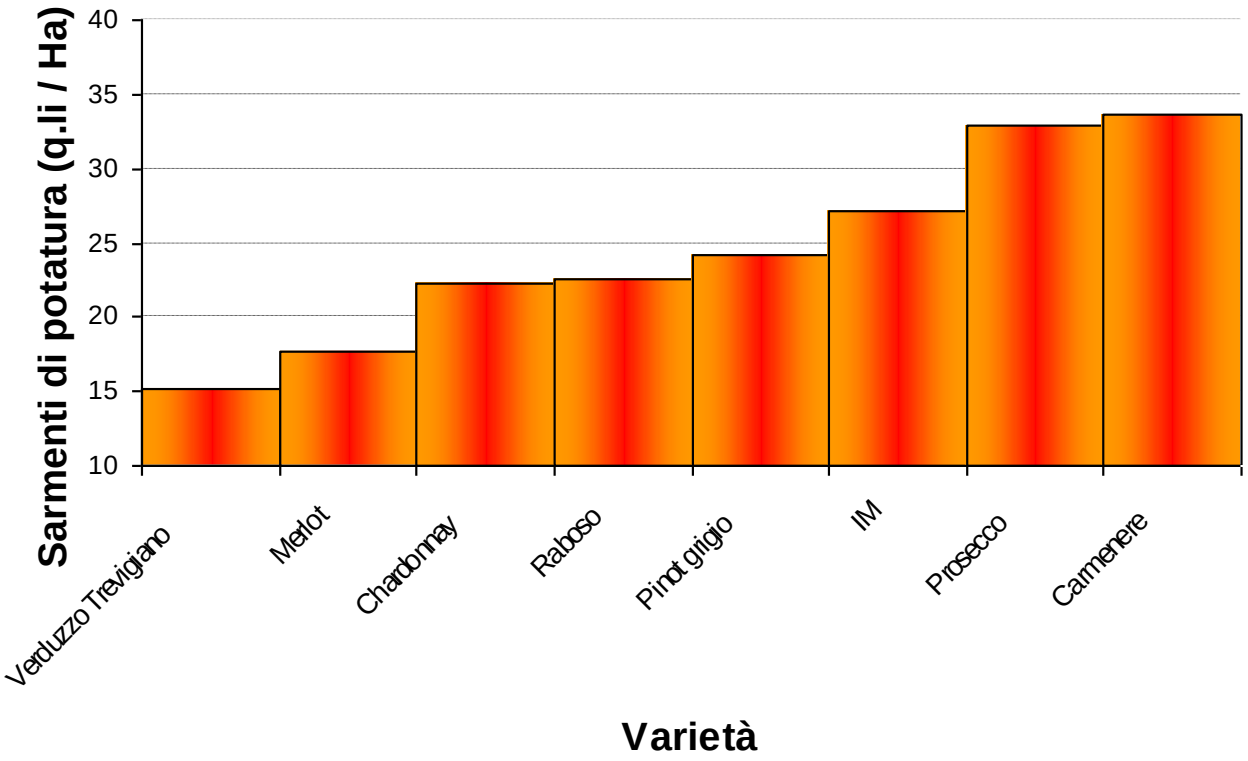
LINEE DI FERTILIZZAZIONE GLERA "Prosecco"



La produzione di sarmenti
Confronto tra varietà

Stima della produzione potenziale del legno di potatura per ettaro in diverse varietà, tipiche della zona viticola Piave, in vigneti allevati a sylvoz con distanza tra i filari compresa tra 2,7 e 3 metri.

Media delle annate 2007 - 2010



Esportazioni annuali di nutrienti

Kg per 1 hL	Sost. Fresca	Sost. Secca	N	P	K	Mg
Sarmenti	63	32	0,20	0,03	0,22	0,05
Foglie	99	30	0,57	0,04	0,37	0,19
Uva	133	25	0,32	0,05	0,49	0,03
Totale	**295**	**86**	**1,09**	**0,12**	**1,09**	**0,28**

Restituzioni senza il riciclo dei sarmenti

In Unità /hL	**0,52**	**0,07**	**0,72**	**0,09**
Per 50 hL	26	4	36	4
Per 120 hL	62	9	86	10

Restituzioni con il riciclo dei sarmenti

In Unità /hL	**0,32**	**0,05**	**0,49**	**0,03**
Per 50 hL	16	2	25	2
Per 120 hL	38	6	59	4

Scopi del progetto

- Il recupero della fertilità (agronomica, chimica e microbiologica) del suolo grazie all'impiego di compost da sarmenti di potatura;

- Migliorare le risposte vegetative, produttive e qualitative della pianta;

Rinaldin
Rinaldin
Ambiente & Futuro
Riciclo ramaglie e legno
Produzione compost
Lavori conto terzi
ORSAGO (TV)

Il vigneto della sperimentazione

Area DOC PIAVE

Cultivar: Cabernet Sauvignon

Portinnesto: 3309C

Anno di impianto: 2003

Sistema di allevametno: Guyot

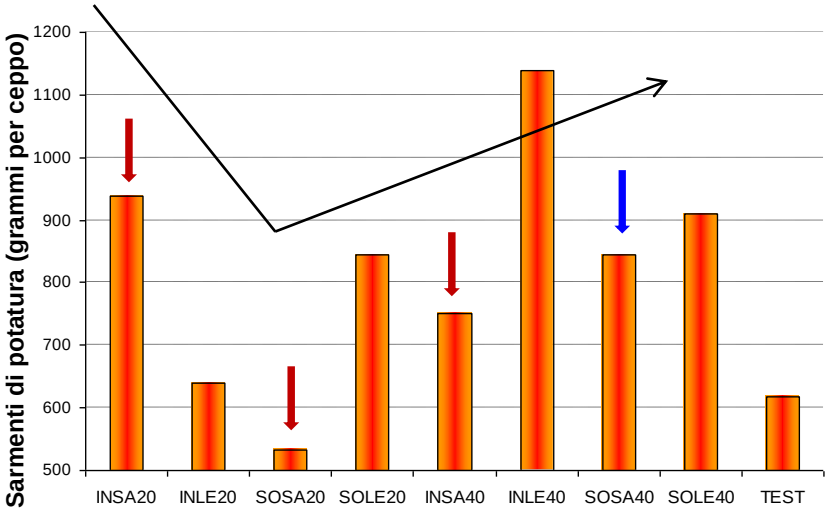
Sesto di impianto: 0,9 X 2,2

Anni di sperimentazione: 2009 -2013

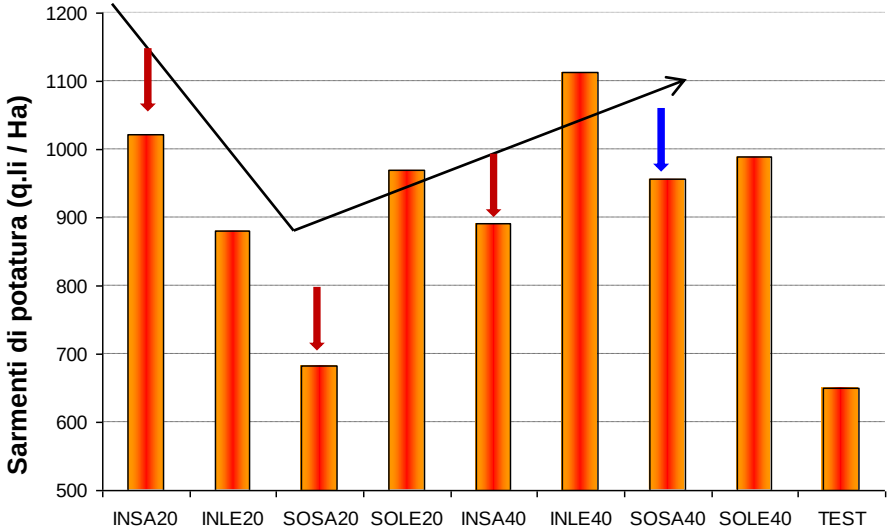
Schema sperimentale: blocchi randomizzati

Azienda: Cescon Giuseppe e Antonella - Chiarano

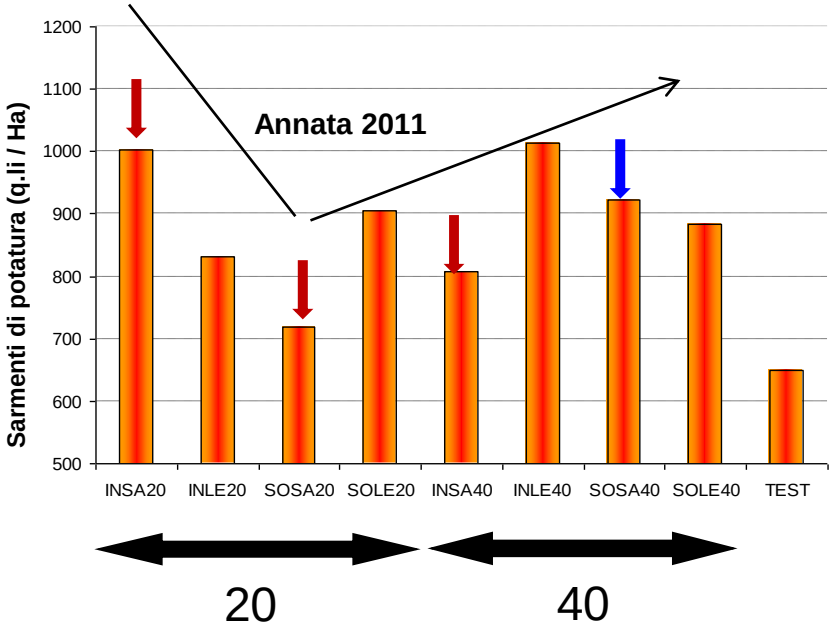
Sviluppo del vigneto: legno di potatura



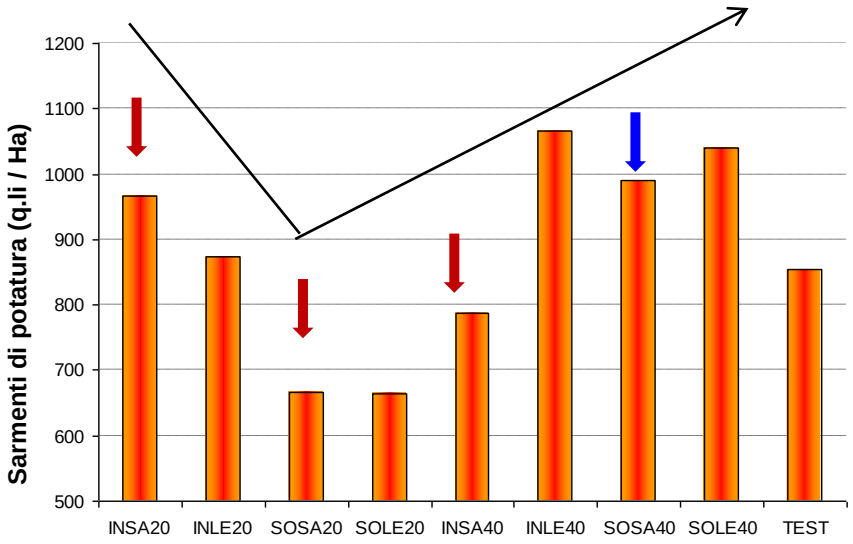
Annata 2009



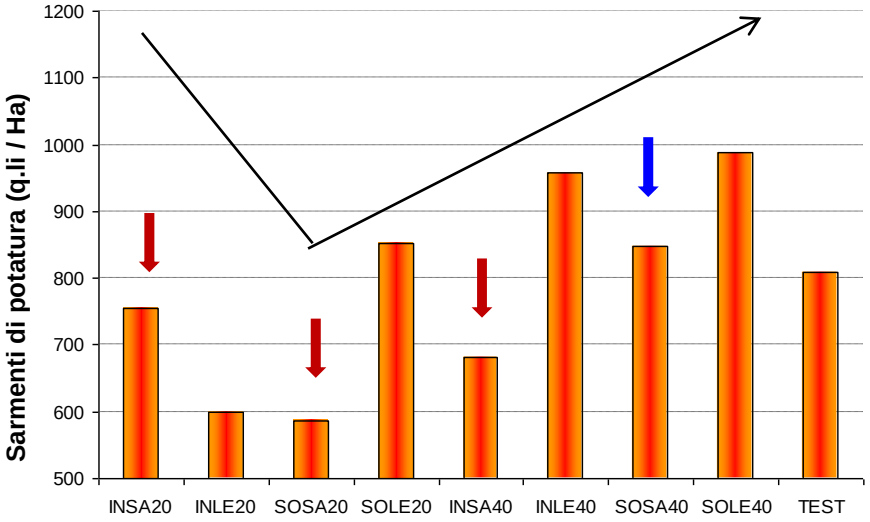
Annata 2010



Sviluppo del vigneto: legno di potatura

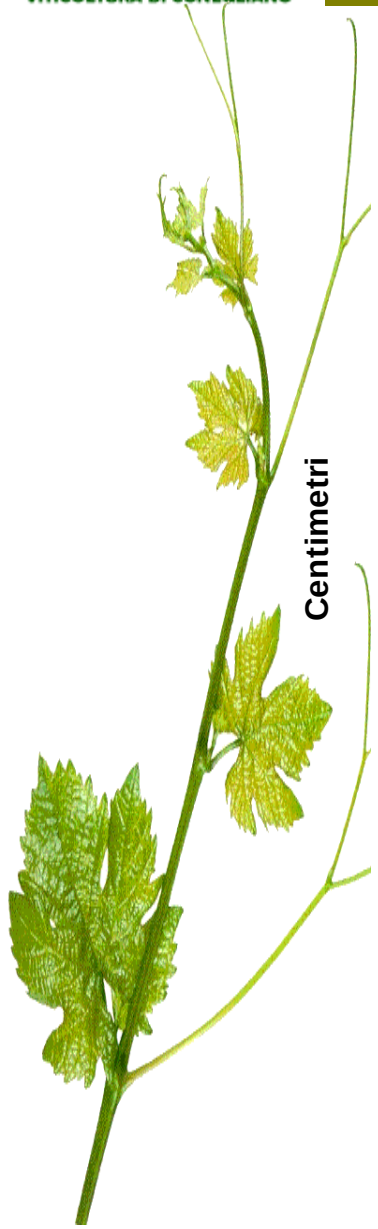


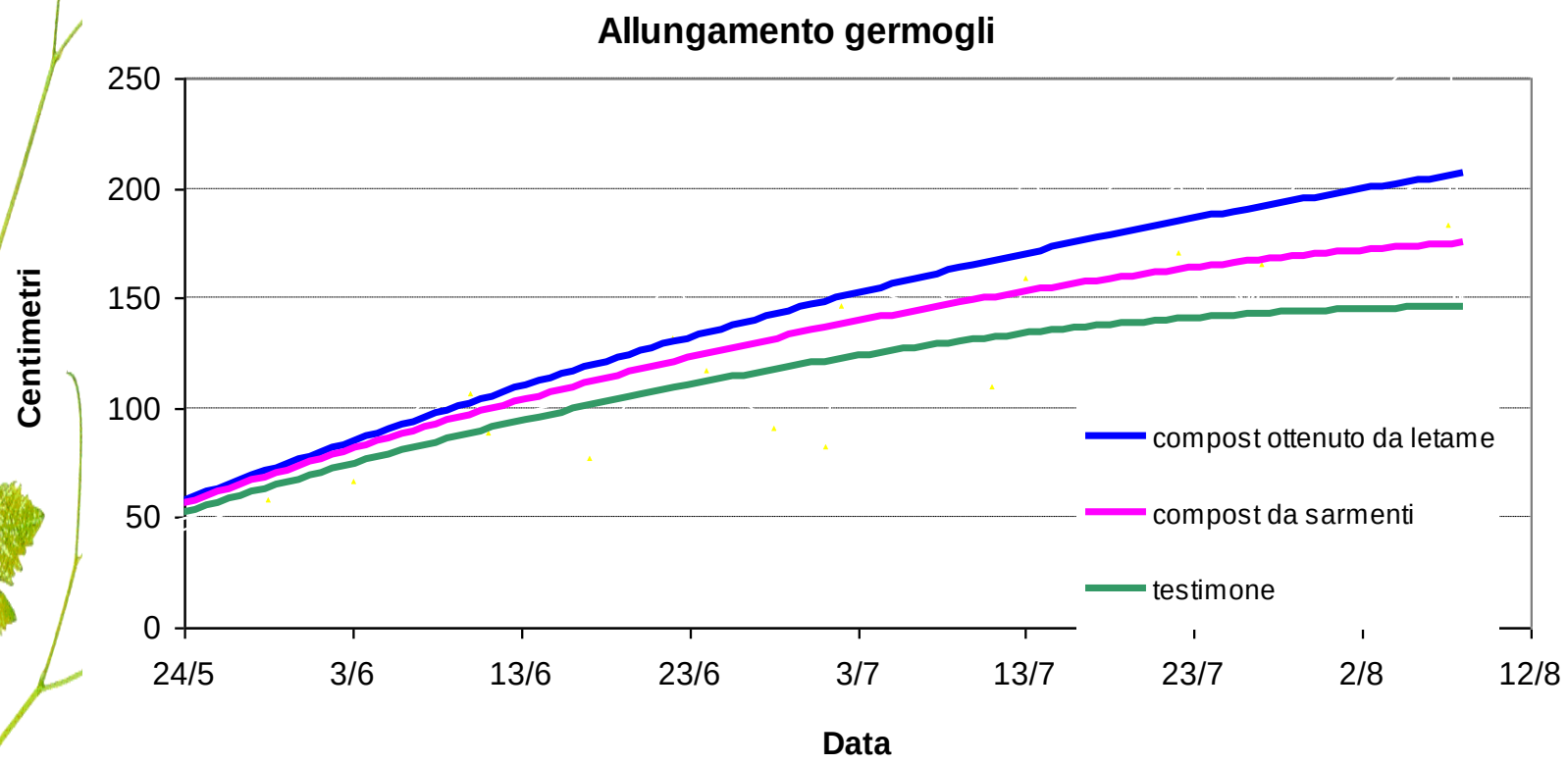
Annata 2012



Annata 2013

La risposta vegetativa (media 2009 – 2013)

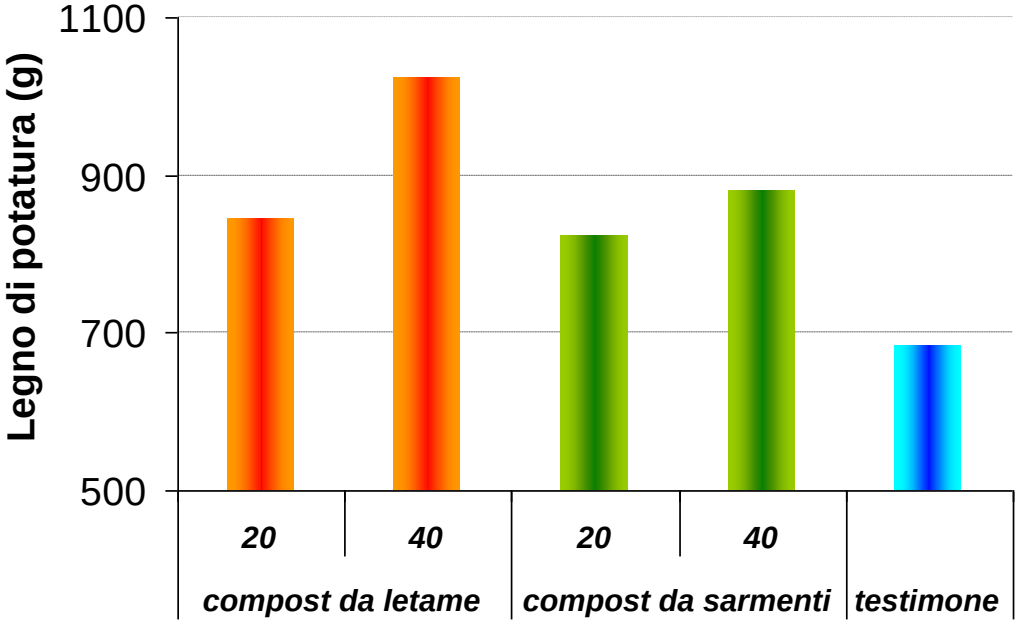


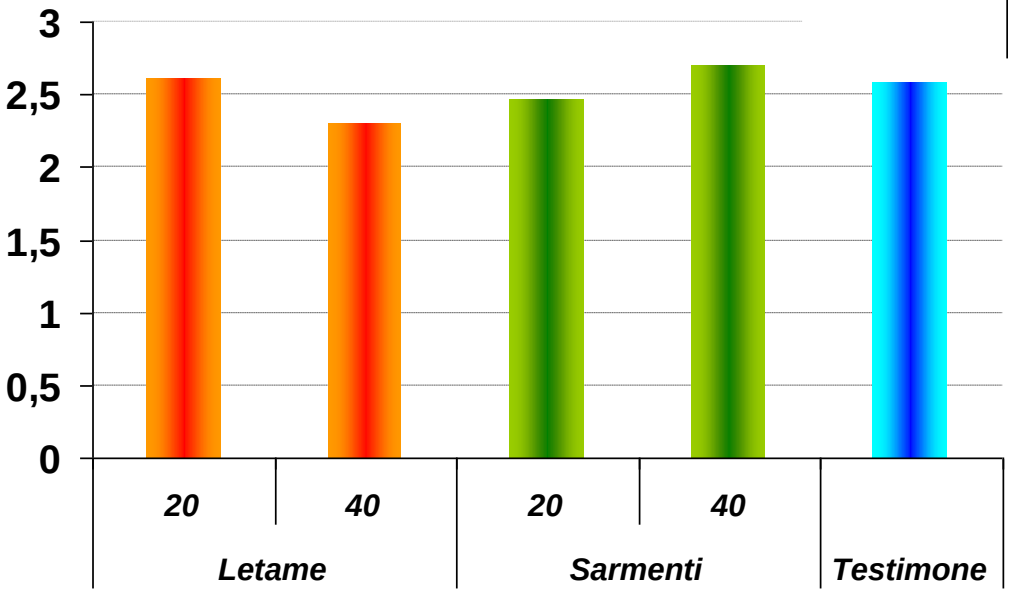


I risultati vegetativi

Legno di potatura (g)

media annate 2009 - 2013



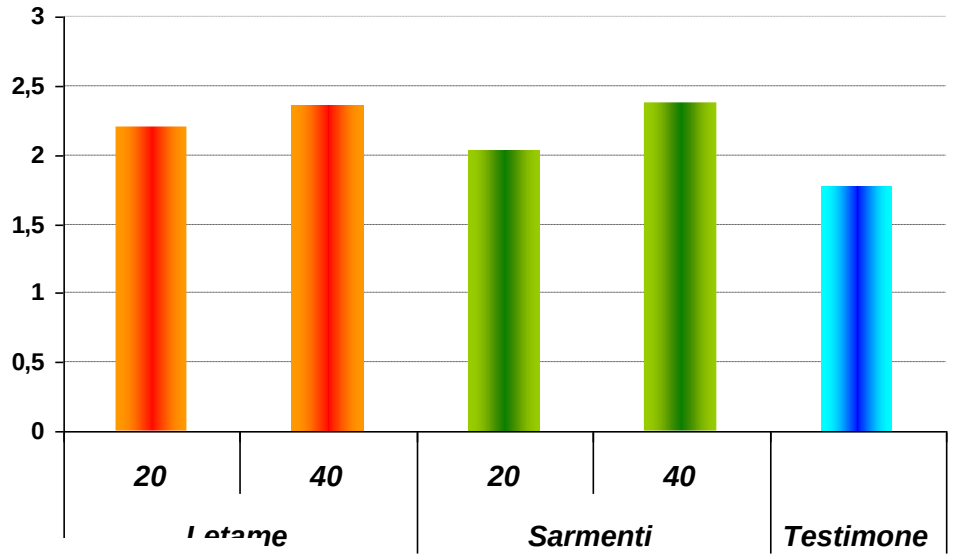


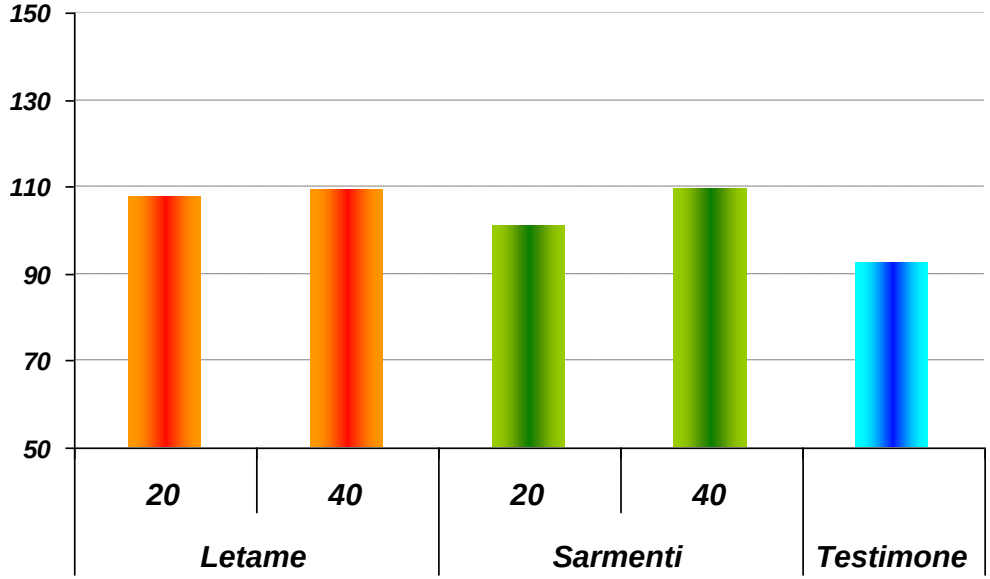
Indice di Ravaz

I risultati produttivi

Produzione per ceppo (Kg)

media annate 2009 - 2013





Peso del grappolo (g)

media annate 2009 - 2013

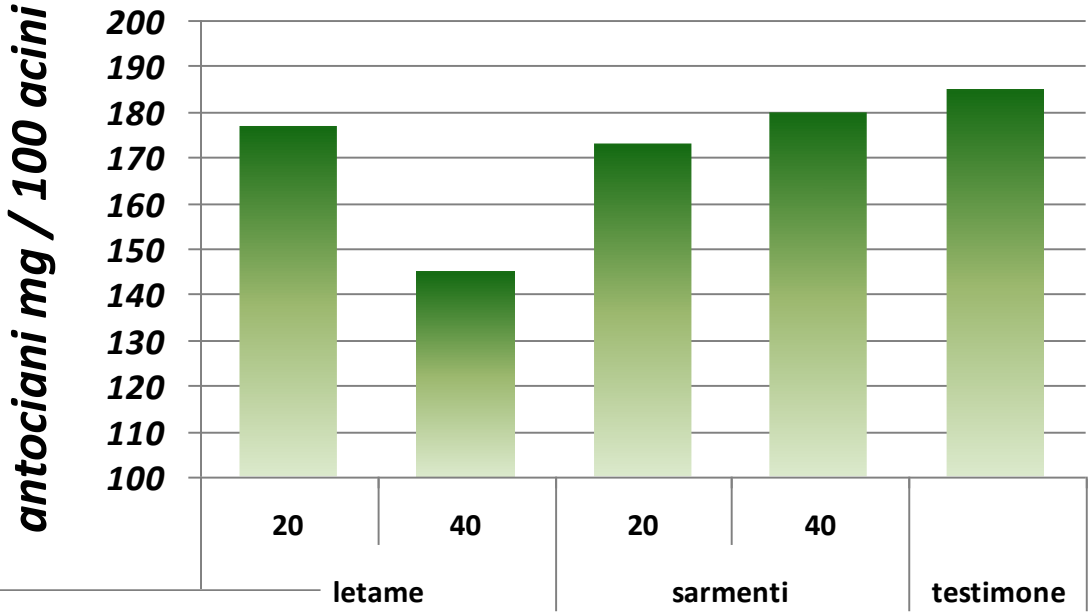
I risultati qualitativi

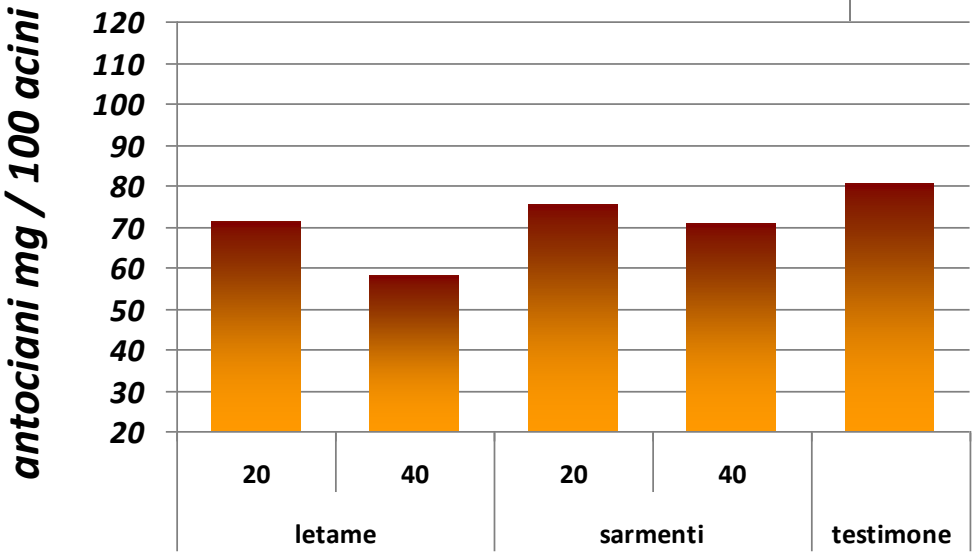
tipo di compost	quantità distribuita	Solidi soubili (°Brix)	Acidità titolabile (g/L)	Acido tartarico (g/L)	Acido malico (g/L)
letame	20	**21,4**	**7,3**	**5,3**	**2,5**
	40	**21,1**	**7,4**	**5,2**	**2,7**
sarmenti	20	**21,3**	**7,5**	**5,2**	**2,5**
	40	**21,3**	**7,3**	**5,2**	**2,5**
testimone		**21,8**	**7,1**	**5,0**	**2,3**

La sostanza colorante

Antociani totali.

Media annate 2009 - 2013

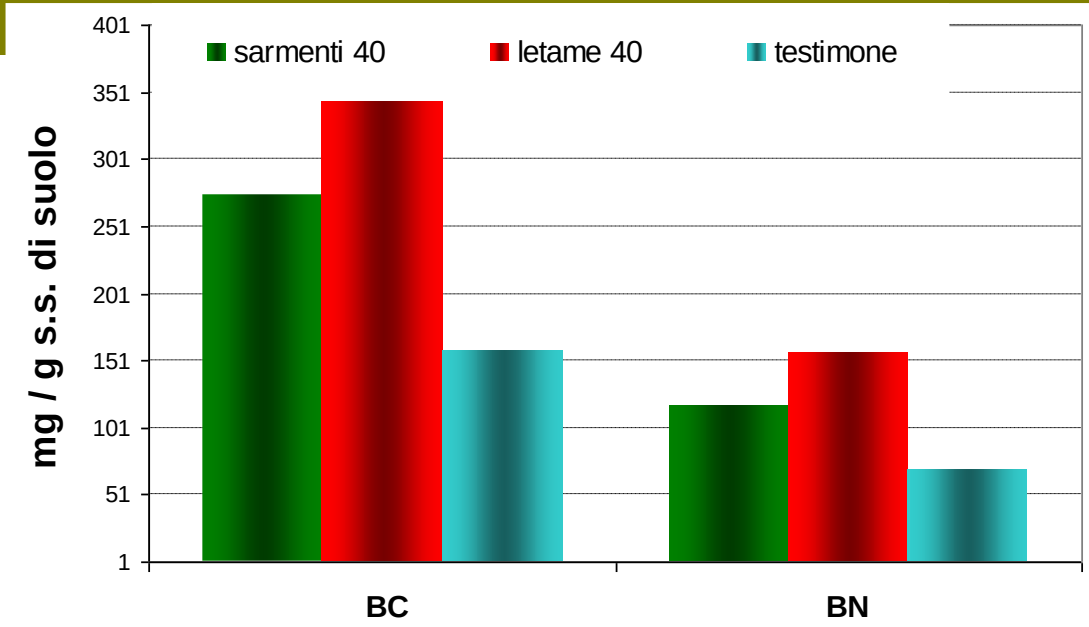




Antociani estraibili.

Media annate 2009 - 2013

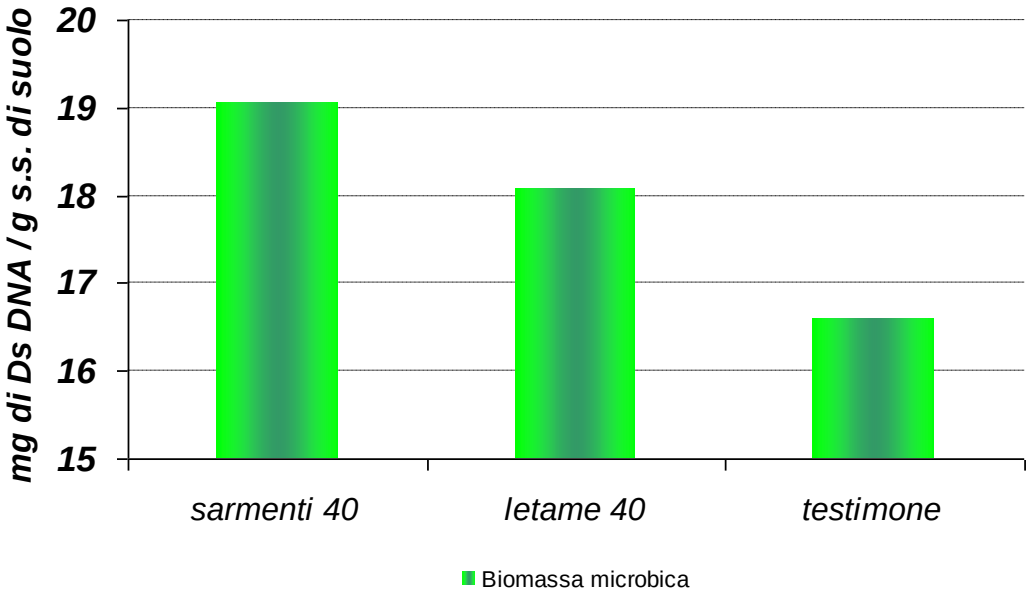
Il suolo



2010

BC: carbonio della Biomassa microbica;

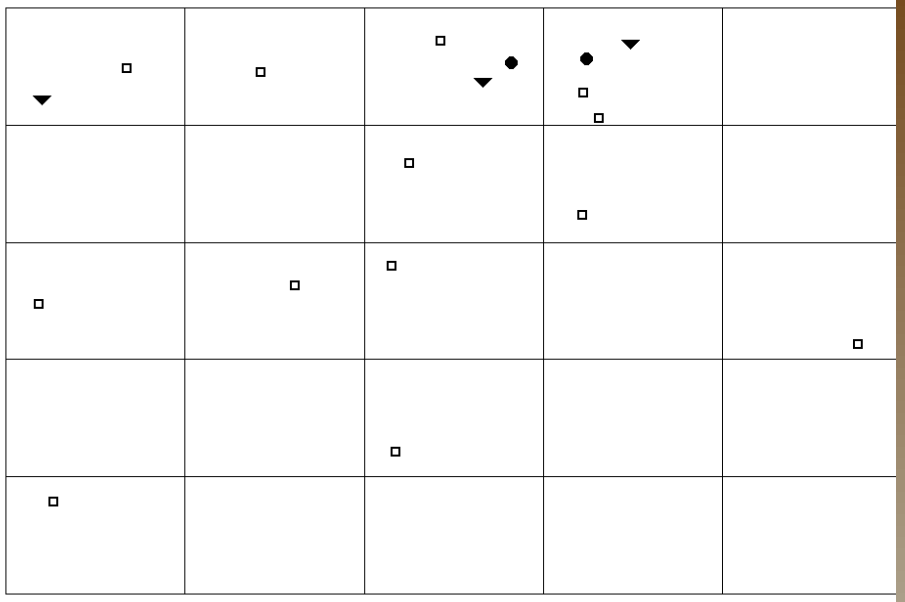
BN: azoto della biomassa microbica



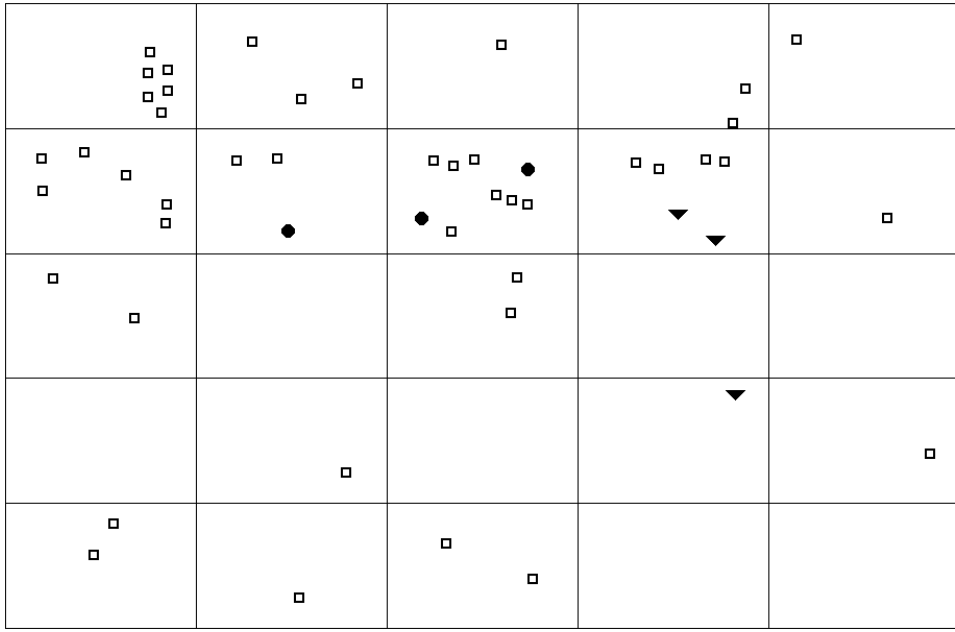
2012

DsDNA: Dna a doppia elica

Gli apparati radicali a fine prova

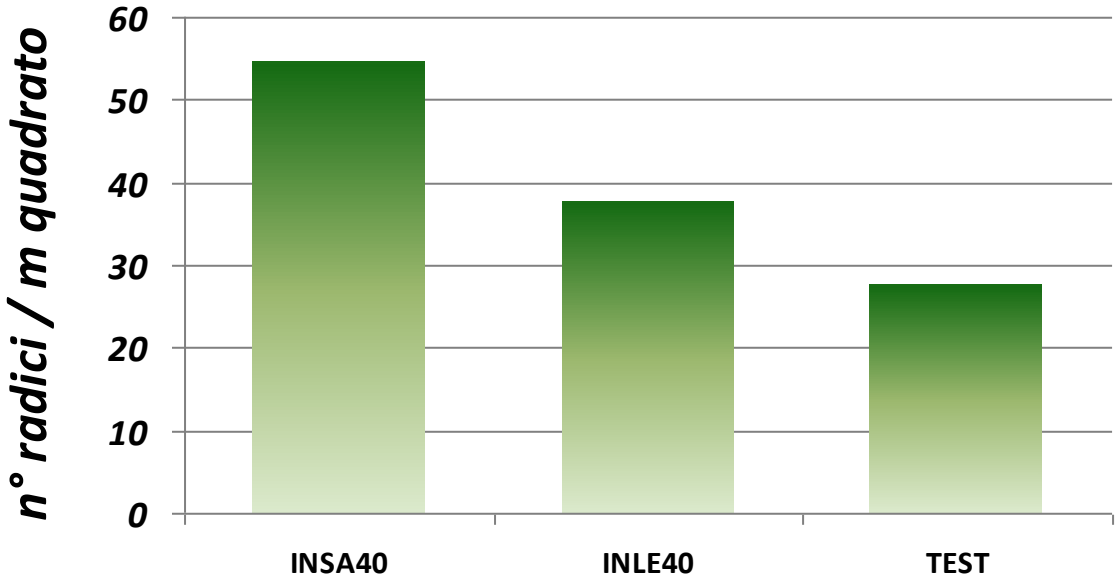


Testimone – profilo radicale a 45 cm dal ceppo



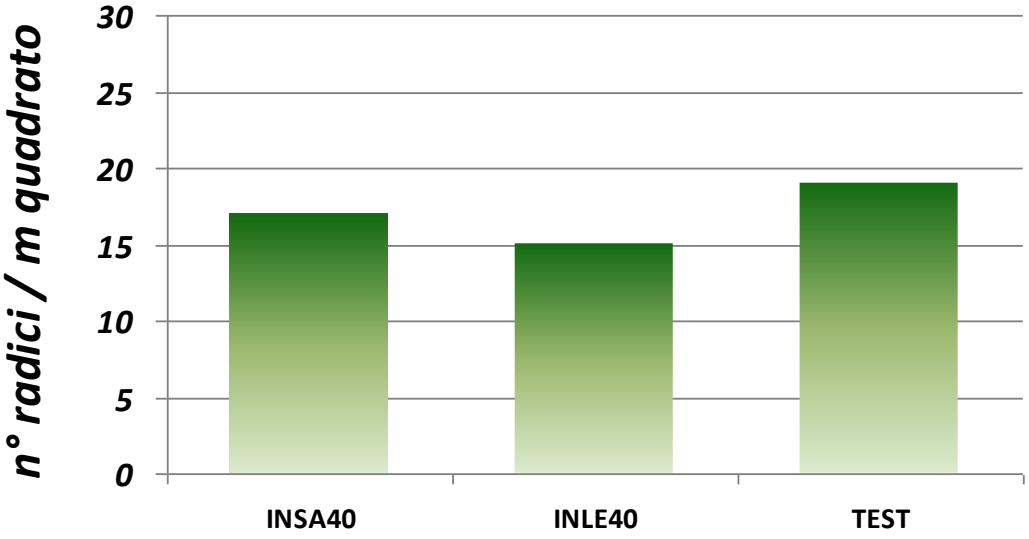
Compost da sarmenti di potatura a 20 q.li/Ha. Profilo radicale a 45 cm dal ceppo

Gli apparati radicali

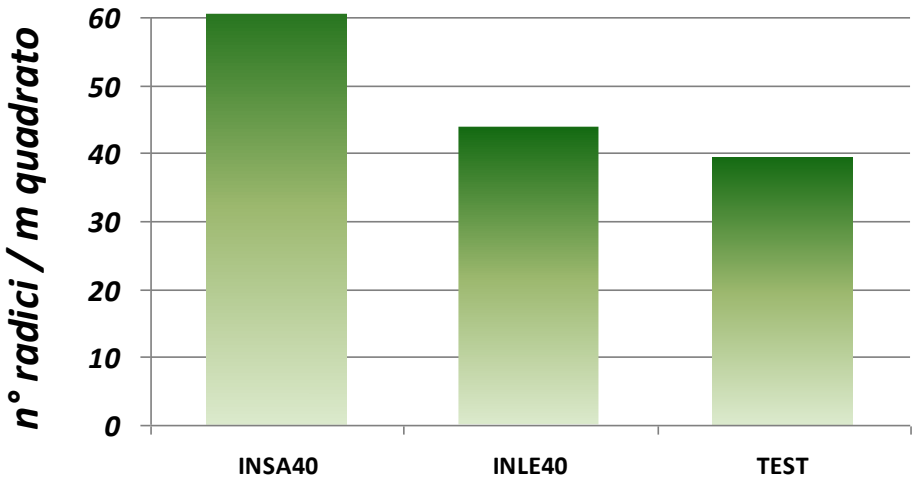


45 cm dal ceppo

90 cm dal ceppo

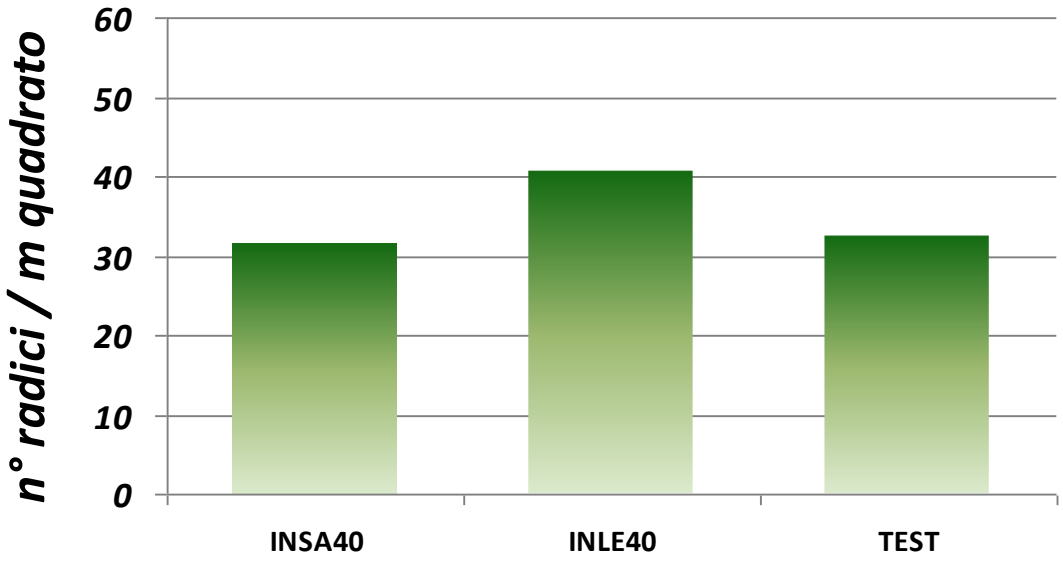


Gli apparati radicali



Da 0 a 60 cm di profondità

Da 60 a 100 cm di profondità



IL SOVESCIO

La sostanza organica nei terreni vitati, con l'abbandono degli allevamenti nelle aziende viticole, è spesso insufficiente. L'apporto è costoso e l'approvvigionamento difficile. Il sovescio può costituire una possibilità con il vantaggio di poter sostituire evitare la concimazione azotata

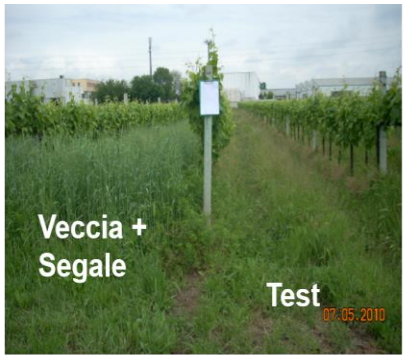
Altro esempio di miscuglio:
Loiessa 20%
Triticale 30%
Orzo 20%
Segale 20%
Trifoglio incar. 10%

tesi	ASSOCIAZIONE	Percentuale				dose /ha kg	Quantità impiegata kg/ha
1	ORZO seduction + VECCIA Mikaela+ VECCIA Narbonne Gran Veliero	50	25	25		150	213
2	ORZO seduction + Pisello Prot. Standal + Pisello Prot. Magistral	50	25	25		180	193
3	Triticale Kortego + Triticale Bienvenu NT + Pisello Prot. Standal + Pisello prot. Magistral	15	15	15	15	180	192
4	Segale Forestal + Veccia Mikaela + Veccia Narbonne Granveliero	40	30	30		150	223
6	Loietto Suxil + Litoro + Veccia Mikaela	33	33	33		150	180

Terreno sciolto ciottoloso scarsamente dotato di sostanza organica

Semina eseguita il 27 ottobre 2017

…da Cecat 2018



Trinciatura eseguita il 21 maggio 2013

PRODUZIONE DI SOSTANZA tal quale e secca

		ORZO + VECCIA	ORZO + PISELLO	TRITICALE + PISELLO	SEGALE + VECCIA	LOIETTO + VECCIA	TEST
Sostanza tal quale per metro quadrato	kg	2,04 b	2,02 b	2,06 b	2,70 a	1,99 b	1,59 c
Sostanza tal quale per ettaro di vigneto	ton	16,0 b	15,9 b	16,2 b	21,2 a	15,6 b	12,4 c
Sostanza secca	%	26,0 c	31,0 ab	31,0 ab	28,5 bc	30,0 bc	35,5 a
Sostanza secca per metro quadrato	g	532 c	627 abc	640 abc	770 a	598 c	561 ab
Sostanza secca per ettaro di vigneto	ton	4,2 c	4,9 abc	5,0 abc	6,0 a	4,7 c	4,4 ab

Valori con lettere uguali nella riga, non sono statisticamente diversi per P=0,05 al test di Duncan

La tesi segale + veccia ha fornito le produzioni maggiori sin in S.t.q. che in S.S.

Il test ha invece fornito i livelli inferiori anche se per la % di S.S. è risultato il più alto.

La tesi orzo + pisello a causa di una bassa % di S.S. ha fornito la più bassa produzione di S.S. per ettaro di vigneto.

Una massa verde fresca incorporata troppo profondamente in un suolo compatto o povero di drenaggio può causare la fermentazione anaerobica estremamente dannosa per le radici.

Il momento migliore per trinciare la biomassa nel suolo è quando la coltura di copertura è nello stadio di pre-fioritura.

Si consiglia di interrare dopo due/tre giorni dalla trinciatura.

A fine fioritura le piante sono pienamente cresciute e la percentuale di fibre nei loro tessuti inizia a crescere, così cresce anche il rapporto C/N, insieme al trasferimento dei nutrienti.

		ORZO + VECCIA	ORZO + PISELLO	TRITICALE + PISELLO	SEGALE + VECCIA	OIETTO VECCIA	TEST
Azoto	%	**1,72**	**1,43**	**1,57**	**1,42**	**1,27**	**1,41**
Fosforo totale	ppm	**3153**	**3626**	**3348**	**3158**	**3677**	**3699**
Potassio totale	ppm	**26855**	**26825**	**24654**	**23452**	**28610**	**25485**

		ORZO + VECCIA	ORZO + PISELLO	TRITICALE + PISELLO	SEGALE + VECCIA	LOIETTO + VECCIA	TEST
Azoto per ettaro di vigneto	kg	**70,1 b**	**71,1 b**	**78,8 ab**	**85,8 a**	**59,5 c**	**62,1 c**
Fosforo totale per ettaro di vigneto	kg	**13,6 b**	**17,8 a**	**16,8 a**	**19,1 a**	**17,3 a**	**16,2 a**
Potassio totale per ettaro di vigneto	kg	**111 c**	**132 ab**	**124 b**	**142 a**	**134 ab**	**112 c**

Valori con lettere uguali nella riga, non sono statisticamente diversi per P=0,05 al test di Duncan

L'apporto di S.S., futuro humus e di macroelementi è importante soprattutto con la tesi **segale + veccia.**
Si nota però che il test (inerbito naturalmente) ha fornito il 25 % in meno di S.S. ed il 20 % in meno mediamente di macroelementi.
Le altre tesi hanno fornito valori intermedi.
Si può affermare che l'apporto di macroelementi ad opera
del sovescio è più che sufficiente a coprire i consumi medi del vigneto

Fosforo e Potassio derivano dal suolo, da dove vengono mobilizzati e rimessi in circolo. L'azoto invece è in gran parte fissato dalla leguminosa ex novo.

Radici: intermediario tra suolo e pianta

- *Ruolo delle radici spesso sconosciuto e trascurato*
- *E' sufficiente che la vite abbia nutrienti e acqua per crescere bene –* ***CONCETTO ERRATO!***
- *Il* ***benessere e la funzionalità degli apparati radicali è prerequisito indispensabile*** *per assicurare un'efficiente scambio tra suolo/vite*

E' attraverso l'apparato radicale che si trasmettono alla pianta le unicità del terroir

crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria