

L'ANALISI FOGLIARE IN VITICOLTURA

Oswaldo Falla

www.viten.net
da VITENDA 2002

Tecnica viticol

L'analisi fogliare è utile per:

diagnosticare o confermare la diagnosi basata sul riconoscimento visuale dei sintomi di stati di carenza o eccesso nutrizionale. Le carenze e gli eccessi tossici nutrizionali non sono sempre facilmente diagnosticabili solo sulla base dei sintomi visivi. Carenze di nutrienti diversi possono dare luogo ad un quadro sintomatico simile. Ad esempio la carenza di magnesio può essere confusa con quella di manganese o di potassio, la carenza di manganese con quella di ferro. L'eccesso e la carenza di boro danno sintomatologie simili. Virosi e malattie virus-simili, malattie fungine, attacchi di insetti e stress abiotici possono dare luogo a sintomatologie simili a quelle delle carenze nutrizionali. L'analisi fogliare permette, nella generalità dei casi, la diagnosi corretta. Può invece non risultare utile nel caso della clorosi ferrica e della boro carenza. Per motivi non ancora completamente compresi dalla fisiologia vegetale conseguenti a fenomeni di inattivazione fisiologica e/o di accumulo passivo nei tessuti vegetali, questi due nutrienti possono infatti risultare dall'analisi fogliare a livelli normali anche in piante sofferenti a causa della loro insufficiente disponibilità. In questi casi l'analisi visiva è più affidabile di quella chimica.

Metodologia per il prelievo delle foglie.

Di norma si usano un solo campionamento all'invaiatura, se lo si desidera si può eseguire uno più precoce all'allegagione

Per ogni pianta si scelgono due rami fruttiferi di media lunghezza emessi dalla parte mediana del tralco

All'invaiatura si preleva la 4° foglia dopo l'ultimo grappolo

All'allegagione si preleva la foglia opposta al primo grappolo



Le foglie vanno raccolte senza picciolo e devono essere immediatamente poste in un sacchetto di carta o di plastica (per es. quelli per il pane) dopo aver accuratamente compilato l'etichetta. Il sacchetto deve essere conservato in un luogo arieggiato

Importante per favorire l'essiccazione e per contrastare l'insorgere di muffe

Riassumendo:

20 piante per
appezzamento
x
2 rami per pianta
x
una foglia per ramo
=
40 foglie per
appezzamento

Individuare stati di incipiente carenza od eccesso nutrizionale che, pur non causando sintomatologie visibili, possono essere responsabili di insufficienti prestazioni quanti-qualitative. La carenza o l'eccesso di nutrienti può determinare danni produttivi, dal punto di vista quantitativo e qualitativo, anche quando non dà luogo a sintomi visivi. Questi casi possono essere evidenziati solo dalla diagnostica fogliare, purché sia correttamente eseguita ed interpretata.

Controllare lo stato nutrizionale delle piante al fine di guidare le pratiche di concimazione, verificando quindi l'efficacia delle concimazioni stesse ed evitando l'eventuale somministrazione di nutrienti già adeguatamente forniti dalla naturale fertilità del suolo. La diagnostica fogliare, permettendo di stimare il reale stato nutrizionale delle piante, consente di impostare su basi razionali il piano di concimazione e, oltre ad evitare la somministrazione di quei nutrienti già adeguatamente forniti dal terreno, permette di giudicare l'efficacia dei piani di concimazione realizzati in termini di quantità, di forma e di modalità di distribuzione dei concimi.

Norme per la raccolta dei campioni di foglie.

L'appezzamento deve essere uniforme, omogeneo ed in genere non superiore a due ettari

Altrimenti occorre suddividerlo in subunità uniformi

Se sono presenti diverse varietà/portinnesti o classi di età, si considera quella economicamente più importante

Le piante scelte devono essere sane e rappresentative

Se vi sono sospetti di una diffusa carenza nutrizionale occorre campionare proprio le piante con sintomi

Si scelgono 20 piante per ogni appezzamento

Vanno quindi evitate quelle visivamente diverse dalla condizione media

Le testate e i filari di bordo devono essere evitati

Le piante devono essere opportunamente sparse in tutto l'appezzamento



Come si effettua il campionamento

La correttezza del campionamento fogliare è fondamentale. Gli aspetti più importanti sono:

- l'individuazione dell'unità di campionamento;
- la scelta delle piante;
- la scelta del ramo;
- la scelta delle foglie;
- l'epoca del campionamento;
- la conservazione del campione;
- la compilazione dell'etichetta identificativa.

Le norme pratiche per il campionamento e l'etichetta identificativa raccomandate sono riportate nelle due figure di questa pagina.

Etichetta da allegare ad ogni campione.

CAMPIONE: _____ Data _____ Contigatore _____	
<input type="checkbox"/> A filamento	<input type="checkbox"/> Precoce (affogione)
<input type="checkbox"/> Azonale	<input type="checkbox"/> Normale (svantata)
COMMITTENTE _____	
Via _____ N. _____	_____
CAP _____ Comune _____ Prov. _____	_____
AZIENDA _____	
Via _____ N. _____	_____
CAP _____ Comune _____ Prov. _____	_____
APPEZZAMENTO _____ Superf. mq. _____	
Varete _____	Classe _____ Partimento _____
PRODUZIONE ATTESA: <input type="checkbox"/> g/ha <input type="checkbox"/> appezamento	
GESTIONE DEL FILARE: <input type="checkbox"/> Inerbilo <input type="checkbox"/> Diserbato <input type="checkbox"/> Lavorato <input type="checkbox"/> Altro _____	GESTIONE DELL'INTERFILARE: <input type="checkbox"/> Inerbilo <input type="checkbox"/> Diserbato <input type="checkbox"/> Lavorato <input type="checkbox"/> Altro _____
CARICO PRODUTTIVO: <input type="checkbox"/> Segno il normale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Sotto il normale	CRESCITA DEI GERMOGLI: <input type="checkbox"/> Segno il normale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Sotto il normale
IRRIGAZIONE: <input type="checkbox"/> A pioggia <input type="checkbox"/> A microgetti <input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Rappolare <input type="checkbox"/> Di soccorso <input type="checkbox"/> A goccia <input type="checkbox"/> Altro _____
DISEGNO DEL LEGNO IMPIANTATO: <input type="checkbox"/> Asportato <input type="checkbox"/> Non asportato	
NOTE ED OSSERVAZIONI _____	

Si allega analisi del terreno

Come si interpreta un'analisi fogliare

Il metodo di interpretazione delle analisi fogliari deve essere teso alla valorizzazione della qualità delle uve sulla base della interazione genotipo x ambiente.

In viticoltura, a differenza delle coltivazioni erbacee, non si ricerca la massima produttività ma il migliore rapporto tra qualità e quantità. A tal fine, diviene importante non tanto la definizione dello stato nutrizionale idoneo alla massima produttività, ma di quello che non costituisca un limite alla massima produzione compatibile con la qualità desiderata.

Gli standard locali

Per una corretta interpretazione delle analisi fogliari, che tenga soprattutto conto dell'interazione genotipo x ambiente e dei suoi riflessi nella determinazione della qualità, non è possibile trascurare il fatto che in ciascun areale di coltivazione le peculiari condizioni ambientali (suolo, clima) e colturali (varietà, portinnesti, tecniche di conduzione) si riflettono, talvolta anche sensibilmente, sullo stato nutrizionale degli impianti di quel particolare comprensorio viticolo e sullo stato nutrizionale adeguato alla massima espressione qualitativa.

A tale fine è importante disporre di standard di riferimento per l'interpretazione delle analisi fogliari definiti su scala locale così come sono stati elaborati da parte del Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università di Milano e dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN) nel corso degli ultimi anni (tabelle allegate).

Il comportamento nutrizionale delle cultivar e dei portinnesti

Le cultivar e i portinnesti hanno spesso comportamenti nutrizionali peculiari. Gli

standard interpretativi per le analisi fogliari devono, quando necessario, tenere conto di questi aspetti.

L'obiettivo "qualitativo"

A parità di condizioni lo stato nutrizionale adeguato ad obiettivi qualitativi diversi può essere differente. Un vigneto destinato alla produzione di basi spumante dovrà avere requisiti nutrizionali diversi da uno destinato alla produzione di vini di pronta beva o da invecchiamento, soprattutto in relazione alla nutrizione azotata e del potassio.

L'effetto dell'annata

Un uso corretto degli standard deve prevedere comunque la loro eventuale correzione annuale; ciò perché in generale le diverse condizioni meteorologiche che si verificano negli anni hanno un effetto sullo stato nutrizionale di gran lunga superiore a quello di differenti piani di concimazione. Per giudicare correttamente un'analisi fogliare è quindi importante sapere quale sia stato l'effetto generale dell'andamento meteorologico sullo stato nutrizionale delle piante. Il laboratorio dovrebbe pertanto determinare annualmente lo stato nutrizionale di alcuni impianti scelti per la loro rappresentatività per la correzione degli standard di riferimento.

Le relazioni tra i nutrienti

I livelli fogliari dei nutrienti possono essere il risultato di rapporti di antagonismo o di mutualismo tra i nutrienti che si possono instaurare in diverse circostanze fisiologiche: assorbimento (ad es. competizione tra cationi e tra anioni), traslocazione (ad es. mutualismo tra cationi nella traslocazione xilematica), compartimentazione (ad es. competizione calcio/magnesio/potassio nel complesso di scambio della parete cellulare), utilizzazione (ad es. competizione magnesio-potassio a livello ribosomiale, vicinanza tra i cationi nel vacuolo).

L'analisi fogliare può essere rivelatrice di tali legami alla luce dei quali gli interventi agronomici saranno più corretti.

Rapporti tra il comportamento vegetativo e produttivo ed i livelli fogliari di nutrienti.

Lo stato nutrizionale è al contempo causa ed effetto del comportamento vegetativo e produttivo dell'impianto. Un'elevata produttività, per la quale è necessaria un'adeguata nutrizione potassica, può poi ridurre i

Intervalli normali di riferimento.

ALLEGAGIONE

Nord

N %	2,10-3,10
P %	0,13-0,31
K %	0,80-1,60
Ca %	1,60-2,80
Mg %	0,20-0,39
S %	0,10-0,23
Fe ppm	60-130
Mn ppm	50-220
B ppm	15-45
Zn ppm	30-80

Centro

N %	2,40-3,70
P %	0,16-0,35
K %	0,70-1,60
Ca %	2,00-3,70
Mg %	0,20-0,44
S %	0,13-0,30
Fe ppm	60-140
Mn ppm	40-180
B ppm	19-73
Zn ppm	20-75

Sud

N %	2,90-3,70
P %	0,21-0,31
K %	0,90-1,50
Ca %	2,40-3,00
Mg %	0,38-0,62
S %	0,17-0,30
Fe ppm	90-240
Mn ppm	20-110
B ppm	58-98
Zn ppm	10-100

INVAIATURA

N %	1,80-2,70
P %	0,09-0,30
K %	0,70-1,60
Ca %	2,30-3,90
Mg %	0,22-0,47
S %	0,09-0,35
Fe pp	40-220
Mn ppm	35-220
B ppm	16-41
Zn ppm	10-90

N %	1,60-2,90
P %	0,10-0,21
K %	0,50-1,40
Ca %	2,40-4,20
Mg %	0,17-0,63
S %	0,12-0,25
Fe ppm	60-190
Mn ppm	40-180
B ppm	20-62
Zn ppm	10-60

N %	1,90-3,30
P %	0,09-0,26
K %	0,60-1,30
Ca %	2,50-3,80
Mg %	0,33-0,59
S %	0,13-0,33
Fe ppm	75-280
Mn ppm	25-200
B ppm	25-88
Zn ppm	10-80

livelli fogliari di questo elemento per il richiamo esercitato dai frutti; un'intensa crescita vegetativa, stimolata dalla disponibilità d'azoto, può determinare bassi livelli d'azoto nelle foglie mature per il richiamo di nutrienti esercitato dagli apici vegetativi.

Pertanto la corretta interpretazione delle analisi fogliari può e deve essere fatta solo alla luce della conoscenza dello stato vegeto-produttivo dell'impianto.

In sintesi, la corretta interpretazione delle analisi fogliari deve basarsi su:

- gli standard di riferimento elaborati localmente;
- gli obiettivi qualitativi dell'impianto;
- il comportamento nutrizionale manifestato da una particolare combinazione d'innesto;
- l'effetto che l'andamento meteorologico dell'annata può avere avuto sullo stato nutrizionale delle piante;
- i rapporti di antagonismo e di mutualismo che possono instaurarsi tra i nutrienti, tanto a livello del loro assorbimento, quanto a quello delle loro funzioni fisiologiche;
- i rapporti, sia di causa che di effetto, che il comportamento vegetativo e produttivo ha con i livelli fogliari di nutrienti.

Etichetta da allegare ad ogni campione.

CAMPIONE: _____ Data _____ Campionatore _____	
<input type="checkbox"/> Il Referenziale	<input type="checkbox"/> Precoce (allegagione)
<input type="checkbox"/> Anomalo	<input type="checkbox"/> Normale (inviatura)
COMMITTENTE: _____	
Via: _____ N. _____	
CAP: _____ Comune: _____ Prov: _____	
AZIENDA: _____	
Via: _____ N. _____	
CAP: _____ Comune: _____ Prov: _____	
APPREZZAMENTO: _____ Superf. mq. _____	
Varietà: _____	Classe: _____ Partimento: _____
PRODUZIONE ATTESA: _____ <input type="checkbox"/> q/ha <input type="checkbox"/> q/apprezzamento	
GESTIONE DEL FILARE: <input type="checkbox"/> Incubiato <input type="checkbox"/> Diserbato <input type="checkbox"/> Lavorato <input type="checkbox"/> Altro _____	
GESTIONE DELL'INTERFILARE: <input type="checkbox"/> Incubiato <input type="checkbox"/> Diserbato <input type="checkbox"/> Lavorato <input type="checkbox"/> Altro _____	
CARGO PRODUTTIVO: <input type="checkbox"/> Sopra il normale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Sotto il normale	
CRESCITA DEI GERMOGLI: <input type="checkbox"/> Sopra il normale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Sotto il normale	
IRRIGAZIONE: <input type="checkbox"/> A pioggia <input type="checkbox"/> A scorrimento <input type="checkbox"/> A goccia <input type="checkbox"/> A microgetto <input type="checkbox"/> Altro _____	
REGOLAZIONE: <input type="checkbox"/> Regolare <input type="checkbox"/> Di sovrano <input type="checkbox"/> A scorcio <input type="checkbox"/> A godole	
DESTINO DEL LEGNO DI POTATURA: <input type="checkbox"/> Asportato <input type="checkbox"/> Non asportato	
NOTE ED OSSERVAZIONI: _____	

Si allega analisi del terreno

Come si interpreta un'analisi fogliare

Il metodo di interpretazione delle analisi fogliari deve essere teso alla valorizzazione della qualità delle uve sulla base della interazione genotipo x ambiente.

In viticoltura, a differenza delle coltivazioni erbacee, non si ricerca la massima produttività ma il migliore rapporto tra qualità e quantità. A tal fine, diviene importante non tanto la definizione dello stato nutrizionale idoneo alla massima produttività, ma di quello che non costituisca un limite alla massima produzione compatibile con la qualità desiderata.

Gli standard locali

Per una corretta interpretazione delle analisi fogliari, che tenga soprattutto conto dell'interazione genotipo x ambiente e dei suoi riflessi nella determinazione della qualità, non è possibile trascurare il fatto che in ciascun areale di coltivazione le peculiari condizioni ambientali (suolo, clima) e colturali (varietà, portinnesti, tecniche di conduzione) si riflettono, talvolta anche sensibilmente, sullo stato nutrizionale degli impianti di quel particolare comprensorio viticolo e sullo stato nutrizionale adeguato alla massima espressione qualitativa.

A tale fine è importante disporre di standard di riferimento per l'interpretazione delle analisi fogliari definiti su scala locale così come sono stati elaborati da parte del Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università di Milano e dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN) nel corso degli ultimi anni (tabelle allegate).

Il comportamento nutrizionale delle cultivar e dei portinnesti

Le cultivar e i portinnesti hanno spesso comportamenti nutrizionali peculiari. Gli

standard interpretativi per le analisi fogliari devono, quando necessario, tenere conto di questi aspetti.

L'obiettivo "qualitativo"

A parità di condizioni lo stato nutrizionale adeguato ad obiettivi qualitativi diversi può essere differente. Un vigneto destinato alla produzione di basi spumante dovrà avere requisiti nutrizionali diversi da uno destinato alla produzione di vini di pronta beva o da invecchiamento, soprattutto in relazione alla nutrizione azotata e del potassio.

L'effetto dell'annata

Un uso corretto degli standard deve prevedere comunque la loro eventuale correzione annuale; ciò perché in generale le diverse condizioni meteorologiche che si verificano negli anni hanno un effetto sullo stato nutrizionale di gran lunga superiore a quello di differenti piani di concimazione. Per giudicare correttamente un'analisi fogliare è quindi importante sapere quale sia stato l'effetto generale dell'andamento meteorologico sullo stato nutrizionale delle piante. Il laboratorio dovrebbe pertanto determinare annualmente lo stato nutrizionale di alcuni impianti scelti per la loro rappresentatività per la correzione degli standard di riferimento.

Le relazioni tra i nutrienti

I livelli fogliari dei nutrienti possono essere il risultato di rapporti di antagonismo o di mutualismo tra i nutrienti che si possono instaurare in diverse circostanze fisiologiche: assorbimento (ad es. competizione tra cationi e tra anioni), traslocazione (ad es. mutualismo tra cationi nella traslocazione xilematica), compartimentazione (ad es. competizione calcio/magnesio/potassio nel complesso di scambio della parete cellulare), utilizzazione (ad es. competizione magnesio-potassio a livello ribosomiale, vicinanza tra i cationi nel vacuolo).

L'analisi fogliare può essere rivelatrice di tali legami alla luce dei quali gli interventi agronomici saranno più corretti.

Rapporti tra il comportamento vegetativo e produttivo ed i livelli fogliari di nutrienti.

Lo stato nutrizionale è al contempo causa ed effetto del comportamento vegetativo e produttivo dell'impianto. Un'elevata produttività, per la quale è necessaria un'adeguata nutrizione potassica, può poi ridurre i

Intervalli normali di riferimento.

	ALLEGAGIONE	INVAIATURA		
Nord	N %	2,10-3,10	N %	1,80-2,70
	P %	0,13-0,31	P %	0,09-0,30
	K %	0,80-1,50	K %	0,70-1,60
	Ca %	1,60-2,80	Ca %	2,30-3,90
	Mg %	0,20-0,39	Mg %	0,22-0,47
	S %	0,10-0,23	S %	0,09-0,35
	Fe ppm	80-130	Fe ppm	40-220
Centro	Mn ppm	50-220	Mn ppm	35-220
	B ppm	15-45	B ppm	16-41
	Zn ppm	30-80	Zn ppm	10-90
	N %	2,40-3,70	N %	1,80-2,90
	P %	0,16-0,35	P %	0,10-0,21
	K %	0,70-1,60	K %	0,50-1,40
	Ca %	2,00-3,70	Ca %	2,40-4,20
Sud	Mg %	0,20-0,44	Mg %	0,17-0,63
	S %	0,13-0,30	S %	0,12-0,25
	Fe ppm	80-140	Fe ppm	60-190
	Mn ppm	40-180	Mn ppm	40-180
	B ppm	19-73	B ppm	20-62
	Zn ppm	20-75	Zn ppm	10-60
	N %	2,90-3,70	N %	1,90-3,30
P %	0,21-0,31	P %	0,09-0,26	
K %	0,90-1,50	K %	0,60-1,30	
Ca %	2,40-3,60	Ca %	2,50-3,80	
Mg %	0,38-0,62	Mg %	0,33-0,59	
S %	0,17-0,30	S %	0,13-0,33	
Fe ppm	90-240	Fe ppm	75-250	
Mn ppm	20-110	Mn ppm	25-200	
B ppm	58-96	B ppm	25-88	
Zn ppm	10-100	Zn ppm	10-60	

livelli fogliari di questo elemento per il richiamo esercitato dai frutti; un'intensa crescita vegetativa, stimolata dalla disponibilità d'azoto, può determinare bassi livelli d'azoto nelle foglie mature per il richiamo di nutrienti esercitato dagli apici vegetativi.

Pertanto la corretta interpretazione delle analisi fogliari può e deve essere fatta solo alla luce della conoscenza dello stato vegeto-produttivo dell'impianto.

In sintesi, la corretta interpretazione delle analisi fogliari deve basarsi su:

- gli standard di riferimento elaborati localmente;
- gli obiettivi qualitativi dell'impianto;
- il comportamento nutrizionale manifestato da una particolare combinazione d'innesto;
- l'effetto che l'andamento meteorologico dell'annata può avere avuto sullo stato nutrizionale delle piante;
- i rapporti di antagonismo e di mutualismo che possono instaurarsi tra i nutrienti, tanto a livello del loro assorbimento, quanto a quello delle loro funzioni fisiologiche;
- i rapporti, sia di causa che di effetto, che il comportamento vegetativo e produttivo ha con i livelli fogliari di nutrienti.

Osvaldo Failla

Dipartimento di Patologia Vegetale
Facoltà di Agraria - Milano