



Non solo calcare: più attenzione al pH del terreno

Alcalinità, sodicità e salinità sono fattori agronomici dei quali tenere conto al momento dell'impianto per non avere brutte sorprese

Negli ultimi venti anni dal punto di vista agronomico nei suoli dei vigneti ne abbiamo viste di cotte e di crude, sia per gli effetti del cambiamento climatico, sia a causa di scelte d'impianto infelici dovute a ondivaghe frenesie da piantagione.

Gli ormai consueti lunghi periodi siccitosi e il conseguente prosciugamento dei terreni fino agli orizzonti profondi stanno provocando, soprattutto in zone prossime alle coste, la risalita capillare di falde di acqua salmastra. È questo uno di quei casi in cui i terreni possono diventare salini. I lavori di livellamento e scasso non rispettosi della stratigrafia d'altro can-

to hanno talvolta portato in superficie orizzonti di terreno chimicamente e fisicamente inospitali per l'apparato radicale della vite, spesso a causa della presenza di un eccesso di sodio sul complesso di scambio delle argille. Purtroppo una certa viticoltura modellata sulla meccanizzazione a tutti i costi ed esteticamente artificiosa ha imperversato a lungo, a scapito di un suolo sano e accogliente per la vite. Sono insomma un lontano ricordo i tempi in cui l'eccesso di calcare e i valori di pH intorno a 8,0 sembravano essere l'unico fastidioso problema agronomico. Abbiamo scoperto che non è solo il calcare eccessivo a innal-

zare i livelli di pH del suolo e abbiamo invece conosciuto valori superiori a 8,5 causati da quello che con licenza possiamo chiamare il "nonsolocalcare". Il sodio è entrato di prepotenza nel mondo viticolo anche laddove non sospettavamo che ci fosse, e gli effetti delle concentrazioni eccessive di sali nel suolo hanno cominciato a fare la loro comparsa anche in areali dove non sembravano rappresentare una minaccia. Le casistiche incontrate sono soprattutto di due tipi: suoli salini e suoli sodici e, in misura minore, suoli sodico-salini. Le cause possono essere molto differenti, le conseguenze possono essere anche molto gravi e le soluzioni possono rivelarsi spesso impegnative e a volte non del tutto risolutive. Ma ormai siamo abituati a tutto o quasi, e cercheremo in questo articolo di dare un inquadramento delle problematiche in oggetto e fornire alcune soluzioni tecniche.

IL PH QUESTO SCONOSCIUTO

Il pH del terreno misura la concentrazione di idrogenioni (H⁺) nella soluzione circolante presente negli spazi liberi tra le particelle solide.

Questa è fondamentale per la vita della pianta, che da essa assorbe acqua ed elementi nutrizionali.

Nel terreno la soluzione circolante permette lo scambio ionico con la fase solida equilibrando la concentrazione di cationi e anioni e interagisce chimicamente con le superfici delle particelle argillose e in particolare con gli ioni o basi di scambio: K, Mg, Ca e Na. I cationi di scambio totali rappresentano la CSC o capacità di scambio cationico del terreno. La saturazione del cosiddetto complesso di scambio può essere completa oppure, ma solo nel caso dei terreni a pH acido, può essere incompleta comprenden-



do anche H^+ tra gli ioni presenti sul complesso di scambio. La presenza di calcare ($CaCO_3$) nel suolo anche in minima quantità garantisce lo spostamento del pH verso la neutralità o la basicità o alcalinità, eliminando la presenza dell' H^+ tra gli ioni scambiabili. Valori che superano il limite di 8,5 sono invece da attribuire alla presenza di quantità eccessive di sodio (Na) sul complesso di scambio, come vedremo più avanti. Uno dei cardini del nostro "spirito professionale" si incentra sull'attività biotica a livello di rizosfera che è fortemente condizionata dal pH del terreno; infatti a pH acidi si sviluppano di più i funghi, mentre l'attività batterica viene quasi annullata, tanto che lo scostamento da valori di pH sub-acidi o leggermente alcalini riduce la disponibilità di elementi e il grado di umificazione della sostanza organica. Scostamenti di pH in campo sub-alcalino selezionano invece i funghi a favore degli attinomiceti che riescono a sopperire alla mancanza di altri "colleghi" durante i periodi secchi o molto caldi (Giandon P. e Bortolami P., 2007). Le più comuni piante agrarie preferiscono un pH a ridosso della neutralità (6-8), proprio perché in quel range si verifica la migliore disponibilità di elementi nutritivi presenti nella soluzione acquosa. In pratica il pH di un terreno può essere considerato un indicatore sintetico della fertilità chimica di un suolo. Insomma, a questi valori di pH, le piante vivono meglio, sono meno stressate e favoriscono il loro metabolismo energetico, così importante in campo viticolo per ottenere vini di qualità.

I TERRENI ALCALINI CALCAREI E ANOMALI (I "NONSOLOCALCARE")

Si definisce un terreno alcalino quando il pH è maggiore di 7,3. La variazione del pH a un livello superiore

permette di definire due tipologie di terreni.

1) I terreni calcarei, dove l'alcalinità è costituzionale, con un pH variabile da 7,3 a 8,0-8,5 e dove sono presenti prevalentemente carbonati di calcio e magnesio.

Nei terreni calcarei la disponibilità di elementi diminuisce all'aumentare del pH, il fosforo diventa insolubile, il calcio si manifesta come antagonista del magnesio e del potassio, mentre aumenta la disponibilità di molibdeno. Per fortuna abbiamo la possibilità di interagire con questi ambienti attraverso l'uso di portainnesti più o meno tolleranti alla quantità di calcare presente nel terreno.

2) I terreni sodici e salino-sodici nei quali il pH può arrivare anche a valori superiori a 8,5 e contenere elevate quantità di sali solubili e di sodio sul complesso di scambio.

Quantità eccessive di sodio (Na) sul complesso di scambio determinano l'idrolisi delle argille sodiche in presenza di CO_2 nella soluzione circolante dando luogo alla formazione di carbonato e/o bicarbonato di sodio (Na_2CO_3 e $NaHCO_3$), sali molto solubili e alcalinizzanti. Questa reazione può portare il pH del suolo a valori compresi tra 8,5 e 11,0.

La cosiddetta "attività" del sodio viene espressa dall'indice ESP (Exchangeable Sodium Percentage) definito dal rapporto percentuale tra il sodio scambiabile e i cationi di scambio totali, ovvero la CSC, entrambi espressi in meq/100gr. Il valore di $ESP=15$ rappresenta il limite oltre il quale un terreno è definito sodico i cui effetti nocivi sono riassumibili in:

- deterioramento delle proprietà fisiche del terreno con compattazione delle argille, asfissia radicale e con-

seguenti effetti deprimenti sullo sviluppo e delle piante;

- elevata reazione (pH) del terreno con conseguente diminuzione della disponibilità di alcuni elementi minerali;
- tossicità diretta del sodio verso la coltura.

È bene tenere presente che la vite è una pianta piuttosto sensibile e valori di ESP compresi tra 5 e 10 possono essere considerati già valori limite. In particolare, il tasso di sodio sul complesso di scambio non dovrebbe superare l'8% ($ESP < 8$) (Costantini E., 2006). Se consideriamo che per il grano i sintomi di intolleranza si manifestano con ESP maggiori di 40, possiamo ben capire le ragioni dello scarso sviluppo dei vigneti piantati recentemente su certi terreni argillosi sodici dell'Italia centrale, dove tradizionalmente (e non a caso) le sole colture adottate erano il grano e la sulla in rotazione. A buon intenditor ...

D'altro canto, per quanto riguarda la salinità, e cioè la presenza di sali nella soluzione circolante, dobbiamo tenere presente che la vite è una pianta solo moderatamente tollerante alla salinità, come evidenziato nella **tabella 1**.

L'assorbimento radicale avviene per principi osmotici legati alla concentrazione salina nella soluzione circolante. Quando si rileva una concentrazione salina sopra la norma, dobbiamo indagarne le cause. Queste possono essere numerose e vanno dalle falde marine o le acque di irrigazione ricche di sali (apportati anche dalla fertirrigazione), fino alla natura del terreno.

È sempre utile indagare sulla natura di questi eccessi salini e parallelamente analizzare attentamente le acque d'irrigazione utilizzate quale mezzo per allontanare i sali. Infatti, la stessa irrigazione può essere controproducente in caso di elevata presenza di azoto nitrico nel suolo, per i dannosi effetti di inquinamento delle falde, o in caso di elevati tassi di cloruri nelle acque stesse che possono ulteriormente aumentare la salinità del terreno.

I terreni alcalini anomali si suddividono nel modo indicato nella **tabella 2** in riferimento alla ECe (Conducibilità elettrica dell'estratto saturo del terre-

	Diminuzione della resa del 0%	Diminuzione della resa del 10%	Diminuzione della resa del 50%
	Valori di salinità espressa in conducibilità elettrica ECe (mS/cm)		
Pesco	1,7	2,5	5,0
Vite	2,7	4,0	8,0
Olivo	2,7	4,0	9,0

Tabella 1. Valori di salinità (ECe in mS/cm) nei quali si assiste a una perdita di quantità di prodotto rispettivamente di 0%, 10% e 50% (da Costantini E., 2006)

Terreni	ECe (mS/cm)	ESP (%)	pH
Salini (saline soils)	> 4	< 15	< 8,5
Salini-Alcalini (saline sodic soils)	> 4	> 15	< 8,5
Alcalini non salini o Sodici (sodic soils)	< 4	> 15	> 8,5

Tabella 2. Classificazione dei terreni salini o ricchi in sodio secondo US Laboratory Salinity Staff (Riverside, CA) (Da Santonoceto C., 2015)

no), alla ESP (Percentuale di sodio scambiabile) e al pH.

LO STRESS SALINO E LE STRATEGIE DI RESISTENZA DA PARTE DELLE PIANTE

Lo stress salino nelle piante si può configurare come stress tossico, stress osmotico e stress nutrizionale. Le vie di fuga delle piante per aumentare la loro resistenza allo stress salino comprendono meccanismi di elusione e strategie di tolleranza (Rouphael Y., 2021).

I possibili meccanismi di elusione per evitare lo stress salino sono i seguenti:

- estrusione, che coinvolge la biochimica delle pompe ioniche attive;
- esclusione, che si basa sull'acquisizione di una bassa permeabilità ai sali;
- salt avoidance, che si basa sulla crescita differenziata delle radici.

Le strategie di tolleranza, invece, comprendono:

- l'accumulo degli ioni attraverso l'assorbimento di sali e la loro compartimentazione nel vacuolo all'interno della cellula;
- la biosintesi di osmoliti (zuccheri, aminoacidi, sali ammoniacali quaternari);
- l'osmoregolazione ovvero la variazione della concentrazione dei soluti.

È facile intuire che questi meccanismi e strategie hanno un costo metabolico per la pianta, tanto più elevato quanto minore è la naturale resistenza della specie allo stesso stress.

BONIFICA E CORREZIONE DEI SUOLI

Di correzione si parla a proposito di suoli alcalini mentre di bonifica vera e propria si parla per i suoli alcalini anormali sodici e salino-sodici.

Per i suoli alcalini propriamente detti o

calcarei, la correzione può essere realizzata per mezzo di acidificanti quali lo zolfo, anche in apporto localizzato lungo la fila o alla posta.

La bonifica dei terreni sodici è basata sull'apporto di solfato di calcio o gesso (CaSO_4) in quantità stechiometricamente calcolate allo scopo di sostituire con il calcio il sodio sul complesso di scambio. Il sodio una volta passato nella soluzione circolante sotto forma di solfato di sodio (Na_2SO_4) potrà essere allontanato dalle radici verso orizzonti inferiori con l'acqua piovana e/o d'irrigazione.

Per una stima precisa degli apporti necessari per la correzione o la bonifica è necessario conoscere i valori analitici del suolo e calcolare le quantità giuste in funzione del risultato atteso, insomma ci vuole più che mai un agronomo competente. In ogni caso è bene tenere presente che una rizosfera sana, con una buona simbiosi da micorrize, è in grado di garantire entro certi limiti anche un buon livello di protezione dagli eccessi salini, per gli effetti di assorbimento selettivo dato dai funghi simbiotici. Anche in questo caso l'Agronomia, con la A maiuscola, con un approccio scientifico a 360° è la chiave del successo.

ALCUNI CONSIGLI PER CONCLUDERE

Non tutti i terreni sono vocati per la coltura della vite e terreni non vocati possono trovarsi anche all'interno di zone viticole rinomate.

Quindi prima di realizzare tutte le operazioni necessarie alla piantagione in aree vergini, vale a dire livellamenti, scassi e drenaggi, è necessario osservare attentamente la flora spontanea e gli orizzonti fino a oltre un metro di profondità ed è altrettanto importante procedere alle analisi dei campioni del terreno almeno a due diverse pro-

fondità (0-40 e 40-80 cm), includendo sempre anche i seguenti parametri: pH, capacità di scambio cationico (C.S.C.), saturazione del sodio, E.S.P., conducibilità elettrica (C.E.).

Nel caso in cui ci si trovi di fronte a salinità elevate ($\text{CE} > 4$ mS/cm) è importante analizzare in modo adeguato anche le acque d'irrigazione, qualora questa pratica sia utilizzata, perché non è raro che la qualità di queste acque sia trascurata, con effetti purtroppo anche molto gravi sulla coltura.

Entro certi limiti, come abbiamo visto, è possibile intervenire tecnicamente per migliorare le condizioni agronomiche e rendere il terreno meno inospitale per la vite, sebbene questo richieda a volte investimenti onerosi e da ripetere nel tempo.

Inoltre, l'adozione di recenti tecniche ecosostenibili basate su biostimolanti microbici (es. micorrize) e non microbici (es. idrolizzati proteici, estratti di alghe brune, esopolisaccaridi estratti da microalghe, ecc.) rappresenta ormai un indispensabile bagaglio tecnico per l'agronomo che sia costretto a migliorare la tolleranza delle piante agli stress abiotici dovuti alla salinità (Rouphael Y., 2021).

In ogni caso, quando necessario, sia il buon senso, sia l'agronomo intellettualmente onesto, dovrebbero negare la possibilità di piantare la vigna dove la vigna stenta o muore.

E con lei spesso muoiono i sogni degli imprenditori viticoli che hanno dimenticato o colpevolmente ignorano quanto sia fondamentale avere al proprio fianco un agronomo preparato che abbia il sale nella zucca. Ma solo nella zucca, non nel suolo.

Bibliografia

Giandon Paolo, Bortolami Paolo, 2007: "L'interpretazione delle analisi del terreno, strumento per la sostenibilità ambientale". Edizioni ARPAV col contributo di Vento Agricoltura

Costantini Edoardo A.C., MIPAAF, 2006: "Metodi di valutazione dei suoli e delle terre". Edizioni Cantagalli Santonoceto Carmelo, Dip.to di Agraria, UNIRC Mediterranea: "Caratteristiche chimiche e chimico fisiche del terreno". 2015, materiale didattico

Youssef Rouphael: "Biostimolanti per migliorare la tolleranza allo stress salino in orticoltura", relazione tenuta alla 2° Biostimolanti Conference il 25 febbraio 2021, pubblicata su

<http://www.arpra.it/atti-corsi-seminari-e-convegni/>