

● PROVE TRIENNALI DI EFFICACIA DI AMMENDANTI ORGANICI IN FRIULI

Aumentare la sostanza organica in vigneto con il compost

di C. Mondini, F. Fornasier,
T. Sinicco, P. Sivilotti, F. Gaiotti,
D. Mosetti

Molti vigneti in Europa sono caratterizzati da suoli poco fertili, con un basso tenore di sostanza organica (s.o.) e una ridotta ritenzione idrica (Schmidt et al., 2014).

In ambiente collinare questo problema è stato aggravato negli ultimi decenni dal sempre più largo impiego di lavori di sbancamento e terrazzamento, effettuati per favorire la meccanizzazione delle operazioni agronomiche e la riduzione dei costi di produzione (Ponchia et al., 2012). Per ragioni economiche, lo sbancamento viene di solito effettuato senza la conservazione e il riporto dello strato superficiale fertile, che presenta un tenore più elevato di sostanza organica (s.o.). Questo ha come conseguenza la distruzione del profilo naturale del suolo, con troncatura, rimescolamento ed esposizione degli orizzonti profondi caratterizzati da un basso livello di s.o.

La s.o. svolge un ruolo importante nel determinare la fertilità del suolo poiché influenza praticamente tutte le funzioni del terreno che sono rilevanti dal punto di vista agronomico. Pertanto, la sua diminuzione si traduce in: struttura assente o compatta; riduzione dei microrganismi, della biodiversità e della disponibilità dei nutrienti; diminuzione dell'acqua disponibile e della permeabilità idrica; aumento del ruscellamento e dell'erosione superficiale (Bazzoffi e Tesi, 2011; Priori et al., 2016; Ramos et al., 2007).

Tutti questi cambiamenti del suolo hanno a loro volta un impatto sfavorevole sulla vite, con crescite ridotte e irregolari e diminuzione della resistenza alle malattie, che si riflettono negativamente sulla produzione e sulla qualità dell'uva. Ciò è particolarmente rilevante per i terroir, poiché l'impatto del livellamento del terreno può alterare drasticamente le proprietà organolettiche

L'ammendamento è una delle tecniche più efficaci per il recupero della sostanza organica dei suoli. L'aggiunta di residui organici, infatti, rappresenta un valido strumento per ripristinare e migliorare i livelli di fertilità e aumentare l'uniformità dello stato vegetativo e la produttività della vite

del vino, in misura tale che quest'ultimo non rifletta più la qualità, l'unicità e le peculiarità del luogo di produzione.

Residui organici come risorsa

Tra le tecniche agronomiche utilizzabili per il recupero del contenuto della s.o. nei vigneti degradati, una delle più efficaci è rappresentata dall'ammendamento (Larney e Angers, 2012). L'aggiunta di residui organici rappresenta un valido strumento per ripristinare e migliorare i livelli originali di fertilità del suolo e aumentare l'uniformità dello stato vegetativo e la produttività della vite (Morlat e Symoneaux, 2008; Mugnai et al., 2012).

Al fine di raccogliere informazioni utili a ottimizzare la gestione dei vigneti sottoposti a opere di sistemazione dei versanti, è stata effettuata una sperimentazione triennale in due vigneti situati nella zona collinare del Friuli Venezia Giulia, entrambi sottoposti a sbancamento prima della piantagione. Gli obiettivi specifici dello studio sono stati:

- valutare l'impatto dei lavori di sbancamento sulla fertilità chimica e biologica del suolo e la produzione e qualità dell'uva;
- determinare l'efficacia dell'ammendamento per il recupero della fertilità del suolo, lo stato vegetativo della vite e la produzione e la qualità dell'uva in vigneti sbancati.



Come sono state impostate le prove

Descrizione dei vigneti e gestione aziendale

La prova è stata condotta per tre anni 2009-2011 consecutivi in due vigneti localizzati nell'area collinare del Friuli Venezia Giulia.

Il **vigneto 1** (doc Collio) è stato piantato nel 1998 con Sauvignon Blanc, clone R3. La densità d'impianto è 2,2 × 0,9 m (circa 5.050 viti/ha).

Il **vigneto 2** (doc Friuli Colli Orientali) è stato piantato nel 1995 con Ribolla Gialla, selezione massale. La densità d'impianto è 2,4 m × 0,9 m (circa 4.600 viti/ha).

I suoli di entrambi i vigneti sono classificati come regosuoli con frequenti frammenti grossolani e un basso tenore di carbonio organico (1,1-1,4%). Le principali caratteristiche dei suoli sono riportate in *tabella A*.

Trattamenti

Entrambi i vigneti sono stati sottoposti, per la maggior parte della superficie, a lavori di sbancamento prima dell'impianto. L'area soggetta a livellamento era caratterizzata in entrambi i vigneti da un'elevata eterogeneità nel vigore e nella produttività delle piante.

Nel corso della prova sono stati confrontati i seguenti trattamenti:

- suolo non sbancato (**SNS**);
- suolo sbancato (**SS**);
- suolo sbancato ammendato con letame vermicompostato (**VC**) a una dose di 10 t/ha all'anno;
- suolo sbancato ammendato con compost da sarmenti (**CS**) a una dose di 50 t/ha all'anno.

Gli ammendanti sono stati prodotti localmente e sono stati distribuiti manualmente in pre-fioritura e localizzati sulla fila, interrando a 25 cm di distanza dai ceppi. Le caratteristiche e le dosi di applicazione degli ammendanti sono riportate nelle *tabelle B e C*.

Campionamento e analisi

Ogni anno, a intervalli regolari durante la stagione vegetativa, sono stati raccolti campioni di suolo che sono stati analizzati per i seguenti parametri: umidità, sostanza organica, carbonio (C) e azoto (N) estraibili, fosforo (P) disponibile, C e N della biomassa microbica e 3 attività enzimatiche legate ai cicli di C, N e P.

Nell'aprile 2009 sono state scavate due trincee nel vigneto 1 per valutare l'impatto dello sbancamento sullo sviluppo del sistema radicale. Le trincee sono state scavate secondo la metodologia proposta da Bohm (1979): fino a 1 m di profondità e a due diverse distanze dalla fila (0,4-1,1 m) nelle aree del vigneto sottoposte (SS) o meno (SNS) a operazioni di sbancamento.

Risposta del suolo allo sbancamento

I lavori di sistemazione del vigneto pre-impianto hanno avuto un marcato impatto negativo sulla fertilità del suolo, come dimostrato dalla generale diminuzione degli indicatori misurati. In particolare, la s.o. del suolo è cala-

ta di circa il 20% in entrambi i vigneti (*grafico 1A*).

I suoli interessati dalla prova erano caratterizzati da un livello molto basso di s.o., anche nelle aree non soggette a disturbo (1,9-2,4%). Vi è un generale consenso tra i ricercatori che un contenuto di s.o. intorno al 3,5% rap-

presenta una soglia al di sotto della quale si verifica un consistente diminuzione della qualità del suolo (Loveland e Webb, 2003; Rusco et al., 2001). Pertanto, il livellamento effettuato su terreni già caratterizzati da una fertilità non ottimale ha probabilmente esacerbato l'entità del loro degrado.

TABELLA A - Proprietà chimico-fisiche del suolo nei due vigneti oggetto della prova

| Parametro | Vigneto | |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| | 1 - Sauvignon Blanc | 2 - Ribolla Gialla |
| Sabbia (%) | 32,6 | 31,0 |
| Limo (%) | 47,5 | 44,7 |
| Argilla (%) | 19,9 | 24,4 |
| Frammenti grossolani (%) | 28,5 | 26,1 |
| pH (H ₂ O) | 8,2 | 8,2 |
| CSC (meq/100 g) | 22,1 | 20,2 |
| Conducibilità (μS/cm) | 239 | 207 |
| C organico totale (%) | 1,1 | 1,4 |

CSC = capacità di scambio cationico.

TABELLA B - Caratteristiche degli ammendanti usati durante la prova ⁽¹⁾

| Parametro | Ammendante | |
|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| | vermicompost (VC) | compost da sarmenti (CS) |
| pH | 6,8 ± 0,2 | 7,3 ± 0,3 |
| Conducibilità (μS/cm) | 624 ± 20 | 524 ± 12 |
| Ceneri (%) | 40,8 ± 2,2 | 23,3 ± 1,5 |
| Sostanza organica (%) | 59,2 ± 2,4 | 76,7 ± 3,1 |
| C organico totale (%) | 33,6 ± 1,2 | 38,2 ± 2,1 |
| N totale (%) | 2,5 ± 0,2 | 2,6 ± 0,3 |
| C organico totale/N totale | 13,4 ± 1,1 | 14,7 ± 1,8 |
| C organico estraibile (mg/g) | 1,1 ± 0,1 | 3,8 ± 0,3 |
| N estraibile (mg/g) | 0,5 ± 0,1 | 0,5 ± 0,1 |
| P estraibile (mg/g) | 9,4 ± 0,5 | 6,3 ± 0,3 |
| Indice di umificazione | 0,22 ± 0,03 | 0,15 ± 0,02 |

(1) I valori riportati rappresentano la media ± la deviazione standard (n = 3).

TABELLA C - Dosi di applicazione degli ammendanti

| Parametro | Ammendante | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| | vermicompost (VC) | compost da sarmenti (CS) |
| Dose peso umido (t/ha) | 10,0 | 50,0 |
| Dose peso secco (t/ha) | 3,8 | 11,8 |
| C organico applicato (t/ha) | 1,3 | 4,5 |
| N totale applicato (kg/ha) | 94 | 307 |

Ogni anno della prova, alla maturità dell'uva, sono stati determinati i principali parametri produttivi e qualitativi delle uve.

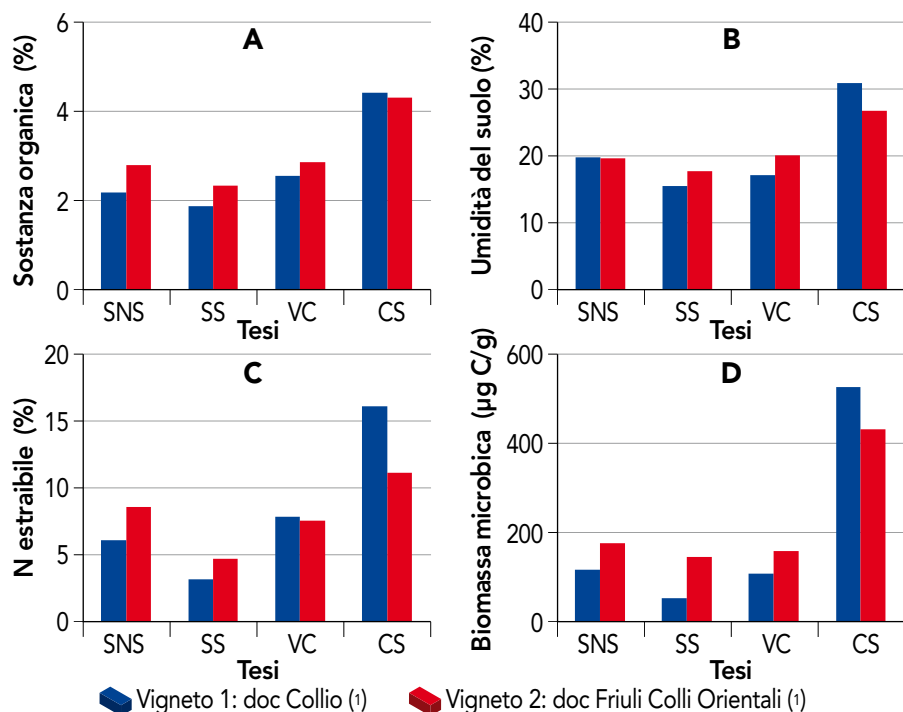
I lavori di sbancamento hanno portato anche a una generale diminuzione dell'umidità del suolo (grafico 1B). Questo effetto è probabilmente legato alla diminuzione di s.o. che ha portato alla perdita di struttura e aumentato la suscettibilità del terreno alla compattazione e alla formazione di croste, tutti fattori che limitano la capacità del suolo di immagazzinare e trattenere l'acqua.

I lavori di terrazzamento hanno avuto anche un effetto rilevante sulla fertilità chimica del suolo. Il contenuto di C e N estraibili sono diminuiti rispettivamente del 22% e del 44%. Il C estraibile è prontamente assimilabile ed è necessario per l'attività e la crescita dei microrganismi del suolo. L'N estraibile rappresenta il principale apporto di N prontamente utilizzabile per le piante.

Anche i microrganismi del suolo sono stati negativamente influenzati dai lavori di sistemazione del vigneto, con valori più bassi di biomassa microbica (grafico 1D) e di attività enzimatica. Di conseguenza, i microrganismi sono stati limitati nell'eseguire diversi processi necessari per il regolare funzionamento del suolo.

Lo sbancamento ha avuto anche un impatto negativo sulla distribuzione spaziale e sulla densità delle radici. **Nel suolo sbancato il sistema radicale era per la maggior parte limitato nei primi 60 cm di profondità, a causa della presenza di uno strato roccioso compatto.** Al contrario, nel suolo non disturbato il sistema radicale si era sviluppato lungo tutto il profilo esplorato. I lavori di siste-

GRAFICO 1 - Parametri rilevati nel suolo in seguito a sbancamento e ammendamento (valori medi di 3 anni)



(1) Vedi riquadro a pag. 39. SNS = suolo non sbancato; SS = suolo sbancato; VC = suolo sbancato ammendato con vermicompost; CS = suolo sbancato ammendato con compost da sarmenti.

mazione hanno anche alterato la distribuzione delle dimensioni delle radici.

Nel complesso, i dati fisici, chimici e biochimici evidenziano chiaramente l'impatto negativo dello sbancamento sulla qualità del terreno. Il fatto che il degrado del suolo sia ancora chiaramente rilevabile a distanza di

11-14 anni dall'effettuazione dei lavori di sbancamento è in accordo con ricerche precedenti che dimostrano come la perdita di fertilità del suolo sia un fenomeno duraturo e difficile da rimediare.

Risposta della pianta allo sbancamento

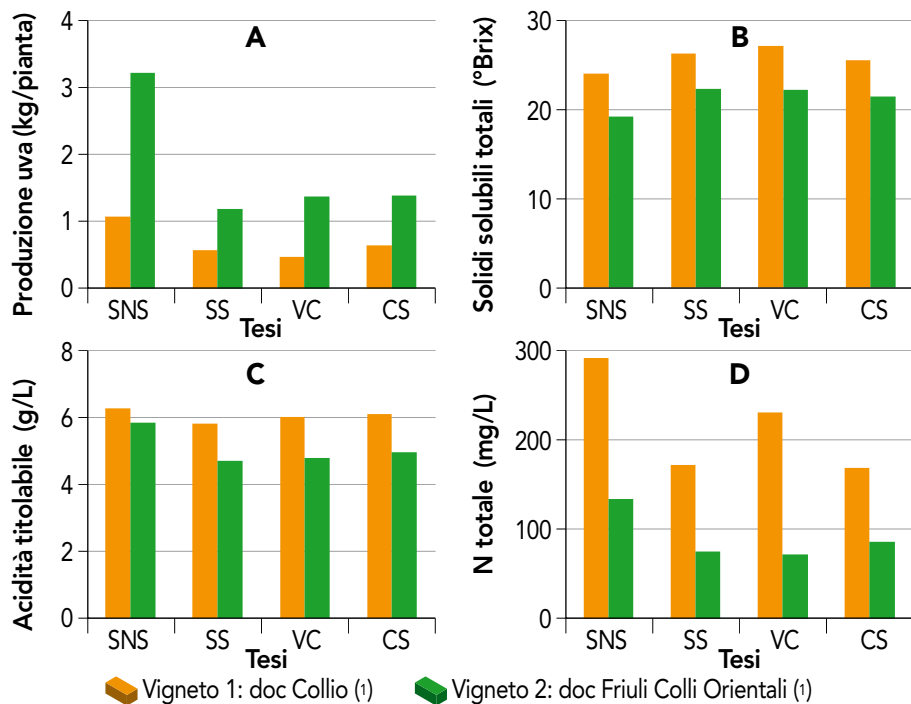
I risultati riguardanti la produttività della vite e i parametri di qualità dei mosti sono in accordo con quelli dei suoli, sottolineando l'impatto negativo dello sbancamento del terreno sulle viti. In particolare, i lavori pre-impianto hanno influenzato negativamente il numero di grappoli per pianta (diminuzione di circa il 30%) e del peso medio del grappolo, portando di conseguenza a una minore produzione (grafico 2A).

Una resa elevata non è in genere desiderabile per una produzione vinicola di eccellenza, tuttavia un livello produttivo adeguato e costante è un requisito necessario per ottenere vini con un elevato standard qualitativo e per garantire la sostenibilità economica del vigneto. I nostri risultati evidenziano come l'impatto negativo del livellamento sulla funzionalità del suolo si sia tradotto in vigneti caratterizzati da una produttività bassa e irregolare. **La produzione**



I lavori di sbancamento e terrazzamento possono causare una diminuzione della sostanza organica

GRAFICO 2 - Parametri rilevati nella pianta e nell'uva in seguito a sbancamento e ammendamento (valori medi di 3 anni)



(1) Vedi riquadro a pag. 39. SNS = suolo non sbancato; SS = suolo sbancato; VC = suolo sbancato ammendato con vermicompost; CS = suolo sbancato ammendato con compost da sarmenti.

media per pianta (0,56 e 1,19 kg per Sauvignon e Ribolla, rispettivamente) è diminuita ben sotto la soglia dei valori normali registrati nella zona per le due cultivar.

Anche gli indicatori della qualità e della maturità dell'uva sono risultati modificati in seguito ai lavori di sistemazione, con un incremento di solidi solubili totali e una diminuzione dell'acidità e dell'N totale (grafici 2B e 2C).

Le uve presentavano una composizione non equilibrata che porta alla produzione di vini con un'alta concentrazione di alcool, una bassa acidità e una diminuzione degli aromi, essenziali per la freschezza ed eleganza dei vini bianchi. Inoltre, un adeguato contenuto di N del mosto è importante per garantire una corretta fermentazione e lo sviluppo di tutti i componenti aromatici dei vini bianchi. Cultivar come il Sauvignon richiedono un contenuto minimo di 180 mg/L di N per garantire lo sviluppo completo del loro potenziale aromatico. Nel presente studio il valore medio di N nel mosto del Sauvignon (vigneto 1) nella zona soggetta a sbancamento è risultata inferiore a questa soglia (170 mg/L), mentre l'opposto si è verificato nel caso del vigneto non sbancato (290 mg/L) (grafico 2D).

Effetto dell'ammendamento sul suolo...

L'ammendamento si è dimostrato una soluzione efficace per il recupero della fertilità dei suoli sbancati, in particolare aumentando umidità, s.o., nutrienti e quantità e attività dei micror-



ganismi del suolo (grafici 1A, B, C, D). L'effetto è stato però sostanzialmente diverso in considerazione dell'ammendante usato.

Più specificatamente, il vermicompost è risultato efficace nel recuperare la funzionalità del suolo nei terreni degradati, con valori dei parametri, analizzati similari a quelli riscontrati nei terreni indisturbati. L'ammendamento con il compost da sarmenti ha portato a un ulteriore aumento dei parametri con valori in genere significativamente superiori a quelli misurati nei suoli non sbancati.

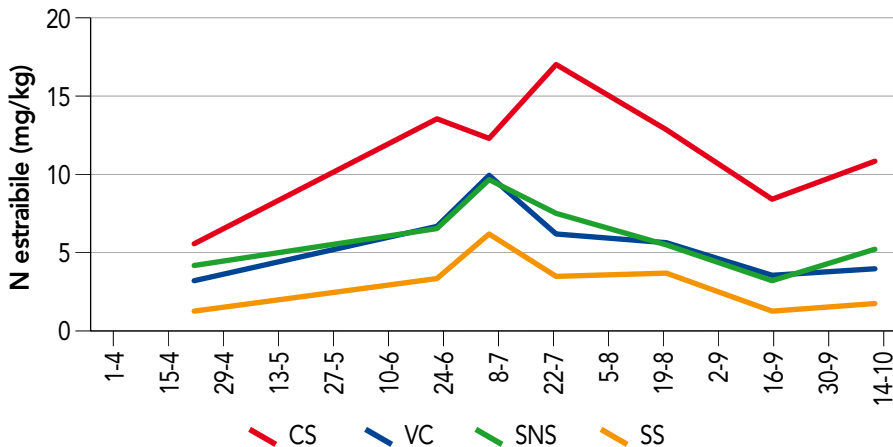
Particolarmente interessante dal punto di vista vitivinicolo è risultato l'incremento di N estraibile che si è registrato nei suoli ammendati.

Nel grafico 3 è riportato l'andamento dell'N estraibile nel vigneto 1 nel 2010. È evidente la diminuzione di N nel suolo disturbato, mentre il suolo ammendato con vermicompost mostra valori e dinamica dell'N simili a quelli registrati nel suolo indisturbato. Infine, il compost da sarmenti ha portato a un incremento significativo e prolungato dell'N estraibile. L'N estraibile è un indicatore della capacità dei suoli di fornire N alle piante e dei cambiamenti causati dalla gestione del suolo e dalla fertilizzazione. Il presente studio ha evidenziato la capacità degli ammendanti di fornire alle piante una quantità relativamente costante di N, una caratteristica importante per consentire lo sviluppo di vini bianchi di qualità (Morlat, 2008; Morlat e Symoneaux, 2008) in questi terreni caratterizzati da una bassa disponibilità di N (circa 3 mg/kg).

...e sulla pianta

L'effetto dell'ammendamento sulla produzione e qualità dell'uva non è risultato così marcato come nel caso del suolo. Infatti, non sono state riscontrate in genere differenze per quanto riguarda i parametri produttivi e qualitativi tra i suoli disturbati e quelli ammendati. Tuttavia, le viti coltivate nei suoli ammendati, specialmente nel caso del compost da sarmenti, hanno mostrato una tendenza a un miglioramento dei parametri produttivi e qualitativi dell'uva, con un aumento della produzione, acidità e N totale e una diminuzione di solidi solubili totali e del pH, caratteristiche favorevoli allo sviluppo di vini bianchi di qualità (grafici 2A, B, C e D). I nostri risultati sono in accordo con precedenti ricerche che hanno evidenziato una risposta ritardata della vite ai

GRAFICO 3 - Dinamica dell'azoto estraibile del suolo per i diversi trattamenti nel corso del 2010 per il vigneto di Sauvignon



CS = suolo sbancato ammendato con compost da sarmenti; VC = suolo sbancato ammendato con vermicompost; SNS = suolo non sbancato; SS = suolo sbancato.

cambiamenti nella gestione di terreni degradati (Mugnai et al., 2012).

È interessante notare come lo sbancamento abbia provocato un anticipo della maturazione dell'uva, mentre l'applicazione di compost abbia riallineato la maturazione dell'uva con le tempistiche medie delle cultivar nella zona. È largamente riconosciuto come le differenze nell'epoca di maturazione siano legate alla produttività. Di conseguenza, l'aumento della s.o. ottenuta attraverso l'ammendamento incrementa la ritenzione dell'acqua e l'apporto di N, che risultano in un miglioramento del vigore e della produttività delle piante. Il rallentamento della maturazione che ne consegue potrebbe pertanto avere un impatto positivo

sulla qualità dell'uva e sullo sviluppo del potenziale aromatico, specialmente nel Sauvignon.

L'importanza degli ammendanti

Lo sbancamento dei terreni nei vigneti collinari ha comportato una riduzione della funzionalità agronomiche e ambientali del suolo. Di conseguenza, la produttività della vite e la qualità dell'uva sono stati ridotti.

I nostri risultati hanno mostrato come l'ammendamento, sia con vermicompost sia con compost da sarmenti, risulti efficace per il recupero del suolo degradato. La risposta delle viti all'applicazione di compost non è ri-



sultata così evidente come per il suolo, per cui è necessaria un'applicazione a medio e lungo termine dei fertilizzanti organici per migliorare significativamente la produttività delle viti e la qualità dell'uva.

La ricerca sottolinea l'efficacia dell'ammendamento del suolo come opzione tecnica in grado di garantire il recupero e il mantenimento della fertilità in suoli degradati e la sostenibilità a lungo termine dei vigneti.

Claudio Mondini, Flavio Fornasier Tania Sinicco

CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia, Gorizia

Paolo Sivilotti

Università degli studi di Udine

Federica Gaiotti

CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia, Conegliano (Treviso)

Davide Mosetti

Perleuve srl, Cormons (Gorizia)



Applicazione di compost durante le prove

Questo lavoro è stato finanziato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo (Progetto di ricerca dm 19734/7303/08 «Vitesuolo - Studio delle interazioni tra suolo e vite per la valorizzazione delle risorse naturali, la prevenzione contro stress biotici e abiotici e il miglioramento delle produzioni vitivinicole»).

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo