L'INFORMATORE AGRARIO

Vite & Vino

BAYER
R6 Erresei®
Pasadoble®

dalla BIODIVERSITÀ del suolo alla qualità dei vini

BAYER
Melody®
Combi

SUPPLEMENTO N. 1 AL N. 10/2015

www.informatoreagrario.it

La rivista di agricoltura professionale con la maggior diffusione pagata in Italia (certificazione ADS)

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it

Fondato nel 1945 da Alberto Rizzotti

Direttore responsabile: Antonio Boschetti
Comitato scientifico: Osvaldo Failla, Aldo Ferrero, Andrea Formigoni, Vittorio Alessandro Gallerani, Ivan Ponti, Luigi Sartori, Cristos Xiloyannis.
Giornalisti: Nicola Castellani (capo servizio), Lorenzo Andreotti, Alberto Andrioli, Giannantonio Armentano, Clementina Palese, Stefano Rama.
Redazione: Pietro Bertanza, Maria Cristina Floder Reitter, Elisabetta Giulini, Susanna Muraro, Elisa Sancassani, Alberto Zandomeneghi.
Segreteria di Redazione: Claudia Cera, Giuliana Fasoli.
Ufficio prestampa: Marica Dussin (responsabile), Francesco Lerco, Mattia Bechelli, Mauro Fianco, Fabio Negretto, Chiara Salis.
Redazione: Via Bencivenga-Biondani, 16 - 37133 Verona - Tel. 045.8057547 - Fax 045.597510
E-mail: informatoreagrario@informatoreagrario.it
Roma: Via in Lucina, 15 - Fax 06.6871275
Internet: www.informatoreagrario.it

Edizioni L'Informatore Agrario Srl
Presidente: Elena Rizzotti
Amministratore delegato: Giuseppe Reali
Direttore commerciale: Luciano Grilli
Direzione, Amministrazione:
Via Bencivenga-Biondani, 16 - 37133 Verona
Tel. 045.8057511 - Fax 045.8012980
Pubblicità: Tel. 045.8057523 - Fax 045.8009378
E-mail: pubblicita@informatoreagrario.it
Progetto grafico: Claudio Burlando - curiositas.it
Stampa: Mediagraf spa - Noventa Padovana
Registrazione Tribunale di Verona n. 46 del 19-9-1952
ISSN 0020-0689 - Copyright © 2014 L'Informatore Agrario di Edizioni L'Informatore Agrario srl
Poste Italiane spa - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27-2-2004 n. 46) Art. 1, Comma 1, DCB Verona
Vietata la riproduzione parziale o totale di testi e illustrazioni a termini di legge.
ABBONAMENTI
Quote di abbonamento 2015
Italia € 105,00 - Estero € 171,00
(Europa via normale). Sono previste speciali quote di abbonamento per studenti di ogni ordine e grado (per informazioni rivolgersi al Servizio Abbonamenti).
Una copia: € 3,00 - Solo supplemento: € 2,50.
Copie arretrate: € 6,00 cadauna.
Aggiungere un contributo di € 3,50 per spese postali, indipendentemente dal numero di copie ordinate.
Modalità di pagamento:
• conto corrente postale n. 10846376 intestato a L'Informatore Agrario - C.P. 520 - 37100 Verona
• assegno non trasferibile intestato a Edizioni L'Informatore Agrario - Verona
• carta di credito: Visa - Mastercard - American Express
L'ordine di abbonamento o di copie può essere fatto anche per telefono o fax rivolgendosi direttamente al Servizio Abbonamenti.

Servizio abbonamenti:
C.P. 520 - 37100 Verona
Tel. 045.8009480 - Fax 045.8012980
www.informatoreagrario.it/faq

Agli abbonati: informativa art. 13 dlgs 30/6/2003 n. 196. I dati personali da Lei forniti verranno trattati da Edizioni L'Informatore Agrario srl, con sede in Verona, via Bencivenga-Biondani, 16, sia manualmente che con strumenti informatici per gestire il rapporto di abbonamento nonché per informarLa circa iniziative di carattere editoriale e promozionale che riteniamo possano interessarLa. Lei potrà rivolgersi ai sottoscritti per far valere i diritti previsti dall'art. 7 dlgs 30/6/2003 n. 196: Titolare del trattamento, Responsabile del trattamento, Legale rappresentante.

Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 7810 del 9-2-2015

ANES Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata

Vite & vino

dalla BIODIVERSITÀ del suolo alla qualità dei vini

IN QUESTO NUMERO

5 • La qualità del vino inizia dalla biodiversità del suolo
di C. Palese

9 • Vinitaly, 17 anni di convegni de *L'Informatore Agrario*

10 • Misura della biodiversità nell'azienda e vitalità del suolo
di M. Tonni et al.

14 • Le micorrize vescicolo-arbuscolari
di E. Marino et al.

16 • Biodiversità aziendale e qualità dei suoli in aree viticole italiane
di P. Donna et al.

22 • Il contributo dell'indagine geopedologica agli studi sulla biodiversità
di M. Compagnoni

26 • La gestione sostenibile migliora notevolmente il suolo
di V. Nuzzo et al.

31 • Franciacorta sostenibile
di C. Palese

32 • Il valore economico della biodiversità nei vigneti
di F. Marangon

VINITALY: MARTEDÌ 24 MARZO ALLE ORE 10 IN SALA ROSSINI

La qualità del vino inizia dalla biodiversità del suolo

C'è una stretta relazione tra benessere della vite, qualità delle uve e biodiversità nel terreno. Tuttavia adottare pratiche agronomiche che la migliorano non basta, è necessario saper valutare e misurare oggettivamente i risultati delle tecniche impiegate per tracciare una viticoltura che superi le posizioni dogmatiche

di **Clementina Palese**

Lo sviluppo sostenibile è divenuto uno degli obiettivi principali della filiera vitivinicola (vedi *riquadro* a pag. 7) e in quest'ambito la biodiversità del terreno ricopre un'importanza notevole. L'attenzione all'apparato radicale della vite e al terreno che lo ospita sta crescendo perché dalle ultime acquisizioni appare chiaro come il «cervello» della pianta risieda proprio nelle radici.

Il vigneto è legato al suolo nell'espressione delle sue vocazionalità: un ambiente accogliente per le radici è indispensabile per garantire sviluppo equilibrato delle viti e qualità dell'uva, qualsiasi obiettivo enologico ci si prefigga. La biodiversità del suolo in relazione alla qualità dei vini è l'oggetto del convegno organizzato da *L'Informatore Agrario*, in collaborazione con il Consorzio di tutela del Franciacorta e di Veronafiere (il programma alla pagina seguente); il 17° da quel lontano 1999 in cui l'argomento trattato furono le zonazioni viticole (vedi a pag. 9).

«Mettere alla prova» le tecniche

L'agronomia in viticoltura serve oppure no? Si tratta, evidentemente, di una domanda retorica.

Un vino di qualità parte da uve «buone», ma quali sono realmente le pratiche agronomiche «virtuose»?

È necessario «mettere alla prova», letteralmente, le tecniche utilizzate.

«La discussione tra chi fa viticoltura tradizionale, biologica e biodinamica – sottolinea a questo proposito **Leonardo Valenti** del Dipartimento di scien-

• *continua a pag. 7*

vinitaly

MARTEDÌ 24 MARZO 2015 - ORE 10

SALA ROSSINI, CENTRO CONGRESSI ARENA

L'INFORMATORE AGRARIO eventi

si ringrazia

Franciacorta
Unione di Passioni

DALLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO ALLA QUALITÀ DEI VINI

Strategie e pratiche agronomiche per un futuro sostenibile

PROGRAMMA

Ore 10 - Saluti
Giovanni Mantovani, direttore generale di Veronafiere
Antonio Boschetti, direttore de *L'Informatore Agrario*
Modera: **Clementina Palese**, giornalista de *L'Informatore Agrario*

10.10 - La sostenibilità nella strategia di sviluppo rurale
Giuseppe Cacopardi - Direttore generale,
Direzione generale dello sviluppo rurale - Mipaaf

10.30 - Verso metodi oggettivi di valutazione della biodiversità nel suolo e nell'ambiente
Enzo Mescalchin - Fem, San Michele all'Adige (Trento)
Leonardo Valenti - Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia - Università di Milano

10.45 - Misura della biodiversità nell'azienda e vitalità del suolo
Marco Tonni - Sata Studio Agronomico

11.00 - Garantire e migliorare la vitalità dei suoli per la qualità delle uve e dei vini
Pierluigi Donna - Sata Studio Agronomico

11.15 - Gestione sostenibile nelle aree semiaride del Mezzogiorno d'Italia
Cristos Xiloyannis, **Vitale Nuzzo** - Dip. delle culture europee e del Mediterraneo: architettura, ambiente, patrimoni culturali - Università di Basilicata

11.30 - Viticoltura e sostenibilità: l'esperienza in Franciacorta
Silvano Brescianini - Vicepresidente Consorzio Franciacorta

11.40 - Le testimonianze di alcune aziende da Nord a Sud
Interventi dei responsabili di:
Berlucchi (Franciacorta-Lombardia); **Pradio** (Friuli V.G.);
Ruffino (Toscana); **Degli Azzoni** (Marche); **Milazzo** (Sicilia)

12.05 - Il valore economico della biodiversità nella filiera vitivinicola
Francesco Marangon - Dipartimento di scienze economiche e statistiche - Università di Udine

12.20 - Discussione e conclusioni

Preregistrazione all'indirizzo: www.informatoreagrario.it/vinitaly2015 - Per maggiori informazioni scrivete a: segreteria@informatoreagrario.it
La preregistrazione non dà diritto all'ingresso gratuito alla manifestazione.

• *segue da pag. 5*

ze agrarie e ambientali (Disaa) dell'Università di Milano – deve trovare un nuovo terreno di confronto pragmatico e non dogmatico, basato sui risultati ottenuti e misurati, quale convalidazione della bontà della tecnica. Questa impostazione dovrebbe tracciare una viticoltura basata su esperienze estese e largamente condivise».

Tornando alla biodiversità, che è uno degli elementi che qualifica positivamente la qualità del suolo, va ricordato che la sua valutazione, nell'ambito della sostenibilità, può essere lodevole, ma dispersiva se fatta a prescindere da obiettivi precisi.

Migliorare le performance aziendali

«La numerosità degli indicatori di biodiversità nella letteratura scientifica – ricorda a questo proposito Valenti – è davvero impressionante: 531 prendendo in esame i lavori pubblicati dal 1994 al 2007. È evidente che una selezione tra questi indicatori e la scelta di quelli in grado di fornire all'azienda elementi di valutazione ragionevolmente veloci da rilevare, sono necessarie e opportune. Indicatori che al contempo devono essere estremamente significativi della ricchezza biologica degli ambienti e della qualità di alcune pratiche agronomiche».

Da queste premesse è partito lo studio realizzato nel 2014 dal Disaa e dallo Studio Agronomico Sata con la partecipazione della Fondazione «E. Mach» di San Michele all'Adige in 17 aziende dislocate in diverse aree viticole da Nord a Sud.

«Abbiamo ritenuto opportuno focalizzare alcuni aspetti di indagine sulla biodiversità fondamentalmente pratici

SULLA STRADA DELLA SOSTENIBILITÀ

A livello internazionale è significativo che l'Organizzazione internazionale della vigna e del vino (Oiv) – l'organismo intergovernativo punto di riferimento mondiale per il settore vitivinicolo – abbia inserito nel Piano strategico quinquennale 2015-2019, quale prima linea strategica su cinque, la promozione della viticoltura sostenibile.

Cosa accade in Italia

Anche il settore viti-enologico italiano ha intrapreso la strada dello sviluppo sostenibile e lo dimostrano i numeri consistenti e le evidenze che emergono dal primo «Rapporto sulla sostenibilità del vini» del Forum per la sostenibilità del vino (ottobre 2014).

Le aziende coinvolte direttamente in specifiche reti orientate allo sviluppo sostenibile – si legge nel Rapporto – rappresentano almeno un terzo del prodotto interno lordo del vino per un valore stimato di 3,1 miliardi di euro di fatturato, per la partecipazione di oltre 500 aziende, assieme a 31 tra Università e Centri di ricerca e 10 tra Associazioni e Istituzioni governative. Sono 15 i programmi nazionali nati nell'ultimo quinquennio sul tema vino-sostenibilità, 13 dei quali partecipano al Forum, costituitosi nel 2013.

Dal Rapporto emerge che delle oltre 1.000 aziende indagate dal Forum – distribuite su tutto il territorio nazionale e di tutte le classi dimensionali – oltre l'80% ritiene la sostenibilità un driver strategico di sviluppo.

Se le aziende condividono l'approccio alla sostenibilità, diversa è l'«intensità» con cui lavorano su questo

fronte. Una maggiore focalizzazione sulla sostenibilità si riscontra nelle aziende di dimensioni medio-grandi, connotate da livelli qualitativi dei vini superiori e prezzi medi di vendita più elevati. Aziende che – sottolinea il Rapporto – sotto il profilo della gestione di impresa hanno una forte propensione all'innovazione e in particolare a quella tecnologica, percepiscono il vantaggio economico ottenibile da una più consapevole gestione delle risorse, da un miglioramento dell'efficienza del processo produttivo e da un ulteriore elemento da inserire nel proprio marketing mix grazie a campagne di comunicazione sul mercato, che però per il vino, e non solo, sono ancora poco diffuse sul mercato italiano.

I consumatori sono sensibili e hanno aspettative sulle tematiche ambientali e sulla sicurezza alimentare e, di conseguenza, anche i diversi canali di vendita, e pur non essendo ancora chiaro quanto ciò possa tradursi in disponibilità a riconoscere un prezzo superiore ai vini «sostenibili», è certo che essi godono di una buona immagine. **Cle.Pa.**

Come vuoi legare oggi? made in Italy **da general plastics**

Il filo originale **TIEFIX®** è quello su cui è stata sviluppata e messa a punto la legatura elettronica*. Oggi è finalmente disponibile a costi imbattibili e in una gamma enorme: bobine in plastica e carta da m. 200, 300, 400 e...
NOVITÀ!!! JUMBO Dispenser da 500 metri: appendilo alla cintura e lega per una giornata intera risparmiando fino al 30% sul costo del filo. E oggi con la nuova carta 2K-Super è possibile legare 100% ecologico anche sotto la pioggia battente.
Solo **TIEFIX®** vi può dare tutto questo!

**Pellenc FIXION, AP-25(TM) e compatibili*

general plastics
Roma, Italy - vendite@tiefix.com
Tel. 068.889.941 - Fax 068.889.945

TIEFIX.it
chi può darti di più...?

– spiega Valenti – che forniscano informazioni utili alle scelte agronomiche e che diano un riscontro efficace sulla situazione aziendale, concentrandoci, per ora, soprattutto sul suolo. Questa prima tappa, integrabile con ulteriori verifiche a distanza di tempo, concorre a delineare un quadro della situazione dell'azienda e dei suoi vigneti che, se adeguatamente inteso, può portare benefici significativi nell'interpretare le correlazioni con gli aspetti qualitativi delle uve e dei vini, per il sostegno della conservazione e valorizzazione del proprio ambiente, senza rinunciare alle opportunità di comunicazione verso un consumatore sempre più attento a queste tematiche».

«In quest'ottica – conclude Valenti – dobbiamo renderci conto che non basta più conoscere l'azienda per le sue caratteristiche produttive e strutturali (sau, cloni e portinnesti, età dei vigneti, vocazionalità agronomica ed enologica, ecc.): è necessario avere la consapevolezza del suo valore, dei suoi limiti e delle sue potenzialità di miglioramento, secondo una logica di indagine che ci permetta di migliorare costantemente e progressivamente le attitudini aziendali verso l'accoglienza delle forme di vita (biodiversità), secondo un criterio di integrazione sociale dei benefici apportati dall'agricoltura e di valorizzazione dei suoi elementi positivi (paesaggio, valore storico, culturale e sociale, diminuzione degli impatti, benefici ecologici, ecc.). Non può sussistere, peraltro, la sostenibilità socio-economica senza che sia garantita quella bio-fisica. Le politiche e le strategie di conservazione della biodiversità non possono prescindere dalla partecipazione attiva delle aziende agricole, secondo una visione che vede l'agricoltore al centro del sistema, in quanto "custode dell'ambiente"».

Gestione sostenibile, risultati a 360°

Gli effetti dell'adozione di interventi agronomici sostenibili verranno presentati al convegno, in riferimento sia a viticolture del Centro-Nord Italia sia ad aree semiaride del Sud.

I risultati di prove pluriennali in aree semiaride del Mezzogiorno d'Italia del Gruppo di lavoro del Dipartimento delle culture europee e del Mediterraneo: architettura, ambiente, patrimoni culturali-DiCEM dell'Università della Basilicata dimostrano, dati alla mano, che una gestione agronomica attenta migliora notevolmente il suolo, seppure in tempi lunghi.

«In circa 10 anni di gestione "sostenibile" – sottolinea **Cristos Xiloyannis** del DiCEM – abbiamo registrato l'aumento della sostanza organica, della biodiversità microbiologica e della macroporosità nel suolo con un incremento della riserva idrica in profondità. Cambiamenti positivi che hanno comportato al contempo una significativa diminuzione dell'impronta del carbonio e dell'acqua».

Prezioso sarà il contributo delle esperienze sia su scala consortile (Consorzio di tutela del Franciacorta) sia aziendale, con 5 realtà che, da Nord a Sud, hanno intrapreso un percorso di sostenibilità.

Verso i «pagamenti per i servizi dell'ecosistema»

Infine, qual è il valore economico della biodiversità? Cercheremo di capirlo attraverso alcune esperienze di valutazione fatte a livello nazionale.

«Va sottolineato – aggiunge **Francesco Marangon** del Dipartimento di scienze economiche e statistiche-DiES – che la sostenibilità della vitivinicoltura che contempli i tre aspetti economico, ambientale e sociale, non può non ancorarsi alla capacità imprenditoriale. Solo in questo modo può divenire durevole».

«In futuro assisteremo alla creazione di un mercato per i servizi ecosistemici – anticipa Marangon – anche per il settore vitivinicolo. I Payments for Ecosystem Services (Pes - pagamenti per i servizi dell'ecosistema) in favore delle bellezze paesaggistiche e della conservazione della biodiversità prevedono che chi tutela questi beni sia remunerato. Il passaggio auspicabile è che si concepiscano Pes finanziati direttamente dai fruitori dei vantaggi in questione».

Clementina Palese

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

1999-2015

Vinitaly, 17 anni di convegni de *L'Informatore Agrario*

È dal **1999** che *L'Informatore Agrario* organizza in occasione del Vinitaly un convegno per trattare nel modo più esaustivo i temi di maggior attualità per il settore vitivinicolo.

In quell'anno abbiamo parlato di «Zonazioni viticole», quando questo sembrava ancora un tema avveniristico; poi nel **2000** è stata la volta del «Miglioramento genetico» e nel **2001** della «Gestione della chioma in funzione della qualità dell'uva».

Nel **2002** un tema che sembrava allora fantascientifico la «Viticoltura di precisione» e nel **2003** «Meteorologia, clima e viticoltura».

Nel **2004**, viste le difficoltà del settore vitivinicolo iniziate nel 2003, ci è parso d'obbligo dare spazio all'economia e al mercato e abbiamo affrontato «Le prospettive del vino italiano sui mercati esteri».

Nel **2005** «Tra vite e vino: scelte per la vendemmia e la vinificazione» per colmare quella «zona d'ombra» tra chi si occupa di produrre uva e chi la trasforma in vino.

Nel **2006** «Dalla bacca... a Bacco, gli aromi dell'uva e del vino» per rispondere attraverso le più recenti acquisizioni della ricerca scientifica e tecnologica nel campo degli aromi del vino a una domanda: con quale modello estetico si confronterà il vino del futuro?

Nel **2007** il convegno «Il mercato che verrà» ha costituito il punto di partenza per la ricerca (targata *L'Informatore Agrario* e Vinitaly) condotta fino al 2009 dal gruppo di lavoro di Eugenio Pomarici, economista del Dipartimento di agraria dell'Università Federico II di Napoli, che ha prodotto la proposta per un «Piano strategico per il settore vitivinicolo italiano».

I risultati – preliminari prima e definitivi poi – di questa ricerca, che ha coinvolto numerosi produttori, opinion leader e operatori del settore, sono stati presentati al Vinitaly nei convegni del **2008** e **2009** e hanno generato due pubblicazioni. Ancora precorrendo i tempi, nel **2010** il convegno «Riduzione dei gas serra del settore vitivinicolo»: una disamina delle possibilità di misurare l'impronta carbonica vitivinicola e delle strategie per ridurre le emissioni.

Nel **2011** la scelta è caduta su un altro tema attuale e provocatorio al tempo stesso: «Intorno ai 12, vini a ridotto grado alcolico».

Nel **2012**, nella nuova situazione di mercato determinata dalla crisi, il convegno «Mercato del vino: come affrontare la discontinuità» ha suggerito alle imprese come porsi in modo proattivo.

Nel **2013**, attraverso una riflessione documentata sulla struttura del sistema vitivinicolo e su ciò che accade sul mercato internazionale, abbiamo suggerito alcune strategie per superare il limite delle ridotte dimensioni delle imprese italiane. «La prevenzione del deperimento del vigneto, un'emergenza mondiale» è stata trattata nel **2014**.

Al tema scelto per il **2015** – la biodiversità del suolo in funzione della qualità dei vini – è dedicato questo Supplemento ●

I METODI DI INDAGINE E INDICI EFFICACI

Misura della biodiversità nell'azienda e vitalità del suolo

di **Marco Tonni, Pierluigi Donna, Daniele Bono, Angelo Divittini, Isabella Ghiglieno, Leonardo Valenti**

Sono state scelte indagini che forniscono all'azienda elementi di valutazione veloci da rilevare e al contempo estremamente indicativi della ricchezza biologica degli ambienti e della qualità di alcune pratiche agronomiche, per ottenere conferme o informazioni utili a definire nuove strategie agronomiche e gestionali

La salvaguardia e lo sviluppo della biodiversità sono di eccezionale importanza per la sostenibilità della filiera vitivinicola, per una più matura consapevolezza nelle scelte e per le opportunità comunicative che offrono. Tuttavia, valutare la sostenibilità e, al suo interno, la biodiversità, può essere opera lodevole ma dispersiva, se effettuata a prescindere da obbiettivi precisi. A puro titolo di esempio, basti ricordare che Feld *et al.* (2009), analizzando la letteratura scientifica dal 1994 al 2007 presente nel *Science Citation Index Expanded*, hanno riscontrato 617 lavori che coprono 531 possibili indicatori di biodiversità (Paoletti, 2013).

Per questo nello studio che coinvolge 17 aziende site in varie aree vitivinicole italiane, che ha preso spunto da riflessioni ed elaborazioni su temi della sostenibilità nelle sue molteplici declinazioni, sviluppato da noi dello Studio agronomico Sata in collaborazione con il Dipartimento di scienze agrarie e ambientali (Disaa) dell'Università di Milano e con la partecipazione della Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige, abbiamo ritenuto opportuno focalizzare alcuni aspetti di indagine sulla biodiversità che siano **fondamentalmente pratici, che possano fornire informazioni utili alle scelte agronomiche e che diano un risconto efficace sulla situazione aziendale**, concentrandoci, per ora, soprattutto sul suolo.

Il suolo, infatti, oltre a essere ritenuto un indicatore di elevata qualità della biodiversità, è l'ambiente che accoglie le radici e quindi in termini agronomici una buona condizione del suolo consente una ottimale attività radicale e permette di avere le premesse per piante efficienti e in salute.

Si è scelto di operare indagini che fornissero all'azienda elementi di valutazione ragionevolmente veloci da rilevare e al contempo estremamente indicativi della ricchezza biologica degli ambienti e della qualità di alcune pratiche agronomiche, con l'obiettivo di ottenere conferme o piuttosto informazioni utili alla definizione di nuove strategie agronomiche e gestionali. **Questa prima tappa, integrabile con ulteriori verifiche a distanza di tempo che potranno essere estese anche ad altri aspetti della sostenibilità, concorre a delineare un quadro della situazione dell'azienda e dei suoi vigneti che, se adeguatamente interpretato, può portare benefici significativi per le strategie produttive, per l'analisi delle correlazioni con gli aspetti qualitativi delle uve e dei vini, per il sostegno della conservazione e valorizzazione del proprio ambiente, senza rinunciare alle opportunità comunicative verso l'esterno.**

Vediamo di seguito quali indici sono stati selezionati, perché sono stati scelti e come si è operato nelle aziende (*figura 1*).

FIGURA 1 - Rappresentazione della logica di lavoro applicata

L'azienda viene valutata nei suoi comportamenti generali, i sistemi naturali e agricoli al suo interno si valutano con gli IBS (indici di biodiversità strutturale), e più in dettaglio la vitalità del suolo e la sua efficienza si valutano con QBS, VSA e altri metodi descritti nell'articolo.

Indici di biodiversità strutturale

Gli indici strutturali descrivono la biodiversità inquadrando le macrocaratteristiche aziendali a essa connesse ed esprimono un giudizio sulla loro po-

VALUTAZIONE DELLE DIVERSE SOSTENIBILITÀ

Accanto alla sostenibilità ambientale, che include la biodiversità, esistono «altre» sostenibilità (economica, sociale, e del paesaggio). Sata Studio agronomico ha ideato e sviluppato uno strumento di valutazione della Gestione dell'efficienza e della sostenibilità aziendale (GEAvite®) che riunisce tutti gli aspetti che concorrono a definire l'effettiva qualità delle performance aziendali (Donna *et al.*, 2010; Valenti *et al.*, 2013).

Il protocollo è stato costruito, a partire dal 2008, in seguito all'analisi di tutte le iniziative avviate a livello internazionale con una approfondita ricerca bibliografia (AVC, 2003; Groupe de travail «Viticulture Raisonnée des Charentes», 2003; Central Coast Vineyard Team, 2006; Itv, 2002; LWC, 2013; Bassi *et al.*, 2011; AA.VV., 2012; Balsari *et al.*, 2007; Wine Institute, 2008; FAO, 2008) per produrre uno strumento di monitoraggio, calcolo e autocontrollo che è già stato condiviso da diverse aziende italiane.

La sua struttura e i contenuti sono stati messi a punto in collaborazione con il Dipartimento di scienze agrarie e ambientali dell'Università di Milano.

Particolarmente innovativa per efficacia, facilità di approccio, modalità di interazione con l'azienda e chiarezza dei risultati, essa è costituita da un «Questionario» di circa 250 quesiti organizzati in 11 capitoli ciascuno concernente ognuno un particolare aspetto della filiera.

È stato, inoltre, predisposto un «Protocollo di approfondimento», da utilizzare in associazione al Questionario, che per ciascun quesito proposto fornisce informazioni tecniche, integrazioni e allegati utili per il confronto e il miglioramento. L'applicazione di GEAvite® come strumento di autodiagnosi permette alle aziende di comprendere con chiarezza i propri punti di forza o di debolezza lungo la filiera, evidenziando se essi sono di tipo organizzativo, tecnico, qualitativo, e qual è il livello di impatto sull'ambiente, in modo da poter operare per un miglioramento in evoluzione di anno in anno.

Nello studio che viene qui presentato, si prende in considerazione solo il capitolo di GEAvite® che comprende i 28 quesiti relativi alla gestione sostenibile della filiera vitivinicola, considerando la gestione dei rifiuti, delle acque, la biodiversità, il monitoraggio di emissioni di gas effetto serra e dei consumi energetici, il compattamento del suolo, il paesaggio agrario e la manutenzione delle strutture e delle aree aziendali, sintetizzati dall'acronimo Biopass (Biodiversità, paesaggio, ambiente, suolo e società). ●

tenziale influenza su di essa. **Essi non rappresentano una misura diretta della biodiversità, bensì una valutazione indiretta dei requisiti aziendali che la condizionano.** Questo approccio ha il vantaggio di essere veloce e di fornire comunque un buon riscontro in merito alle attitudini aziendali alla biodiversità.

Per la valutazione della biodiversità strutturale (Lazzerini *et al.*, 2004; Vandermeet e Perfecto, 1995) abbiamo rilevato elementi caratterizzanti il territorio aziendale e le componenti che in azienda concorrono a creare habitat favorevoli alle diverse forme di vita (Ispra, 2008).

Le rilevazioni, effettuate tramite un questionario somministrato a 17 aziende dislocate in alcune aree viticole nazionali, hanno riguardato la struttura fondiaria aziendale (appezzamenti, sistemazioni idraulico-agrarie, infrastrutture ecologiche, ecc.) e l'ordinamento colturale.

Si sono quindi raccolte informazioni relative alle aree (appezzamenti produttivi, aree non coltivate, coperte da boschi e specchi d'acqua), elementi reticolari (siepi, sistemazioni, fossi, ecc.) ed elementi puntuali (alberi sparsi, macchie di bosco, piccoli specchi di acqua, ecc.).

I dati di queste rilevazioni, attraverso coefficienti di trasformazione, sono stati rielaborati in indici numerici, che servono a fornire una valutazione sintetica oggettiva e confrontabile. Per ogni indicatore è quindi presente un valore minimo ottimale, oltre il quale si può ritenere, per quel determinato parametro, che l'azienda sia strutturata in modo da favorire un elevato livello di biodiversità entro i propri confini.

Gli indicatori colturali

Gli indicatori colturali forniscono un quadro analitico delle attitudini aziendali favorevoli alla biodiversità; permettono di creare un legame causa-effetto tra le pratiche di gestione e le caratteristiche del terreno e spaziano dalla numerosità delle colture in azienda all'entità delle superfici a siepi, boschi e aree umide; dalla consistenza delle specie animali alla densità di arnie.

Tra essi ne abbiamo inseriti alcuni non presenti in letteratura, che ci hanno consentito di rilevare e valorizzare la presenza degli inerbimenti nelle colture arboree, la presenza di arnie e di siti di nidificazione La descrizione approfondita degli indicatori è disponibile all'indirizzo internet riportato a fine articolo (*tabella A*).

Valutazione visiva del suolo (VSA)

Il metodo VSA-Visual soil assessment è stato sviluppato dalla Fao (Fao, 2008). Questa analisi del suolo di tipo visivo consente all'operatore di convertire le osservazioni del terreno in una valutazione il più possibile oggettiva e

L'analisi del suolo con la VSA (Visual soil analisys) prevede la valutazione della qualità della struttura e della presenza di sostanza organica. A ***sinistra*** un suolo con buona struttura, a ***destra*** un terreno che ottiene un punteggio più basso

significativa del suo valore agronomico, basandosi su indicatori di qualità riportati in una scheda di valutazione, specifica per la viticoltura.

Può anche essere utilizzato per valutare l'idoneità e le limitazioni di un terreno alla viticoltura: suoli con buoni punteggi di VSA danno buone produzioni con bassi costi operativi e minori problematiche gestionali.

I dati delle analisi chimiche del terreno possono essere integrati con quelli della scheda VSA per ottenere un quadro completo dello stato chimico-fisico e strutturale, similmente a come si fa per un vino, la cui descrizione è completa quando se ne possiede l'analisi chimica e si compila la scheda la degustazione.

A ogni indicatore della VSA è attribuito un punteggio visivo variabile da 0 (povero), a 2 (buono), sulla base della qualità del suolo connessa alle prestazioni delle piante. Poiché alcuni indicatori del suolo e della pianta sono relativamente più importanti nella valutazione rispetto ad altri, VSA ne tiene conto con un fattore di moltiplicazione (pari a 1, 2 o 3). Il totale del punteggio VS dà l'indice complessivo della qualità del suolo per il sito analizzato, che indica se il terreno è in condizioni «buone» (punteggio superiore a 30), «moderate» (compreso tra 15 e 30) o «cattive» (inferiore a 15).

Con questo metodo codificato si eseguono valutazioni su tessitura, struttura (una buona struttura garantisce sofficità, aerazione, penetrabilità, disponibilità di elementi nutritivi per le radici), porosità (la presenza di micro e macropori garantisce l'aerazione del suolo idonea alla vita e funzionalità radicale), colore e macchie di asfissia (il colore può essere indice del suo contenuto in sostanza organica, zone con colorazioni anomale indicano condizioni critiche di asfissia), approfondimento potenziale delle radici, presenza di strati compatti (determinano impossibilità delle radici di penetrarli e di approfondirsi, così come per i lombrichi di esplorarli), presenza di zone di ristagno superficiale, crosta, erosione, copertura erbacea. Tutti questi elementi contribuiscono a descrivere eventuali situazioni di criticità (vedi approfondimento all'indirizzo internet a fine articolo).

Misura della compattezza del suolo

Parallelamente all'analisi VSA è stata eseguita una valutazione della compattezza del suolo, misurando con un penetrometro, a intervalli di 5 cm, lo sforzo necessario a perforare il suolo, costruendo quindi una sorta di «profilo di penetrabilità del suolo».

Si valuta così se all'interno del terreno in esame sono presenti aree o strati più compatti, che costituiscono una limitazione dello spazio esplorabile dalle radici, con conseguente riduzione della disponibilità di acqua e nutrienti per la pianta (Taylor e Brar, 1991), e che sono anche ambienti poco ospitali per molte specie, in quanto zone carenti in ossigeno e difficilmente penetrabili.

La compattezza del suolo può essere dovuta a condizioni intrinseche (es.: elevate percentuali di argilla, strati calcarei), o di «compattezza indotta», generata dai passaggi dei mezzi agricoli, che tendono a transitare sempre lungo la medesima carreggiata con conseguenti ripetuti schiacciamenti dello strato coltivabile, che col tempo tende a perdere in porosità (Van Dijk e Van Asch, 2002).

L'analisi penetrometrica può essere fatta solo su terreni con poco scheletro.

Per ogni sito analizzato, i rilevamenti sono stati eseguiti effettuando almeno 10 ripetizioni (serie di perforazioni da 0 a 45 cm di profondità) dalle quali si è quindi ottenuto un dato medio per ogni intervallo di profondità.

Cromatogramma su carta

Si tratta di un'indagine diversa dai metodi classici e ancora in fase di definizione soprattutto per l'aspetto dell'interpretazione della sua valenza scientifica. In questo lavoro si sono comunque ricercate informazioni aggiuntive che potrebbero essere complementari ai risultati delle altre indagini.

Attraverso una procedura codificata, si prepara un disco di carta assorbente da laboratorio che viene impregnato con una sospensione del terreno da esaminare. Sulla carta, a seconda della diffusione del colore, si crea un'immagine, che viene osservata per raffrontare tra loro le tesi.

Obiettivo dell'analisi è quello di individuare eventuali correlazioni tra i siti e le loro caratteristiche e altri indicatori della qualità vitale degli organismi viventi, lo stato delle trasformazioni in atto, l'attività microbica, il processo di formazione dei colloidi argillo-umici, la mineralizzazione della sostanza organica, la tendenza al compattamento e all'asfissia, all'erosione e al dilavamento, la capacità di ritenzione idrica e la disponibilità di elementi.

In particolare, le attuali interpretazioni si schematizzano come segue: la zona centrale è collegata alla frazione minerale del suolo, la zona interna alla componente inorganica, la zona mediana a quella organica e la zona periferica all'attività microbiologica. L'ampiezza di tali zone, il loro rapporto reciproco e la demarcazione più o meno netta o sfumata indicano la presenza e la qualità della parte organica, di quella minerale e dell'attività dei microrganismi, nonché l'equilibrio tra

le suddette frazioni, l'evoluzione delle sostanze umiche, il compattamento e gli inquinamenti (Voit H., Guggenberger E., 1986; Pfeiffer E., 1975).

Indagine QBS-ar sulla microfauna del suolo

Il mantenimento delle caratteristiche che rendono il suolo ospitale per le forme di vita e lo stesso apparato radicale è fondamentale per la sostenibilità ambientale ed economica dei vigneti. **Un calo della capacità del suolo di accogliere le forme viventi ha un forte impatto sulla crescita della vite, sulla qualità e quantità delle uve, sui costi di produzione e sul rischio di erosione.** Si è deciso di utilizzare questo metodo di valutazione perché le classiche analisi chimico-fisiche del suolo eseguite in laboratorio non forniscono elementi sufficienti a comprendere la sua capacità di «accoglienza» per le forme di vita.

La fauna del suolo è stata oggetto di studi per valutare la possibilità di utilizzare vari raggruppamenti tassonomici come indicatori di sostenibilità (Paoletti, 2007). Diversi ricercatori (Parisi, 2001, Parisi *et al.*, 2005; D'Avino *et al.*, 2002; Angelini *et al.*, 2002; Blasi *et al.*, 2012) hanno proposto un indice di valutazione della qualità del suolo (QBS-ar) che viene elaborato utilizzando la microfauna (insetti, acari, collemboli, scorpionidi, ecc.) del terreno come indicatore di sostenibilità.

L'indice QBS-ar si basa sul principio dell'adattamento degli animali alle condizioni ambientali, a prescindere dalla tassonomia: maggiore è l'adattamento di un animale alla vita del suolo, maggiore sarà l'importanza che l'animale riveste come indicatore del grado di conservazione dello stesso.

Le modificazioni più importanti che indicano adattamento esclusivo alla vita nel suolo sono la piccola dimensione, la depigmentazione, l'anoftalmia, la riduzione o scomparsa delle ali nei gruppi tassonomici alati. La ripartizione in forme biologiche viene effettuata in relazione ai caratteri di adattamento al suolo, che consentono di associare a ogni gruppo sistematico un valore numerico definito «Indice ecomorfologico» (EMI): il valore di EMI è tanto maggiore quanto più elevato è il numero di caratteri morfologici di adattamento al suolo ed è compreso tra 1 e 20 (Parisi, 2001; Parisi *et al.*, 2005)

Per fare l'indagine si prelevano circa 2 litri di suolo non disgregato dagli strati superficiali; il campione viene posto nel selettore di Berlese, strumento che permette di estrarre dal terreno gli animali presenti, poi si controlla l'estratto al microscopio. Il calcolo del valore dell'indice QBS-ar si ottiene dalla sommatoria dei valori di EMI attribuiti a ogni gruppo sistematico.

In base al punteggio finale ottenuto si possono distinguere 4 categorie di qualità biologica del suolo: scarso: $x<80$, discreto: $80 \leq x < 100$, buono: $100 \leq x < 160$, ottimo: $x \geq 160$.

I valori di indice ecomorfologico (EMI) dei gruppi di microartropodi edafici (Parisi *et al.*, 2005) sono disponibili all'indirizzo internet riportato a fine articolo (*tabella B*).

Presenza di lombrichi

In considerazione della loro importanza ecologica, i lombrichi meritano una trattazione separata dall'analisi QBS-ar. Un indice di valutazione più elaborato e specifico, come il QBS-e (dove «e» indica «earthworms», Paoletti, 2013), potrebbe essere oggetto di una futura indagine.

I lombrichi sono conosciuti, fra i bioindicatori del suolo, come un gruppo tassonomico di elevata qualità. Essi sono, infatti, poco mobili e quindi strettamente legati al suolo (Paoletti, 2013). **Sono molto sensibili alla gestione del suolo sia relativamente alle lavorazioni sia all'uso di agrofarmaci, fertilizzanti chimici e liquami, rotazioni, pacciamature, incrementi di salinità, inquinamenti da metalli pesanti e compattamento dei suoli** (Paoletti, 1999; Paoletti *et al.*, 1998, 2000). Fra i limiti di questo tipo di monitoraggio è da annoverarsi la scarsa applicabilità in alcuni ambienti naturalmente poco ospitali per i lombrichi, come per esempio quelli con climi troppo asciutti, oppure con terreni molto sabbiosi o troppo sassosi.

Per contro, risultano molto adatti allo sviluppo di questi anellidi i suoli molto umidi e persino asfittici in profondità, talvolta inadatti quindi a una viticoltura ideale.

La presenza di lombrichi è stata monitorata secondo un protocollo omogeneo per le diverse tesi e le diverse aziende, messo a punto con precedenti saggi: con 48 ore di anticipo sul rilievo, una porzione di suolo superiore al m^2 è stata sfalciata, coperta con un velo di terriccio commerciale, bagnata abbondantemente e coperta con uno strato di cartone anch'esso inumidito e protetto dalla luce solare diretta utilizzando il residuo di sfalcio e terra. In questo modo, nei primi 10-15 cm di suolo sono state artificialmente create le condizioni ideali per la vita dei lombrichi, il che ha consentito di trovarne in numero maggiore rispetto all'analisi «diretta» senza «forzatura».

Per l'indagine si preleva un campione di circa 30 dm^3 per una profondità di circa 10 cm (30 cm x 10 cm) e vagliato estraendo i lombrichi presenti. Per descrivere la popolazione di lombrichi si quantificano, poi, giovani e adulti, in quanto i primi indicano il tasso di ricambio generazionale, mentre la presenza dei secondi presuppone che vi siano state le condizioni necessarie e sufficienti per la crescita e lo sviluppo.Inoltre gli esempla-

1

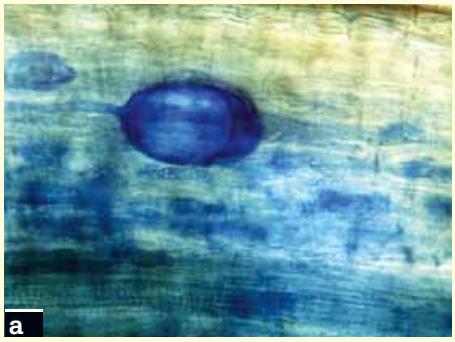
2

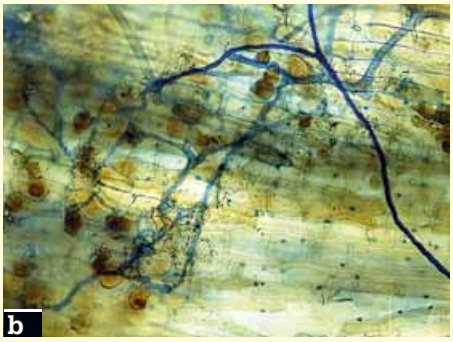
Predisposizione del terreno per la ricerca dei lombrichi (***1***) e raccolta degli esemplari da un campione (***2***)

LE MICORRIZE VESCICOLO-ARBUSCOLARI

I funghi micorrizici concorrono alla formazione di aggregati strutturali stabili, perché innescano i processi di aggregazione e aumentano la coesione delle particelle del suolo. Inoltre svolgono un ruolo importante per l'efficienza e la salute degli apparati radicali.

Esistono diversi tipi di micorrize, che si differenziano tra loro per il tipo di struttura che il fungo costruisce. Per semplificare possiamo dire che le ectomicorrize (ECM) caratterizzano principalmente le latifoglie e le conifere, mentre le endomicorrize (AMF) sono più legate alle erbacee, a eccezione delle Chenopodiaceae e delle Cruficere (Franci, 1993). Le ECM interessano un numero limitato di specie vegetali e un elevato numero di specie fungine, mentre le endomicorrize sono molto più diffuse su diversi ospiti, ma coinvolgono un numero limitato di specie fungine.





Le formazioni della micorriza all'interno della radice: vescicola (***a***) e arbuscolo (***b***)

Le endomicorrize e la vite

Formano delle comunità caratterizzate da una biodiversità che influenza molti aspetti funzionali del livello di associazione, come la produttività e la diversità delle piante ospiti (van der Heijden *et al.*, 1998a, 1998b, Munkvold *et al.*, 2004; Guardarrama *et al.*, 2007). La presenza di propaguli delle endomicorrize (spore libere nel suolo, sporocarpi nel suolo, micelio extraradicale e colonizzazione della radice) sono influenzati dalle condizioni ambientali (Guadarrama e Álvarez-Sánchez, 1999; Guadarrama *et al.*, 2008).

La vite è interessata da un tipo di endomicorrize che si chiama vescicolo-arbuscolare (VAM) perché il fungo endofita penetra all'interno delle cellule dell'ospite formando vescicole e/o arbuscoli. I funghi coinvolti nella formazione delle VAM sono tutti ascrivibili all'ordine Glomales (Glomeromycota) e sono simbionti di circa i 2/3 delle piante terrestri, presenti nella maggior parte di tutti gli ecosistemi (Trappe, 1987; Tinker, 1975; Heinemeyer e Fitter, 2004). Le vescicole aiutano il fungo a svernare costituendo una forma di riserva lipidica, o comunque sono organi di resistenza (Franci, 1993). Gli arbuscoli sono delle strutture a forma di alberelli, derivanti dalla divisione dicotomica dell'ifa fungina penetrata nella cellula corticale, per formare la struttura adibita allo scambio di nutrienti tra i due partner (Franci, 1993), hanno vita breve (qualche giorno, David 1994) e sono maggiormente presenti nel periodo tra settembre e gennaio, quando la colonizzazione è al massimo e lo sviluppo radicale al minimo (Nappi *et al.*, 1981).

La pianta cede i carboidrati in eccesso, il fungo a sua volta cede tutto ciò che riesce a mobilitare nel suolo che altrimenti non sarebbe accessibile o lo sarebbe più difficilmente per la pianta, tramite il micelio extraradicale (Jonhson *et al.*, 2002; Babikova *et al.*, 2013; Gianinazzi *et al.*, 2010). Queste endomicorrize modificano l'apparato radicale, variando il grado di ramificazione e le dimensioni fino ad aumentare centinaia di volte la superficie d'assorbimento e quindi la captazione dei nutrienti nel suolo (Calvet *et al.*, 1999; Janos *et al.*, 2001; Schreiner, 2003).

Indice di micorrizazione

L'indice di micorrizazione (I.M.) varia con l'andamento stagionale: il minimo si registra in primavera (maggio) durante la fioritura (Sutton, 1973; Nappi *et al.*, 1981), quindi si ha un progressivo aumento con picchi in luglio-agosto (90-100%) e valori elevati da settembre a gennaio, periodo in cui avviene la fruttificazione.

Il livello di micorrizazione non risente dell'influenza della profondità del terreno, ma del tipo di suolo (Nappi *et al.*, 1981; Gosling *et al.*, 2006). La distribuzione delle spore lungo il corso dell'anno presenta un minimo estivo (luglio) e un progressivo aumento invernale sino ad arrivare a un massimo in primavera (marzo-aprile). Esse diminuiscono con l'aumentare della profondità. Il numero di spore o indice spongino è influenzato dal tipo di lavorazione e dal tipo di concimazione.

Terreni più ricchi di sostanza organica presentano un inoculo maggiore (Nappi *et al.*, 1981).

La qualità del suolo dipende non solo dalle proprietà fisiche o chimiche, ma anche dalla diversità e dall'attività dei suoi esseri viventi, rappresentati dalla pedofauna e dalle comunità di funghi e batteri, che convivono nella rizosfera (Doran e Linn, 1994; Jeffries *et al.*, 2003).

Gli effetti positivi delle endomicorrize vescicolo-arbuscolari (VAM) vanno oltre gli aspetti nutrizionali, contribuendo esse alla stabilizzazione degli aggregati, alla prevenzione dell'erosione e alla mediazione degli stress biotici e biotici (Smith e Read, 2008).

La necessità di avere strumenti efficaci e accessibili per quantificare la fertilità biologica del suolo, è un obiettivo da perseguire, nell'ottica del suo mantenimento o potenziamento, come indicato anche nei regolamenti comunitari che disciplinano l'agricoltura biologica (reg. CE 834/2007 e 889/2008). Lo studio dell'indice di micorrizazione rappresenta un passo importante per monitorare lo stato del suolo nelle aziende agricole che intendono iniziare un percorso di studio sulla sua vitalità.

Erika Marino
Dottore di ricerca in ecologia forestale
Enzo Mescalchin, Romano Maines
CTT - Fondazione E. Mach
S. Michele all'Adige (Trento)

ri adulti, potenziali riproduttori, sono fondamentali per la prosecuzione della specie.

Contenuto in rame

Studi condotti mettendo a confronto la fauna in suoli più o meno contaminati da metalli pesanti hanno evidenziato come l'incidenza della loro concentrazione sulla popolazione sia variabile in funzione della specie studiata e come, in ogni caso, questi modifichino i rapporti di densità fra le diverse specie. L'abbondanza di individui non rappresenta, infatti, un parametro esaustivo per valutare l'impatto dell'inquinamento da metalli pesanti sulla fauna edafica, in quanto talvolta il decremento numerico di una determinata o di più specie può venir compensato dall'incremento degli individui appartenenti a gruppi tassonomici più tolleranti nei confronti di alti livelli di metalli pesanti nel suolo (Bargagli, 1998, Rabitsch, 1995; Gräff *et al.*, 1997, Strojan, 1978; Migliorini *et al.*, 2004).

Studi effettuati su un ampio spettro di invertebrati terrestri (Nahmani e Lavelle, 2002) **hanno comunque evidenziato come, di fronte a un incremento del contenuto di metalli pesanti nel suolo, sia diminuita la densità generale di individui appartenenti alle diverse specie: tale risultato è spiegato in gran parte dalla estrema sensibilità dei lombrichi, la cui concentrazione è risultata inversamente proporzionale al livello di inquinamento del suolo.**

Conoscere la quantità di rame e operare scelte tecniche che ne limitino gli apporti è, quindi, fondamentale per garantire minore impatto ambientale.

L'analisi del contenuto in rame è stata effettuata prelevando, per ogni sito analizzato, due diversi campioni di suolo a diverse profondità: il primo tra i 5 e i 15 cm e il secondo tra i 15 e i 30 cm. Questa scelta è stata fatta poiché il rame è poco mobile nel terreno e tipicamente la sua presenza decresce rapidamente con la profondità, in terreni non lavorati: di conseguenza è interessante vedere come la sua concentrazione sia distribuita nei primi strati di suolo, mentre è poco indicativo andarne a cercare tracce a profondità più elevate.

Micorrize sulle radici

Tra le forme viventi non animali, le micorrize contribuiscono al mantenimento della stabilità della struttura (aggregati), all'aumento della quantità di materiale organico e della fauna del terreno.

Le micorrize sono associazioni simbiontiche che si instaurano tra le radici di molte piante e i funghi radicali. È il tipo più diffuso di simbiosi in natura: più del 90% delle specie vegetali risulta micorrizato (Simon *et al.*, 1993). Si sviluppano come interfaccia tra pianta e suolo e per questo rappresentano degli ottimi bioindicatori sia per la gestione sostenibile del bosco sia in agricoltura. Infatti negli ambienti fortemente antropizzati scompaiono, soprattutto in presenza di inquinanti chimici nel terreno (Rilling *et al.*, 2002; Erland e Taylor, 2002), come alcuni erbicidi (Zaller *et al.*, 2014).

Questi microrganismi sono molto diffusi nei vigneti già allo stato naturale (Deal *et al.*, 1972, Menge *et al.*, 1983; Nappi *et al.*, 1985) (vedi *riquadro* a pag. 14). La crescita e lo stato di salute della vite sono significativamente influenzati da endomicorrize (Waschkies *et al.*, 1994; Jeffris *et al.*, 2003; Schreiner e Linderman, 2005) che possono aumentare anche la resistenza ai patogeni che si sviluppano nel suolo (Waschkies *et al.*, 1994; Whipps 2004; De la Peña *et al.*, 2006; Vos *et al.*, 2012; Babikova *et al.*, 2013).

Misurando il livello di micorrizazione (vedi approfondimento all'indirizzo internet a fine articolo) **e monitorandone l'andamento, si ottiene un indice che può valutare lo stato di salute o di stress del vigneto** (Ohel, 2011). Inoltre, se rapportato ad altri parametri del suolo come la fertilità, il livello di micorrizazione rappresenta un valido bioindicatore che rende possibili semplici confronti numerici.

Il possibile contributo di questi funghi allo sviluppo di un'agricoltura sostenibile è sempre più discusso, visto che sembrano coinvolti nell'efficacia di utilizzazione dei fertilizzanti naturali nel suolo, e costituiscono un aiuto fondamentale per mantenere lo sviluppo fisiologico della vite migliorandone lo stato nutrizionale (Gianinazzi et al., 2010).

Marco Tonni, Pierluigi Donna
Angelo Divittini
Studio agronomico Sata
Daniele Bono, Isabella Ghiglieno
Leonardo Valenti
Disaa - Dipartimento di scienze agrarie e ambientali - Università di Milano

Selettore di Borlese per il prelievo della microfauna terricola

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia10_7870_web

VALUTAZIONI, PRIMI RISULTATI E PROSPETTIVE

Biodiversità aziendale e qualità dei suoli in aree viticole italiane

Il monitoraggio realizzato in 17 aziende site in diversi ambienti viticoli e l'individuazione di tesi che rappresentano modelli agronomici di gestione, suoli, orientamenti enologici, ecc. costituiscono la base per introdurre in azienda gestioni migliorative di cui valutare gli effetti a distanza di tempo con gli stessi metodi

di **Pierluigi Donna, Marco Tonni, Daniele Bono, Angelo Divittini, Isabella Ghiglieno, Leonardo Valenti**

La biodiversità è stata indagata in 17 aziende distribuite sul territorio nazionale (vedi *riquadro* qui sotto) con la finalità di descrivere in modo efficiente e concreto le attitudini aziendali verso la cura e la gestione di questo importante aspetto della sostenibilità ambientale, mettendo il suolo al centro dell'attenzione. Il vigneto è legato al suolo nell'espressione delle sue vocazionalità, un ambiente accogliente per le radici è indispensabile per garantire sviluppo equilibrato delle viti e qualità delle produzioni.

L'obiettivo è stato indagare in modo rapido, ma efficace su aspetti della biodiversità molto concreti, che potessero fornire informazioni utili alle scelte agronomiche e un risconto oggettivo sulla situazione aziendale. Per questo una parte importante delle indagini ha riguardato il suolo. L'insieme dei risultati ottenuti, illustrati in questo articolo, potrà guidare le aziende verso lo sviluppo di strategie agronomiche e gestionali coerenti con obbiettivi di sostenibilità, credibili e attuabili in termini tecnici ed economici.

In ogni azienda sono state condotte indagini sulla biodiversità strutturale e la valutazione della sostenibilità ambientale e sociale; ma soprattutto nei diversi ambienti viticoli sono state individuate delle tesi per rappresentare modelli agronomici di gestione, suoli, orientamenti enologici, ecc.

Le tesi dovevano soddisfare le esigenze conoscitive fondamentali di ogni azienda e, contemporaneamente, offrire l'opportunità del maggior numero possibile di valutazioni che potessero derivare in modo utile, dal confronto tra le diverse aziende, sia per variare le impostazioni colturali sia per confermare la bontà di alcune scelte.

In totale sono state osservate 60 tesi, in alcuni casi in diverse ripetizioni.

Le aziende che hanno partecipato hanno costituito un team di tecnici

LE AZIENDE COINVOLTE NEL PROGETTO

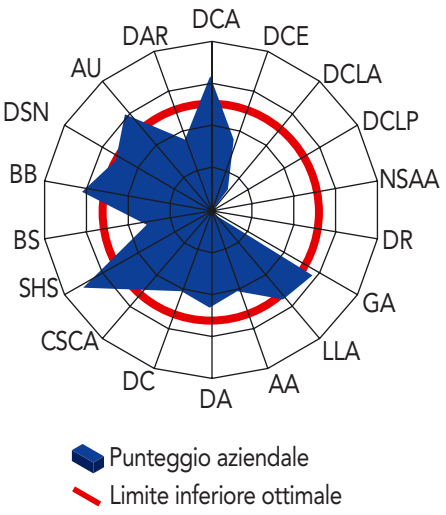
Grave del Friuli: Pradio.
Valtenesi: San Giovanni.
Franciacorta: Barone Pizzini, Bosio, Ca' del Bosco, Castello di Gussago, Cavalleri, Corte Bianca, Guido Berlucchi, Il Mosnel, Uberti.
Chianti: Ruffino.
Colli Maceratesi: Degli Azzoni.
Montenetto: La Contessa, Pratum Coller.
Verdicchio, Castelli di Jesi: Pievalta.
Sicilia, Agrigentino: Milazzo. ●

Un terreno «accogliente» per le radici è la condizione necessaria per garantire sviluppo equilibrato delle viti e qualità dell'uva: i terreni che hanno valutazioni migliori all'analisi visuale (VSA) sono quelli dove storicamente le aziende producono i vini migliori

TABELLA 1- Situazione media riscontrata nelle 17 aziende per ciascun indicatore di biodiversità

Codice	Descrizione	Commento
DCA	Densità delle coltivazioni arboree	Mediamente gli appezzamenti aziendali non sono esageratamente grandi e inoltre comprendono più cloni o varietà; questo è positivo in termini ecologici
DCE	Densità delle coltivazioni erbacee	Queste voci possono riguardare aziende multifunzionali, tipicamente piccole aziende La frequenza dei valori sufficienti per questi aspetti è molto bassa
DCLA	Densità delle colture a leguminose annuali	
DCLP	Densità delle colture a leguminose poliennali	
NSAA	Numero specie animali allevate in azienda	
DR	Durata dell'avvicendamento	
GA	Grandezza degli appezzamenti	Questo parametro di valutazione può essere considerato parzialmente in contraddizione con DCA, poiché individua come positiva una dimensione non troppo piccola degli appezzamenti, così che essi possano essere individuati in natura come unità ecosistemiche significative, purché non troppo grandi
LLA	Rapporto lunghezza larghezza appezzamenti	Vengono considerati migliori per la biodiversità appezzamenti quadrati
AA	Adiacenza appezzamenti	È importante che le aziende siano accorpate, se vogliono sviluppare in modo stabile la biodiversità al loro interno Per questo sarebbe anche necessario creare una rete di aziende virtuose, così da consolidare le influenze anche in caso di frazionamento delle singole aziende Spesso nelle aziende indagate questo è un limite
DA	Densità appezzamenti	Appezzamenti non troppo grandi garantiscono la presenza di margini con più biodiversità (siepi, canali, ecc) e una variabilità di ecotoni che arricchisce funzionalità ed estetica del paesaggio
DC	Diversità colturale	La presenza di vite in prevalenza si estrinseca in un punteggio non ottimale
CSCA	Copertura suolo delle coltivazioni arboree	La copertura con inerbimento permanente, anche se non praticata ovunque, consente di raggiungere in media un punteggio sufficiente
SHS	Superficie naturale o seminaturale	Superfici naturali non particolarmente grandi sono funzionali al diffondere la biodiversità Nel caso delle aziende monitorate questo valore è ottimale
BS	Biodiversità siepi	Le siepi non sempre sono presenti in misura sufficiente nelle aziende agricole italiane Questa situazione è frutto di decenni di estensivizzazione delle colture e, anche attraverso il Psr, andrà migliorando
BB	Biodiversità aree boschive	Le aree a bosco sono sovente presenti in misura sufficiente nell'ambito delle proprietà aziendali, soprattutto nei territori collinari e in Centro Italia
DSN	Densità siti di nidificazione	Numerose aziende stanno operando in modo da favorire l'accoglienza di specie di uccelli tipiche dei nostri territori
AU	Aree umide	Le aree umide sono talvolta presenti e normalmente valorizzate per la loro funzione ecologica e paesaggistica Questo indicatore ne sottolinea l'importanza
DAR	Densità arnie in azienda	Le arnie sono una attività marginale e onerosa, per aziende non specializzate, tuttavia si può prevedere l'accoglienza alle api, anche non di proprietà, in zone marginali e indisturbate

GRAFICO 1 - Riepilogo della misura di biodiversità strutturale nell'insieme delle aziende indagate



Indici e valori ottimali numericamente molto diversi tra loro sono stati posti su scala logaritmica per uniformarli.

I migliori punteggi (sopra il limite inferiore ottimale) si riscontrano per gli indicatori che dipendono dal contesto paesaggistico, come densità delle coltivazioni arboree (DCA), aree umide (AU), biodiversità aree boschive (BB), superficie naturale o seminaturale (SHS) e grandezza degli appezzamenti (GA).

che si confrontano tra loro sulla base dei dati ottenuti e scambiano le loro esperienze per una crescita tecnica e culturale comune.

Indici di biodiversità strutturale

È fondamentale comprendere in modo veloce e applicativo quale sia il livello di vocazione alla biodiversità dell'azienda nel suo complesso. Peraltro è necessario entrare nell'ottica che **più aziende in rete possono creare sistemi efficienti per la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità**.

Valutare le strutture (infrastrutture naturali e artificiali, caratteristiche e disposizione degli appezzamenti, tipologia di colture praticate in azienda, ecc.) **permette di misurare in modo indiretto, efficace e rapido, l'attitudine dell'azienda a raggiungere un buon livello di biodiversità**.

I parametri di valutazione proposti dalla bibliografia (Ispra, 2008) riguar-

TABELLA 2 - Le domande poste per la valutazione della sostenibilità aziendale (BioPass- GEAvite®)

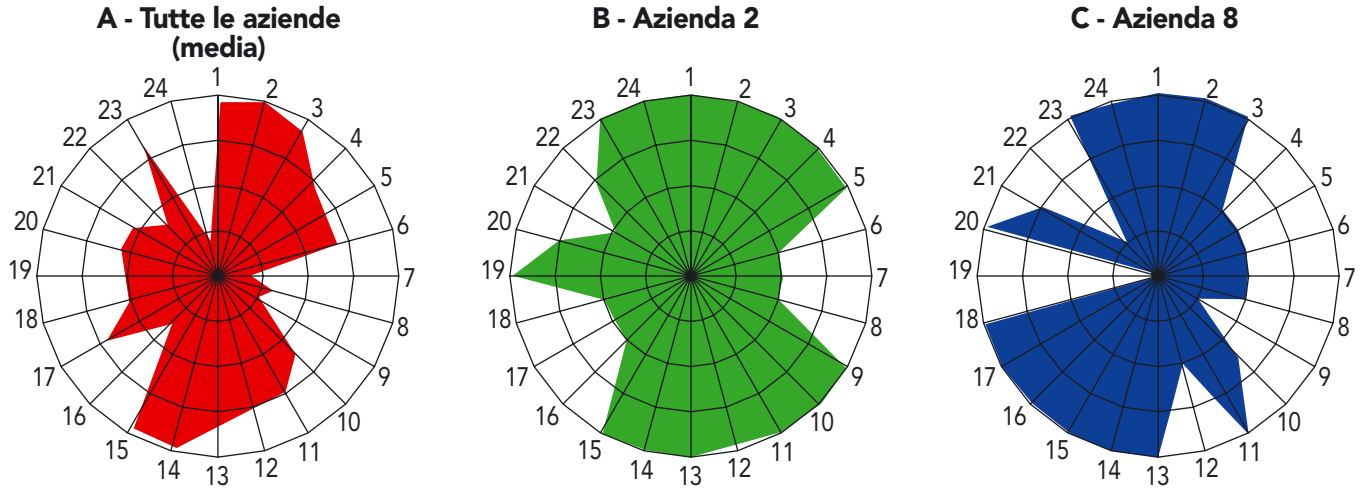
Codice	Domanda
1	Rispetto delle normative in vigore per lo smaltimento generico dei rifiuti
2	Gestione dei rifiuti solidi urbani e dei rifiuti speciali non pericolosi
3	Gestione dei rifiuti speciali pericolosi
4	Gestione dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari
5	Quantitativo di rifiuti speciali prodotto
6	Locali di stoccaggio dei rifiuti speciali
7	Computo degli effluenti da trattare (sia cantina che campagna)
8	Impronta dell'acqua nelle operazioni di cantina
9	Controllo delle acque reflue prodotte durante le operazioni di cantina
10	Tecnica di trattamento e smaltimento dei reflui di cantina
11	Riduzione dell'inquinamento
12	Scelta del numero di parcelle da impiantare e delle zone in cui effettuare l'impianto
13	Estetica aziendale: manutenzione degli stabili e degli accessi all'azienda
14	Manutenzione delle strutture portanti del vigneto
15	Costruzione di nuovi edifici
16	Conoscenza della biodiversità
17	Misure per la conservazione delle zone di biodiversità di flora e fauna già presenti in azienda
18	Misure per l'incremento della biodiversità
19	Adozione di programma di valutazione delle emissioni di CO_2 (Ita.Ca.®) a livello aziendale
20	Monitoraggio della qualità dell'aria
21	Fonti di energia
22	Consumo di carburante agricolo
23	Distanza da fonti idriche permanenti
24	Analisi delle acque irrigue (conducibilità elettrica, nitrati, pH)

dano l'agricoltura in generale. Nel rispetto del criterio di oggettività che ha voluto contraddistinguere questo lavoro, abbiamo deciso di applicare tali parametri alla viticoltura senza eliminarne nessuno. Benché poche aziende coltivino leguminose di pieno campo o abbiano appezzamenti a seminativi in rotazione, abbiamo preferito, ad esempio, non dimenticare che questo parametro di misura può esistere ed è comunque un modo per ragionare di agricoltura in senso lato.

In riferimento ai commenti espressi in *tabella 1*, il *grafico 1* mostra le medie aziendali ottenute e pone in evidenza il limite ottimale inferiore. Per poter rappresentare indici e valori ottimali numericamente molto diversi tra loro, tutti sulla stessa scala, questi sono stati riparametrati per uniformarli, e posti su una scala logaritmica. In questo modo è più semplice avere un'idea immediata della situazione aziendale.

Diverse aziende hanno ottenuto buoni punteggi, soprattutto per quegli indicatori che prendono in considerazione il contesto paesaggistico (boschi, habitat naturali). L'analisi, infatti, mette in evidenza una buona interazione tra la coltura specializzata ed elementi valorizzanti il paesaggio e la sua conservazione in modo virtuoso.

GRAFICO 2 - Valutazione della biodiversità per i 24 aspetti più rappresentati (1) in tutte le aziende (media), nell'azienda 2 e nell'azienda 8



(1) I numeri corrispondono alle domande riportata nella *tabella 2*.

La media delle risposte (A) evidenzia aspetti di eccellenza, ma anche punti critici come per esempio nella valutazione dell'impronta carbonica e dell'acqua e nello smaltimento degli effluenti; in entrambe le aziende B e C c'è grande attenzione agli aspetti normativi, l'Azienda 2 B è più indirizzata alla tutela e conoscenza delle risorse idriche e del loro uso, l'Azienda 8 C alla salvaguardia e sviluppo della biodiversità agraria.

Qualche limite si manifesta, necessariamente, per quei parametri che prendono in considerazione la complessità delle colture in quanto poche aziende si dedicano ad altre attività produttive oltre alla vite. **Teoricamente migliorabili, per quanto già discreti, sarebbero alcuni aspetti come la struttura degli appezzamenti e il tipo di colture in atto, ma questo concerne un'impostazione vincolata al contesto tipico dell'area produttiva.**

Valutazione riassuntiva della sostenibilità

Circa i comportamenti delle aziende su biodiversità, paesaggio, ambiente, suolo e sostenibilità sociale (acronimo BioPASS) sono stati indagati, codificati nell'8° capitolo di GEAvite®, il protocollo di autodiagnosi, messo a punto da Studio agronomico Sata in collaborazione con il Dipartimento di scienze agrarie e ambientali dell'Università di Milano, organizzato in 11 capitoli e 250 domande (vedi *riquadro* a pag. 11).

Per la media dei casi osservati (*grafico 2A*) e per due situazioni aziendali esemplificative (*grafici 2B* e *2C*), si riportano i dati forniti dalle aziende su 24 parametri, i più ricorrenti sui 30 proposti dal questionario BioPASS (*tabella 2*). Le risposte sono espresse in percentuale rispetto al massimo punteggio conseguibile secondo i criteri utilizzati per calcolare le attitudini aziendali alla sostenibilità.

Molte delle aziende monitorate presentano aspetti di assoluta eccellenza sotto vari punti di vista, ma la media di tutte le osservazioni evidenzia comunque situazioni critiche. Ad esempio **alcune aziende possono ottenere risultati di massimo livello per la conoscenza, la conservazione e lo sviluppo della biodiversità, ma mancano della valutazione dell'impronta carbonica, non ancora inserita tra le priorità strategiche, mentre altre aziende si caratterizzano per il minimo impatto ambientale, ma mostrano limiti nello sfruttamento del territorio.**

Passando ai casi aziendali specifici, entrambe le aziende mostrano grande attenzione agli aspetti normativi e della gestione dei rifiuti, ma mentre l'Azienda 2 è più indirizzata alla tutela e conoscenza delle risorse idriche e del loro utilizzo, l'Azienda 8 rivolge il massimo impegno a salvaguardia e sviluppo della biodiversità agraria.

Dalla valutazione della sostenibilità nelle 17 aziende monitorate emerge che molte raggiungono livelli eccellenti, ma la media delle osservazioni evidenzia situazioni critiche

Il quadro delineato fa riflettere, in quanto mostra margini di miglioramento sotto diversi punti di vista. Questa condizione assume ancor più rilevanza poiché a essere monitorate sono state aziende già all'avanguardia e molto attente a tanti e profondi aspetti della sostenibilità. Molte di loro sono in regime di produzione bio, altre in biodinamico o in conversione, e comunque tutte hanno ben presenti gli obiettivi della produzione sostenibile.

Spesso, proprio chi è già impegnato a garantire la propria sostenibilità, forte di una solida base culturale, può ampliare gli orizzonti delle riflessioni sulla tecnica vitivinicola.

Uno sforzo maggiore, ma ancor più doveroso dovrà essere assunto dagli imprenditori che solo ora accedono a questi modelli gestionali, andando oltre i ristretti limiti meccanicistici (per cui ogni azione determina un solo risultato, senza pensare alle ripercussioni indirette e alle molteplici interazioni anche a lungo termine) o quelli di un bilancio economico a brevissimo termine, diretto e immediato, che talvolta non tiene conto dei costi/benefici indiretti o dilazionati nel tempo.

L'essere sostenibili significa onestà intrinseca, programmazione di strategie concrete di miglioramento a partire da una consapevolezza della oggettiva situazione aziendale desunta da una ampia e approfondita analisi, non da una parziale e soggettiva intuizione della propria efficienza.

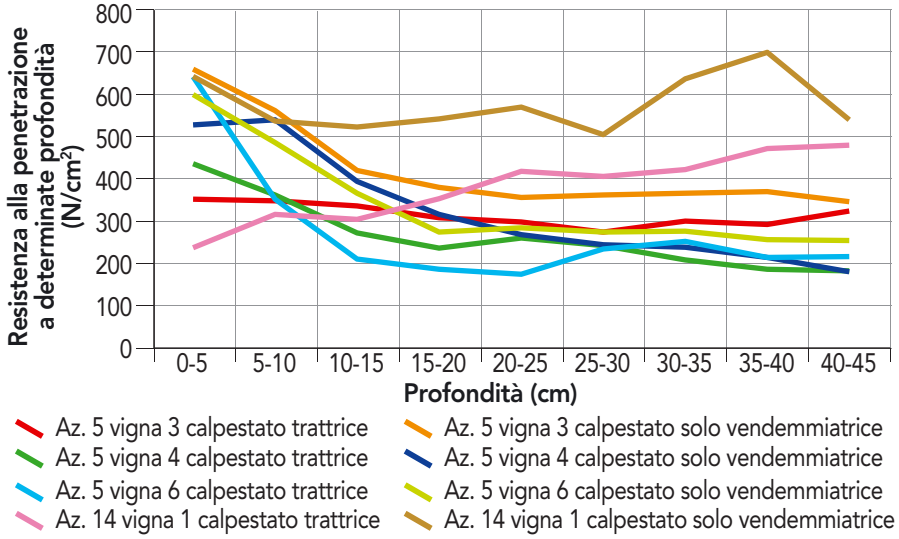
Garantire e migliorare la vitalità dei suoli

L'analisi fisico-chimica dei suoli è stata sempre la fonte fondamentale di informazioni in merito a un sito, alla sua destinazione colturale e ai metodi agronomici da adottare.

Troppo spesso questa immediata forma conoscitiva ha tolto interesse a un'esplorazione approfondita del suolo e le analisi geopedologiche sono state avviate solo in casi particolari. L'obiettivo è stato quello di indagare la qualità biologica e agronomica del suolo con diversi metodi oggettivi riconosciuti a livello internazionale, tali anche da poter ottenere informazioni con pratiche semplici, relativamente veloci e poco costose per osservarne la valenza e la convenienza tecnica.

Il presupposto fondamentale che ha ispirato il lavoro è che un suolo accogliente per le forme di vita sia anche più adatto a sostenere nel tempo un'armonia di dotazione delle sostanze nutritive e condizioni ideali di fertilità in senso globale. Di seguito le prime indicazioni scaturite dall'indagine per i diversi indici presi in considerazione.

GRAFICO 3 - Valori del test penetrometrico in suoli soggetti al transito della vendemmiatrice meccanica



Sia nell'azienda 5 che nella 14, con suoli a gestine integrata tra lavorazione e inerbimento, il tratto centrale calpestato solo dalla vendemmiatrice risulta soggetto a notevole compattamento.

Evitare il transito di macchine pesanti nell'interfila almeno per alcuni periodi, adottando la pratica del sovescio o la ripuntatura, contribuisce a riportare il terreno in buone condizioni

TABELLA 3 - Valutazioni del suolo all'Analisi visuale (VSA) in terreni con gestioni differenti

Valutazioni VSA (fattore di moltiplicazione) (1)	Azienda 2				Azienda 6		
	inerbito non calpestato (vigna 1)	inerbito calpestato (vigna 1)	inerbito non calpestato (vigna 2)	inerbito calpestato (vigna 2)	sovescio non calpestato(vigna 1)	inerbito calpestato (vigna 1)	inerbito ripuntato non calpestato (vigna 1)
Tessitura (3)	0,5	0,5	1,0	1,0	1	1	1
Struttura (2)	2,0	2,0	1,0	1,0	0,5	1,5	2
Porosità (3)	2,0	0,0	1,5	1,0	1	0,5	1,5
Colore (1)	1,5	1,5	0,5	0,5	2	2	2
Colore e numero delle zone di riduzione (2)	2,0	2,0	2,0	2,0	2	2	2
Approfondimento radicale potenziale (m) (3)	2,0	1,5	1,5	1,0	2	1	1
Ristagno superficiale (2)	1,5	1,5	2,0	2,0	2	2	2
Formazione di crosta e copertura del suolo (2)	1,5	0,0	2,0	0,5	2	1,5	1
Erosione (eolica/idrica) (2)	2,0	1,5	2,0	2,0	2	2	2
Penetrazione coltello (2)	2,0	0,0	2,0	1,0	0,5	0,5	2
Totale	**35,5**	**20**	**34**	**26**	**30**	**26,5**	**32,5**

(1) Il fattore di moltiplicazione consente di attribuire ai diversi parametri il peso appropriato nella valutazione visiva (VSA).

Nel giudizio VSA anche alcuni suoli inerbiti soffrono del calpestamento (az. 2 in entrambi i vigneti). La pratica del sovescio (come si osserva nell'az. 6), al pari della ripuntatura, escludendo il transito nell'interfila per un periodo, riporta il suolo nelle migliori condizioni.

Analisi VSA, test penetrometrico e indagine geopedologica

La valutazione visiva del suolo (VSA-Visual soil analisys) (vedi a pag. 11), in diversi casi, ha fatto emergere l'effetto compattante del transito della trattrice sulla struttura e sulle qualità agronomiche di alcuni suoli, in particolare in quelli con una quota importante di scheletro grossolano immerso in una componente argillosa rilevante anche se inerbiti. Il test penetrometrico (vedi a pag. 12), ove sia stato possibile e quindi a esclusione dei casi con scheletro troppo diffuso, ha generato possibilità di ulteriori informazioni utili.

Questo rilievo non rappresenta di per sé stesso una novità esplorativa delle condizioni del suolo ma, in questo contesto, ha generato riflessioni interessanti facendo emergere ad esempio come il compattamento del solo passaggio della vendemmiatrice possa essere almeno altrettanto compattante del consueto transito della trattrice e renda utiliti interventi decompattanti anche nel centro dell'interfila (*grafico 3*).

In alcuni casi le differenze tra le tesi, per questi aspetti dell'analisi VSA, hanno trovato riscontro anche in altre fasi dell'indagine, come in quella legata alla popolazione di lombrichi. In generale, però, questo giudizio, per quanto inequivocabilmente riferito all'integrità del suolo come riconosce tutta la bibliografia sul tema, è apparso (nel nostro caso e come in seguito illustrato) non sempre collegato a una reale potenzialità espressiva dei siti in termini qualitativi.

Nel caso dell'esame di siti diversi a parità di modelli gestionali, sono emerse con evidenza alcune responsabilità strutturali intrinseche di alcuni suoli, con interferenza sull'estensione dell'apparato radicale, che hanno rappresentato una spiegazione ad alcuni evidenti limiti nell'equilibrio vegeto-produttivo dei vigneti. Qualora

TABELLA 4 - Valutazioni del suolo all'Analisi visuale (VSA) in vigneti diversi con gestione del terreno identica

Valutazioni VSA (fattore di moltiplicazione) (1)	Azienda 16 (vigna)			
	b	f	p	c
Tessitura (3)	1	1,5	1	1
Struttura (2)	2	0,5	2	2
Porosità (3)	2	1	1	1
Colore (1)	2	2	2	2
Colore e numero delle zone di riduzione (2)	2	2	2	2
Approfondimento radicale potenziale (m) (3)	2	0,5	1,5	2
Ristagno superficiale (2)	2	2	2	2
Formazione di crosta e copertura del suolo (2)	2	2	2	2
Erosione (eolica/idrica) (2)	2	2	2	2
Penetrazione coltello (2)	2	2	1	2
Totale	**39**	**30**	**32,5**	**39**

(1) Il fattore di moltiplicazione consente di attribuire ai diversi parametri il peso appropriato nella valutazione visiva (VSA).

Le vigne «f» e «p», che nell'esame geopedologico approfondito mostrano limiti strutturali oggettivi nel suolo, tra l'altro per ragioni molto diverse tra loro, ottengono un giudizio più deludente delle vigne «b» e «c» anche con la VSA per quanto si tratti di una valutazione più immediata e di veloce esecuzione.

Giudizio dall'esame geo-pedologico dei terreni dei vigneti dell'Azienda 16

Vigneto b. Suoli moderatamente profondi, limitati da substrato morenico compatto a grossi blocchi e ciottoli, con scheletro frequente, anche di grosse dimensioni, e tessitura franco-sabbiosa, reazione subacida, non calcarei, valori medi di CSC (capacità di scambio cationico) e saturazione basica, drenaggio buono e moderati valori di capacità d'acqua disponibile.

Vigneto f. Suoli profondi, limitati da orizzonti asfittici, a scheletro scarso e tessitura franco limosa, reazione alcalina, scarsamente calcarei, valori medi di CSC, alti valori di saturazione, drenaggio lento e valori di capacità d'acqua disponibile da alti a molto alti; l'idromorfia presente negli strati superficiali non è particolarmente consistente, in quanto limitata dall'abbondante macroporosità e dall'alto contenuto in limo, che contribuisce a rendere il suolo più freddo.

Vigneto p. Suoli fortemente disturbati da interventi antropici, la cui variabilità in termini di spessore, reazione, dotazione in carbonati, drenaggio interno e valori di capacità d'acqua disponibile porta a una forte eterogeneità dei pedotipi.

Vigneto c. Suoli profondi, limitati da orizzonti subacidi fortemente alterati derivati dalla troncatura di precedenti suoli, con scheletro frequente e tessitura franco o franco sabbiosa, drenaggio buono e da moderati ad alti valori di capacità d'acqua disponibile; la CSC è bassa, con valori di saturazione da medi ad alti, reazione da subacida ad alcalina e dotazione in carbonati da nulla ad alta, passando dalle zone sommitali a quelle di valle.

TABELLA 5 - Valutazioni con VSA di alcuni vigneti rispetto a un bosco nello stesso contesto per giacitura e matrice geopedologica

Valutazioni VSA (fattore di moltiplicazione) (1)	Azienda 1			
	bosco	vigna 1	vigna 2	vigna 3
Tessitura (3)	2	1	1,5	1,5
Struttura (2)	2	2	1	0
Porosità (3)	2	1	1,5	0,5
Colore (1)	2	0,5	2	2
Colore e numero delle zone di riduzione (2)	2	2	2	2
Approfondimento radicale potenziale (m) (3)	2	0,5	1,5	0,5
Ristagno superficiale (2)	2	2	2	2
Formazione di crosta e copertura del suolo (2)	1	1,5	1,5	2
Erosione (eolica/idrica) (2)	0	2	2	1,5
Penetrazione coltello (2)	2	1	1,5	1,5
Totale	**36**	**28,5**	**33,5**	**25,5**

(1) Il fattore di moltiplicazione consente di attribuire ai diversi parametri il peso appropriato nella valutazione visiva (VSA).

Lo studio con VSA dell'area boschiva adiacente ad alcuni vigneti per l'azienda 1 ha consentito di impostare un riferimento su suolo non antropizzato per giudicare quali vigneti appaiano più integri; in questo caso il suolo della vigna 2, meglio della 1 e della 3, ottiene giudizi molto vicini a quelli dell'area a bosco.

TABELLA 6 - Valutazioni del suolo all'Analisi visuale (VSA) in vigneti con diversa vocazionalità storica

Valutazioni VSA (fattore di moltiplicazione) (1)	Azienda 5			Azienda 11		Azienda 17	
	vigna 2 non riserva	vigna 3 riserva	vigna 6 non riserva	vigna 3 riserva	vigna 4 non riserva	vigna 1 non riserva	vigna 2 riserva
Tessitura (3)	2	2	1,5	1	2	1,5	1,5
Struttura (2)	0	0,5	0	2	0	0	1,5
Porosità (3)	0,5	2	0	2	0	1	2
Colore (1)	2	2	1,5	1,2	2	2	2
Colore e numero delle zone di riduzione (2)	2	2	1	2	2	2	1,5
Approfondimento radicale potenziale (m) (3)	2	2	1	2	1	2	2
Ristagno superficiale (2)	2	2	2	2	1,5	2	2
Formazione di crosta e copertura del suolo (2)	2	2	2	2	1,5	2	2
Erosione (eolica/idrica) (2)	2	2	2	2	2	2	2
Penetrazione coltello (2)	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	2
Totale	**32,5**	**38**	**24,5**	**38**	**25**	**32,5**	**38,5**

(1) Il fattore di moltiplicazione consente di attribuire ai diversi parametri il peso appropriato nella valutazione visiva (VSA).

In diversi casi la VSA ha mostrato giudizi migliori, per quanto con scostamenti non rilevanti, nei suoli storicamente destinati alle riserve per i vini aziendali. In questo caso le aziende 5, 11 e 17, pur avendo gestito con le stesse attenzioni le vigne qui descritte e situate in giaciture tutte predisponenti, hanno potuto ottenere i migliori prodotti in quelle meglio valutate dall'analisi.

IL CONTRIBUTO DELL'INDAGINE GEOPEDOLOGICA AGLI STUDI SULLA BIODIVERSITÀ

L'indagine geo-pedologica del sito rappresenta una forma di integrazione molto utile agli studi su biodiversità e sostenibilità. Nel contesto dell'indagine 2014 su alcuni ambiti viticoli esemplari, qui presentata, lo studio geo-pedologico ha definito le caratteristiche principali del substrato pedogenetico in termini di litologia, mineralogia, cronologia e grado di alterazione, di ricostruire i rapporti stratigrafici presenti.

Si è aperto, per ogni sito, un profilo pedologico, di profondità variabile da 1,5 a 2,0 m, per raccogliere e osservare gli aspetti caratteristici del suolo, collocarlo nella realtà fisica naturale circostante e costruire una descrizione integrata attraverso l'esecuzione di analisi di laboratorio standard eseguite su campioni di terreno prelevato nell'ambito di ciascun orizzonte.

L'elaborazione di tutti i dati raccolti ha permesso di ricostruire un modello geo-pedologico di riferimento, anche attraverso la definizione di alcune caratteristiche derivate, quali la profondità utile delle radici (considerata nel protocollo complementare VSA), la conducibilità idraulica satura, il valore di acqua utilizzabile (AWC), il drenaggio interno, lo scorrimento superficiale o drenaggio esterno (run-off), il rischio di incrostamento superficiale, il rischio di compattamento superficiale, il rischio di erosione, la capacità depurativa del suolo, la capacità di accettazione delle piogge, la capacità d'uso del suolo, il valore naturalistico del suolo.

Con questa osservazione integrativa, in particolare, è stato possibile osservare una correlazione tra una contenuta presenza di organismi indicatori di integrità e suoli fortemente disturbati da interventi antropici, la cui variabilità in termini di spessore, reazione, dotazione in carbonati, drenaggio interno e valori di capacità d'acqua disponibile porta a una forte eterogeneità dei tipi di terreno. In altri casi la coincidenza e complementarietà tra VSA e l'analisi geopedologica ha spiegato le difficoltà oggettive di raggiungere l'equilibrio vegetoproduttivo del vigneto.

Massimo Compagnoni
Geologo, Politecnico di Milano

eseguito, lo studio geopedologico ha confermato e ulteriormente spiegato ciò che la VSA preannunciava, avvalorandone l'oggettività delle descrizioni e offrendo correlazioni anche con pregresse forme di preparazione del suolo e un importante supporto interpretativo (*tabella 4*). (vedi *riquadro* indagine geopedologica in questa pagina e approfondimento all'indirizzo internet riportato in fondo all'articolo).

Nell'osservazione dei risultati di alcuni metodi di indagine si è verificata una certa utilità anche dal confronto tra le aree boschive adiacenti che – quand'anche in assenza di cotico per ombreggiamento delle essenze ad alto fusto, con una superficie sottoposta a maggior erosione a causa del pendio scosceso e la mancanza di copertura vegetale erbacea – conservano però le migliori caratteristiche negli strati più profondi e rappresentano un termine di paragone utile per i giudizio sulle altre tesi appartenenti alle parcelle vitate (*tabella 5*).

Uno degli aspetti più incentivanti all'approfondimento di queste forme di indagine è rappresentato da **correlazioni evidenti tra le caratteristiche del suolo valutate in VSA e difficoltà storiche nella qualità dei vini o problematiche di gestione peraltro confermate anche dalla misura QBS sulla microfauna del suolo**.

Allo stesso sono emerse valutazioni sempre più interessanti, anche se con scarto minimo tra i diversi giudizi, nei suoli destinati alle migliori riserve per i vini aziendali (*tabella 6*).

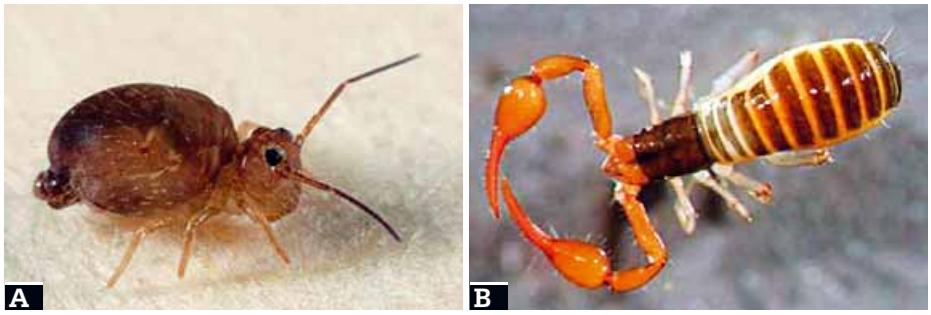
L'ipotesi che questa valutazione generi quindi spiegazioni intrinseche e legate alla vocazionalità del terreno e possa confermare e dare ulteriori giustificazioni alle scelte aziendali nella composizione di uvaggi e cru dedicati, induce in modo convincente a nuove implementazioni e diffusione del metodo.

Facendo ancora riferimento ai modelli gestionali, anche a proposito dei metodi di irrigazione, l'esplorazione diretta del suolo ha fornito indicazioni utili per futuri interventi, investimenti e progettazioni.

Nel nostro caso questa condizione è stata messa in luce in un sito in cui il limitato approfondimento radicale delle aree più sabbiose non sia determinato da compattamento o da ostacoli fisici quanto piuttosto da una povertà degli strati più profondi che, per quanto strutturalmente esplorabili per mancanza di ostruzione, non sono tuttavia colonizzati in quanto poveri di sostegno nutrizionale e idrico. Qui, infatti, l'osservazione, oltre a confermare le buone pratiche intraprese con programmi di fessurazione a opera di discissori per favorire l'approfondimento della sostanza organica distribuita in superficie, ha sottolineato l'interessante effetto dell'impianto irriguo sotterraneo che raccoglie attorno a sé, ma soprattutto sotto di sé, un'abbondante proliferazione di radici che esplorano il suolo (*foto 5*), a differenza di ciò che accade nella tesi irrigata a pioggia.

Sovente si può collegare la scarsa presenza di sostanza organica a valori bassi di VSA, lombrichi e QBS.

Di conseguenza, e come pratica mi-



La presenza di microfauna nel terreno è connessa all'equilibrio raggiungibile nei parametri qualitativi delle uve. Nelle ***foto*** un collembolo (***A***) e uno scorpionide (***B***)

gliorativa, ogni intervento orientato a potenziarne il contenuto e la qualità deve essere considerato e può essere intrapreso.

Valutazione di QBS-ar

Le deduzioni rese possibili dalla valutazione della qualità del suolo dal punto di vista della presenza di microfauna (QBS- ar, dove ar sta per artropodi) (vedi a pag. 13) non si basano sui valori assoluti descritti dalla bibliografia, che sono stati invece considerati solo come una forma di riferimento indicativo. Non si vogliono, ad oggi, trarre considerazioni da confronti tra aziende lontane geograficamente o per metodi di gestione. Sarà necessario molto lavoro in aree geografiche diverse, in annate e periodi con caratteristiche particolari, per giungere a indicazioni generali in tal senso.

Le differenze rilevate, invece, sulla stessa azienda e nello stesso giorno tra le diverse tesi ci sono apparse decisamente confrontabili tra loro e quindi molto interessanti e tali da indurre a una decisa prosecuzione del lavoro in questa direzione.

Effetto del calpestamento. Anche da questo punto di vista emerge comunque con chiarezza l'effetto del calpestamento sulla vitalità del suolo e l'importanza delle pratiche che riducano, nel tempo, il compattamento in alcune specifiche tipologie di terreno. In particolare è stata messa in evidenza sia l'utilità di ripuntatori su forme di inerbimento perenne sia dei sovesci periodici.

Per coerenza sono state anche condotte analisi su alcune ripetizioni nell'ambito della stessa tesi: i valori ottenuti mostrano una buona continuità dei dati (*tabella 7* e relazioni con la *tabella 3*).

Un'altra correlazione di particolare interesse si è verificata tra l'analisi QBS-ar e lo studio geopedologico nel caso dei suoli che avendo subìto uno stravolgimento dei profili in fase di reimpianto faticano a ricomporre il loro equilibrio anche a distanza di anni (*tabella 8*), che illustra la situazione dell'analisi QBS-ar nell'Azienda 16, già presa in esame per la VSA e l'analisi geopedologica (*tabella 4*).

Particolarmente interessante e sorprendente è stato l'esito dell'analisi QBS-ar in alcuni suoli storicamente dedicati con successo alle migliori riserve aziendali in confronto ai risultati meno gratificanti nei terreni in cui generalmente non si ottengono prodotti così distintivi.

L'analisi QBS-ar, a differenza di quanto osservato per i lombrichi, è apparsa molto più connessa all'equilibrio raggiungibile nei parametri qualitativi.

In effetti, l'indagine ha prodotto (al di là del valore assoluto che è connesso anche ad altri e complessi fattori) dati relativi correlati con sorprendente evidenza alla qualità e alle prospettive dei prodotti ottenuti nei diversi siti (*tabella 9* in relazione alla *tabella 6*). Tutto ciò a conferma di un modello globale di valutazione che può offrire giudizi oggettivi su attitudini e forme di gestione.

TABELLA 7 - Valutazioni QBS-ar in vigneti a diversa gestione del terreno

	Azienda 2					Azienda 6	
	vigna 1		vigna 2			vigna 1	vigna 2
	non calpestato rip. 1	non calpestato rip. 2	calpestato rip. 1	calpestato rip. 2	non calpestato	sovescio non calpestato	inerbito calpestato
Imenotteri	5	5		5		5	5
Chilopodi		20				10	
Acari	20	20	20	20	20	20	20
Emitteri	1	1		1	1		
Sinfili		20	20		20	20	20
Collemboli	20	20	20	20	20	20	20
Proturi							
Dipluri	20	20			20	20	20
Coleotteri	10					5	
Pseudo-scorpioni							
Isopodi							
Pauropodi							20
Araneidi							
Larva di coleottero	10					10	
Tisanotteri							
Larva di dittero	10	10				10	
Diplopodi	10	20					
Psocotteri							
Totali	**106**	**136**	**60**	**46**	**81**	**120**	**105**

rip. = ripetizione.

Considerando che ogni azienda si riferisce a uno specifico contesto e che, quindi, i valori assoluti del punteggio totale vanno intesi come confronto tra vigne ma non tra aziende, l'interferenza del calpestamento evidenziata con VSA (*tabella 3*) si ripropone qui con il giudizio QBS mettendo pure in evidenza la conferma di utilità del sovescio.

Valutazione del contenuto in rame, micorrize e lombrichi

Nel percorso di questo studio, a integrazione di quanto ottenuto da valutazioni condotte dal nostro gruppo di studio in alcune aree viticole e in altre annate, sono stati prelevati campioni di suolo per determinare il livello di rame (vedi a pag. 14). Anche in questa occasione, come in casi precedenti e diversi, nel contesto delle aziende monitorate i valori relativi al contenuto in rame dei suoli sono sempre di gran lunga inferiori al livello ritenuto di attenzione dei 100 ppm.

Il riferimento ai modelli gestionali non evidenzia peraltro differenze eclatanti né riconducibili a diverse forme di conduzione, mostrando anche come un suolo soggetto a una corretta gestione bio da oltre 15 anni non comporti alcun rischio di residui limitanti per questo metallo (*tabella 9*).

Questo risultato mette al riparo da ogni presunta conseguenza, in questo senso, sulla vitalità dei suoli condotti con metodo biologico in viticoltura.

Per quanto riguarda la presenza di micorrize sugli apparati radicali, aspetto considerato un importante indice della condizione di vitalità naturale dei suoli (vedi *riquadro* a pag. 15), abbiamo riscontrato in tutte le tesi analizzate un elevato livello di colonizzazione, sia dal punto di vista dell'indice sia dell'intensità (*tabella A* all'indirizzo internet riportato in fondo all'articolo).

Se ne ottiene una visione confortane con una possibile indicazione del vantaggio conseguibile con periodi lunghi di gestione meno impattante.

TABELLA 8 - Valutazioni QBS-ar nei casi estremi in due vigneti dell'Azienda 16 (1)

	Azienda 16	
	vigna p	vigna c
Imenotteri-formicidi	5	5
Imenotteri		
Acari		
Acari-larve		20
Sinfili		
Collemboli		20
Proturi		
Ditteri	1	
Coleotteri		
Omotteri	1	
Isopodi		
Pauropodi		
Araneidi		
Larva di coleottero		
Tisanotteri		
Larva di dittero		
Diplopodi		
Psocotteri		
Totali	**7**	**45**

(1) Confronta con le *tabelle 4* e *5*.

Anche per il giudizio sulle proprietà generali di suoli diversi le analisi VSA e QBS generano conferme reciproche.

TABELLA 9 - Valutazione QBS-ar delle tesi a diversa vocazionalità storica riportate anche in *tabella 7*

	Azienda 15			Azienda 11		Azienda 17		Azienda 7		
	vigna 2 non riserva	vigna 3 riserva	vigna 6 non riserva	vigna 3 riserva	vigna 4 non riserva	vigna 1 non riserva	vigna 2 riserva	vigna 1 riserva	vigna 2 non riserva	vigna 3 riserva
Acari Larvae		1	1	15	2					
Acari Oribatida								20	20	20
Aranae								10		10
Coleoptera Crysomelidae										
Coleoptera Endomycidae	1					1				
Coleoptera Larvae				1		2		10		10
Coleoptera Merophysiidae								1		
Coleoptera Ptiliidae			1			2				
Coleoptera Trogidae						1				
Collembola Entomobryidae				1						
Collembola Isotomidae				52	1		1			
Collembola Poduridae								20	10	20
Diptera	17	6	8	2	34	7	6	20	20	
Diptera Larvae	1	1		1	4	2	2			
Ephemeroptera										
Hemiptera Reduvidae	1		1			1	1		1	
Homoptera Aphididae										
Hymenoptera Formicidae	32	15							5	5
Hymenoptera Parasitica										
Isopoda		2								
Lepidoptera Larvae										
Lombricidae							1	20		20
Miriapoda Geophilomorpha						1				10
Miriapoda Millipedes						1				
Nematoda										
Chilopoda								20		
Protura										20
Diplura										20
Pseudoscorpionidi										20
Pauropodi								20		20
Isopodi										10
QBS	**17**	**45**	**32**	**50**	**40**	**31**	**41**	**121**	**56**	**155**

Ricordando che i valori assoluti del punteggio totale vanno intesi come confronto tra vigne, ma non tra aziende, anche la propensione verso l'espressione qualitativa che appare in questa *tabella* conferma quanto emerso con la VSA (vedi *tabella 6*).

La nostra considerazione si limita a un dato indicativo, in quanto non si pretende di voler confrontare in assoluto la gestione bio con quella convenzionale da questo punto di vista: siamo consapevoli che un possibile paragone in questo senso avrebbe basi solide solo se condotto con un adeguato piano sperimentale su vigneti appositamente approntati in modo da ridurre l'interferenza di altre variabili e mai su vigne diverse o aziende e zone diverse.

In ogni caso abbiamo potuto constatare, in diverse aziende, un migliore insediamento di micorrize in condizioni meno asfittiche e in vigneti rivelatisi i migliori per diversi aspetti dell'indagine.

Su tutte le tesi è stata condotta una valutazione della presenza di lombrichi. Nella *tabella 11* sono esemplificati alcuni casi riferendoli ai modelli gestionali. Benché la presenza di lombrichi non sembri essere necessariamente connessa alla vocazionalità alla viticoltura, essa, in ogni caso, non è nemmeno collegata necessariamente a condizioni poco predisponenti la qualità dei vini.

La presenza di lombrichi rimane un indice interessante della biodiversità e della vitalità dei suoli, che in questo caso emerge con buon conforto, ma ha un maggior collegamento con la tessitura che non con la la forma di gestione del terreno, generando valori più alti nei suoli di medio impasto. Un limite oggettivo, ma scontato, si evidenzia dove l'aspetto geologico, tipicamente sabbioso, con scheletro molto abbondante e mancanza di componente argillosa, rende inospitale il substrato per questi anellidi, pur garantendo alla viticoltura grande attitudine ed equilibrio.

L'analisi scongiura, peraltro, ogni supposto e mal comunicato riferimento alla relazione tra coltivazione in bio, uso del rame e tossicità per lombrichi.

TABELLA 10 - Alcuni esempi per il livello di rame al suolo in vigneti a diversa conduzione

Tesi	Profondità rilievo (cm)	Rame totale (mg/kg)
Az. 2 vigna 1-12° anno bio	10-20	44,9
Az. 2 vigna 1-12° anno bio	20-30	45,3
Az. 2 vigna 2-16° anno bio	10-20	29,7
Az. 2 vigna 2-16° anno bio	20-30	24,7
Az. 16 vigna B-convenzionale	5-15	74,7
Az. 16 vigna B-convenzionale	15-30	54,5
Az. 16 vigna F-3° anno bio	5-15	32,9
Az. 16 vigna F-3° anno bio	15-30	27,4
Az. 16 vigna P-convenzionale	5-15	65,7
Az. 16 vigna P-convenzionale	15-30	24
Az. 16 vigna C-convenzionale	5-15	27,8
Az. 16 vigna C-convenzionale	15-30	35,1

Queste valutazioni esemplari confermano risultati di precedenti indagini nelle stesse aree viticole.

Con questa indagine nei diversi ambienti viticoli sono state individuate delle tesi per rappresentare modelli agronomici di gestione, suoli, orientamenti enologici, ecc.

Cromatogramma su carta

In diversi casi sono stati prodotti grafici con il metodo della cromatografia su carta.

Tuttavia, mancando una condivisa forma interpretativa delle figure ottenute, ci proponiamo di indagare in modo più approfondito questa forma di valutazione.

Un nuovo modello di lavoro

Questa prima analisi della biodiversità aziendale, con particolare ma non esclusivo riferimento ai suoli e integrata con valutazioni dimostrative sugli aspetti globali della sostenibilità in senso più ampio, mostra scenari davvero confortanti e incentiva alla prosecuzione delle valutazioni con indicazioni propositive conseguenti.

Spesso le differenze tra le tesi hanno realisticamente spiegato alcune condizioni gestionali e produttive, offrendo nuovi stimoli anche ad aziende già impegnate in una conduzione virtuosa della propria viticoltura.

Possiamo considerare i risultati ottenuti nelle 17 aziende in cui è stata condotta l'indagine come l'immagine all'anno zero per queste forme di monitoraggio, quindi programmare interventi e attenzioni verso forme di gestione migliorative per poi riproporre la valutazione, con gli stessi metodi a distanza di tempo, per osservare l'evoluzione delle caratteristiche aziendali. Inoltre l'indagine sarà implementata con ulteriori criteri di osservazione legati alle altre forme di vita (microrganismi, funghi, batteri, ecc.) meno facilmente censibili, ma altrettanto importanti nell'equilibrio del contesto produttivo.

Ogni altra considerazione più estesa e approfondita potrà essere quindi formulata dall'osservazione della variabilità dei dati nel tempo o dal confronto con quanto emerso da molte altre realtà viticole monitorate negli stessi tempi e con gli stessi criteri.

Il ruolo dei tecnici aziendali e degli operatori coinvolti, che collettivamente e periodicamente potranno confrontarsi sugli esiti di questa indagine, è da considerarsi fondamentale e rappresenta uno stacco culturale rispetto agli altri modelli professionali per la viticoltura.

Pierluigi Donna, Marco Tonni
Angelo Divittini
Studio agronomico Sata
Daniele Bono, Isabella Ghiglieno
Leonardo Valenti
Disaa - Dipartimento di scienze agrarie e aziendali
Università di Milano

TABELLA 11 - Alcuni esempi di presenza di lombrichi in vigneti a diversa conduzione e di diversa natura

Tesi	Rilievo primi 10 cm		Ipotesi primi 10 cm		Ipotesi primi 10 cm	
	immaturi (n.)	maturi (n.)	immaturi/m² (n.)	maturi/m² (n.)	immaturi/ha (n.)	maturi/ha (n.)
Az. 2 vigna 2-16° anno bio	35	10	130	37	1.295.000	370.000
Az. 7 vigna 1-3° anno bio	31	15	115	56	1.147.000	555.000
Az. 16 vigna B-convenzionale	6	10	22	37	222.000	370.000
Az. 16 vigna F-3° anno bio	30	23	111	85	1.110.000	851.000
Az. 16 vigna P-convenzionale	21	19	78	70	777.000	703.000
Az. 16 vigna C-convenzionale	35	21	130	78	1.295.000	777.000
Az. 17 vigna 2-10° anno biodinamica	14	4	51,8	14,8	518.000	148.000

La variabilità nella presenza di lombrichi è apparsa molto più connessa alla tessitura dei suoli che non alle forme di gestione indagate.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia10_7871_web

RISULTATI DI PROVE PLURIENNALI IN AREE SEMIARIDE DEL MEZZOGIORNO D'ITALIA

La gestione sostenibile migliora notevolmente il suolo

di **V. Nuzzo, G. Montanaro, E. Lardo, A. M. Palese, G. Celano, B. Dichio, C. Xiloyannis**

In circa 10 anni è stato possibile aumentare sostanza organica, biodiversità microbiologica e macroporosità nel suolo con aumento della riserva idrica in profondità e ciò ha comportato una significativa diminuzione dell'impronta del carbonio e dell'acqua

L'agricoltura del XX secolo è stata caratterizzata dalla monocoltura (ripetuta nello spazio e nel tempo) e dall'adozione di un elevato grado di meccanizzazione, incluse potenti trattrici capaci di rivoltare zolle fino a un metro di profondità. A tali tecniche di coltivazione si sono andate sommando la crescente disponibilità di concimi minerali e la realizzazione di reti irrigue, il che ha favorito l'incremento delle rese unitarie e quindi l'affermazione di quella che è stata ritenuta per decenni una agricoltura di successo.

Oggi possiamo affermare che tale successo è stato pagato a spese della qualità del suolo, con il deterioramento delle sue capacità agronomiche a seguito del consumo quasi totale della sostanza organica del suolo, promosso *in primis* dalle lavorazioni.

Così, per l'impianto di una coltura perenne (frutteto, oliveto, vigneto), la lavorazione profonda, o scasso, e la concimazione sono stati l'assioma della moderna frutticoltura, mentre per la successiva coltivazione le lavorazioni superficiali sono state ritenute, e lo sono ancora tutt'oggi in molte aree, necessarie per il controllo delle piante infestanti e delle relative competizioni con la coltura arborea per l'acqua e gli elementi minerali (*foto 1*).

Foto 1 Esempi di scasso profondo in suoli con roccia madre a circa 60 cm di profondità e successivo sminuzzamento delle pietre (in ***alto***, *foto S. Somma*). In ***basso*** esempi di lavorazioni superficiali ripetute nel tempo in vigneti specializzati

I limiti della gestione convenzionale

Recenti sperimentazioni hanno messo in evidenza che questo tipo di gestione del suolo, che potremmo chiamare convenzionale, può determinare in pre-impianto: **una spessa suola di lavorazione, perdita di macroporosità e quindi della ricarica della falda, perdita di sostanza organica compresa tra il 36 e il 64%, un aumento del calcare attivo compreso tra il 9% nei suoli alluvionali e fino al 73%, nel caso di «sminuzzamento» di rocce tufacee** (Nuzzo, com. pers.). Le frequenti lavorazioni superficiali, dal canto loro, possono provocare un ulteriore «consumo» di sostanza organica dello strato lavorato attraverso i processi di mineralizzazione o di ossidazione del materiale organico (eremacausi, processo chimico-fisico di ossidazione della sostanza organica che avviene in strati molto areati del suolo e temperature elevate) (Gallaher e Ferrer, 1987) e provocare una perturbazione di breve o lungo periodo nell'attività della biomassa microbica (Six *et al.*, 1999; Calderón *et al.*, 2000; Sofo *et al.*, 2014) e della presenza di lombrichi del suolo (Lardo *et al.*, 2012).

Inoltre, la bruciatura dei residui della potatura invernale, praticata soprattutto negli oliveti e meno frequentemente anche in pescheti e albicoccheti, oltre a rappresentare un mancato apporto di biomassa che facilita la formazione di sostanza organica al suolo è anche fonte di CO_2 liberata in atmosfera insieme ad altri composti (NOx, composti aromatici, polveri sottili, ecc., AA.VV., 2013).

TABELLA 1 - Input di carbonio nelle gestioni convenzionali e sostenibile e concentrazione di carbonio a fine prova (primi 10-15 cm di suolo)

Specie	Input endogeni (1) (t/ha/anno)	Input esogeni (2) (t/ha/anno)	Concentrazione di C (primi 10-15 cm di suolo) (%)	Anni di prova (n.)	Fonte
Pesco					
Convenzionale	2,4	–	1,31 b	6	Montanaro *et al.*, 2012
Sostenibile	4,2	4,4	1,78 a		
Olivo					
Convenzionale	1,0	–	1,1 b	8	Palese *et al.*, 2014 Palese *et al.*, 2013
Sostenibile	5,6	–	1,4 a		
Actinidia					
Convenzionale	2,0		1,28	4	Montanaro *et al.*, 2010
Sostenibile	3,9	5,5	1,39		
Albicocco					
Convenzionale	1,3		1,19	4	Montanaro *et al.*, 2010
Sostenibile	4,5	5,1	1,27		
Vite					
Convenzionale	3,4		1,30	3	Lardo *et al.*, 2010
Sostenibile	9,0	4,9	1,82		

Le differenze nella concentrazione di sostanza organica nel suolo aumenta lentamente negli anni. Sono necessari circa 14 anni per raggiungere un aumento dell'1%.
(1) Input endogeni al frutteto nella gestione convenzionale (frutti diradati e foglie senescenti) e sostenibile (residui potatura verde e secca, frutti diradati, foglie senescenti, inerbimento).
(2) Input esogeni: solo nella gestione sostenibile è stato apportato un ammendante organico. Il compost utilizzato nelle prove aveva una concentrazione in peso secco 2,02% di N totale, di cui 1,8% in forma organica, 1,86% di K_2O e 0,9% di P_2O_5.

Sostanza organica e impronta carbonica

L'impatto dell'intero comparto agricolo sulle emissioni annuali di CO_2 dell'intero globo è pari a circa il 10% di quelle totali. Nel complesso le emissioni in atmosfera di CO_2 (o altri gas che alterano il clima) sono in progressivo aumento nonostante parte della CO_2 atmosferica sia assorbita dagli oceani e dalle piante. Inoltre, il settore agricolo contribuisce in maniera significativa anche all'incremento della presenza in atmosfera di metano e ossido di azoto, che hanno un effetto serra ancor più elevato della CO_2.

Il declino del carbonio organico dei suoli agricoli è un processo di rilevante importanza economica, sociale e ambientale in quanto alla base di processi degradativi che portano alla successiva desertificazione. Infatti, oggi molti suoli del Sud Italia hanno un contenuto in sostanza organica vicino all'1%, valore limite per classificare i suoli desertici dal punto di vista microbiologico. Occorre quindi ripensare le tecniche di gestione del suolo in modo da poterne aumentare il contenuto in sostanza organica, non solo a fini agronomici, ma anche per contribuire al sequestro di CO_2 atmosferica e ridurre l'emissione di gas serra di origine antropica.

Perseguendo questo obbiettivo, il gruppo di ricerca dell'Università della Basilicata, coordinato da Cristos Xiloyannis, ha sperimentato su alcune specie arboree da frutto (olivo, vite, albicocco, pesco, actinidia) una tecnica di gestione, denominata «sostenibile», basata su: inerbimento del frutteto (perenne o temporaneo), assenza di lavorazioni, apporto di concimi organici (letame o compost), riciclo dei residui della potatura, irrigazione e concimazione guidata.

Nella *tabella 1* sono riportati i quantitativi di carbonio organico annualmente apportati al frutteto da risorse endogene ed esogene.

In suoli gestiti secondo le pratiche sostenibili, la quota di carbonio apportata al suolo dall'ammendante organico di composizione certificata (compost) – acquistato o autoprodotto in azienda a partire da biomasse residuali provenienti dell'attività agricola principale (vedi **http://www.agricol tura.regione.campania.it/CARBON FARM/progetto.html**) – può essere particolarmente vantaggiosa perché permette di apportare oltre al carbonio organico anche altri elementi minerali utili per la nutrizione minerale delle piante.

L'apporto di carbonio organico e degli altri elementi nutritivi, oltre a migliorare le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche dei suoli (Krull *et al.*, 2004), contribuisce al sequestro dell'anidride carbonica atmosferica (CO_2) contribuendo alla mitigazione dell'effetto serra.

È utile però sottolineare che il recupero del livello del C nel suolo è un processo lento che richiede molti anni. Ad esempio, in ambienti caldi semiaridi solo dopo 6 anni di gestione sostenibile con apporti di circa 8 t/ha di C e soltanto nei primi 10-15 cm di suolo è stato registrato un incremento significativo del C del suolo (*tabella 1*).

Xiloyannis *et al.* (2010) hanno stimato che **occorrono circa 14 anni per incrementare di 1 punto percentuale il**

contenuto in sostanza organica dei primi strati di suolo.

Un altro importante input di carbonio organico, nei frutteti e nei vigneti a gestione sostenibile, è rappresentato dall'inerbimento, la cui biomassa è in molti casi paragonabile a quella apportata da quella della coltura arborea (dai residui di potatura e dalle foglie senescenti).

Inerbimento e riserve d'acqua

L'inerbimento migliora la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo aumentando così la riserva idrica utilizzabile dalle piante e la ricarica delle falde acquifere superficiali (Xiloyannis *et al.* 2010; Palese *et al.*, 2011). Ciò è particolarmente importante per tutti i sistemi agricoli non irrigui dell'Italia meridionale e in particolare per i vigneti della doc e docg Aglianico del Vulture in Basilicata, in cui è vietato l'uso dell'irrigazione.

Per inciso, nei suoli in pendenza l'inerbimento rappresenta anche un efficace strumento di controllo dei fenomeni erosivi, favorendo anche l'infiltrazione in profondità dell'acqua piovana. Per esempio, dati Fao (1993) indicano che **il cotico erboso in un suolo in pendenza possa trattenere 70 t/ha all'anno di terreno che altrimenti andrebbero erose con possibili altre conseguenze negative** (es. l'interrimento degli invasi acquiferi).

TABELLA 2 - Macroporosità alle diverse profondità e riserva idrica del suolo (fino a 200 cm) nelle gestioni convenzionale e sostenibile

Profondità (cm)	Macroporosità (pori > 50 mm) (%)		Riserva idrica del suolo (1) (mm)	
	convenzionale (2)	sostenibile	convenzionale (2)	sostenibile
0-10	8,4 *ab*	9,3 *a*	105,5	109,6
10-20	3,6 *c*	10,5 *a*		
20-30	4,2 *c*	9,0 *a*		
30-40	3,8 *c*	7,8 *ab*		
40-50	5,4 *bc*	7,7 *ab*		
50-100	–	–	61,0	93,5
100-150	–	–	37,7	71,0
150-200	–	–	37,7	62,9

(1) I valori di riserva idrica sono stati misurati in una zona pianeggiante di un appezzamento olivetato nell'area di Ferrandina e rappresentano la media del periodo gennaio-marzo degli anni 2007 e 2009. Durante lo stesso periodo la precipitazione media dei due anni è stata di 205 mm (Palese *et al.*, 2014).
(2) Suolo lavorato a circa 10 cm di profondità.

La gestione sostenibile produce un aumento della macroporosità che determina un incremento della riserva idrica del suolo, quindi dell'acqua a disposizione della coltura.

Il clima mediterraneo è caratterizzato da un periodo piovoso autunno-invernale e da un periodo con precipitazioni piovose scarse o assenti. Favorire la ricostituzione delle riserve idriche nel volume di suolo esplorato dalle radici durante il periodo delle piogge, migliorandone l'infiltrazione, è quindi di estrema importanza per limitare i periodi di stress idrico intenso nelle colture in asciutto. Una esperienza ormai decennale svolta in un oliveto in pendenza e condotto secondo i criteri di sostenibilità e in convenzionale ha evidenziato che il suolo inerbito aveva una maggiore macroporosità sia nello strato lavorato sia negli strati sottostanti migliorando così l'infiltrazione verticale all'acqua e il suo accumulo negli strati profondi del suolo (*tabella* 2).

La migliore permeabilità del suolo inerbito è stata imputata anche all'elevata quantità di materiale organico (residui vegetali e di potatura) apportata nel medio termine e a una maggiore presenza di radici e lombrichi (Palese *et al.*, 2011, 2014). Inoltre, il sistema sostenibile è sembrato essere più efficiente del sistema convenzionale nel

Foto 2 Fenomeni erosivi registrati nella parcella condotta in convenzionale (***sinistra***). Nella parcella condotta con la tecnica di gestione sostenibile (a ***destra***) tali fenomeni erano assenti

trattenere le acque di pioggia in superficie, probabilmente anche a causa della presenza dei residui della potatura, e nel redistribuire le stesse in profondità preservando il terreno superficiale da fenomeni erosivi (*foto 2*).

Gli effetti positivi sulla microfauna

Da un punto di vista microbiologico, il sistema sostenibile, ha favorito una maggiore complessità genetica, funzionale e metabolica della microflora del suolo (Sofo *et al*., 2014). In particolare, i funghi hanno risposto positivamente alla presenza di erbe spontanee e ai residui di potatura con un aumento sia del numero di specie sia della loro popolazione. La loro importanza è legata sia alla loro capacità di colonizzare la rizosfera utilizzando essudati radicali come fonte di carbonio e di intervenire nel processo di mineralizzazione della sostanza organica fornendo ammonio e nitrati alle radici. Inoltre, contribuiscono al controllo biologico dei patogeni radicali.

Particolarmente interessante è stato anche l'effetto della gestione sostenibile sulla popolazione batterica coinvolti nel ciclo dell'azoto (Azotobacter, batteri proteolitici e ammonio-produttori, Sofo *et al*., 2014).

Miglioramenti possibili, ma in tempi lunghi

In conclusione, le ricerche condotte hanno indicato che **nell'arco di circa 10 anni è stato possibile aumentare la sostanza organica, la biodiversità microbiologica e la macroporosità nel suolo. Ciò ha consentito un aumento della riserva idrica del suolo anche in profondità.**

Il sequestro di CO_2 atmosferica nella biomassa delle piante e nel suolo (aumento dello stock di C) e il maggior contributo delle piogge al soddisfacimento delle esigenze idriche delle piante hanno comportato una significativa diminuzione dell'impronta del carbonio e dell'acqua (Carbon e Water footprint), due nuove certificazioni ambientali di notevole risalto nelle politiche di marketing delle imprese agricole e di indirizzo per le politiche di governo locale e centrale verso azioni di mitigazione dei gas serra e di rispetto ambientale.

Vitale Nuzzo, Giuseppe Montanaro
Egidio Lardo, Assunta Maria Palese
Giuseppe Celano, Bartolomeo Dichio
Cristos Xiloyannis
DiCEM - Dipartimento delle culture europee e del Mediterraneo: architettura, ambiente, patrimoni culturali
Università della Basilicata

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia10_7874_web

Lavoro svolto nell'ambito del PSR Basilicata 2007-2013, Misura 124 Pif, progetto MIQUAM, provvedimento di concessione n. 8/124/Pif/2013, CUP C38C13000240006.

feasr Basilicata 2007|2013
Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale
l'Europa investe nelle zone rurali
REGIONE BASILICATA

INTERVISTA AL VICEPRESIDENTE DEL CONSORZIO SILVANO BRESCIANINI

Franciacorta sostenibile

Il percorso verso una gestione della denominazione razionale e sostenibile è partito negli anni 90 e ha portato a grandi risultati. L'ultima frontiera è la valutazione della biodiversità aziendale, accanto agli importanti obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra

di **Clementina Palese**

«La sensibilità alle tematiche ambientali in Franciacorta è di vecchia data – sottolinea Silvano Brescianini vice presidente del Consorzio del Franciacorta con delega tecnica. Se oggi lavoriamo alla valutazione della biodiversità aziendale è perché c'è un "terreno fertile", nel senso delle persone. Siamo partiti già negli anni 90 a sostenere numerose pratiche dedicate alla sostenibilità ambientale, con l'obiettivo primario di offrire al territorio e al suo vino le migliori attenzioni per un prodotto di qualità».

E in effetti l'elenco di quanto fatto in questa terra di bollicine è lungo.

Dalla zonazione alla sostenibilità

Agli anni 90 risale uno studio sulla fertilizzazione dei suoli per poi arrivare alla zonazione dell'intera superficie della Franciacorta. Poi la viticoltura di precisione con la creazione su vasta scala di mappe tematiche per il vigore vegetativo del vigneto e/o uno o più parametri di interesse vitienologico (°Brix, acidità totale, ecc.). I vigneti monitorati sono stati classificati a seconda del vigore vegetativo e sono state realizzate delle mappe interpretative dalle quali dedurre con precisione le necessità colturali (irrigazione, potatura, fertilizzazione, trattamenti antiparassitari, ecc.). Il tutto a disposizione delle aziende.

È del 2012 l'accordo tra i 18 comuni della Franciacorta con il progetto «Terra della Franciacorta», piano regolatore strategico che disciplina l'esecuzione dei trattamenti in prossimità dei centri abitati e di aree sensibili con l'obiettivo di preservare il territorio e valorizzarne le peculiarità a ogni livello e offrire ad abitanti e turisti una vita o un soggiorno di qualità. Altro progetto importante: Ita.Ca® (Italian wine carbon calculator), un calcolatore condiviso a livello internazionale, specifico per la filiera vitivinicola e in grado di stimare la quantità di gas a effetto serra prodotta nel processo produttivo, ideato da un gruppo di studio formato dal Sata e dal Dipartimento di scienze agrarie e ambientali dell'Università di Milano (vedi Supplemento n. 10/2014 de *L'Informatore Agrario*).

Ita.Ca® perviene a un «bilancio» che tiene conto delle emissioni e dei valori di «sequestro» dell'anidride carbonica, sia nelle strutture legnose permanenti della vite, sia nella sostanza organica al suolo; valuta anche i consumi idrici che, pur non in relazione con le emissioni di gas a effetto serra, rappresentano un fondamento della sostenibilità, e la quantità di energia elettrica impiegata nel complesso per giungere a una bottiglia immessa al consumo.

«Il Consorzio Franciacorta è stato il primo e unico in Italia – prosegue Brescianini – a realizzare un monitoraggio delle emissioni di gas serra a livello territoriale coinvolgendo oltre 20 raziende, 1.500 ettari di superficie vitata, pari a circa il 60% di tutta la docg».

Il «vigneto Franciacorta» immobilizza almeno 15 t/ha di CO_2 all'anno. Considerando la media delle emissioni, si raggiunge un credito di quasi 12 t/ha per anno per la sola attività di campo. Inoltre l'apporto di energia da fotovoltaico è pari al 7% del fabbisogno energetico complessivo. Considerando le attività di cantina e l'interazione con quelle viticole, all'inizio del 2011 il Consorzio e le aziende si sono date come obiettivo minimo raggiungibile nel primo quinquennio una riduzione di emissioni pari a 1.200 t di CO_2 equivalenti.

«I frutti di questo percorso virtuoso – spiega il vicepresidente – sono testimoniati da un netto miglioramento del bilancio globale, pari a un contenimento di emissione pari a quasi 3.000 t di CO_2 sulle aziende monitorate (per 300 ha), che salirebbero a oltre 5.000 proiettando il dato su tutta l'area franciacortina (700 ha). Attraverso questo progetto il Consorzio ha voluto confermare la sensibilità e l'impegno di tutto il "sistema Franciacorta" alla sostenibilità ambientale, oltre all'attivazione di programmi di miglioramento che ne accrescano l'autorevolezza presso i consumatori. Grazie al numero crescente di cantine che vi aderiscono investendo importanti risorse, il progetto continuerà la sua evoluzione».

A ciò si aggiunge il percorso intrapreso verso la produzione in biologico (oggi pari al 33% della superficie) e l'architettura ecocompatibile: pannelli fotovoltaici per la produzione di energia, sistemi naturali per il condizionamento e sistemi per il recupero e la fitodepurazione delle acque.

Innovazione e investimenti

Ma la sostenibilità ambientale non è l'unico ingrediente che ha portato a questi risultati.

«Non saremmo a questo punto senza la propensione all'innovazione – sottolinea Brescianini. Ci chiediamo di volta in volta cosa possiamo fare per migliorare, è un nostro elemento caratterizzante. Conoscere, capire e investire risorse». ●

SOSTENIBILITA' E MONETIZZAZIONE DI BENI E SERVIZI PUBBLICI

Il valore economico della biodiversità nei vigneti

Il tema della sostenibilità in viticoltura è particolarmente sentito perché ricercato dai cosiddetti «wine lovers». A fianco di protocolli in grado di misurare oggettivamente la sostenibilità in vigneto si cercano nuovi strumenti per remunerare i beni e servizi pubblici erogati da questo caratteristico elemento del paesaggio

di **Francesco Marangon**

L'ambiente naturale garantisce all'umanità una vasta gamma di benefici. Alimenti, acqua, fibre, materie prime, assorbimento di anidride carbonica, controllo dell'erosione del suolo non sono che i principali. Il benessere umano dipende strettamente dalla presenza di questi «servizi dell'ecosistema», che generalmente si configurano come beni pubblici, senza mercato e senza prezzo, e raramente sono inclusi nelle valutazioni a carattere economico della ricchezza. Di conseguenza, il capitale ambientale è spesso soggetto a uno sfruttamento intensivo e non compatibile con i tempi di rigenerazione naturali, che produce la progressiva riduzione della biodiversità e con essa del benessere umano.

La riduzione del benessere collettivo dovuta alla diminuzione in termini quantitativi e qualitativi delle risorse ambientali non è compiutamente e opportunamente contabilizzata nei modelli tradizionali di valutazione della ricchezza di una collettività né in quelli delle imprese. È importante invece approfondire il valore economico dei servizi dell'ecosistema e della biodiversità, con strumenti di stima e modelli di contabilità (aziendale e nazionale) che tengano in debito conto i benefici assicurati dalla tutela delle risorse naturali. Solo in questo modo le politiche pubbliche volte alla tutela e al miglioramento del benessere collettivo possono essere considerate complete e orientate allo sviluppo sostenibile e durevole.

La crescente attenzione per i servizi forniti dagli ecosistemi e per il valore della biodiversità ha indotto a sviluppare modalità di valutazione del benessere alternative a quelle strettamente economiche, più complete e meglio rispondenti a una logica di sviluppo sostenibile. Esse sono accomunate dal tentativo di esprimere in termini monetari il valore di beni e servizi ambientali che generalmente non transitano per il mercato. L'impiego di questi metodi non si propone di assegnare un valore assoluto alle risorse naturali, quanto piuttosto di garantire l'assegnazione di un valore misurabile a beni e servizi che altrimenti rimarrebbero del tutto esclusi dalle stime del benessere. La riduzione della consistenza del patrimonio naturale ha dirette ripercussioni sui processi economici che vengono sistematicamente sottostimate.

Il concetto di sostenibilità

Da queste considerazioni iniziali emerge il contesto di riferimento per la promozione della sostenibilità della vitivinicoltura in una prospettiva di valorizzazione economica della biodiversità a essa potenzialmente associabile.

La gestione delle vigne e delle cantine attenta alla cosiddetta Triple Bottom Line (principi della sostenibilità economica, ambientale e sociale) da alcuni anni ha infatti trovato interessanti esempi progettuali nella varie aree vocate alla vitivinicoltura, sia del Vecchio che del Nuovo Mondo. L'attuale crescente attenzione per un settore primario protagonista di un orientamento green dei sistemi economici ha portato alla promozione di pratiche agronomiche, zootecniche, di trasformazione e commercializzazione tendenti a contribuire a una miriade di obiettivi ambientali e sociali.

Lo sviluppo delle pratiche di sostenibilità in agricoltura offre del resto la

possibilità di creare spazi di innovazione e di conseguenti nuove opportunità reddituali per gli imprenditori agricoli, per i lavoratori, per i decisori pubblici e per la collettività in generale.

La sostenibilità della vitivinicoltura fa riferimento a un concetto ampio, che include molte dimensioni. Sostenibile è più esteso di integrato, di biologico e anche di biodinamico, tutte espressioni che possono in buona parte confluire nel paradigma della sostenibilità, ma che in parti più o meno estese possono stare al di fuori di esso, soprattutto se si guarda alle dimensioni sociali e, in certi casi, economiche.

Proprio per questo, a partire dagli anni Novanta, numerosi sono stati i contributi settoriali che hanno offerto indicazioni, dirette o indirette, per la specificazione della sostenibilità in campo vitivinicolo. Tra questi va senz'altro ricordata la Risoluzione dell'Organizzazione internazionale della vigna e del vino (Oiv) del 2008 dove si trova un preciso inquadramento della viticoltura sostenibile: «Approccio globale commisurato ai sistemi di produzione e di trasformazione delle uve, associando contemporaneamente la longevità economica delle strutture e dei territori, l'ottenimento di prodotti di qualità, la presa in considerazione delle esigenze di una viticoltura di precisione, dei rischi legati all'ambiente, alla sicurezza dei prodotti, alla salute dei consumatori e la valorizzazione degli aspetti patrimoniali, storici, culturali, ecologici ed estetici».

Sostenibilità a 360°

Si sente di frequente sostenere che il futuro del vino e il suo successo tra i consumatori passa per la capacità di rendere sostenibile l'intero processo produttivo. Un aspetto al quale i cosiddetti «wine lovers» sono sempre più attenti, e che l'Italia enoica affronta da anni con progetti e protocolli che alcune cantine italiane, insieme al mondo della ricerca e dell'Università, stanno portando avanti, nell'ottica di una produzione più sostenibile non solo per l'ambiente, ma anche per l'economia, per il territorio e per il sociale. Sembra ormai giunto il momento in cui la sostenibilità agronomica si presenta come un prerequisito, aprendo alla necessità di investire per la sostenibilità lungo tutto il processo produttivo. Oltre ad avere un rapporto rispettoso e attento verso il ciclo naturale, la sfida futura è quella di diventare sostenibili globalmente, anche dal punto di vista etico, sociale e culturale.

La declinazione multidimensionale della sostenibilità, come noto, pone problemi e offre opportunità quando viene riportata a una logica di filiera, che manifesta tutte le sue particolarità proprio nel caso delle produzioni vitivinicole. L'elevato numero di operatori che entrano in gioco nell'esecuzione delle tre principali fasi della produzione del vino (produzione dell'uva, trasformazione dell'uva in vino e imbottigliamento) provoca una rete complessa di flussi che procedono verticalmente e trasversalmente. La schematizzazione del processo interpretativo del fenomeno vino, all'interno della prospettiva di sostenibilità, rende interessante l'ipotesi di avviare un tentativo di allargamento da una visuale di filiera a una di costellazione del valore che integra al suo interno una molteplicità di attività e attori protagonisti del processo di produzione di valore. Tale visione permette di me-

glio esplicitare la comprensione degli spazi strategico-operativi entro cui i soggetti imprese possono prendere le loro decisioni di posizionamento relazionale volto alla sostenibilità.

Nello stesso tempo viene a definirsi il ruolo specifico del consumatore come soggetto portatore di valore e si stimola la comprensione dei meccanismi di attivazione della sua partecipazione. Va in ogni caso sottolineato che **una sostenibilità della vitivinicoltura che non si ancori a una capacità imprenditoriale, misurata anche in termini di redditività, non può garantire quel parametro di durevolezza che è strutturale nella Triple Bottom Line.**

Per tale motivo, un fattore a cui va dedicato una specifica attenzione è quello della certificazione e comunicazione della sostenibilità vitivinicola: dalla centralità degli aspetti ecologico-ambientali (ad esempio Life Cycle Assessment - Analisi del ciclo di vita; Carbon Footprint - impronta carbonica; Water Footprint - impronta dell'acqua e Energy Footprint - impronta energetica) si sta giungendo a una logica più sistemica e orientata alla rendicontazione integrata.

Questo passaggio, oltre ad agevolare i processi di comunicazione delle performance aziendali e di filiera, porta a processi di internalizzazione dei valori (beni e servizi paesaggistico-ambientali) non di mercato che la moderna vitivinicoltura sostenibile è in grado indubbiamente di offrire, in una consolidata prospettiva di multifunzionalità specifica del modello rurale europeo.

La forza è dovuta all'incapacità del mercato di allocare in modo efficiente tutti quei beni che, come nel caso del paesaggio, assumono la natura di beni pubblici, che sono in tutto o in parte non riproducibili, o che risultano essere l'esternalità di attività produttive di vario genere. Al fine di correggere i fallimenti del mercato generati dai beni pubblici, sono state poste in essere misure che hanno cercato di controllare le trasformazioni paesaggistiche e ambientali operate dai privati o, in taluni casi, dagli stessi enti pubblici.

Beni e servizi pubblici vanno monetizzati

Con gli anni Ottanta, specialmente in Europa, si è fatta strada l'idea che solo interventi di natura finanziaria (erogazione di contributi ai soggetti economici, in particolare agricoltori) potessero in qualche modo consentire di tutelare o riqualificare i beni e servizi paesaggistico-ambientali. La concessione di sussidi, per essere effettuata in modo efficiente, vuole però che la valutazione dei benefici (o dei danni evitati) sia realizzata anche in termini monetari e non più (o non solo) su basi qualitative.

Si è assistito così, con molti e qualificati studi anche in Italia, all'avvio di un filone di indagine mirato a individuare metodi che permettano di attribuire un valore monetario ai servizi ecosistemici, alla biodiversità e al paesaggio rurale. Con una certa frequenza tali ricerche hanno riguardato i contesti rurali caratterizzati dalla presenza di vigneti o le preferenze dei consumatori di vino.

Le note difficoltà che negli ultimi anni hanno attraversato gli interventi pubblici in campo paesaggistico-ambientale, portano attualmente alla ricerca di strumenti che si propongono come alternativi rispetto a una gestione basata sulla mera contribuzione diretta da parte della Pubblica amministrazione. Proprio in base agli studi sulla valutazione monetaria dei beni paesaggistico-ambientali prima ricordati, si è dunque valutata la possibilità di creazione di un mercato per i servizi ecosistemici, anche legati al paesaggio vitivinicolo. È questo il caso dei cosidetti Payments for ecosystem services (Pes - pagamenti per i servizi dell'ecosistema), strumenti basati sul mercato utilizzati a favore della conservazione-valorizzazione dei servizi ecosistemici e della biodiversità.

I Pes a favore delle bellezze paesaggistiche e alla conservazione della biodiversità prevedono un compenso a favore dei gestori (ad esempio vitivinicoltori) che, svolgendo il loro compito, forniscono benefici, principalmente visivi e ricreativi, a favore di residenti così come a vantaggio dei visitatori.

Sulla base delle preferenze espresse dai fruitori, in particolare per talune categorie di complementi del paesaggio rurale, obiettivo prioritario diviene lo sviluppo di Pes alternativi rispetto a quelli finora prevalentemente sviluppati: si auspica la creazione di Pes finanziati direttamente dagli utenti. Tra questi schemi privati di Pes a favore delle bellezze paesaggistiche prevalgono quelli attivati dalle imprese turistiche, che li stipulano al fine di assicurarsi la presenza di svariati complementi del paesaggio, che fungono da attrazioni turistiche. In questi casi, i gestori del paesaggio (vitivinicoltori) ricevono, direttamente dagli operatori turistici, un pagamento al fine di mantenere determinati utilizzi del suolo, o di proteggere o incrementare specifiche caratteristiche geo-morfologiche del paesaggio, o la presenza di livelli di biodiversità rurale graditi ai fruitori. L'ambito di ricerca è ancora ampio e le indagini in corso porteranno a risultati che si prevedono di particolare interesse sia per gli operatori economici privati che per le istituzioni pubbliche locali.

Francesco Marangon
DiES - Dipartimento di scienze economiche e statistiche
Università di Udine

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it