



MilleVigne

IL PERIODICO DEI VITICOLTORI ITALIANI

by
VIGNAIOLI
PIEMONTESI



Rotondo 2021

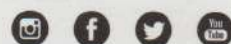
VITICOLTURA
**Vibrazioni e rumore
dei trattori**

ENOLOGIA
**Tecnologia
a ultrasuoni**

CULTURA E SOCIETÀ
**Profilo del consumatore
italiano di vino**

03 2021
SETTEMBRE

MILLEVIGNE.IT





Nuove risposte dal microbiota del cornoletame

La biodinamica è una pratica agricola conosciuta e diffusa nel mondo bio. Questo metodo fondato da Rudolf Steiner nel 1924 è praticato in tutto il mondo da quasi 6000 aziende certificate Demeter. Gli ettari relativi alla gestione biodinamica risultano 251.842 di cui più di un terzo in Europa; sulle 55 nazioni coinvolte a livello mondiale la principale è la Germania con 84.426 ettari (Paull e Henning, 2020). Le peculiari pratiche uniche nel loro genere del metodo biodinamico e in modo particolare tutta la filiera della produzione-allestimento, conservazione, dinamizzazione e distribuzione del preparato 500 (corno letame) e del preparato 501 (corno silice) come anche l'allestimento e uso dei preparati da cumulo (502-507) sono al centro di accese discussioni

e controversie sia nel mondo agricolo che in quello accademico e scientifico.

Uno studio è stato recentemente condotto (Zanardo et al., 2020) e pubblicato in forma di preprint (<https://www.preprints.org/manuscript/202008.0727/v1>) al quale hanno partecipato anche i membri del comitato scientifico di Professione Biodinamica, allo scopo di fare luce su uno dei preparati più conosciuti di questo metodo, il corno-letame anche detto preparato 500: è plausibile pensare di interrare un corno pieno di letame bovino per sei mesi per poi utilizzarlo in minime quantità sui suoli al fine di curarne la fertilità? Proprio Rudolf Steiner durante il corso di Kobervitz nel 1924 suggeriva questa pratica per poi utilizzare il preparato ricava-

to allo scopo di rivitalizzare i suoli. L'idea di partenza è stata quella di indagare sulla evoluzione del letame dal momento della sua raccolta e immediato inserimento nel corno fino al suo dissotterramento dopo circa 6 mesi. Per farlo si sono utilizzati i metodi dell'analisi metabarcoding. Si tratta di un metodo per valutare la biodiversità che combina due tecnologie: la tassonomia basata sul DNA (barcoding: attribuzione di un equivalente di codice a barre alle entità biologiche) e le tecniche di sequenziamento massivo. Si procede con l'estrazione del DNA dal campione e l'amplificazione di un determinato gene, tassonomicamente informativo, attraverso la reazione di PCR (Reazione a Catena della DNA Polimerasi) con primer (inneschi) universali. I prodotti della PCR, detti ampliconi, vengono quindi sequenziati tutti insieme (meta-). Si possono quindi stimare i parametri di biodiversità, mediante, ad esempio, gli indicatori ecologici quali l'indice di Simpson o di Shannon ed effettuare ulteriori analisi statistiche. Questo approccio permette in definitiva la conoscenza di tutte le sequenze di DNA batterico presenti e la conseguente identificazione delle migliaia di specie componenti la comunità del prodotto, in un dato momento, con le abbondanze relative di ciascuno dei microrganismi presenti.

LA SUCCESSIONE MICROBICA E IL RUOLO DELLA CHERATINA DEL CORNO

Nella ricerca citata, al tempo "0" quando il letame viene prelevato dal pascolo (bovini allevati all'aperto che si nutrono esclusivamente di prato polifita fresco autunnale) e poi inserito nel corno, la composizione è riconducibile a quella della "fatta" bovina e in essa sono identificabili in

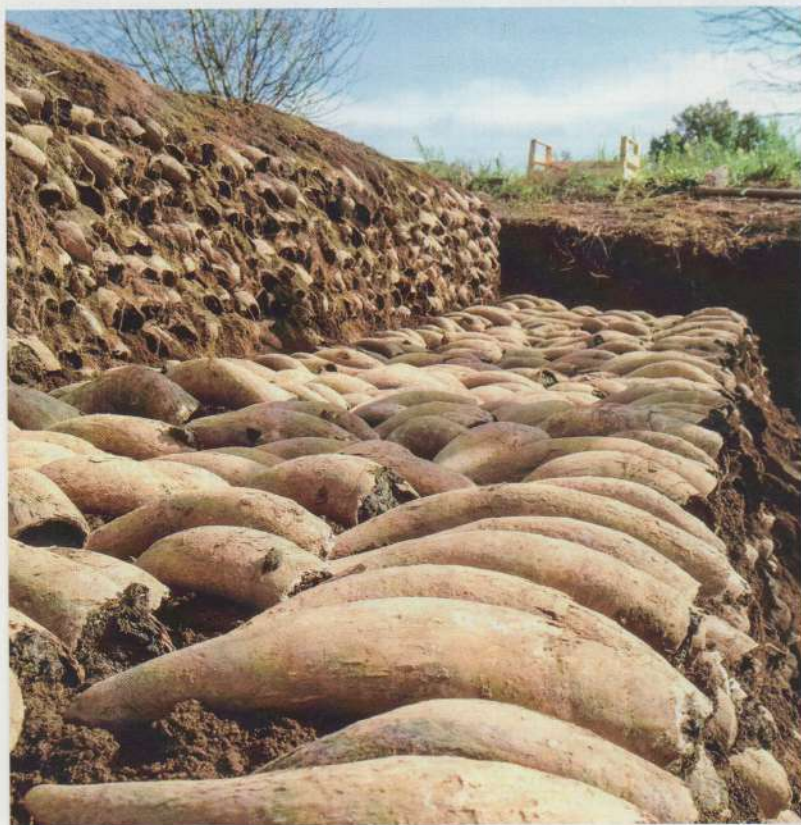


Foto 1. Corni in buca

media 95 generi di funghi e 63 generi di batteri.

Analizzando le specie di funghi presenti nel letame fresco si notava una preponderante presenza di un fungo appartenente all'ordine Onygenales (dal greco onyx: unghia) dalle proprietà cheratinolitiche.

La sua presenza nel letame fresco si giustifica dal fatto che gli epiteli dei mammiferi, ivi inclusi quelli dei tratti intestinali, contengono cheratina in forma di microfibra lineare del citoscheletro (Coch e Leube, 2016) che assicura la protezione dell'epitelio dallo sfaldamento durante il passaggio peristaltico dei materiali oggetto di digestione e di quelli a destinazione fecale. Il suddetto fungo dell'ordine delle Onygenales è quindi abbondante nelle feci essendo un rappresentante di maggioranza del microbiota intestinale bovino. Quale è il passaggio successivo nell'allestimento del corno letame in biodinamica? Proprio l'introduzione del letame nel corno il quale è costituito integralmente nella sua parte inferiore proprio di cheratina.

Il passo successivo è stato quello di interpretare cosa comportasse la presenza di quel taxon delle Onygenales nel letame e quindi a contatto con la parete interna del corno. Nello studio citato si ipotizza che, grazie

all'attività cheratinolitica di questo fungo, che può consumare quindi progressivamente la superficie interna del corno, vengano a essere rilasciati anche aminoacidi, e che tra questi quelli solforati possano costituire una importante fonte di crescita per vari microrganismi sia fungini che batterici appartenenti alla comunità del letame, essendo lo zolfo un macronutriente spesso limitante per lo sviluppo delle popolazioni dei viventi. Oltre a questo, la proteolisi può contribuire alla formazione e all'accumulo di peptidi nel materiale in maturazione. Questi frammenti di proteine, i peptidi, sono conosciuti nel mondo biologico anche come potenziali molecole segnale, ovvero biostimolatori. La loro formazione nel preparato 500 e la specifica presenza di classi di peptidi conformi alla biostimolazione verso microrganismi e piante è stata già documentata in una precedente ricerca (Spaccini et al., 2012), così come anche la presenza di composti dotati di proprietà ormono-simile di natura auxinica (Giannattasio et al., 2013). **Il letame nel corno nei giorni seguenti al suo inserimento vede l'avvicendamento in successione di altre forme di funghi e batteri.** Il passaggio è molto interessante in quanto si assiste alla progressiva sostituzione di bat-

teri del Phylum Firmicutes con altri, rappresentati sempre più massicciamente da attinomiceti, la cui specifica attitudine è nota per le caratteristiche di utilità e beneficio verso le piante in contesto di microbiologia agraria e ambientale, rispetto a quella dei Firmicutes iniziali, più legati alle biomasse interne ai microbiomi animali e ai processi trasformativi alimentari. La composizione finale di questa comunità che si sviluppa nel corno conterà una biodiversità di circa 149 generi batterici e 72 fungini, molto diversi da quelli del letame iniziale in termini di presenze e abbondanze relative. **Il ruolo di quel fungo pioniere cheratinolitico è quindi interpretabile come fondamentale quale apripista in una successione ecologica ben definibile.** L'inserimento del letame nei corni, che sono fatti proprio di cheratina cioè, si può considerare come la sola azione che deterministicamente potesse portare a quel tipo di composizione e ricchezza specifica della comunità microbica finale.

Il punto di vista della biodinamica è che Steiner avesse intuito come l'inserimento del letame nel corno fosse un passaggio fondamentale. Pur non avendo cognizione della biochimica dei componenti né della microbiologia inerente il processo, è possibile ipotizzare che la sua indicazione si sia basata su un'osservazione empirica. Infatti dopo ripetuti utilizzi uno stesso corno mostra l'assottigliamento delle pareti che, dall'interno vengono a consumarsi. Nel citato studio in preprint, è peraltro riportato anche come la maturazione del letame avvenga in maniera centripeta e sia quindi fortemente connessa con il contatto con l'interno del corno. Il corno si qualifica quindi come un 'guscio catalitico' appropriato (cheratinolisi-cheratina) e in grado di sviluppare in un tempo determinato, quello dell'autunno, un vero e proprio preparato da poter utilizzare nei campi una volta maturato.

Il 500 è quindi sia una vera e propria comunità microbiologica (Zanardo et al., 2020) che una miscela di composti biochimici ben diversi da quelli di un compost (Spaccini et

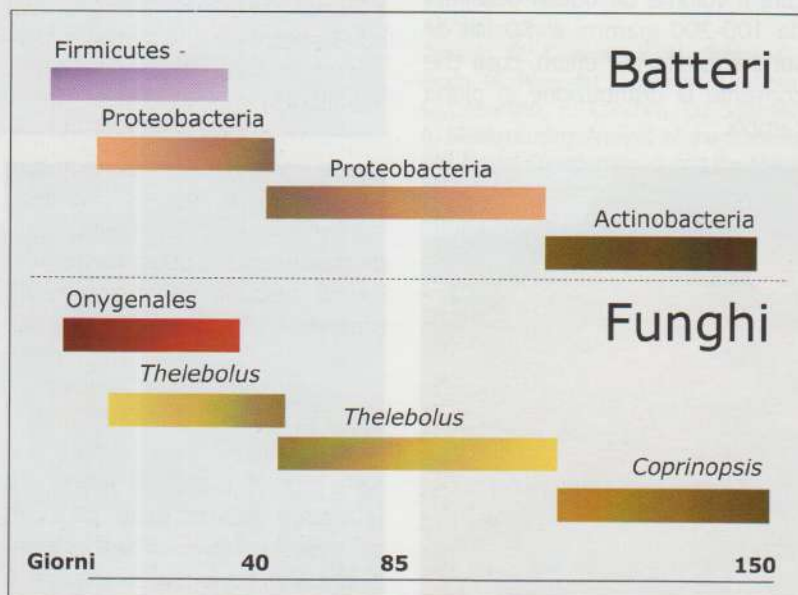


Figura 1. Successione temporale dei gruppi tassonomici dominanti di batteri (phyla) e di funghi (ordini o generi) nel corso della maturazione dal letame al preparato 500, riscontrati negli intervalli analizzati dalla sperimentazione di Zanardo et al., 2020

al., 2012) e dotati di caratteristiche enzimatiche molto forti e di attività organogenica verso le piante (Giannattasio et al., 2013).

LA DISTRIBUZIONE IN CAMPO

Cosa si fa di questo preparato nella pratica agronomica biodinamica? **La distribuzione del 500 nel suolo è un passaggio che ha bisogno di essere compreso soprattutto per la parte riguardante le quantità che normalmente vengono impiegate dagli agricoltori biodinamici** i quali usano 100-200 grammi di preparato per ettaro. Sono quantità plausibili ai fini di una possibile attività biologica? Il preparato amiamo definirlo più come attivatore o parte di un processo biologico che come sostanza nutritiva di per sé. Chi fa vino sa benissimo come un centinaio di ettolitri di mosto in fermentazione sono trasformati da poche centinaia di grammi di lievito. La relazione in termini di peso di questo processo perde di significato. Troppo poco per molta quantità: il 500 va osservato allo stesso modo. I processi biologici in natura si svolgono con queste proporzioni, anche quelli microbici del suolo. Per quanto riguarda i composti con caratteristiche di segnali molecolari, calcolando le dosi in rapporto alla quantità di acqua nel suolo di un ettaro, è stato dimostrato in uno studio precedente dello stesso gruppo di ricerca (Giannattasio et al., 2013) come le

quantità effettive in gioco si collocano nell'intervallo tra 10^{-8} e 10^{-10} M (dati espressi in molarità, ovvero quantità in grammi pari al peso molecolare per litro di soluzione) e come è noto, i fenomeni biologici vedono piena attività entro questa soglia di concentrazioni, considerando che addirittura per le attività ormonali note alla fisiologia animale e vegetale, il range è noto spingersi anche fino a 10^{-15} M, vale a dire un milionesimo di miliardesimo della concentrazione 1-molare, che per intenderci, nel caso del sale da cucina equivarrebbe a 60 grammi litro. La dinamizzazione è il passaggio che precede la distribuzione del 500 nel suolo. Si usa acqua pura e tiepida (30 gradi), si inserisce il preparato nell'acqua gradualmente per abituarlo a questa temperatura e si "dinamizza" per un ora. Il tempo è una variabile fondamentale così come la temperatura per fare in modo che la comunità microbica del 500 abbia modo di attivarsi ed essere pronta per arrivare nel suolo. Si conclude con la distribuzione in campo aperto a gocce grandi e con condizioni di terreno bagnato la filiera di questo preparato. Il passaggio da preparato solido a preparato in sospensione in liquido è fondamentale in quanto permette di amplificare il volume da quello occupato da 100-200 grammi ai 50 litri da somministrare per ettaro, cosa che consente la distribuzione in pieno campo.

PROBIOTICO OLTRE CHE PREBIOTICO?

Cosa apporterà il 500? Ovviamente negli equilibri dei processi biologici, come testimoniato dall'aumento degli attinomiceti a fine maturazione, una moltitudine di microbi "lavoratori" che si interesseranno della conservazione della struttura biologica e vitale del suolo. Questo è quello che un agricoltore biodinamico ha pensato fino a oggi e che rimane valido. C'è però qualcosa in più, qualcosa di molto importante. Lo stesso studio e quello di Spaccini et al. del 2012, che identifica una serie di composti compatibili con attivatori di metabolismi microbici, ci hanno permesso di capire come il preparato 500 potrebbe avere anche un ruolo prebiotico oltre a quello probiotico già conosciuto. Infatti il preparato 500 essendo ricco di peptidi segnale ha la potenzialità di andare **a risvegliare anche la comunità microbica autoctona del suolo, la quale molto spesso per avverse condizioni ambientali si ritira in forma inattiva**. La stimolazione della comunità quiescente potrebbe essere così portata avanti dal preparato, nella giusta dose e nel giusto equilibrio dei processi biologici del terreno.

La comunità biodinamica può ad oggi assumere una nuova consapevolezza. Non solo avere dei riscontri pratici sull'utilizzo dei preparati, cosa che molti agricoltori biodinamici affermano di aver ottenuto nel tempo, ma anche una consapevolezza sulla



Foto 2. Inserimento preparati



Foto 3. Dinamizzazione del preparato 500

razionalità delle azioni che se anche molto peculiari sembrano avere un riscontro scientifico.

Il corno-letame o preparato 500 è un grande caposaldo del metodo. La sua natura biochimica, ora meglio conosciuta grazie agli studi qui commentati, lo qualifica come potenzialmente in grado di agire in modo mirato sulla struttura biologica del suolo, sia in maniera diretta e probiotica, rilasciando microrganismi, che e in modo indiretto e prebiotico contenendo segnali compatibili con possibili attività di stimolazione alla ripresa della attività di microrganismi del suolo.

In conclusione, riassumendo i punti salienti dei tre studi che hanno avuto come oggetto la caratterizzazione del preparato 500, possono essere sottolineate le seguenti evidenze:

- 1) il cornoletame contiene, diversamente dal compost, molti composti conformi con la strutture di molecole note per essere fisio-

metabolicamente attive nei confronti di bersagli microbici (Spaccini et al., 2012);

- 2) oltre a possedere attività ormonosimile (auxinica) verso le piante, le concentrazioni impiegate in campo, contrariamente a quanto precedentemente presunto, non si configurano come dosi omeopatiche, ma sono al contrario in un range di molarità pienamente conforme con i principali processi biologici (Giannattasio et al., 2013);
- 3) il corno è composto integralmente di cheratina e il più abbondante organismo fungino presente nel letame fresco è specificamente un cheratinolitico, configurando un legame catabolico di razionalità nella pratica di inserire il letame nel corno (Zanardo et al., 2020).

È altrettanto importante ribadire che questi studi si sono limitati esclusivamente alla descrizione del preparato senza pretesa di implicare quali possano essere i reali effetti del suo utilizzo sul piano della produttività agronomica, analisi che richiede l'effettuazione di appropriate campagne sperimentali con un adeguato disegno metodologico sperimentale.

Bibliografia:

Articolo originale

Zanardo, M.; Giannattasio, M.; Sablok, G.; Pindo, M.; Porta, N.L.; Lorenzetti, M.; Noro, C.; Stevanato, P.; Concheri, G.; Squartini, A. Metabarcoding Analysis of the Bacterial and Fungal Communities during the Maturation of Preparation 500, Used in Biodynamic Agriculture, Suggests a Rational Link between Horn and Manure. *Preprints* 2020, 2020080727 (doi: 10.20944/preprints202008.0727.v1).

La bibliografia è disponibile online:
<https://bit.ly/3kBMFPu>



BMW
Sharp Innovators

Made in Italy

dal 1974 al servizio dell'agricoltura

ALBA (CN) - Italy
Strada Forcellini, 5
Tel. 0173-35450 - Fax 0173-35214

<https://www.bmv-italy.com/>
bmw@bmw-italy.com



Foto 4. Spargimento manuale del preparato



Foto 5 Spargimento con mezzo meccanico