



**SOSTENIBILITA' DELLA FILIERA VITIVINICOLA:
VALORIZZAZIONE DEI RESIDUI E
SOTTOPRODOTTI**

Prof. Vittorino Novello

GRAPPA DAY 2015
Teatro Bruno Vitolo - Montefollonico di Torrita di Siena
12 settembre 2015



Quando ci si riferisce alla filiera vitivinicola normalmente si comprende la produzione di uva, la sua trasformazione enologica, il confezionamento e la commercializzazione dei vini prodotti. In realtà la filiera è ben più lunga, perché include anche i processi di distillazione e di trasformazione dei sottoprodotti e degli scarti per l'ottenimento di altre merci, anche di grande pregio, e/o di energia. Queste attività di recupero costituiscono un anello importante per la realizzazione e stabilizzazione di un sistema virtuoso volto a migliorare la sostenibilità dell'intera filiera, a valorizzarne le diverse componenti ed a ridurre l'impatto ambientale. Particolare rilievo hanno le attività connesse alla gestione dei residui di potatura del vigneto e quelle connesse alla gestione dei residui e sottoprodotti della vinificazione.

Residui di potatura

Nel processo di produzione dell'uva, il principale residuo è costituito dai sarmenti asportati con la potatura invernale.

Essi vengono tradizionalmente bruciati in campo, ma questa operazione è oggi sempre più sporadica poiché ritenuta ecologicamente non corretta, sia per via dell'emissione di fumi, sia a causa dell'immediata mineralizzazione della sostanza organica (senza possibilità di formazione di humus). In sostituzione di tale pratica, i sarmenti vengono trinciati e interrati, andando costituire fonte di sostanza organica nel terreno (con un reintegro annuale pari a circa un quarto della quota richiesta) e di elementi nutritivi naturali provenienti da lenta mineralizzazione.

Un'alternativa è il loro impiego per la produzione di energia come biomassa. L'uso di fonti energetiche annualmente rinnovabili è ritenuto di fondamentale importanza in considerazione del fatto che, ancora oggi, più dell'80% del fabbisogno europeo di energia viene soddisfatto da fonti energetiche fossili. Com'è noto, tra le fonti energetiche rinnovabili hanno particolare interesse le biomasse, definite come la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani (DLgs 387/03). L'utilizzazione delle biomasse offre all'agricoltura italiana possibilità interessanti non solo sotto il profilo ecologico, ma anche sotto il profilo economico, poiché può compensare, sia pure in parte, tendenze negative come la progressiva riduzione dei prezzi dei prodotti agricoli che limita sempre più i margini di guadagno delle imprese.

Questo tipo di impiego dei residui di potatura comporta vantaggi come l'incremento dell'autonomia energetica delle aziende agricole, se ivi valorizzata, il risparmio di energia fossile, la diversificazione delle fonti di reddito se ceduta all'esterno, innescando una serie di effetti positivi a livello economico, occupazionale e ambientale e trasformando così residui da un problema, con costi di smaltimento, in una risorsa.

La vantaggiosità della raccolta dei sarmenti di vite per l'impiego a fini energetici è legata a numerosi fattori: l'accessibilità e le condizioni del terreno con particolare riferimento alla sua giacitura, l'ampiezza delle capezzagne, le distanze di piantagione e la forma di allevamento impartita al vigneto, la quantità di legno potato per unità di superficie, la disposizione dei sarmenti, le caratteristiche del legno ottenuto in



relazione al tipo di meccanizzazione dell'operazione di potatura, i costi connessi alle operazioni, le considerazioni derivanti dalla stagionalità del lavoro.

I residui di potatura del vigneto possono ammontare ad alcune tonnellate per ettaro, con produzione variabile a seconda del vigore del vitigno e della forma di allevamento adottata; anche la resa energetica varia in funzione di numerosi fattori. In linea generale, la biomassa annuale per ettaro è compresa tra 1,5 e 3 t, e fornisce energia equivalente a 0,5-0,9 t di gasolio.

Un'altra possibile destinazione dei residui di potatura è il compostaggio, scarsamente utilizzato dalle aziende viticole. Con la somministrazione di acqua e urea (es. 2 g/kg di sostanza secca), il rapporto C/N del compost ottenuto si riduce all'incirca da 60 a 40: a quest'ultimo valore corrisponde un tenore azotato di circa 1,2%, sufficiente a permettere la moltiplicazione dei microrganismi attivi nei processi metabolici che avvengono all'interno del substrato. Sovente il compost è ottenuto miscelando i residui di potatura, opportunamente trinciati, con le vinacce e fecce derivate dalla vinificazione. L'associazione tra residui di potatura e sottoprodotti della vinificazione consente anche l'ottenimento di substrati utilizzabili nell'industria alimentare.

Residui e sottoprodotti della vinificazione

Il processo di vinificazione produce, oltre al vino, una notevole quantità di vinacce e fecce. Questi residui rappresentano una fonte considerevole di sostanza organica, polifenoli, azoto, macro- e microelementi.

In base alla normativa vigente, i sottoprodotti derivanti dalla vinificazione sono soggetti a modalità di gestione che, con tempistiche definite, prevedono l'obbligo della consegna totale o parziale in distilleria, oppure del loro riutilizzo controllato per usi alternativi; in entrambi i casi, è d'obbligo la corretta annotazione delle relative operazioni sul registro di vinificazione. Considerando che la produzione italiana di uva da vino è di circa 53 milioni di quintali, pari a 45 milioni di ettolitri di vino (dato OIV), la quantità totale di residui è stimabile in 8 milioni di quintali di vinacce (comprensive di vinaccioli, pari al 15% dell'uva vinificata) e di 2.250.000 ettolitri di fecce (pari al 5% del vino prodotto). Considerando inoltre che, partendo da una stima basata sulla realtà della regione Piemonte, il 5% del vino italiano proviene da cantine che producono annualmente non più di 25 hl, e quindi non tenute al conferimento delle vinacce in distilleria o a un loro utilizzo alternativo, il potenziale nazionale di vinacce e fecce disponibili per ogni annata vendemmiale risulta stimabile in 7,600 milioni di quintali di vinacce e 2,140 milioni di quintali di fecce.

Per le vinacce, le operazioni devono concludersi entro 30 giorni dalla fine del periodo vendemmiale ad eccezione di quelle ottenute dalla produzione di vini per i quali il periodo delle fermentazioni può protrarsi oltre il 31 dicembre (Vin Santo, passiti, vendemmie tardive). In tal caso la loro consegna in distilleria o l'avvio ad usi alternativi, deve concludersi entro 30 giorni dalla data di separazione della vinaccia (svinatura) o, per le fecce, entro 30 giorni dalla data del loro ottenimento.

Sono previste sanzioni per coloro che non rispettano le norme in materia (L. 82 del 2006):



- inosservanza dell'obbligo di consegna alla distillazione o del ritiro sotto controllo: fino a € 1000;
- detenzione di vinacce negli stabilimenti enologici oltre il trentesimo giorno dalla fine del periodo vendemmiale: fino a € 3000;
- inosservanza dell'obbligo di denaturare le fecce di vino prima che siano estratte dalle cantine, ovvero loro denaturazione in difformità dalle disposizioni di legge: da euro 100 a 5000 euro.

Gli usi alternativi consentiti (Art. 5 Decreto MIPAAF del 27 novembre 2008), regolamentati a livello regionale, sono:

- spandimento diretto sui terreni per utilizzo agronomico;
- compostaggio e successivo utilizzo agronomico;
- utilizzo energetico come biomassa tramite conferimento ad impianto di biogas o di combustione;
- uso farmaceutico e/o cosmetico;
- uso alimentare, estrazione di enocianina;
- uso zootecnico, nella preparazione di diete per animali, mangimi.

In molti casi, per l'uso alternativo non agronomico, le vinacce e le fecce devono essere denaturate con l'aggiunta di cloruro di litio (5-10 g/hl) o sale pastorizio (alla dose di 1 kg/q di vinaccia), denaturazione che, purtroppo, non sempre viene attuata in maniera accurata ed efficiente.

Tali usi alternativi, in particolare l'utilizzo agronomico, sono condizionati dalla composizione dei sottoprodotti (vinacce con o senza raspi): la quantità di vinacce distribuite non deve superare 3000 kg/ha con un apporto massimo di azoto pari a 50 kg/ha (quantità che deve essere tenuta presente secondo la direttiva nitrati). E' da tener presente che la distribuzione di vinacce direttamente al vigneto, anche se sotto forma di compost, fornisce modeste quantità di sali minerali, ma può aumentare il livello di salinità del suolo ed apportare metalli pesanti.

Gli usi alternativi sono limitati e condizionati da regole precise al fine di evitare inquinamenti e danni ambientali. In ogni caso, la limitazione quantitativa nell'uso agronomico (3-4 q/ha) fa sì che la maggior parte delle vinacce non possano essere smaltite in questo modo e rende quindi questo sistema poco efficace ai fini dell'utilizzo dei sottoprodotti della vinificazione.

Con la consegna in distilleria, i residui vengono a rappresentare una integrazione di reddito per il produttore di vino: stimando un prezzo medio di 2,2 Euro per quintale di vinaccia (con valori che possono raggiungere anche 9 Euro per particolari partite, ad es. in Trentino) ed un prezzo medio per le fecce di 4,5 € al quintale, un ettaro di vigneto con resa di 100 q d'uva può acquisire un ulteriore reddito di 52 Euro (100 q d'uva x 0,15 = 15 q di vinacce x 2,2 €/q = 33 €; 85 hl vino x 0,05 = 4,5 q di vinacce x 4,5 €/q = 19,13 €). Il vantaggio per la cantina aumenta se si considera il risparmio di un costo di smaltimento, come rifiuti, di pari entità.

Se in linea di principio (ma solo in linea di principio, perché le vinacce, come tutti i prodotti agricoli, sono disponibili in un arco di tempo ristretto e non è facile gestirne lo stoccaggio) per le vinacce sono possibili usi alternativi, come ad esempio quello



energetico, per le fecce non ve ne è alcuno. Il conferimento per distillazione instaura un ciclo positivo con vantaggio per il produttore ed alimentazione per la distilleria.

La norma sul conferimento alle distillerie ha l'obiettivo di evitare sovrappressure o torchiature eccessive per produzione di vini scadenti, frodi, contrabbando, ecc. e costituisce quindi una garanzia per tutta la filiera vitivinicola. In particolare, per la singola cantina, il ritiro veloce delle vinacce costituisce un valido aiuto nel momento più delicato della vita della cantina, quello della introduzione e fermentazione delle uve: infatti, consente di evitare l'avvio di fermentazioni secondarie a ridosso degli ambienti di vinificazione, processo che nuoce alla qualità dei vini in fermentazione (e/o affinamento). In pratica, viene trasferita alla distilleria, che dispone di impianti dedicati, la gestione dell'impatto ambientale della produzione vitivinicola.

Come su evidenziato, quello che rappresenta un problema per la cantina diventa materia prima per la distilleria che, oltre a ricavare dai residui della vinificazione prodotti di elevato valore commerciale, svolge una funzione ecologica nel riciclo di materiali potenzialmente inquinanti, sebbene questo ruolo sia ancora poco riconosciuto.

L'elenco dei prodotti ricavabili dai sottoprodotti della vinificazione è molto ricco:

- dalle fecce: alcoli ad uso alimentare ed industriale, grappa (in associazione alle vinacce), tartrato di calcio, acido tartarico naturale, coloranti, etanolo, beta-glucani, alimenti;

- dalle vinacce: grappa o alcoli (ad uso alimentare e/o industriale), acido tartarico naturale, acido lattico, proteine, bioemulsionanti, biotensioattivi, tannini, polifenoli, antiallergeni, enzimi idrolitici, bioetanolo, fertilizzanti, ammendanti, compost (in associazione con i residui di potatura) assorbenti per decontaminazione di metalli pesanti, substrati per alimenti umani o per microrganismi (in associazione con i residui di potatura), agenti di biocontrollo, energia elettrica (in associazione con i residui di potatura); vinaccioli (tannini, antiossidanti, antimicrobici, farina, olio alimentare, cosmetici, biodiesel, lubrificanti).

I sottoprodotti della cantina possono divenire inoltre substrato per la digestione anaerobica finalizzata alla produzione di VFA (*"Volatile Fatty Acids"*). I VFA sono acidi grassi a corta catena, convenzionalmente fino a 6 atomi di carbonio, che possono essere utilizzati industrialmente nell'ambito della *"Carboxylation Platform"* per produrre energia, prodotti chimici, o biomateriali.

La distillazione è dunque da considerarsi un importante elemento di completamento nella filiera vitivinicola, in grado di garantire un corretto utilizzo dei sottoprodotti sia viticoli che enologici, di ampliare la gamma dei prodotti commerciali ed apportare un elevato valore aggiunto, d'incrementare la sostenibilità dell'intero circolo produttivo.



Bibliografia

- Arvanitoyannis Ioannis S., Demetrios Ladas, Athanasios Mavromatis, 2006. *Potential uses and applications of treated wine waste: a review*. International Journal of Food Science and Technology, 41, 475–487.
- Bustamante M.A., Moral R., Paredes C., Perez-Espinosa A., Moreno-Caselles J., Perez-Murcia M.D., 2008. *Agrochemical characterisation of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry*. Waste Management 28, 372–380.
- Bustamante M.A., Said-Pullicino D., Paredes C., Cecilia J.A., Moral R., 2010. *Influences of winery–distillery waste compost stability and soil type on soil carbon dynamics in amended soils*. Waste Management, 30, 1966–1975.
- Cristoforetti A., Penner F., Spinelli R., 2008. *Macchine per la raccolta dei sarmenti*. Terra Trentina. 15-19.
- Changmou Xu, Yavuz Yagiz, Wei-Yea Hsu, Amarat Simonne, Jiang Lu, Maurice R. Marshall, 2014. *Antioxidant, Antibacterial, and Antibiofilm Properties of Polyphenols from Muscadine Grape (Vitis rotundifolia Michx.) Pomace against Selected Foodborne Pathogens*. J. Agric. Food Chem., 62, 6640–6649.
- Corbin Kendall R., Yves S.Y. Hsieh, Natalie S. Betts, Caitlin S. Byrt, Marilyn Henderson, Jozsef Stork, Seth DeBolt, Geoffrey B. Fincher, Rachel A. Burton, 2015. *Grape marc as a source of carbohydrates for bioethanol: Chemical composition, pre-treatment and saccharification*. Bioresource Technology, 193, 76–83.
- de Sá M., Justino V., Spranger M. I., Zhao Y. Q., Han L., Sun B. S., 2014. *Extraction Yields and Anti-oxidant Activity of Proanthocyanidins from Different Parts of Grape Pomace: Effect of Mechanical Treatments*. Phytochem. Anal., 25, 134–140.
- Devesa-Rey R., Vecino X., Varela-Alende J.L., Barral M.T., Cruz J.M., Moldes A.B., 2011. *Valorization of winery waste vs. the costs of not recycling*. Waste Management 31, 2327–2335.
- Dwyer Kyle, Farah Hosseinian, Michel Rod, 2014. *The Market Potential of Grape Waste Alternatives*. Journal of Food Research, 3, 2, 91-106.
- Ferrer J., Paez G., Marmol Z., Ramones E., Chandler C., Mariñon M., Ferrer A., 2001. *Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes*. Bioresource Technology 76, 39-44.
- Ky Isabelle, Bénédicte Lorrain, Natallia Kolbas, Alan Crozier, Pierre-Louis Teissedre, 2014. *Wine by-Products: Phenolic Characterization and Antioxidant Activity Evaluation of Grapes and Grape Pomes from Six Different French Grape Varieties*. Molecules, 19, 482-506.
- Louli V., Ragoussis N., Magoulas K., 2004. *Recovery of phenolic antioxidants from wine industry by-products*. Bioresource Technology, 92, 201–208.
- Mironeasa Silvia, Ana Leahu, Georgiana-Gabriela Codină, Silviu-Gabriel Stroe, Costel Mironeasa, 2010. *Grape Seed: physico-chemical, structural characteristics and oil content*. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 16, 1, 1-6.
- Munoz-Gonzalez Irene, Thomas Thurnheer, Begona Bartolome, M. Victoria Moreno-Arribas, 2014. *Red Wine and Oenological Extracts Display Antimicrobial Effects in an Oral Bacteria Biofilm Model*. J. Agric. Food Chem., 62, 4731–4737.
- Murolo A., 2014. *Bioraffineria di vinacce per la produzione ed il recupero di acidi grassi volatili*. [Laurea magistrale], Università di Bologna, Corso di Studio in Ingegneria per l'ambiente e il territorio [LM-DM270]
- Nerantzis Elias T., Panagiotis Tataridis *Integrated Enology- Utilization of winery by-products into high added value products*. e-Journal of Science & Technology (e-JST).
- Novoa-Munoz J.C., Simal-Gandara J., Fernandez-Calvino D., Lopez-Periago E., Arias-Estevez M., 2008. *Changes in soil properties and in the growth of Lolium multiflorum in an acid soil amended with a solid waste from wineries*. Bioresource Technology 99, 6771–6779.
- Pagan Griso G., 2010. *Recupero e valorizzazione energetica delle biomasse legnose residuali*. Verona 5/2/2010



- Perez-Ameneiro M., X. Vecino, L. Barbosa-Pereira, J.M. Cruz, A.B. Moldes, 2014. *Removal of pigments from aqueous solution by a calciumalginate-grape marc biopolymer: A kinetic study.* Carbohydrate Polymers 101, 954– 960.
- Rodríguez-Solana Raquel, Noelia Rodríguez, José Manuel Dominguez, Sandra Cortés, 2012. *Characterization by chemical and sensory analysis of commercial grape marc distillate (Orujo) aged in oak wood.* J. Inst. Brew. 2012; 118: 205–212
- Ruggieri Luz, Erasmo Cadena, Julia Martinez-Blanco, Carles M. Gasol, Joan Rieradevall, Xavier Gabarrell, Teresa Gea, Xavier Sort, Antoni Sanchez, 2009. *Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process.* Journal of Cleaner Production, 17, 830–838.
- Rumi Chand, Kenji Narimura, Hidetaka Kawakita, Keisuke Ohto, Takanori Watari, Katsutoshi Inoue, 2009. *Grape waste as a biosorbent for removing Cr(VI) from aqueous solution.* Journal of Hazardous Materials, 163, 245–250.
- Saà Nchez A., Francisco Ysunza, Miguel J. Beltraà N-Garciàa, Martià Esqueda, 2002. *Biodegradation of Viticulture Wastes by Pleurotus: A Source of Microbial and Human Food and Its Potential Use in Animal Feeding.* J. Agric. Food Chem., 50, 2537-2542.
- Sadvoy Vladimir, Arcadiy Silantsev, Magomed Selimov, Tatiana Shchedrina, 2011. *An Examination of Chemical Composition and Molecular Properties of Grape Berry Skin Flavonoids.* Food and Nutrition Sciences, 2, 1121-1127.
- Shrikhande Anil J., 2000. *Wine by-products with health benefits.* Food Research International 33, 469-474.
- Silvestri S., Cristoforetti A., Mescalchin E., 2008. *Recupero energetico dei residui agricoli: aspetti agronomici, economici e ecologici.* Ist. Agrario S. Michele all'Adige.
- Spinelli R., Magagnotti N., 2009. *Raccolta dei residui di potatura conveniente per i viticoltori.* L'Informatore Agrario, Verona 6, 57-61
- Spinelli R., Magagnotti N., 2009. *Energia dai sarmenti, la convenienza dipende dalla logistica della filiera.* VigneVini. 10, 53-56.
- Spinelli R., Nati C., Magagnotti M., Civitarese V., 2006. *Produrre Biomassa dai Sarmenti di Vite.* L'informatore Agrario , Verona, 28, 36-39.
- Teixeira Ana, Nieves Baenas, Raul Dominguez-Perles, Ana Barros, Eduardo Rosa, Diego A. Moreno, Cristina Garcia-Viguera, 2014. *Natural Bioactive Compounds from Winery By-Products as Health Promoters: A Review.* Int. J. Mol. Sci., 15, 15638-15678.
- Yin Quan Wang, *Frank Schuchardt, 2010. *Effect of C/N ratio on the composting of vineyard pruning residues.* Landbauforschung - vTI Agriculture and Forestry Research 3, 60, 131-138.