



Uso efficiente delle risorse nelle imprese vitivinicole

*Carla Creo, Giuliana Ansanelli, Patrizia Buttol, Cristian Chiavetta,  
Sara Cortesi, Laura Cutaia, Paola Nobili, Paola Sposato*

2018 ENEA  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile

ISBN: 978-88-8286-371-5

Copertina: Paola Sposato

Revisione editoriale: Giuliano Ghisu

Stampa: Laboratorio tecnografico ENEA – Centro Ricerche Frascati

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| 1. Introduzione e scopo del documento .....   | 5  |
| 2. Che cos'è l'economia circolare .....   | 7  |
| 2.1 La circolarità nel settore agro-alimentare .....  | 8  |
| 3. La filiera di riferimento .....  | 11 |
| 3.1 I numeri della filiera.....   | 11 |
| 3.2 I risultati dell'indagine campionaria a risposta volontaria .....                                     | 11 |
| 3.3 Problemi e opportunità del settore in riferimento all'economia circolare.....                         | 16 |
| 4. Buone pratiche per l'uso efficiente delle risorse nelle imprese vitivinicole .....                     | 19 |
| 4.1 Buone pratiche in vigneto .....   | 19 |
| 4.2 Buone pratiche nelle cantine.....   | 35 |
| 5. Il contributo della ricerca all'ottimizzazione dell'uso delle risorse nella filiera .....              | 45 |
| 5.1 Innovazioni tecnologiche.....   | 45 |
| 5.2 Progetti sull'ottimizzazione dell'uso delle risorse e della gestione della produzione vitivinicola .. | 48 |
| 6. Conclusioni .....  | 53 |
| 7. Riferimenti bibliografici .....  | 55 |
| Ringraziamenti.....   | 60 |

## **Abstract**

This report includes part of the activities carried out in the framework of the Agreement between the Ministry for the Environment and the Protection of Land and Sea and ENEA, concerning the efficient use of resources in Italy.

The wine supply chain was selected for investigation due to its economic importance in terms of turnover and value of exports.

A volunteer survey, which involved Companies, especially small and medium enterprises, and Producers Consortia, has been carried out to check the current state of the use of resources and to identify key elements for efficiency. This report presents the results of the survey, information on best practices and technological innovations to support an efficient resource use in the supply chain and some examples of ongoing or recently completed R&D projects.

Nella pubblicazione viene riportata una sintesi di parte delle attività svolte nel quadro dell'accordo tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e l'ENEA, relativamente all'uso efficiente delle risorse in Italia, con riferimento specifico alla filiera vitivinicola, scelta per il settore agro-alimentare in considerazione dell'importanza economica da essa rappresentata in termini di fatturato e di valore delle esportazioni.

A tal fine è stata condotta un'indagine volontaria, che ha coinvolto numerose aziende, in particolare piccole e medie imprese oltre a consorzi di produttori, per verificare lo stato corrente dell'uso delle risorse e identificare gli elementi chiave per migliorarne l'efficienza. Questo rapporto presenta i risultati del sondaggio, informazioni sulle migliori pratiche e innovazioni tecnologiche per sostenere un uso efficiente delle risorse nella catena di approvvigionamento e alcuni esempi di progetti di R&S in corso o recentemente completati.

## **Autori e affiliazione**

*Carla Creo<sup>1</sup>, Giuliana Ansanelli<sup>2</sup>, Patrizia Buttol<sup>2</sup>, Cristian Chiavetta<sup>2</sup>, Sara Cortesi<sup>2</sup>,  
Laura Cutaia<sup>2</sup>, Paola Nobili<sup>1</sup>, Paola Sposato<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ENEA, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare

<sup>2</sup> ENEA, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Divisione Uso Efficiente delle Risorse e Chiusura dei Cicli, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei sistemi produttivi e territoriali

# 1. Introduzione e scopo del documento

Questo documento è concepito per supportare i viticoltori e le aziende di vinificazione, in particolare le piccole e micro-imprese, nel percorso di ottimizzazione dell'uso delle risorse e valorizzazione dei residui di produzione.

Il documento è il punto di arrivo di uno studio di approfondimento, svolto nell'ambito di Convenzioni fra ENEA e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM). Tale studio è basato su documenti tecnici e indagini conoscitive, realizzate mediante interviste presso alcune imprese della filiera vitivinicola.

L'obiettivo principale è sensibilizzare le imprese sul tema dell'economia circolare e delle opportunità che si aprono per il sistema socio-economico italiano grazie all'adozione, da parte dell'Unione Europea, di un Piano di Azione per l'economia circolare (EC, 2015) indirizzato a specifici settori o flussi di materiali, come la plastica, gli sprechi alimentari, le materie prime essenziali, la costruzione e la demolizione, la biomassa e i bioprodotto. Il pacchetto "economia circolare" mira a stimolare la competitività, ad aprire la strada a nuove opportunità commerciali e a creare posti di lavoro, preservando risorse, riducendo gli impatti ambientali e aggiungendo valore ai materiali di scarto.

Le misure chiave di maggior interesse per le aziende della filiera vitivinicola sono legate ai seguenti temi:

- revisione del regolamento relativo ai concimi (EC, 2016), con l'intenzione di agevolare il riconoscimento dei concimi organici e di quelli ricavati dai rifiuti, nel mercato unico e sostenere il ruolo dei bionutrienti;
- azioni di riutilizzo delle acque, inclusa una proposta legislativa sulle prescrizioni minime per il riutilizzo delle acque reflue;
- promozione del riutilizzo e stimolo di iniziative di simbiosi industriale per trasformare i prodotti di scarto di un'industria in materie prime destinate ad un'altra.

Alcune delle azioni descritte nelle Linee Guida si prestano meglio ad aziende vitivinicole medio-grandi che, grazie ai volumi dei residui di lavorazione in gioco, alla disponibilità di spazi per la realizzazione di strutture e alla possibilità di effettuare investimenti importanti, possono approcciarsi a soluzioni impiantistiche che poco si addicono a realtà piccole o micro. In quest'ottica, appare di fondamentale importanza veicolare il concetto delle azioni di distretto. Da un lato, la sinergia tra aziende vitivinicole piccole può permettere di raggiungere quella massa critica, in termini di capitali, spazi disponibili e volumi di materie prime e residui da trattare, che consente azioni normalmente accessibili solo a realtà più grandi. Dall'altro, le logiche di distretto consentono di attivare meccanismi di simbiosi industriale tra realtà del panorama vitivinicolo e altre aziende agricole o afferenti ad altri settori (ad esempio, quello farmaceutico o cosmetico, come sarà esplicitato in seguito) che convergono verso le soluzioni ottimali offerte attualmente dalla tecnologia e dalla ricerca, in termini di risparmio delle risorse e/o di valorizzazione dei residui di lavorazione.

Per aumentare la consapevolezza delle imprese su tali temi, si riporta, nel documento, una introduzione sintetica ai principi dell'economia circolare e ai vantaggi che derivano dalla sua adozione. Dopo una breve descrizione della rilevanza della filiera, in termini di valore economico ed occupazione, il documento raccoglie le indicazioni di alcune buone pratiche che supportano un uso efficiente delle risorse, in entrambi i campi (viticoltura e vinificazione) su cui lo studio si è focalizzato.

Per una panoramica più completa, è stato effettuato anche un approfondimento sul contributo del mondo della ricerca all'ottimizzazione dell'uso delle risorse nella filiera vitivinicola.



## 2. Che cos'è l'economia circolare

Nel dicembre 2015 la Commissione Europea pubblica la Comunicazione “L’anello mancante – Piano di Azione dell’Unione Europea per l’economia circolare” (EC, 2015). Si parla di anello mancante perché nella logica dell’economia lineare il processo di produzione di materie prime e beni dà origine, a valle della distribuzione e del consumo, a enormi quantità di rifiuti, che invece nella concezione circolare dell’economia potrebbero ancora essere valorizzati, venendo riutilizzati, riciclati o recuperati (le cosiddette “materie prime seconde”). Questo approccio innovativo impone una nuova visione dei processi produttivi, che dovrebbero tendere anche nella progettazione industriale a produrre beni i cui componenti possano essere facilmente riutilizzabili, o riciclabili, tendendo così alla massima riduzione dei rifiuti non riciclabili (Figura 1). Una crescita trainata dal consumismo ha portato da un lato al consumo eccessivo di risorse non rinnovabili e dall’altro all’accumulo di quantità elevate di rifiuti, spesso non riciclabili. Nel concetto di economia circolare è invece implicito prolungare al massimo la vita utile di ogni bene prodotto, progettando anche la possibilità di eventuali riparazioni e/o sostituzione di singoli componenti, al posto della dismissione anticipata.

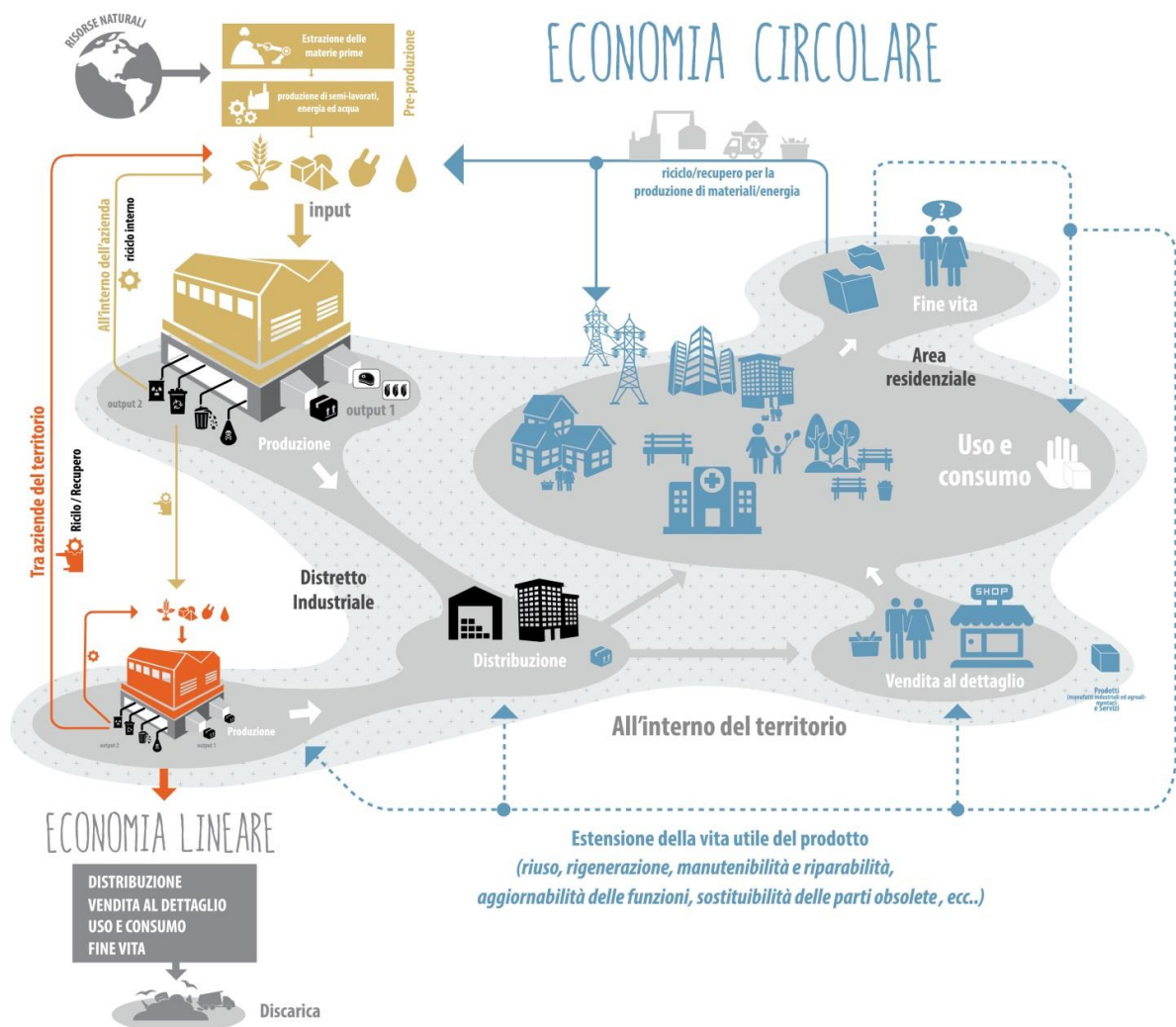


Figura 1 - Rappresentazione schematica delle differenze fra economia lineare ed economia circolare (fonte: ENEA)

Le innovazioni industriali, nel corso del ventesimo secolo, hanno favorito un modello lineare di produzione e consumo: le aziende, per aumentare i loro profitti, hanno puntato tutto sull'efficienza del loro sistema unidirezionale di produzione; sono migliorati i metodi estrattivi e di approvvigionamento delle materie prime, la logistica in entrata e in uscita ed i processi di trasformazione.

Il concetto di economia circolare si basa sul ripensamento radicale del modo in cui il valore viene creato; in tale sistema, i rifiuti non esistono: i materiali e i componenti di un prodotto sono progettati per far parte di un ciclo che mira al disassemblaggio, alla ridefinizione delle funzionalità e degli scopi a fine della vita utile dei prodotti, in modo tale da mantenere la massima utilità e il massimo valore il più a lungo possibile.

Tale modello industriale è intenzionalmente rigenerativo: fa affidamento a fonti di energia rinnovabili, minimizza le distanze fisiche tra le varie fasi, elimina l'uso di sostanze tossiche e rimuove la concezione di rifiuto attraverso una progettazione appropriata. Nella sua massima applicazione riesce a tenere disgiunti la crescita economica globale e i vincoli imposti dalla natura finita delle risorse non rinnovabili.

Patrick ten Brink dell'Istituto per la Politica Ambientale Europea (IEEP) afferma: "La transizione verso un'economia circolare permetterà di mantenere il valore delle risorse naturali e dei materiali all'interno dell'economia, minimizzando gli sprechi. Inoltre salvaguarderà le risorse, limiterà l'impatto ambientale dell'inquinamento atmosferico, e aiuterà a creare nuovi posti di lavoro tramite lo sviluppo di nuove competenze".

Una crescita ambiziosa dell'economia circolare potrebbe, dunque, rafforzare la competitività, creare nuovi posti di lavoro e generare una crescita economica sostenibile <sup>1</sup>.

Ciò è ormai chiaro anche ai dirigenti politici che, negli ultimi anni, si stanno attivando per promuovere l'economia circolare: il pacchetto sull'economia circolare approvato lo scorso anno dal Parlamento Europeo<sup>2</sup> costituisce un chiaro segnale. Tale pacchetto, ovviamente, da solo non è sufficiente e la politica deve continuare a lavorare per favorire le buone pratiche di economia circolare, rimuovendo gli ostacoli che frenano l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse da parte delle imprese e potenziando il mercato interno delle materie prime secondarie, attraverso incentivi e semplificazioni burocratiche.

## 2.1 La circolarità nel settore agro-alimentare

Il settore agroalimentare interessa il 40% delle terre presenti in Europa, contribuisce a soddisfare uno dei bisogni primari dell'uomo, quale la nutrizione, e fornisce una serie di servizi ecosistemici fondamentali per il nostro pianeta (European Environmental Agency, 2015).

I fattori che indicano il raggiungimento di un punto critico nel modello dell'economia lineare, nel settore agroalimentare, sono rappresentati da (Ellen MacArthur Foundation et al., 2015):

- insufficiente capacità di generare reale vantaggio competitivo e di differenziazione per le aziende, nonostante esistano opportunità di miglioramento dell'efficienza a livello incrementale;
- riduzione dei margini di guadagno per i produttori, a causa dei costi crescenti e della maggiore volatilità dei prezzi delle risorse;
- diminuzione della produttività dei terreni, della fertilità del suolo e dei valori nutrizionali nei cibi;
- insorgenza di problemi legati alla sicurezza del cibo, a causa di catene di fornitura globalizzate, eccessivamente lunghe.

Nel secolo scorso, l'uso combinato di fertilizzanti minerali, pesticidi e massiccia irrigazione, ha generato grande prosperità nel mondo agricolo, riuscendo a soddisfare la crescente domanda di prodotti. Da qualche anno, il trend si è invertito: la produttività dei campi non solo non è riuscita a crescere di pari passo con la popolazione mondiale, ma si è addirittura ridotta (Ellen MacArthur Foundation, 2013), anche a causa del

---

<sup>1</sup> [http://ambiente-plus.it/economia-circolare-contro-la-disoccupazione\\_77662/](http://ambiente-plus.it/economia-circolare-contro-la-disoccupazione_77662/)

<sup>2</sup> <http://www.reteambiente.it/normativa/23203/piano-d-azione-ue-per-l-economia-circolare-schem/>



dilagare di nuove problematiche, quali la scarsità di acqua, la degradazione del suolo e il cambiamento climatico.

Si stima che nei prossimi anni, gli ettari di terra fertile coltivati (attualmente pari a 1,5 miliardi) diminuiranno del 25-35%. In aggiunta, per via di un'agricoltura sempre più intensiva ed industrializzata, si sta affermando un'altra importante forma di degradazione: l'impovertimento nutritivo del suolo. L'uso elevato di fertilizzanti minerali ha impoverito il suolo, non essendo in grado di compensare i nutrienti prelevati, ed ha generato esternalità come l'eutrofizzazione: questo fenomeno comporta una riduzione dell'ossigeno presente nell'acqua e, quindi, un minor tasso di sopravvivenza per le specie acquatiche. Altre esternalità significative sono rappresentate dalla distruzione della biodiversità e dall'incremento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera.

Il modello dell'economia circolare si pone l'obiettivo di superare i limiti del sistema attuale, incrementando le performance produttive e generando contestualmente un miglioramento della qualità del suolo, dell'acqua e dell'aria. Ciò si raggiunge attraverso lo sfruttamento del potenziale di riutilizzo dei residui agricoli, ricercando la giusta applicazione per ogni tipo di residuo, attraverso una serie di processi sequenziali. Uno dei momenti chiave per le aziende consiste, dunque, nel riconoscere l'effettivo potenziale che possiedono tutte quelle sostanze che non fanno parte del prodotto finale, identificandole come fonte di guadagno e non come un costo che deve essere sostenuto per il loro smaltimento. In tale ambito, un ruolo di grande rilevanza è svolto dall'innovazione tecnologica e di processo, attraverso la scoperta di nuove tecnologie applicabili ai residui per la loro valorizzazione. La creazione di cooperative o di distretti di simbiosi industriale può favorire ulteriormente il reimpiego delle risorse in nuovi processi. È, perciò, di fondamentale importanza il coinvolgimento di tutti i portatori d'interesse, quali gli istituti di ricerca e sviluppo, le associazioni di settore e gli organi governativi, oltre che delle imprese, per creare le condizioni favorevoli allo sviluppo di nuove idee imprenditoriali.



## 3. La filiera di riferimento

### 3.1 I numeri della filiera

Con circa 13 miliardi di euro, la filiera vitivinicola rappresenta il 14,6% dell'export agroalimentare (stima ISMEA 2018). Fra gli esportatori di vino a livello mondiale, l'Italia si colloca al secondo posto, sia in valore sia in volume (dati 2017). In dettaglio, con un fatturato di quasi 6 miliardi di euro, è superata solo dalla Francia, leader nel settore con un fatturato di 9,1 miliardi di euro; inoltre, con oltre 21 milioni di ettolitri esportati, si posiziona subito dopo la Spagna (24 milioni di ettolitri) per il volume di vendite (ISMEA, 2017).

Una caratteristica fondamentale della filiera vitivinicola italiana è l'elevato standard qualitativo dei prodotti: il 35% della produzione è rappresentato da prodotti DOC/DOGC (ISMEA, 2018), cioè da quei prodotti che stanno ai vertici della piramide della qualità dei vini, secondo l'ordinamento italiano di denominazione.

Del totale del vino disponibile, incluso quello importato, il 45% è destinato al consumo interno, un altro 45% è esportato ed il 10% va alla distillazione. Per quanto riguarda il consumo, il 75% è dato da vino confezionato e il 25% da vino sfuso (ISMEA, 2017).

Dati relativi al 2017 indicano che in Italia sono stati raccolti 61.918.875 quintali di uva da vino, ricavati da una superficie in produzione di quasi 624 migliaia di ettari, da cui deriva una resa per ettaro di poco più di 99 quintali. Bisogna però sottolineare che si registra una notevole oscillazione di questo dato tra un anno e l'altro: nel 2014, per esempio, la resa era stata di 93 q/ha (dati ISTAT). La produzione di vino del 2017 ha subito però una drastica riduzione rispetto agli anni precedenti, con meno di 43 milioni di ettolitri, a causa di problemi climatici.

### 3.2 I risultati dell'indagine campionaria a risposta volontaria

La Figura 2 schematizza il ciclo di vita del vino. La fase agricola include le lavorazioni in campo e i materiali e prodotti necessari, inclusi i macchinari e la loro manutenzione. La vinificazione comprende la diraspatura e la pigiatura, la fermentazione, la chiarificazione e l'invecchiamento e si conclude con l'imbottigliamento e confezionamento. La fase di distribuzione è caratterizzata dal trasporto del prodotto ai mercati di vendita, ma può includere anche ulteriori fasi di stoccaggio e conservazione del vino. Lo stesso può avvenire nella fase di consumo. Processi di trasporto hanno luogo anche in altre fasi del ciclo di vita, sia tra due fasi successive del ciclo di vita sia nell'ambito di una stessa fase, in relazione alle caratteristiche specifiche della logistica e del livello di integrazione verticale della filiera.

Ognuna di queste fasi dà luogo a rifiuti e, più in generale, a residui di produzione che, in linea con le direttive europee e nazionali sull'economia circolare e la riduzione dei rifiuti, possono essere valorizzati per ottenere prodotti, talvolta anche ad alto valore aggiunto, e/o energia. Ciò comporta vantaggi sia per l'ambiente sia per gli attori della filiera che possono così incrementare il reddito e/o risparmiare sui costi di smaltimento dei rifiuti.

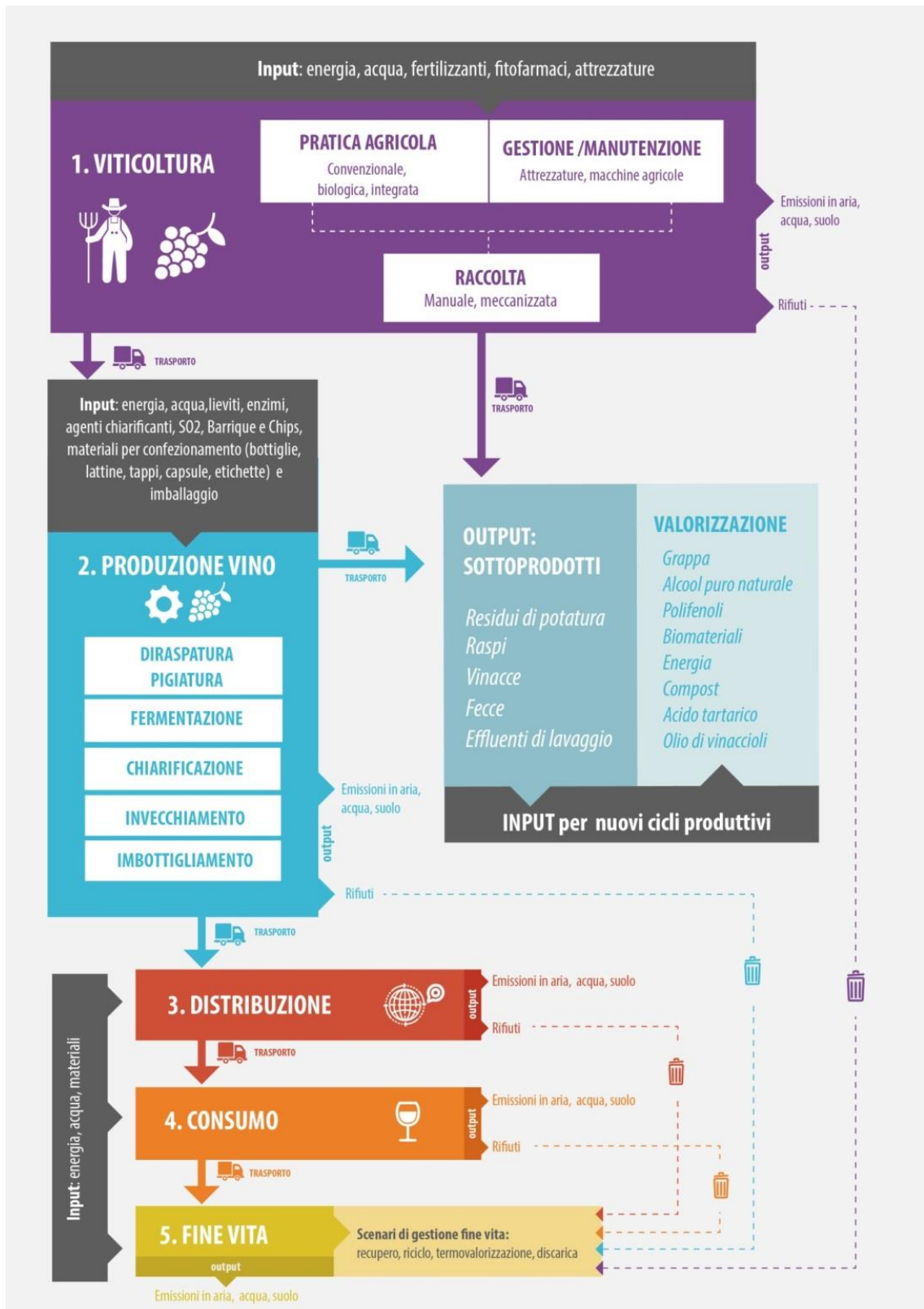


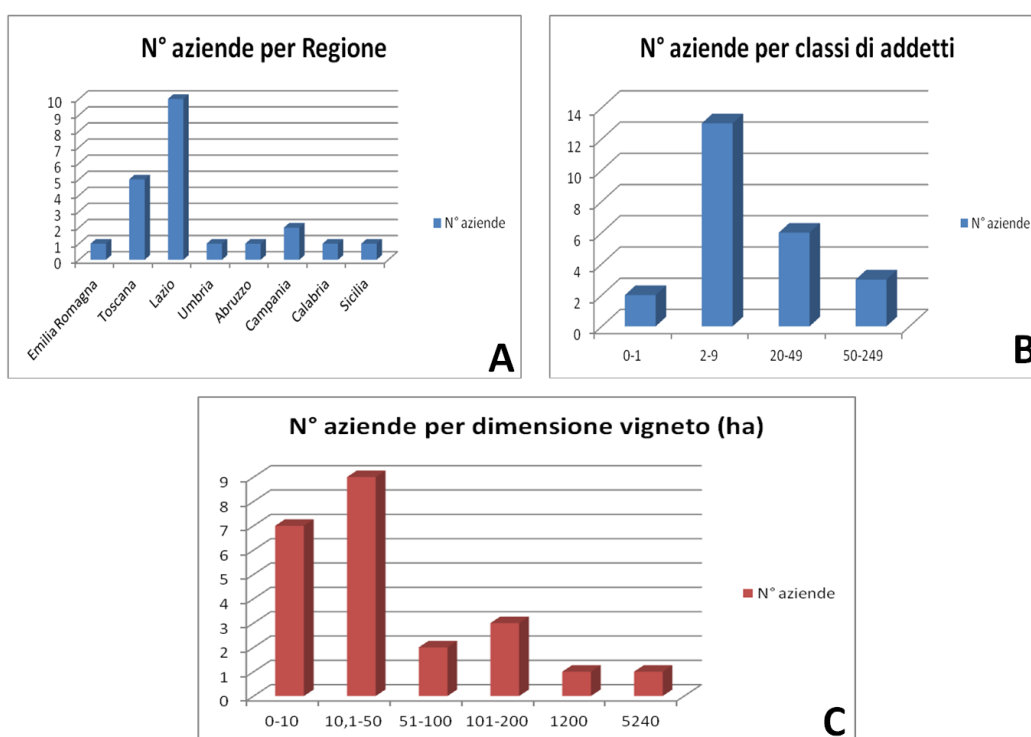
Figura 2 - Il ciclo di vita del vino (fonte: ENEA)

Al fine di definire le principali modalità di conduzione della filiera vitivinicola, in relazione all'uso delle risorse (input, output, valorizzazione dei residui di produzione), è stato chiesto a 77 consorzi di tutela di vini DOC e DOCG, di distribuire un questionario tra i loro associati (circa 1000 aziende), mentre altre 67 aziende sono state contattate direttamente. In totale, hanno risposto al questionario 24 imprese e, pertanto, i dati ottenuti forniscono una descrizione parziale della realtà vitivinicola italiana, senza la pretesa di avere un carattere statistico.

La maggior parte delle aziende intervistate (più del 50%) sono di piccole dimensioni, con un numero di addetti minore di 10 e vigneti inferiori ai 50 ha, ma si annoverano anche grosse realtà aziendali che dispongono di più di 5000 ha di vigneto e di un discreto numero di addetti (50-249). Le quantità di vino prodotte dalle imprese analizzate sono comprese fra 200 hl e 385.062 hl all'anno.

Delle aziende che hanno risposto al sondaggio, 11 producono vino biologico, di cui 8 in modo esclusivo.

Altri dati relativi alla collocazione geografica, al numero di addetti ed alle dimensioni dei vigneti delle aziende intervistate, sono riportati in Figura 3.



**Figura 3 - Distribuzione delle aziende partecipanti al sondaggio per: regione (A); classi di addetti (B), dimensione (ha) vigneto (C)**

### Gestione vigneto

Tutte le aziende del sondaggio ricorrono all'inerbimento, spesso solo nell'interfila, al fine di proteggere il suolo dall'erosione, migliorare la penetrabilità dell'acqua ed apportare nutrimento al terreno.

Per quanto riguarda la concimazione, le aziende tradizionali utilizzano sia i prodotti di sintesi (in quantità variabili fra 1,5 e 4 q/ha/anno), che i concimi organici; le imprese biologiche, invece, impiegano solo quelli organici, generati in azienda o acquistati: le quantità variano da 4 a 15 q/ha/anno, in base al tipo di concime utilizzato. Il concime organico solitamente applicato consiste in: letame, pollina, stallatico e compost, oltre a vinacce e raspi derivanti dalla vinificazione.

Inoltre, alcune aziende integrano la concimazione con la pratica del sovescio.

La difesa fitosanitaria è realizzata nelle aziende convenzionali con insetticidi (0,25-1,2 kg/ha/anno), in quelle biologiche con i prodotti consentiti o con tecniche alternative (controllo biologico, confusione sessuale). Come fungicidi quasi tutte le aziende impiegano zolfo e rame (10-40 kg/ha/anno).

La lotta alle erbe infestanti è effettuata, prevalentemente, mediante un controllo meccanico (erpicoltura, sfalcio, pacciamatura naturale): solo 6 aziende, infatti, utilizzano gli erbicidi.

I sarmenti trinciati (10-50 q/ha/anno) ed i residui di potatura verde (3-10 q/ha/anno), vengono quasi sempre lasciati in campo, dove fungono da fertilizzanti e/o ammendanti. In due casi, invece, i sarmenti di vite sono destinati ad alimentare caldaie a biomassa per produrre energia.

Infine, si è registrata una scarsa diffusione della raccolta meccanizzata, che è impiegata in modo esclusivo solo in un'azienda di medie dimensioni e, in modo parziale, in altri tre casi.

## **Energia**

In relazione ai consumi energetici, si sono ottenuti dati estremamente discordanti che non hanno consentito di definire un valore medio per hl di vino.

Il sondaggio rivela, invece, che più della metà delle aziende utilizza, almeno in parte, energia derivante da fonti rinnovabili.

## **Vinificazione**

Dal questionario emerge che i solfiti sono utilizzati da tutte le aziende, in quantità variabili fra 3 e 100 g/hl di vino. Analogamente, eccetto pochissime aziende biologiche, tutte impiegano lieviti selezionati (3,85-28 g/hl) e/o enzimi (1-15 g/hl) per migliorare la fermentazione e, quindi, la qualità del vino. La quantità di tannini, impiegati per proteggere il vino dalla degradazione ossidativa, è particolarmente oscillante (0,3-300 g/hl). Lo stesso dicasi per l'acido tartarico (10-200 g/hl di vino), impiegato per correggere l'acidità.

Infine, non sempre si rileva l'impiego di bentonite, utile a migliorare la precipitazione dei colloidi tanno-proteici, e di gelatina per enologia, usata per correggere vini troppo astringenti. Le aziende che ne fanno uso, impiegano quantitativi compresi fra 8 e 60 g/hl, per la bentonite, e fra 1 e 24 g/hl, per la gelatina.

## **Imbottigliamento**

In media, per ogni ettolitro di vino imbottigliato, risulta che si utilizzano 3 kg di cartone (ca. 15 scatole) e 50 kg di vetro (bottiglie da 0,75 l). La nota positiva è rappresentata dalla crescente diffusione, per la vendita di vino sfuso, di contenitori (3-20 l), detti bag-in-box, costituiti da un sacco di materiale plastico (bag) racchiuso in una scatola di materiale rigido (box). Tali recipienti sono leggeri e impilabili, con risparmi sui costi di trasporto e stoccaggio.<sup>3</sup>

## **Consumi idrici**

Il sondaggio indica che si utilizza prevalentemente l'acqua di falda. Tale acqua è destinata soprattutto al processo di vinificazione, in quanto, in campo si effettua solo irrigazione di soccorso.

In dettaglio, i consumi oscillano fra 78 e 1900 litri di acqua per ettolitro di vino, con una media di 649 l/hl, in accordo con i dati per la filiera vitivinicola ottenuti dal progetto AQUA<sup>4</sup>.

Si evidenzia, comunque, che le piccole aziende hanno fornito solo una stima approssimativa dei consumi idrici.

## **Sottoprodotti**

In media, per ogni ettolitro di vino, risultano prodotti 20 kg di vinacce e 3,85 kg di raspi, in linea con i dati ANPA (2001), oltre a 6,36 kg di fecce e solidi di chiarificazione. La produzione di raspi e vinacce varia fra il 20 ed il 35% dell'uva vinificata, e le quantità maggiori sono generate dalle aziende di dimensioni minori. Questi sottoprodotti sono destinati ad un uso agronomico solo da 6 aziende piccole, mentre tutte le altre

<sup>3</sup> <http://www.vinicartasegna.it/vino-in-bag-in-box-praticita-qualita/>

<sup>4</sup> <http://www.life-aqua.eu/index.php/it/il-progetto-aqua>

optano per la consegna in distilleria, piuttosto che per gli usi alternativi (agronomico, alimentare, farmaceutico, cosmetico ed energetico) previsti dalla normativa. Solo le aziende di dimensioni maggiori, però, traggono un vantaggio economico dal conferimento in distilleria.

### **Rifiuti da imballaggio ed acque reflue**

Per le aziende intervistate, si registra una produzione di rifiuti da imballaggio (vetro, carta e plastica) decisamente superiore a quella riportata nel documento redatto dall'ANPA (2001): 3 kg/hl vs 0,6 kg/hl. Ciò è dovuto, molto probabilmente, ad un uso più consistente di imballaggi rispetto al passato. Tali rifiuti sono, comunque, sempre smaltiti mediante raccolta differenziata, sebbene ciò comporti un aggravio di spese per le aziende.

Riguardo alle acque reflue, le aziende intervistate non hanno fornito dati quantitativi e, solo in pochi casi (4 su 24), hanno dichiarato di recuperarle e riutilizzarle per effettuare lavaggi o fertirrigazione. Le altre aziende si limitano a smaltire in fognatura le acque reflue, dopo la depurazione.

### **Bilancio di massa**

Al fine di mettere in relazione le dimensioni aziendali con le quantità di input e output, espresse come percentuale in peso dell'uva vinificata, è stato eseguito un bilancio di massa.

Sono state prese in considerazione, a titolo esemplificativo, tre aziende, che si differenziano per la quantità di uva vinificata: >500.000 q (azienda grande), 18.400 q (azienda media) e 500 q (azienda piccola). L'azienda piccola è dedita alla produzione biologica.

Il bilancio evidenzia che le voci più importanti fra gli input sono sempre rappresentate dall'acqua e dal packaging. Nel caso dell'azienda che tratta grossi quantitativi di uva, il consumo di acqua e di materiale per l'imballaggio è percentualmente inferiore. In dettaglio, per tale azienda, si registrano percentuali del 58% e del 17%, rispettivamente per acqua e packaging. D'altra parte, per l'azienda media e per quella piccola, le percentuali salgono al 400% per l'acqua e al 52-55% per il packaging.

Riguardo agli output, dal bilancio si evince che la quantità di vino prodotta è pari circa al 70% (70-74%) dell'uva vinificata, indipendentemente dai volumi di uva trattati dall'azienda. L'altra voce di rilievo è rappresentata da vinacce, fecce e raspi, i cui quantitativi sono maggiori per l'azienda piccola, con un valore del 30% contro il 17-18% registrato per le altre imprese.

Inoltre, solo per l'azienda media, fra gli input e gli output degni di nota, si annoverano, rispettivamente, anche il vino acquistato (ca. 10%) ed i rifiuti da imballaggio (2%).

Tutte le altre voci di input e output sono trascurabili (<1%) per le aziende considerate.

### **Sistemi di gestione ambientale e/o Certificazione**

Fra le aziende intervistate, ve ne sono 15 in possesso di qualche certificazione e/o che adottano sistemi di gestione ambientale. Di seguito, l'elenco delle certificazioni possedute:

- ISO 9001; ISO 22005; ISO 22000; ISO 14001;
- certificazione del metodo di produzione biologico da parte degli organismi di controllo autorizzati dal MIPAAF: Ecogruppo Italia; SIDEL; Bioagricert; ICEA; ValorItalia; AIAB Distretto del Chianti;
- certificazione BRC-IFS;
- Life Go Park;
- Università Tuscia (Prog. "Vini 3S: Sostenibilità ambientale nella produzione di vini Salubri e di qualità Superiore");
- VIVA SUSTAINABLE WINE;
- HOCSAS (sicurezza);
- ISFR.

## Economia circolare

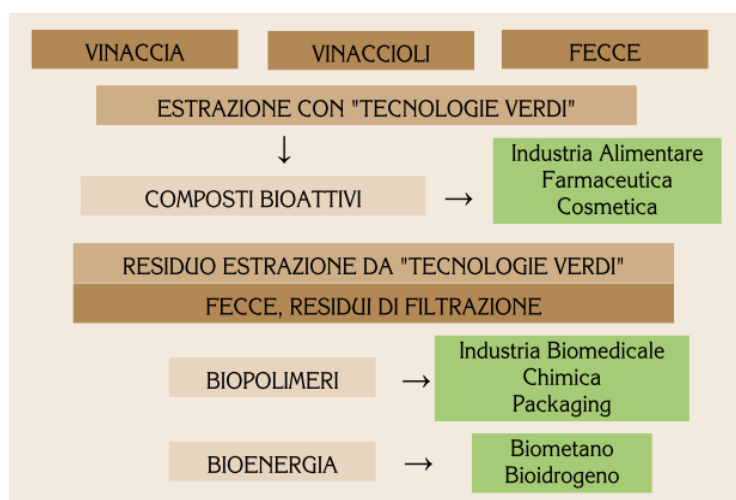
Molte delle aziende che hanno partecipato al sondaggio hanno dichiarato di conoscere i principi dell'economia circolare e di essere interessate alla loro applicazione, per migliorare le prestazioni aziendali e/o della filiera. Secondo alcune delle aziende intervistate, sarebbe opportuno promuovere l'insegnamento nelle scuole, dei principi di economia circolare e, più in generale, della sostenibilità.

Fra i principali ostacoli all'implementazione di buone pratiche di economia circolare, sono stati segnalati la mancanza delle conoscenze riguardo alle diverse possibilità di valorizzazione dei residui di produzione e l'assenza/scarsità di incentivi, nonché i limiti e la burocrazia imposti dalla normativa. Inoltre, le piccole aziende lamentano l'assenza di un'economia di scala che consenta investimenti importanti e/o, semplicemente, una raccolta ben organizzata, per un'efficiente valorizzazione di tutti i residui di lavorazione, superando i problemi di stagionalità e deperibilità. Per affrontare efficacemente le problematiche esposte, gli intervistati ritengono indispensabile l'intervento delle istituzioni.

### 3.3 Problemi e opportunità del settore in riferimento all'economia circolare

Il reimpiego dei sottoprodotti della filiera vitivinicola, in un'ottica di economia circolare, porta vantaggi all'ambiente ed al bilancio aziendale. Infatti, i residui di produzione possono essere riutilizzati direttamente all'interno delle aziende, con conseguenti risparmi sull'approvvigionamento di concimi ed energia ed eventualmente, possono incrementare il reddito attraverso la vendita dei sottoprodotti. Inoltre, il riutilizzo riduce il volume dei rifiuti e di conseguenza i costi di smaltimento e l'impatto ambientale. Si possono realizzare, così, filiere ad impatto zero, come già avviene in altri paesi europei, quale ad esempio la Germania<sup>5</sup>.

Di seguito, è riportato uno schema dei possibili utilizzi di alcuni residui del processo di produzione del vino.



**Figura 4 - Schema dei possibili riutilizzi degli scarti solidi del processo di vinificazione (fonte: Da Porto, 2014)**

Come illustrato in Figura 4, agendo in linea con i principi dell'economia circolare è possibile trarre il massimo valore e il massimo uso da materie prime, prodotti e rifiuti, riducendo, allo stesso tempo, i consumi energetici e le emissioni di gas a effetto serra.<sup>6</sup>

Esistono, infatti, pratiche collaudate, diffuse ampiamente in altri Paesi, ma non ancora sufficientemente in Italia, per problemi di varia natura: tecnica, logistica, economica e burocratica.

<sup>5</sup> <http://www.greenews.info/progetti/energia-e-vino-luva-produce-due-volte-20120719/>

<sup>6</sup> [http://ambiente-plus.it/economia-circolare-lanello-mancante-nel-ciclo-di-vita-dei-prodotti\\_77648/](http://ambiente-plus.it/economia-circolare-lanello-mancante-nel-ciclo-di-vita-dei-prodotti_77648/)



Dal 2010, grazie al decreto-legge “n. 7407 del 4 agosto 2010”, anche in Italia le cantine, che prima di questa data erano obbligate a conferire i residui di produzione alle distillerie, hanno la possibilità di trasformare i residui di lavorazione in prodotti a valore aggiunto, destinandoli ad usi alternativi. In particolare, il decreto prevede che raspi, bucce e vinaccioli possano essere impiegati per scopi agronomici (come fertilizzanti), per la preparazione di prodotti alimentari, farmaceutici e cosmetici, oppure per fini energetici. Viceversa, riguardo ai fanghi di digestione anaerobica, la legge ostacola di fatto il loro reimpiego come fertilizzanti e/o ammendanti, perché prevede parametri troppo restrittivi per il loro utilizzo a tale scopo (Tolomeo, 2013).

Ancora, la normativa ha creato una disparità fra i territori, demandando alle singole Regioni la facoltà di stabilire tempi e modalità di distribuzione dei sottoprodotti per uso agronomico, prevedendo esclusioni o limitazioni (DM 7407/2010).

Ostacoli vari esistono anche per l’installazione di impianti a cogenerazione anaerobica per la produzione di energia termica ed elettrica. Tali impianti, infatti, richiedono grossi investimenti iniziali, nell’ordine di 3-5 milioni di euro, che una piccola-media impresa, da sola, non può sostenere e potrebbero, quindi, essere realizzati solo se le aziende di piccole dimensioni si associassero in consorzi. La realtà italiana, invece, è caratterizzata da un’elevata presenza di aziende agroalimentari dalle ridotte dimensioni, spesso incapaci di accordarsi per fare massa critica, al fine di realizzare obiettivi comuni.

Eppure, l’utilizzo dei residui enologici per la produzione di energia, consentirebbe alle aziende di risparmiare sulle spese per l’approvvigionamento energetico ed, eventualmente, anche di diventare energeticamente autosufficienti e di trarre profitto dalla vendita del surplus di energia. Usufruento poi degli incentivi del Conto Energia (DM 6 luglio 2012 e DM 23 giugno 2016), si potrebbe rientrare delle spese iniziali in un tempo minore, rendendo l’investimento ancora più conveniente. A tali considerazioni va aggiunto che l’energia così prodotta consente la riduzione dell’impiego dei combustibili fossili, con conseguente minore impatto ambientale, senza neppure la necessità di terreni dedicati (Viviani, 2015). Per di più, se si realizzano impianti di produzione di energia che raccolgono residui di lavorazione provenienti dal territorio limitrofo, secondo il principio della filiera corta, anche l’approvvigionamento della materia prima contribuisce a limitare le emissioni di gas serra.

Peccato che, recentemente, l’Europarlamento abbia varato il cosiddetto “pacchetto invernale”, con cui fra l’altro restringe la platea di impianti alimentati da fonti rinnovabili che usufruiscono della priorità di dispacciamento, salvando di fatto solo gli impianti esistenti (salvo in caso di rifacimento), quelli di piccole dimensioni e le tecnologie innovative.

In altri casi, però, la politica nazionale offre delle opportunità: recentemente è stato pubblicato sulla G.U. n.65 del 19/03/2018 il nuovo decreto per lo sviluppo del biometano nel settore dei trasporti, che dovrebbe portare nuova linfa per la diffusione di questo biocarburante avanzato, con benefici per i produttori e per l’ambiente.

Anche l’impiego dei residui agricoli per produrre concimi organici è stato oggetto di attenzione da parte dell’Europa. Infatti, nel 2016, la Commissione Europea ha adottato una proposta di regolamento (COM\_2016\_157) il cui obiettivo è agevolare in maniera significativa l’accesso al mercato unico dell’Ue per i fertilizzanti da rifiuti organici, instaurando pari condizioni di concorrenza con i tradizionali concimi inorganici. La proposta della Commissione (a maggio 2018 ancora in fase di negoziazione a Bruxelles) punta a recuperare il ritardo dell’Eurozona sul fronte del recupero dei rifiuti organici, stimolando la domanda di fertilizzanti innovativi ed abbattendo le barriere che ancora oggi ne limitano l’accesso al libero mercato. In tal modo, si creeranno nuove opportunità di mercato per le imprese innovative ed anche gli operatori agricoli ne trarranno vantaggio.<sup>7</sup> Infatti, la concimazione eseguita utilizzando opportune tecniche colturali e valorizzando i residui di produzione, permette un uso efficiente delle risorse, riduce la dipendenza dalle importazioni/acquisto di materie prime essenziali per l’agricoltura e trasforma i problemi di eutrofizzazione e di gestione dei rifiuti in opportunità economiche. Per contro, l’abbandono dei metodi tradizionali e naturali di riciclaggio delle biomasse, a favore di un uso intensivo dei prodotti di sintesi, porta alla degradazione dei suoli, alla desertificazione e all’aumento della suscettibilità delle piante alle malattie ed

---

<sup>7</sup> [http://www.riciclanews.it/normative/fertilizzanti-da-rifiuti-organici-nuovo-regolamento-ue\\_4701.html](http://www.riciclanews.it/normative/fertilizzanti-da-rifiuti-organici-nuovo-regolamento-ue_4701.html)

agli attacchi degli insetti (SoilPro, Life08), costringendo quindi le imprese ad affrontare maggiori spese per gestire queste problematiche.

Un'ulteriore opportunità di guadagni, anche consistenti, può derivare dallo sfruttamento dei residui enologici come fonte di composti bioattivi ad alto valore aggiunto, da destinare ad industrie come quella farmaceutica, cosmetica, nutraceutica, degli additivi alimentari e dei biopolimeri. Ma anche in questo caso non mancano problemi, sia di natura tecnica che economica. Infatti, molti dei processi di estrazione e/o produzione attualmente sviluppati sono ancora troppo costosi per essere impiegati su larga scala e alcuni di essi necessiterebbero di miglioramenti dal punto di vista dell'impatto ambientale. Inoltre, la mancanza di metodi ufficiali fa sì che non arrivino sul mercato prodotti con una qualità standard da destinare a precisi impieghi. Vi è poi da considerare la mancanza di un network solido fra i produttori di rifiuti ed i gestori degli impianti di trattamento (estrazione/produzione) per una raccolta sistematica e ben organizzata (Ortenzi, 2012).

Uno sfruttamento completo delle potenzialità dei residui della filiera vitivinicola, si può realizzare attraverso le bioraffinerie, in cui tali residui sono sottoposti ad una serie di processi e tecnologie a basso impatto ambientale, secondo un ordine tale per cui lo scarto di un processo diventa materia prima di quello successivo. L'ultimo processo consiste nel digerire anaerobicamente tutto ciò che non può essere ulteriormente sfruttato, per ottenere un biogas ricco di metano, oltre ad un digestato, ormai quasi completamente privo di sostanze organiche, che può essere impiegato come ammendante.

L'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) "Bioenergy Task 42" sulle Bioraffinerie ha definito la bioraffinazione come la trasformazione sostenibile di biomassa in un'ampia gamma di bio-prodotti (alimenti, mangimi, prodotti chimici, materiali) e di bioenergia (biocarburanti, energia e/o calore) (Da Porto, 2014).

Infine, poiché il riutilizzo dei residui di lavorazione per sostituire concimi di sintesi e produrre energia verde contribuisce a rendere la vitivinicoltura più sostenibile, tale aspetto andrebbe valorizzato agli occhi del consumatore per aumentare la disponibilità all'acquisto, attraverso opportune certificazioni/etichettature come, ad esempio, l'indicazione dell'impronta carbonica (*carbon footprint*).

## 4. Buone pratiche per l'uso efficiente delle risorse nelle imprese vitivinicole

Questa sezione, senza voler essere esaustiva, intende fornire spunti utili alla riduzione dell'uso di risorse nelle fasi di coltivazione e vinificazione e alla valorizzazione dei residui generati.

### 4.1 Buone pratiche in vigneto

Un uso efficiente delle risorse in vigneto si traduce in una riduzione degli input e degli output, nonché in un migliore utilizzo dei residui, con un conseguente abbassamento dei costi di produzione. Ad esempio, la valorizzazione energetica dei sarmenti di potatura, permette di ridurre le spese per le bollette ed il volume di residui da smaltire. Ancora, una corretta lavorazione del terreno, unitamente ad interventi di potatura e di irrigazione, consente di diminuire il rischio di malattie e, quindi, di limitare l'uso di prodotti fitosanitari.

Una gestione efficiente del vigneto si può ottenere anche tramite droni (*remote sensing*) e/o appositi sensori (*proximal sensing/soil sensing*) in grado di acquisire dati relativi alle principali caratteristiche del sistema pianta-suolo ed ai parametri meteo-climatici (temperatura, stress, bisogni delle piante e del frutto). Tali dati permettono di realizzare **mappe di indici di vegetazione** e **mappe di vigore** dei vigneti, contenenti informazioni relative alla qualità e quantità delle produzioni, nelle varie aree all'interno del vigneto (zonazione); quest'ultimo, infatti, non deve essere considerato una realtà produttiva omogenea, ma un insieme di differenti realtà vegeto-produttive coesistenti. Le informazioni contenute nelle suddette mappe sono, quindi, utilizzate per generare le **mappe derivate** che fungono da base per le decisioni strategiche di intervento che vengono tradotte graficamente in "**mappe di prescrizione**" che, di anno in anno (o anche meno), illustrano gli accorgimenti e le tecniche da applicare in modo differenziato, in base alle reali esigenze delle differenti aree del vigneto<sup>89</sup>. Pertanto, queste mappe ed altri dati consentono al produttore di conoscere e prevenire tutti i bisogni delle viti e di ottimizzare gli interventi (es. defogliazione, concimazione, difesa dai parassiti, irrigazione, raccolta ecc.) dal punto di vista spaziale e temporale, indicandogli i tempi appropriati e/o in quale parte precisa del vigneto intervenire (**agricoltura di precisione o sito-specifica**). I risultati ottenuti in questi anni dalle numerose esperienze condotte (es. progetto Magis) in molte viticolture dimostrano che, con l'applicazione di tecniche di valutazione delle caratteristiche vegeto-produttive del vigneto di tipo prossimale, è possibile ridurre l'impiego di antiparassitari e di fertilizzanti fino al 50%, ottenendo al contempo un miglioramento della qualità dei vini.<sup>10</sup>

Per una gestione del vigneto più sostenibile, più efficace e pure meno costosa, è opportuno ricorrere anche ai sistemi di supporto alle decisioni (Decision Support System, DSS) che raccolgono ed analizzano, tramite modelli matematici, le informazioni sito-specifiche ottenute mediante monitoraggi/rilevamenti prossimali (sensori) e distali (droni, satelliti), per poi interpretarle sulla base di valide regole definite da esperti, al fine di fornire supporti decisionali e allarmi al viticoltore.<sup>11</sup>

Un uso oculato dei prodotti di sintesi (fertilizzanti, diserbanti, pesticidi) si ottiene, inoltre, con l'**Agricoltura Organica e Rigenerativa (AOR)**<sup>12</sup>. L'AOR è una disciplina teorico-pratica che fonde insieme le conoscenze scientifiche moderne e la sapienza contadina, per realizzare una gestione agricola efficiente, a costi contenuti, che punti essenzialmente al mantenimento della fertilità del suolo ed alla corretta nutrizione delle piante, rispettando le fasi e i cicli biogeochimici e ottimizzando l'uso delle risorse presenti in azienda e nel territorio circostante.

<sup>8</sup> <http://agronotizie.imagelinenetwork.com/articolo.cfm?idArt=14038&chiaveArt=viticultura-di-precisione-vitivinicultura-sostenibile&&ILNusrToken=>

<sup>9</sup> <http://www.vignevini.it/viticultura-di-precisione-obiettivi-ed-applicazioni-sito-specifiche/>

<sup>10</sup> <http://users.unimi.it/cirive/PSR111conv1/conv060313-brochure.pdf> : Sostenibilità e innovazione nella filiera vitivinicola lombarda. CIRIVE e RICCAGIOIA S.C.p.A

<sup>11</sup> <http://www.novagricoltura.com/difesa-della-vite-con-innovazione-risparmio-sostenibilita/>

<sup>12</sup> <http://www.agricolturaorganica.org/chi-siamo/>

Dal punto di vista **agroambientale**, ciò significa agire nel rispetto ed in sinergia con l'ambiente e il territorio, attraverso una meccanizzazione appropriata e responsabile, la valorizzazione delle risorse (per esempio, applicando microrganismi benefici che favoriscano l'interazione suolo-pianta), la conoscenza della disponibilità effettiva dei nutrienti presenti nel terreno, il riutilizzo dei residui organici di produzione per la preparazione di concimi ed ammendanti e la gestione efficiente della risorsa idrica tramite il controllo del flusso delle acque superficiali. Tale pratica riduce l'erosione, aumenta la disponibilità idrica per le colture e facilita la proliferazione di microrganismi benefici nel suolo.

Dal punto di vista **socio-economico**, l'AOR cerca di fornire soluzioni pratiche agli agricoltori per un sapiente sfruttamento delle risorse naturali, aziendali e territoriali e spinge verso un maggiore coinvolgimento del tessuto urbano nei processi produttivi e di trasformazione, al fine di rendere gli agricoltori più indipendenti dalle oscillazioni speculative dei mercati globali e di incrementare i loro margini di guadagno.

#### **4.1.1 Suolo**

Il suolo è una risorsa naturale essenziale per le attività antropiche e per la sopravvivenza degli ecosistemi. Dati i lunghi tempi di ricostituzione, il suolo può essere considerato una risorsa non rinnovabile e va, quindi, salvaguardato attraverso una buona gestione che limiti gli effetti negativi sulla composizione, sulla struttura e sul contenuto di sostanza organica, tutti fattori strettamente correlati al processo di erosione.

Si consideri, inoltre, che il degrado del suolo determina un uso inefficiente di altre risorse; per esempio, tale degrado può comportare un calo di produttività, con conseguente spreco delle risorse impiegate per la produzione agricola, e causare danni alle risorse ambientali circostanti, quali i corpi idrici che possono essere interessati da fenomeni di eutrofizzazione, sedimentazione nei letti dei fiumi ed inondazioni fangose (consumo indiretto della risorsa idrica).

Per il mantenimento o il miglioramento del suolo, si possono applicare alcune buone pratiche colturali, schematizzate nella tabella nella successiva pagina 21.

| Difesa del suolo  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| Impiego di macchinari dotati di gomme galleggianti o di pneumatici larghi e a bassa pressione e di mezzi con cingoli di gomma.  | Salvaguardia della struttura del suolo ed eliminazione del compattamento superficiale e profondo.  |
| Abolizione delle lavorazioni meccaniche frequenti (>3 volte l'anno) e riduzione/eliminazione delle lavorazioni profonde (>15 cm).   | Salvaguardia della struttura del suolo, riduzione dell'ossidazione del materiale organico, minor consumo di combustibile da parte dei macchinari.<br><u>Svantaggi</u> : minor controllo delle infestanti e minore capacità di intrappolare acqua utile per le piante.  |
| Non coltura: tecnica che opera mediante controllo chimico delle infestanti (erbicidi) su tutta la superficie del vigneto.   | Minor costo di esecuzione/ risparmio di ore di lavoro, miglior sviluppo dell'apparato radicale delle viti e minor competizione nutrizionale ed idrica.<br><u>Svantaggi</u> : difficoltà di interrimento dei concimi e problemi legati alla fitotossicità degli erbicidi.   |
| Inerbimento mediante colture (es. graminacee e leguminose) che possono essere permanenti oppure temporanee. per limitare la competizione per acqua e nutrienti, fra viti e prato. | Miglioramento della struttura del terreno, della permeabilità all'acqua e della capacità di trattenerla, con conseguente riduzione dei fenomeni di dilavamento che trascinano via particelle di terreno, nel caso di vigneti in pendio. Attenuazione dei problemi dovuti al ristagno. Migliore la transitabilità in vigneto e riduzione dei marciumi. <sup>13</sup><br><u>Svantaggi</u> : maggiori costi di gestione e competizione tra viti ed essenze erbacee per i nutrienti e l'acqua. <sup>14</sup> |
| Pacciamatura con materiali organici o con appositi teli (ne esistono anche di biodegradabili).  | Protezione del terreno dall'erosione e dall'azione della pioggia battente, diminuzione del compattamento e mantenimento dell'umidità e della struttura del suolo.<br><u>Svantaggi</u> : riduzione del vigore delle giovani viti, maggiore rischio incendi e di sviluppo di marciume radicale per eccesso di umidità, habitat per roditori, possibile rilascio di sostanze dannose se si usano teli di plastica. <sup>15</sup>  |
| Analisi periodiche per conoscere le condizioni del suolo e diagnosticare eventuali problemi (es. la carenza dei nutrienti).   | Salvaguardia della struttura e della fertilità del suolo.  |

#### 4.1.2 Biodiversità

Più un paesaggio è diversificato e più dispone di risorse che contribuiscono a migliorare il suo stato ambientale. In particolare, la salvaguardia della biodiversità nell'agroecosistema vigneto aiuta a minimizzare il suo impatto ambientale sull'habitat esistente, ma contemporaneamente ne migliora anche la performance produttiva, riducendo il rischio di attacchi parassitari.

Si consideri, inoltre, che il patrimonio vitivinicolo italiano è ricchissimo di vitigni autoctoni<sup>16</sup> e/o di antica coltivazione aventi, come valore aggiunto, uno stretto legame con uno specifico territorio. Alcuni sono molto conosciuti, altri in via di estinzione.

<sup>13</sup> <http://viniapiacentini.net/inerbimento-i-pro-e-i-contro-di-una-diffusa-pratica-in-vigna/>

<sup>14</sup> <http://www.agraria.org/viticultura-enologia/gestione-del-suolo.htm>

<sup>15</sup> <http://giardino.98905.com/plants-flowers-herbs/growing-grapes/1006023242.html>

<sup>16</sup> <http://www.quattroclici.it/vitigni-autoctoni/tabella>

Il mantenimento della biodiversità viticola, attraverso la riscoperta e la valorizzazione dei vitigni minori, consentirebbe di differenziare l'offerta enologica, con prodotti di difficile imitazione, che rappresentano le tipicità locali<sup>17</sup>.

Possibili azioni/interventi di salvaguardia della biodiversità sono riportati di seguito (elaborato sulla base del rapporto FLA (Fondazione Lombardia per l'Ambiente) su Biodiversità in Lombardia).

| Salvaguardia della biodiversità   |   |
|---|---|
| Buone pratiche  | Effetti   |
| Utilizzo di superfici di piccole - medie dimensioni.  | Riduzione dell'impatto ambientale sull'habitat esistente.   |
| Mantenimento di fasce erbacee nelle interfile, anche nel periodo invernale.   | Tutela dell'entomofauna.<br><u>Svantaggi</u> : maggiori costi di gestione e competizione tra viti ed essenze erbacee per i nutrienti e l'acqua. <sup>18</sup> |
| Mantenimento di siepi, arbusti, incolti, alberi isolati, muretti a secco, pozze (almeno sul 5% del territorio).   | Incremento/salvaguardia della diversità del mosaico ambientale.   |
| Creazione di fasce prative di rispetto.   | Prevenzione della contaminazione da pesticidi e fertilizzanti.  |
| Tecniche di lotta integrata quali, ad esempio:<br>- Posa di nidi artificiali<br>- Uso di feromoni per il controllo di specie problematiche.<br>- Mantenimento della disetaneità (età diverse) delle piante. | Riduzione della frequenza e dell'intensità nell'utilizzo di prodotti chimici (agrofarmaci, insetticidi) per controllare le specie problematiche.              |
| Ricorso a fresature e ad altre lavorazioni superficiali per eliminare la copertura erbacea del terreno.   | Riduzione dell'uso di dissecanti che potrebbero recare danno alle specie locali.  |
| Riduzione della frequenza e dell'intensità delle operazioni colturali (es. potatura) durante la stagione riproduttiva (soprattutto tra 1° maggio e 31 luglio)   | Salvaguardia della riproduzione delle specie autoctone.   |

#### 4.1.3 Irrigazione

La vite è considerata specie in grado di adattarsi ad ambienti aridi senza irrigazione, ma oggi gli esperti del settore sono concordi nel ritenere opportuno disporre di un impianto di irrigazione per far fronte ad eventuali intensi stress idrici fisiologici (irrigazione di soccorso) che, soprattutto in alcuni momenti e fasi fenologiche, sono in grado di compromettere qualitativamente e quantitativamente l'intera produzione (Cagnazzo et al., 2009). Per un uso efficiente della risorsa idrica, è necessario ottimizzare sia i tempi che le modalità di somministrazione, nonché combinare diverse strategie, fra quelle illustrate di seguito.

<sup>17</sup> <http://www.parco3a.org/progetti/recupero-salvaguardia-e-valorizzazione-dei-vitigni>

<sup>18</sup> <http://www.agraria.org/viticultura-enologia/gestione-del-suolo.htm>

| Uso efficiente risorsa idrica in campo   |  |
|--|--|
| Buone pratiche   | Effetti  |
| Stress idrico controllato (S.I.C.): somministrazione di acqua solo nei momenti critici dello sviluppo della pianta (dall'allegagione all'invaiaitura).   | Riduzione del rigoglio vegetativo (meno spese di potatura) a favore della maturazione delle uve, con produzione di migliore qualità.<br><br>Sviluppo delle radici in profondità alla ricerca di acqua e di altre sostanze nutritive (minore richiesta di acqua e concimi).   |
| Sfalcio frequente dei prati permanenti e pratica del sovescio all'inizio della stagione meno piovosa, nel caso di inerbimenti temporanei.  | Riduzione della competizione idrica e della perdita d'acqua per traspirazione.   |
| Piantare e raccogliere nei momenti ottimali.   | Riduzione del consumo di acqua.  |
| Spruzzare anti-traspiranti (emulsioni di origine vegetale) sulle colture. <sup>19</sup>  | Rallentamento della perdita d'acqua per traspirazione.   |
| Pacciamatura, anche utilizzando il manto erboso a seguito del disseccamento delle malerbe nel periodo primaverile.   | Riduzione dell'evaporazione dal suolo e, quindi, delle necessità irrigue. Contenimento delle infestanti che potrebbero dar luogo a competizione idrica.<br><br><u>Svantaggi</u> : riduzione del vigore delle giovani viti, maggiore rischio incendi e di sviluppo di marciume radicale per eccesso di umidità, habitat per roditori, possibile rilascio di sostanze dannose se si usano teli di plastica. <sup>20</sup>    |
| Lavorazioni superficiali del terreno. <sup>21</sup><br><br>Lavorazione totale del suolo, laddove le precipitazioni sono scarse e non vi è la possibilità di ricorrere all'irrigazione di soccorso. | Riduzione della competizione idrica delle erbe infestanti. Miglioramento della capacità di infiltrazione delle radici e dell'acqua (con aumento della disponibilità idrica), senza compromettere la struttura del suolo. Interruzione della capillarità superficiale e riduzione delle perdite per evaporazione.<br><br>Lavorazione totale: migliore capacità di catturare l'acqua rispetto alla lavorazione superficiale. |
| Introduzione di cover crops, compost, letame o gesso ( <i>WineSkills, 2011</i> ).  | Miglioramento della penetrabilità dell'acqua nel terreno e della capacità di trattenerla, con conseguente aumento della quantità di acqua disponibile per la vite.   |
| Fertirrigazione.   | Massimizzazione dell'efficienza degli interventi di concimazione e irrigazione, con risparmio idrico e minor rilascio di nutrienti nell'ambiente.<br><br><u>Svantaggi</u> : spesa per l'installazione dell'impianto.   |
| Captazione invernale acque, anche attraverso la creazione di invasi, e ripompaggio delle acque irrigue fluite senza utilizzazione.   | Riduzione del consumo di acqua.<br><br><u>Svantaggi</u> : costi per la creazione di invasi, del sistema di pompaggio e per la manutenzione delle condotte.   |
| Riutilizzo a fini agronomici delle acque reflue (pure urbane), eventualmente previa depurazione/fitodepurazione.   |  |
| Manutenzione delle condotte dell'acqua per evitare perdite durante il trasporto.   |  |

<sup>19</sup> <http://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=119>

<sup>20</sup> <http://giardino.98905.com/plants-flowers-herbs/growing-grapes/1006023242.html>

<sup>21</sup> <http://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=119>

| Uso efficiente risorsa idrica in campo  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| Irrigazione di precisione: microirrigazione localizzata, a spruzzo o a goccia. Quest'ultima, a sua volta, può essere superficiale o sotterranea (subirrigazione). | <p>Ridotta richiesta idrica, in particolare con la subirrigazione (volume di bagnatura del suolo oltre il 40% superiore all'irrigazione a goccia fuori terra). Localizzazione degli apporti con conseguente riduzione delle perdite. Riduzione della salinizzazione del suolo (minori volumi di acque irrigue corrispondono a minori quantità di sali apportati). Possibilità di utilizzare acque saline per l'irrigazione<sup>22</sup> e di scarsa qualità (grazie all'assenza di contatto col fogliame). Estrema versatilità (portate 1-8 l/h). Risparmio energetico (grazie ai bassi volumi ed alle basse pressioni di esercizio). Bassi costi di manodopera (facilmente automatizzabile). Inoltre, con la subirrigazione, si ha una maggiore durata degli impianti. Applicabilità anche a suoli dalla forte pendenza. Possibilità di adottare stress idrico controllato con incremento della resa. Possibilità di attuare la fertirrigazione. Transitabilità totale del vigneto nel corso delle irrigazioni e, nel caso della subirrigazione, assenza totale di ostacoli alla gestione meccanizzata (vendemmia, potatura, spollonatura). Subirrigazione: minor sviluppo di erbe infestanti e di patogeni per la mancata bagnatura della superficie del terreno e delle foglie (Gaiotti, 2012).</p> <p><u>Svantaggi</u>: rischio di danni da parte di insetti quali grillo-talpa e coleotteri (Pezzi e Nigro, 2016); necessità di una frequente manutenzione e costi alti di gestione (oltre alle spese non trascurabili per l'installazione) per il rischio di occlusione degli erogatori (dovuta a materiale fangoso/solidi sospesi, precipitazioni di bicarbonato di calcio o magnesio e, solo per la subirrigazione, intrusione radicale);* in presenza di impianti per la subirrigazione, non si possono effettuare lavorazioni profonde del terreno.<sup>23</sup></p> |
| Utilizzo di erogatori adeguati/ottimali (opportuni per tipologia). Dimensionamento idraulico adeguato alle necessità.   | Aumento dell'efficienza degli impianti.  |
| Aspersione sotto chioma, qualora non sia praticabile la microirrigazione.   | <p>Non necessita di elevati costi di impianto. Minore perdita d'acqua per evaporazione rispetto all'aspersione sopra chioma.</p> <p><u>Svantaggi</u>: perdita di acqua per evaporazione, irregolarità nella distribuzione per le zone ventose, costipamento del terreno e bagnatura fogliare, che aumenta la suscettibilità all'attacco di patogeni fungini.</p>   |
| Frangivento (alberi, reti o altre protezioni) per limitare il ricambio d'aria. <sup>24</sup>  | Riduzione della traspirazione delle colture e miglioramento dell'irrigazione effettuata mediante aspersione.   |
| Evitare l'irrigazione di superficie.  | Riduzione degli sprechi d'acqua e dei fenomeni di impaludamento e di salinizzazione dei suoli.   |

<sup>22</sup> [http://www.irriworks.com/wiki/doku.php/irrigazione:la\\_microirrigazione](http://www.irriworks.com/wiki/doku.php/irrigazione:la_microirrigazione)

<sup>23</sup> <http://www.agraria.org/coltivazionierbacee/varie/irrigazione.php>

<sup>24</sup> <http://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=119>



| Uso efficiente risorsa idrica in campo  |   |
|---|---|
| Buone pratiche  | Effetti   |
| Determinazione del deficit idrico da reintegrare in base all'andamento pluviometrico, alla stima dell'evapotraspirazione (Cagnazzo et al., 2009), alla giacitura dei terreni, alla tessitura del suolo (per stimare le riserve idriche e lo sviluppo radicale delle viti), alle esigenze idriche della vite in funzione della varietà e dello stadio fenologico (Civielle, 2014). <sup>25</sup> | In tal modo, oltre ad un risparmio idrico, si ottiene un ottimale equilibrio vegeto-produttivo, che a sua volta comporta minori spese di potatura ed una migliore produzione e qualità dei frutti.            |
| Viticultura di precisione. Utilizzo di tecnologie remote (satelliti, aerei, droni) e prossimali (sensori, strumenti ICT) di monitoraggio (termografia IR, spettroscopia ecc.) per la mappatura delle condizioni di stress idrico in vigneto.  | Ottimizzazione dei consumi idrici basata sull'adeguamento degli apporti di acqua irrigua allo stress idrico rilevato in modo puntuale nel vigneto.  |
| Elaborazione di modelli di previsione per la stima del grado di stress idrico (e del contenuto d'acqua) della foglia e/o della pianta e modelli territoriali per la stima dell'evapotraspirazione e della riserva idrica del suolo mediante piattaforma GIS (Geographic Information System) (prog. VARIVI).   | Aiuto ai produttori per gestire al meglio i vigneti e pianificare in modo razionale le eventuali operazioni di irrigazione, riducendo contestualmente lo stress delle colture e gli sprechi di acqua irrigua. |
| Calcolo dell'impronta idrica (prog. VARIVI).  | Indicatore del consumo di acqua dolce in vigneto e in cantina per la produzione del vino, per una maggiore consapevolezza degli utenti e dei consumatori.   |
| Irrigazione nelle ore più fresche della giornata.   | Riduzione degli sprechi di acqua per evaporazione.  |
| Drenaggio e riciclo dell'acqua, dopo adeguato trattamento per eliminare eventuali sali, oligoelementi e tracce di integratori agricoli.   | Il drenaggio dei terreni irrigati riduce l'impaludamento e l'aumento di salinità <sup>26</sup> .<br>Il ricircolo riduce i consumi idrici.<br><u>Svantaggi</u> : costi dell'impianto di drenaggio/riciclo.     |
| Selezionare varietà/portinnesti, con apparato radicale profondo e più resistenti allo stress idrico.  | Diminuzione delle esigenze idriche.   |

\* Per limitare le occlusioni, si devono impiegare sistemi di filtraggio delle acque più o meno spinti e, per i sistemi interrati, valvole di sfiato d'aria. Inoltre, l'intrusione radicale può essere contrastata miscelando diserbanti antigerminativi al polietilene (materiale del tubo) oppure immettendoli nell'impianto.

#### 4.1.4 Fertilizzazione

La carenza di sostanze nutritive può causare una crescita irregolare della pianta, scarsa resistenza alle malattie e scarsa produzione, sia in termini di quantità che di qualità; d'altra parte, i nutrienti in eccesso determinano uno spreco di fertilizzante e possono causare inquinamento delle acque sotterranee ed accumulo di sostanze pericolose nei prodotti agricoli. Di seguito, alcune possibili azioni per un uso efficiente dei fertilizzanti.

<sup>25</sup> <http://www.vignevisi.it/viticultura-di-precisione-obiettivi-ed-applicazioni-sito-specifiche/>

<sup>26</sup> <http://www.fao.org/docrep/005/y3918i/y3918i10.htm>

| Uso efficiente dei fertilizzanti  |  |
|---|--|
| Buone pratiche di concimazione  | Effetti  |
| Trinciatura dei sarmenti in campo. Il tempo risparmiato è massimo se si fa coincidere la trinciatura dei sarmenti con l'operazione di trinciatura del cotico erboso in aprile.  | Una soluzione veloce, senza controindicazioni ed economica, che consente anche un risparmio sui concimi e sui costi di gestione.<br><br><u>NOTA:</u> L'unico caso in cui conviene evitare la pratica della trinciatura in campo è quando si rilevano specifiche patologie della vite quali il mal dell'esca, il tumore batterico da <i>Rhizobium vitis</i> ed il marciume radicale (e, in generale tutte le malattie fungine). Invece, le malattie crittogamiche della vite più comuni, quali peronospora, oidio, botrite, non sono influenzate dai residui di potatura. Lo stesso vale per le malattie da citoplasmi, il cui andamento non è influenzato dalle modalità di gestione del legno di potatura (Meglioraldi et al., 2007). |
| Interramento dei residui colturali negli strati superficiali del suolo.   | Buona fonte di nutrienti.<br><br><u>Svantaggi:</u> i residui con rapporto C/N alto (>25) impoveriscono momentaneamente il terreno in N minerale, col rischio di ridurre la produttività. Esaltazione di attacchi parassitari.  |
| Impiego di materiale organico come, ad esempio, deiezioni animali (letame, pollina ecc.), compost, digestati da impianti di digestione anaerobica e fanghi di depurazione.  | Riduzione dell'uso di sostanze dannose (prodotti di sintesi/chimici) per l'ecosistema e delle spese per la concimazione.<br><br>Riduzione del volume di rifiuti da smaltire.<br><br><u>NOTA:</u> Bisogna prestare attenzione agli apporti nutritivi tipici di ciascun materiale organico, onde evitare carenze nutrizionali e/o inquinamento di suolo e/o acque.   |
| Inerbimento (con <i>cover crops</i> e <i>catch crops</i> ) e sovescio.  | L'inerbimento svolge un ruolo nutritivo nei confronti di molti microorganismi del terreno, aumenta il contenuto di sostanza organica migliorando, di conseguenza, la fertilità e la capacità del terreno di trattenere l'acqua; inoltre, riduce le perdite di elementi nutritivi per dilavamento e/o percolazione ( <i>catch crops</i> ).<br><br>Il sovescio restituisce al terreno gli elementi nutritivi prelevati durante l'inverno.  |
| Favorire la presenza di organismi che provvedono all'impollinazione, al controllo biologico ed al ciclo dei nutrienti.  | L'ambiente diventa al tempo stesso più produttivo e meno bisognoso di apporti esterni, con conseguente risparmio di risorse per nutrire il vigneto.  |
| Produzione di concime disponendo il cippato a strati col letame, in cumuli di almeno 150 cm d'altezza, lasciati fermentare per 3-5 mesi. Il concime così prodotto può essere arricchito eventualmente con elementi minerali quali fosforo e ferro (Meglioraldi et al., 2007). | Risparmio sulle spese per l'acquisto di concime.<br><br><u>NOTA:</u> La fermentazione batterica che si innesca pare che riduca il potenziale d'inoculo dei funghi ritenuti responsabili del mal dell'esca (Meglioraldi et al., 2007).  |
| Potatura. In particolare, la potatura invernale influisce sulla quantità e sulla qualità della produzione e, quindi, è opportuno che sia strettamente correlata alla concimazione ed alla gestione del suolo. <sup>27</sup>   | Attraverso la regolazione della carica di gemme, la potatura costituisce uno strumento efficace per regolare l'equilibrio vegeto-produttivo della coltura.   |

<sup>27</sup> <http://www.ilnuovoagricoltore.it/minima-lavorazione-e-cover-crops-laccoppiata-vincente/>

| Uso efficiente dei fertilizzanti  |   |
|---|---|
| Buone pratiche di concimazione  | Effetti   |
| Fertirrigazione (somministrazione di elementi nutritivi attraverso l'acqua di irrigazione).   | Nutrizione efficiente e senza sprechi.<br><u>Svantaggi</u> : occorre programmare con anticipo il numero di interventi per stagione irrigua, la durata della stessa e la concentrazione degli elementi nutritivi. Spese per l'installazione dell'impianto.     |
| Concimazione fogliare (UIV, 2013).  | Metodo rapido ed efficiente per fornire gli elementi necessari a correggere alcune carenze minerali e a superare periodi di stress intenso che limitano l'assorbimento radicale (Boselli e Failla).   |
| Nutrire le piante nei momenti e nelle quantità adeguate agli obiettivi produttivi quanti-qualitativi, tenendo conto dei fabbisogni nutrizionali che si basano su (UIV, 2013):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>➤ analisi del terreno (granulometria, riserve minerali ed organiche) che, dopo l'impianto, dovrebbe essere ripetuta ogni 5 anni;</li> <li>➤ analisi fogliare che integra e completa le informazioni dell'analisi del terreno ed andrebbe ripetuta ogni 2 anni. Tale analisi, permette di valutare il rapporto ottimale dei nutrienti in specifiche fasi fenologiche e consente interventi tempestivi a scopi preventivi e/o curativi;</li> <li>➤ asporti della coltura;</li> <li>➤ tipo di coltura;</li> <li>➤ comportamento e aspetto delle piante (<i>Regione Puglia, PSR 2000-2006</i>) e qualità dell'uva;</li> <li>➤ condizioni climatiche.</li> </ul> | Ottimizzazione dell'uso di concimi e pesticidi e riduzione dei costi connessi alla concimazione (acquisto di fertilizzanti e spese per manodopera e/o consumo di carburanti da parte dei macchinari impiegati per spargere il concime) (Scordo et al., 2011). |
| Adozione di interventi ad intensità variabile: impiego di macchine VRT ( <i>variable rate technologies</i> ossia con tecnologie a dosaggio/rateo variabile) o VAR (Applicazioni a dosaggio variabile) che permettono di dosare il prodotto in modo automatico, basandosi su mappe di prescrizione dettagliate, costruite ad hoc, oppure su appositi sensori.  |   |
| In fase di impianto, scegliere con attenzione il portinnesto più adatto alle caratteristiche del terreno (stanchezza del terreno, calcare attivo, carenze nutritive) <sup>28</sup> .  | Riduzione della sensibilità a determinate carenze nutrizionali e delle difficoltà nell'assorbimento di taluni elementi.   |

#### 4.1.5 Difesa fitosanitaria

La prima azione per la difesa fitosanitaria è la prevenzione, con misure atte a scoraggiare la proliferazione di organismi nocivi e a mantenere una buona produttività. Le misure preventive sono economicamente convenienti e non mettono in pericolo l'ambiente (WineSkills, 2011). Quando queste misure non si dimostrano più sufficienti, si intraprendono altre azioni, purché i loro costi siano inferiori a quelli derivanti dai danni prodotti dagli organismi infestanti (definizione di una soglia di intervento).

<sup>28</sup> <http://www.agraria.org/viticultura-enologia/portinnesti.htm>

È buona norma valutare l'efficacia degli interventi solo alla fine del periodo vegetativo (ossia quello in cui la vite cresce, fiorisce e fruttifica).

La normativa di riferimento riguardo all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari è rappresentata dal Piano di Azione Nazionale (PAN) del 2014, emanato ai sensi dell'art.6 del Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012 che aveva recepito la direttiva europea 128/2009. Il PAN promuove pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari maggiormente sostenibili e fornisce indicazioni per ridurre l'impatto dei prodotti fitosanitari nelle aree agricole, nelle aree extra agricole (aree verdi urbane, strade, ferrovie ecc.) e nelle aree naturali protette. Di seguito, alcune strategie di difesa fitosanitaria, nell'ottica di un uso efficiente delle risorse.

| <b>Difesa fitosanitaria da agenti patogeni</b>   |   |
|--|---|
| <b>Buone pratiche pre-impianto (per nuovo vigneto)</b>   | <b>Effetti</b>  |
| Utilizzare materiale di propagazione "sano" ovvero certificato (barbatelle innestate o portainnesti e marze).  | Diminuzione del rischio fitosanitario e, dunque, del consumo di pesticidi.  |
| Utilizzare terreni "sani" per impedire la rapida reinfezione delle piante certificate. Si considera "sano" un terreno esente da nematodi vettori di virus (in Italia, quasi esclusivamente la specie <i>Xiphinema index</i> ) e da funghi agenti di marciumi radicali.   |   |
| In tutti i casi, sia per terreni di prima radice ma ancor più nel caso dei reimpianti su terreni già vitati e nel caso di terreni che abbiano ospitato colture arboree (frutteti, oliveti ecc.), è consigliabile effettuare opportuni controlli sanitari. I controlli preventivi consistono nella verifica dell'assenza di ricacci di vecchi vigneti e, soprattutto, in un'analisi nematologica e micologica del terreno stesso, prima dell'impianto (Cagnazzo et al., 2009).  |   |
| Scegliere varietà più resistenti ai patogeni locali. Per esempio, stanno nascendo viti resistenti a oidio e peronospora (Il Corriere Vinicolo, 2017).<br>Selezionare il portinnesto più adatto <sup>29</sup> .   | Diminuzione della vulnerabilità delle piante ai patogeni. Vantaggi sul piano ambientale e salutistico e significativa riduzione dei costi di gestione del vigneto.  |
| Mantenere un'adeguata distanza da vecchi vigneti.  | Diminuzione del rischio fitosanitario, prevenendo la diffusione di virus trasmissibili tramite insetti vettori.   |
| <b>Azioni preventive per vigneti vecchi e nuovi</b>  | <b>Effetti</b>  |
| Effettuare controlli periodici dei vari organi della vite, anche con trappole a feromoni o cromotropiche. Definire le epoche di campionamento in relazione alle varie fasi fenologiche, onde evitare monitoraggi nei periodi nei quali sicuramente gli insetti o gli acari non sono presenti in campo.   | Contenimento/blocco della diffusione di patogeni.<br>Diminuzione del rischio fitosanitario e, dunque, del consumo di pesticidi.   |
| Minimizzare le operazioni di potatura, anche contrastando l'eccessiva vigoria (che richiederebbe maggiori potature) attraverso una riduzione delle concimazioni azotate e l'inerbimento dell'interfila.<br><br>Le potature tardive non sembrano minimizzare i rischi di infezione in quanto, sebbene la cicatrizzazione dovrebbe essere più veloce in prossimità del risveglio vegetativo (Frisullo et al., 2010), nello stesso periodo vi è anche una maggiore concentrazione di patogeni attivi nell'ambiente circostante. | Riduzione del rischio di diffusione di mal dell'esca.<br><br>Una riduzione del numero e della dimensione delle ferite da potatura favorisce l'equilibrio fisiologico del vigneto, riducendo, quindi, il rischio di sviluppo/diffusione di malattie. |

<sup>29</sup> <http://www.agraria.org/viticultura-enologia/portinnesti.htm>

|  |  |
|--|--|
| Coprire le ferite da potatura con un sigillante, immediatamente dopo l'operazione di rimozione della vegetazione in eccesso.   | Riduzione del rischio di trasmissione di malattie attraverso le ferite da potatura.  |
| Inerbimento.   | Controllo biologico dei parassiti attraverso la salvaguardia della biodiversità.   |
| Pratiche colturali corrette, anche cercando di limitare le condizioni di asfissia radicale.  | Un suolo di buona qualità rende le piante meno suscettibili alle malattie (Il Corriere Vinicolo, 2017). D'altra parte, concimazioni squilibrate ed abbondanti, eccessivo vigore, un'elevata produzione, potature verdi irrazionali ecc., possono indebolire le difese immunitarie e determinare l'insorgenza di malattie, quali, ad esempio, il disseccamento del rachide <sup>30</sup> .<br>Riduzione del consumo di prodotti fitosanitari (Guerretta, 2012). |
| <b>Trattamenti fitosanitari</b>  | <b>Effetti</b>   |
| Quando si rilevano specifiche patologie della vite, quali il mal dell'esca, il tumore batterico da <i>Rhizobium vitis</i> ed il marciume radicale, si consiglia di rimuovere tempestivamente il legno delle piante infette, soprattutto fusto e cordone (Fregoni, 2002), e di distruggerlo. Inoltre, è opportuno proteggere le grosse ferite di potatura con composti a base di rame o altri fungicidi ad ampio spettro (Guerretta, 2012). | Eliminazione e contrasto alla diffusione delle patologie del mal dell'esca, del tumore batterico da <i>Rhizobium vitis</i> e del marciume radicale tramite interventi agronomici piuttosto che con prodotti fitosanitari che possono arrecare danni all'ecosistema.  |
| Per le piante solo parzialmente infette, si può effettuare una capitozzatura a circa 10-15 cm sotto il legno infetto ed allevare un succhione che andrà a sostituire il vecchio tronco (Guerretta, 2012)   | Eliminazione e contrasto alla diffusione della patologia del mal dell'esca tramite interventi agronomici piuttosto che con prodotti fitosanitari dannosi per l'ecosistema.<br><u>Svantaggi</u> : la tecnica descritta comporta una mancata produzione di 1-2 anni.   |
| Tagliare longitudinalmente il legno infetto ed inserire una pietra per lasciare esposto il legno marcito (Guerretta, 2012).  | Questa pratica consente un ritardo nello sviluppo dei sintomi fogliari dell'esca e il mantenimento della produzione della pianta per un certo periodo di tempo.  |
| Sembra che non sia necessario disinfettare le superfici di taglio in quanto l'infezione avverrebbe solo attraverso le spore fungine e non mediante residui di micelio trasferiti da una vite all'altra con la potatura. <sup>31</sup>  |  |
| <b>Controllo delle erbe infestanti</b>   |  |
| <b>Buone pratiche</b>  | <b>Effetti</b>   |
| Cover crops.   | Le cover crops esercitano un effetto soffocante nei confronti delle infestanti, comportando una riduzione nell'uso dei diserbanti fino al 50%.   |
| Teli pacciamanti biodegradabili.   | Esercitano lo stesso effetto delle cover crops.  |
| Sarchiatura (lavorazione superficiale del terreno).  | Gli effetti prodotti dalla sarchiatura dipendono, oltre che dall'epoca in cui si effettua, anche dall'umidità del terreno, apportata con le piogge o con l'irrigazione. Nei terreni umidi, la sarchiatura, specialmente nei periodi più caldi della primavera, sortisce generalmente effetti contrastanti perché elimina la vegetazione presente ma consente la nascita di nuova vegetazione, diversamente   |

<sup>30</sup> <http://www.everdi.ch/bollettino/bollettino7.html> - "Avversità della vite nella Svizzera italiana, AAVV.

<sup>31</sup> [www.regione.vda.it](http://www.regione.vda.it)

|  | assortita rispetto a quella eliminata (Viggiani).  |
|--|--|
| Utilizzo di tagliaerba   | Riduzione dell'uso di erbicidi.  |
| <b>Azioni difensive contro malerbe ed agenti patogeni</b>  |  |
| <b>Buone pratiche</b>  | <b>Effetti</b>   |
| Lotta biologica e agronomica: ricorso a competitori naturali, agenti semiochimici (es. per creare confusione sessuale), metodi colturali e varietà resistenti o tolleranti. <sup>32</sup>  | Tutela della salute dell'uomo e dell'ambiente senza ricorrere a prodotti fitosanitari dannosi.<br><br><u>NOTA:</u> la lotta biologica non azzerla la popolazione dell'organismo nocivo cui è rivolta, ma dovrebbe mantenerla entro livelli accettabili e tali da non costituire danno.   |
| Lotta integrata: uso di metodi colturali, fisici, meccanici e lotta biologica, integrati con prodotti chimici solo dopo il superamento della soglia di intervento stabilita. Bisogna usare i prodotti più sicuri per l'uomo e l'ambiente, ossia con elevata selettività, e basse tossicità e persistenza (Marenghi, 2007). | Riduzione della dipendenza dai prodotti chimici e minore impatto ambientale.   |
| Quando possibile, trattamenti localizzati, evitando trattamenti generalizzati a tutto il vigneto.  | Riduzione della quantità di prodotti chimici applicati e, quindi, dei costi e dell'impatto ambientale ad essi associati.   |
| Registrare ogni applicazione a spruzzo, indicando il sito, la data, i parassiti trattati, il tipo e la quantità di antiparassitari, lo stadio fenologico, la data della vendemmia, metodo di applicazione, il volume dello spruzzo, i dati meteorologici e le precauzioni prese.   | Una conoscenza dettagliata delle operazioni compiute rende molto più efficiente la strategia di difesa e riduce lo spreco di risorse.  |
| Introduzione delle fasce tampone (buffer zone).  | Uso efficiente delle risorse naturali per tutelare le aree sensibili.  |
| Uso di pesticidi/diserbanti selettivi piuttosto che a largo spettro, da variare periodicamente, sostituendoli con altri che agiscono in modo differente.   | Contenimento dello sviluppo di resistenze indesiderate che determinerebbero uno spreco di prodotti fitosanitari.   |
| Mantenere nelle condizioni ottimali gli apparecchi impiegati per distribuire i prodotti fitosanitari, anche attraverso un'accurata calibrazione, installando sistemi salvagocce sugli ugelli, mantenendo puliti filtri e ugelli, impiegando anticorrosivi ecc.   | Riduzione di sprechi e perdite durante lo spargimento dei prodotti fitosanitari.<br><br>L'impiego di macchinari efficienti è anche sollecitato dalle due direttive della Comunità Europea – la 127 e la 128 del 2009 – che prevedono l'obbligo di revisione quinquennale e di taratura periodica delle attrezzature. <sup>33</sup>   |
| Utilizzo di macchine (irroratori, atomizzatori) con sistemi a getto mirato o a carica elettrostatica o con recupero di prodotto (es. irroratrice a tunnel) o scavallanti.<br><br>Impiego di ugelli antideriva a inclusione d'aria (Le guide de L'informatore agrario, 2014)  | Riduzione delle quantità di prodotto impiegate (fino al 95% di prodotto, per i primi trattamenti della stagione) <sup>34</sup> .<br><br>Notevole riduzione della deriva (quantità di prodotto che non colpisce la pianta, ma è portata via dal vento).<br><br>Notevole riduzione dell'inquinamento ambientale.<br><br>Migliore efficienza nella distribuzione.<br><br><u>Svantaggi:</u> i macchinari più efficienti, sono spesso anche quelli più costosi. |

<sup>32</sup> <http://www.agraria.org/viticultura-enologia/avversita.htm>

<sup>33</sup> <http://www.novagricoltura.com/difesa-della-vite-con-innovazione-risparmio-sostenibilita/>

<sup>34</sup> <http://www.novagricoltura.com/frutteto-vigneto-e-boom-dei-modelli-anti-deriva/>

|  |  |
|--|--|
| <p>Impiego di componenti per parzializzare l'erogazione dell'aria, come le paratie mobili che permettono di chiudere da un lato l'erogazione dell'aria in prossimità di aree sensibili o sull'ultimo filare (Le guide de L'informatore agrario, 2014)</p>  | <p>Consentono il trattamento anche in condizioni difficili (presenza di vento, vicinanza di aree sensibili ecc.), senza troppi problemi di deriva.</p> <p>Riduzione di sprechi e perdite durante lo spargimento dei prodotti fitosanitari.</p>   |
| <p>Utilizzo di macchinari con ventole ottimizzate.</p>   | <p>Riduzione della dispersione del prodotto, aumento dell'efficienza a parità di potenza assorbita, equa divisione dell'aria sui due lati della macchina (requisito imposto dalle direttive europee 127 e 128 del 2009) e miglioramento dell'ingresso dell'aria con eliminazione delle impurità (foglie, semi e terriccio) che le ventole aspirano dal suolo e rilanciano poi sulla vegetazione.</p> |
| <p>Uso di irroratrici intelligenti caratterizzate dalla gestione elettronica della regolazione che provvede in automatico a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chiudere o parzializzare l'erogazione in funzione della presenza e della densità della vegetazione rilevata a mezzo di appositi sensori a ultrasuoni;</li> <li>- adeguare la quantità di prodotto fitosanitario allo stato di salute della pianta, tramite sensori che si basano sull'intensità della colorazione delle foglie;</li> <li>- regolare la distribuzione anche in funzione della direzione e della velocità del vento, indicate da appositi sensori.</li> </ul> <p>(Le guide de L'informatore agrario, 2014)</p> | <p>Risparmio di agrofarmaci (nell'ordine del 40%), con vantaggi ambientali (diminuzione della deriva) ed economici.</p> <p><u>Svantaggi</u>: costi più elevati rispetto a macchinari meno efficienti. Le spese rientrano in un tempo ragionevole nel caso di grandi appezzamenti, mentre per le aziende di piccole dimensioni, conviene un acquisto in compartecipazione o il noleggio.</p>          |
| <p>Determinare bene il volume di irrorazione che può essere espresso, ad esempio, in funzione del volume della vegetazione come nel metodo Tree Row Volume (TRV), oppure in funzione dell'altezza della parete da trattare (metodo Leaf Wall Area, LWA)</p>  |  |
| <p>Utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni (DSS, Decision Support System), dotati di efficaci modelli previsionali, per raccogliere ed elaborare informazioni sul meteo e sull'ambiente vigneto (aria, suolo, piante, malattie e insetti)<sup>35</sup></p>  | <p>Supporto in tempo reale ai viticoltori per prevenire gli attacchi parassitari con tempismo e per la corretta gestione dei trattamenti.</p>  |

#### 4.1.6 Uso efficiente dei residui di potatura

La potatura è una tecnica di fondamentale importanza per regolare lo sviluppo vegeto-produttivo e controllare la produzione dal punto di vista quantitativo e qualitativo. La normativa vieta di smaltire i sarmenti derivanti dalla potatura mediante combustione, poiché questa, oltre a provocare l'emissione di elevate quantità di fumi che inquinano l'aria, determina una rapidissima mineralizzazione della sostanza organica che impedisce la formazione dell'humus, elemento indispensabile per una buona e duratura fertilità del suolo. Alcune pratiche alternative, più sostenibili e tali da rendere i residui di potatura agricola non più rifiuti, bensì sottoprodotti (art. articolo 184 bis e art. 185 del d.lgs 152/06, come modificato dalla legge del 28 luglio 2016 "Collegato Agricoltura"), sono schematizzate di seguito.

<sup>35</sup> <http://www.novagricoltura.com/difesa-della-vite-con-innovazione-risparmio-sostenibilita/>

| <b>Smaltimento efficiente dei residui di potatura</b>   |   |
|---|---|
| <b>Buone pratiche</b>   | <b>Effetti</b>  |
| Trinciatura dei sarmenti in campo (Meglioraldi et al., 2007). Il tempo risparmiato è massimo se si fa coincidere la trinciatura dei sarmenti con l'operazione di trinciatura del cotico erboso in aprile. Da evitare in presenza di malattie fungine, quali il mal dell'esca. (Meglioraldi et al., 2007). | Una soluzione veloce, senza controindicazioni ed economica, che consente anche un risparmio sui concimi e sui costi di gestione. La trinciatura dei ceppi in loco produce, ogni anno, circa 25 q/ha di sarmenti che sono in grado di restituire annualmente al terreno fino a 4-8 q/ha di humus (Fregoni, 2005), oltre a quantitativi non trascurabili di elementi minerali (10-30% del fabbisogno annuo in macroelementi e 30-50% dei microelementi necessari) (Corradi, 2006). In aggiunta, la degradazione della lignina richiede un certo consumo di azoto, riducendone così eventuali eccessi, causa di inutile vigoria. |
| Noleggino o acquisto di macchinari per la trinciatura, in compartecipazione con altre aziende.  | Risparmio sulle spese per i macchinari.   |
| Produzione di concime disponendo il cippato a strati col letame, in cumuli di almeno 150 cm d'altezza, lasciati fermentare per 3-5 mesi. Il concime così prodotto può essere arricchito eventualmente con elementi minerali quali fosforo e ferro.  | Risparmio sulle spese per l'acquisto di concime.<br>La fermentazione batterica che si innesca pare che riduca il potenziale d'inoculo dei funghi ritenuti responsabili del mal dell'esca (Meglioraldi et al., 2007).  |
| Utilizzo dei residui della potatura a scopi energetici. La balla di piccole dimensioni può essere utilizzata direttamente in azienda, in apposite caldaie, mentre le rotoballe di dimensione classica devono essere preventivamente cippate e per questo sono più adatte ad una gestione consortile.      | L'energia prodotta consente risparmi sulle bollette oppure può essere venduta, producendo un utile per l'azienda agricola. Con 4,25 kg di sarmenti si ottiene il calore generato da 1 kg di gasolio, mentre la gassificazione dei sarmenti può condurre fino a rese di circa 1.450 kW/ha (Corradi, 2006).   |
| Pelletizzazione della biomassa (trasformazione meccanica della biomassa per macinazione e compressione).  | Soluzione in grado di superare gli ostacoli di carattere tecnico che hanno limitato finora l'utilizzo diretto dei residui di potatura (bassa massa volumica e densità energetica, disomogeneità, disponibilità stagionale) in piccoli impianti termici.   |
| Utilizzo delle foglie a scopi alimentari <sup>36</sup> o come fonte di composti bioattivi ad alto valore aggiunto (Teixeira et al., 2014; Bortoli, 2014).   | In tal modo, le foglie possono trasformarsi in risorsa economica e contribuire ad abbattere i costi di produzione dell'uva.   |
| Potatura efficiente, mediante forbici elettroniche e macchine ad azione meccanica, in grado di realizzare lavori veloci ed accurati.  | Riduzione dei residui di potatura da smaltire e dei danni alle piante.  |

#### **4.1.7 Consumi energetici**

I consumi energetici sono essenzialmente dovuti al riscaldamento, agli impianti per l'irrigazione ed al parco macchine per lavorare la terra e distribuire fertilizzanti e agrofarmaci. Di seguito, alcune buone pratiche per ridurre i consumi energetici.

<sup>36</sup> <http://www.italiafruit.net/DettaglioNews/28671/mercati-e-imprese/foglie-di-vite-per-il-consumo-alimentare-eccome>



| Riduzione efficiente consumi energetici  |   |
|--|---|
| Buone pratiche   | Effetti   |
| Costruzione di edifici con materiali/caratteristiche tecniche che minimizzano la dispersione di energia.   | Riduzione degli sprechi di energia per riscaldamento/raffrescamento.  |
| Utilizzo di bioenergia, ossia dell'energia generata mediante biomasse residuali, incentivato da D.M. 6 luglio 2012 e D.M. 23 giugno 2016.          | Valorizzazione dei residui di produzione.<br>Riduzione delle spese per l'approvvigionamento energetico. e dell'impatto ambientale (rispetto all'uso di combustibili fossili).<br><u>Svantaggi</u> : spese per la costruzione di impianti adeguati e/o la preparazione della biomassa. |
| Ottimizzazione della frequenza e/o delle modalità di lavorazione della terra e della somministrazione di acqua, nutrienti e prodotti fitosanitari  | Riduzione dei consumi energetici.   |
| Scelta di sistemi di irrigazione a basso consumo energetico, quale la microirrigazione.  |   |
| Utilizzo di macchine e attrezzature "multitasking", che consentono nel medesimo passaggio di svolgere più operazioni (Il Corriere Vinicolo, 2017). | Risparmio di carburante.  |

#### 4.1.8 Adattamento al cambiamento climatico

Un più o meno marcato cambiamento delle condizioni climatiche è dato per certo da gran parte della comunità scientifica. In questo contesto, acquisiscono sempre più importanza le cosiddette strategie di adattamento al cambio climatico in campo agricolo, ossia quelle azioni volte a migliorare la capacità di risposta/resilienza delle imprese agricole al fenomeno del mutamento climatico. Tutte le strategie devono essere valutate in un'ottica di breve e di lungo termine (orizzonte temporale tipico del rischio climatico), sia in termini di fattibilità economica che di impatto ambientale, al fine di evitare che le azioni di adattamento generino un incremento delle emissioni di gas serra rispetto allo *status quo*, andando ad alimentare il meccanismo a cui intendono opporsi.

Alcuni dei potenziali impatti sul settore vitivinicolo derivanti dal cambiamento climatico sono (Horticulture for tomorrow, 2014):

- variazione del periodo di raccolta;
- cambiamento della distribuzione e della tipologia dei possibili parassiti e infestanti;
- ridotta disponibilità di acqua ed aumento dei costi per l'irrigazione;
- eccessiva piovosità o siccità;
- cambiamento nella qualità del prodotto;
- aumento della probabilità di danni da eventi estremi (danni diretti alle coltivazioni e danni indiretti da dissesto idrogeologico);
- cambiamento delle rese delle colture;
- cambiamento dei vitigni caratteristici in un determinato territorio (in termini di qualità e/o resa).

Di seguito, un elenco di alcune possibili strategie di adattamento al cambiamento climatico.

| Adattamento al cambiamento climatico  |   |
|---|---|
| Buone pratiche  | Effetti   |
| Incremento dell'efficienza nella gestione della risorsa idrica.   | Riduzione dei problemi legati alla scarsità d'acqua.  |
| Irrigazione tardiva (Il Corriere Vinicolo, 2017)  | Contenimento del fenomeno di disidratazione e del conseguente calo di produzione.   |
| Buona gestione delle acque piovane e dei terreni.   | Diminuzione del dissesto idrogeologico e della perdita di nutrienti per dilavamento, in seguito ad eventi climatici estremi.  |
| Pratiche di <i>bioquarantena</i> .  | Tutela delle coltivazioni dai rischi derivanti da agenti patogeni o infestanti alloctoni.   |
| Impiego di sistemi e strumenti per aumentare la capacità previsionale delle condizioni climatiche e monitorare terreni e coltivazioni.  | Possibilità di programmare input culturali adeguati alle condizioni pedoclimatiche.   |
| Ristrutturazione del business: scelta opportuna di vitigni/portainnesto/forma di allevamento, produzioni biologiche per approcciare diversi segmenti di mercato, diversificazione della produzione, cambiamento del luogo di produzione.  | Aumento della resilienza al cambiamento climatico.  |
| <p>Approcci genetici e colturali per "disaccoppiare" maturità tecnologica e maturità fenologica (progetto INNOVINE, Il Corriere Vinicolo, 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scelta di varietà con un lungo ciclo di maturazione che, pertanto, si verifica in un periodo più fresco, a vantaggio della concentrazione di antociani.</li> <li>• Defogliazione (≥30-35%) meccanica tardiva (post-invaiaatura) della parte medio-alta della chioma oppure ombreggiamento parziale o totale della chioma per indurre stress fotosintetico.</li> <li>• Applicazione di prodotti antitraspiranti naturali (es. pinolene al 2%) che limitano la funzionalità fotosintetica (50-70%) per un breve periodo.</li> <li>• Rifinitura manuale posticipata (a germogliamento già avvenuto, quando il germoglio della gemma apicale del tralcio pre-potato non è superiore a 10 cm), in vigneti allevati a cordone speronato e sottoposti a pre-potatura meccanica durante l'inverno.<sup>37</sup></li> <li>• Applicazione di fitoregolatori.</li> </ul> | Mitigazione degli effetti che l'attuale cambio climatico porta con sé e che possono influire negativamente sulle uve: rallentamento della maturazione e ritardo/riduzione dell'accumulo di zuccheri. Disaccoppiamento tra crescita degli zuccheri ed evoluzione di acidità, antociani ed altri polifenoli (Il Corriere Vinicolo, 2017). |
| Raccolta meccanizzata, laddove consentita.  | L'elevata produttività delle vendemmiatrici moderne favorisce una tempestività di intervento ottimale, tale da ovviare al meglio ad andamenti meteorologici avversi. <sup>38</sup>  |

<sup>37</sup> <http://www.novagricoltura.com/innovazioni-la-gestione-del-vigneto-risposta-al-global-warming/>

<sup>38</sup> <http://users.unimi.it/cirive/PSR111conv1/conv060313-brochure.pdf>

## 4.2 Buone pratiche nelle cantine

### 4.2.1 Uso efficiente dei residui di produzione delle cantine

La valorizzazione dei residui di lavorazione consente di ottenere prodotti con un elevato valore aggiunto, in grado di trovare nuovi sbocchi commerciali (mercato alimentare, cosmetico, farmaceutico, energetico e dei materiali), incrementando così la competitività delle aziende e riducendo, al contempo, il volume di rifiuti e, quindi, i costi di smaltimento e l'impatto ambientale.

I principali residui della produzione del vino sono costituiti da vinacce, raspi, fecce e reflui di lavaggio. Di seguito, alcuni esempi di gestione efficiente dei residui di produzione.

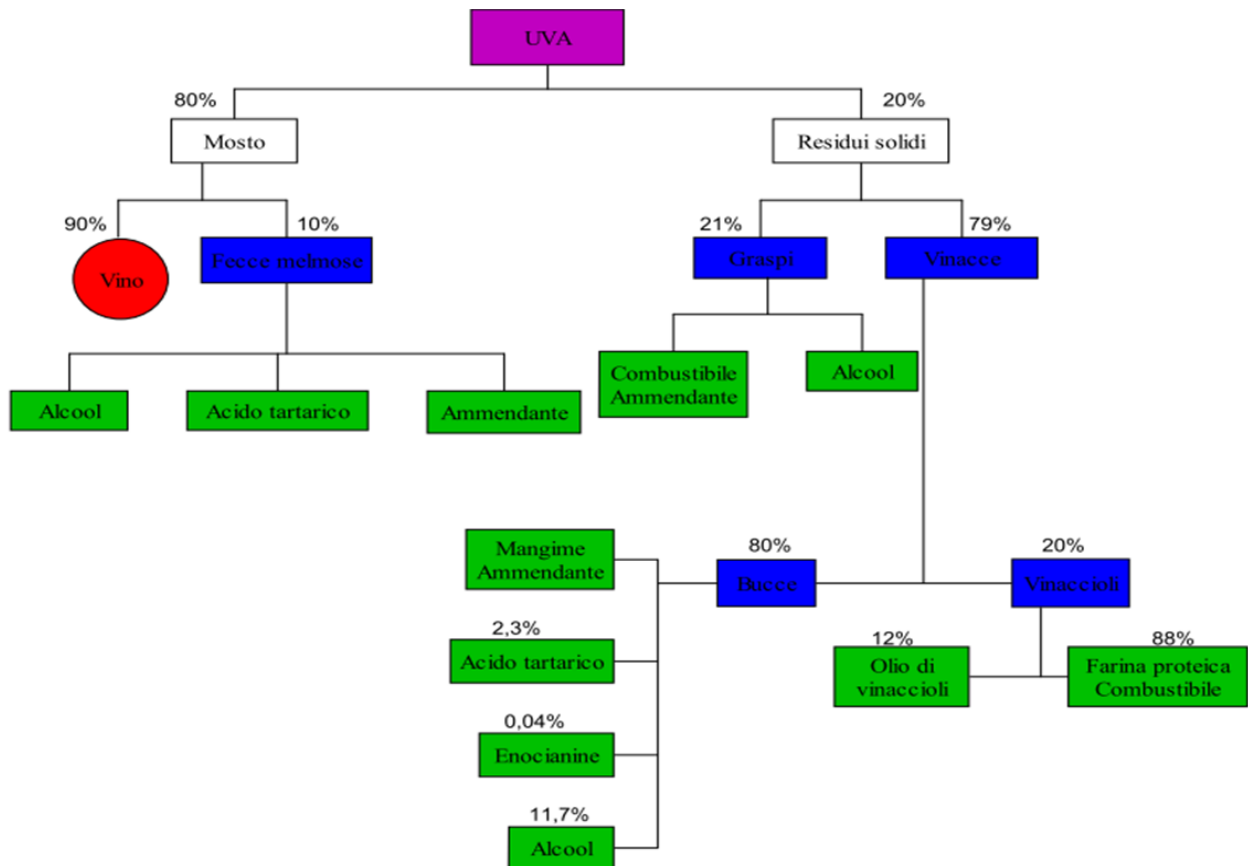


Figura 5 - Schema di utilizzazione dell'uva

(fonte: <http://www.agrariacantoni.gov.it/wp-content/uploads/Sottoprodotti-industrie-vinicole.pdf>)

| Gestione dei residui della vinificazione  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| <p>Consegna totale o parziale in distilleria (DM. 5396/2008, in attuazione dei Regolamenti (CE) n. 479/2008 e (CE) n. 555/2008) per la produzione di grappa ed alcol per usi alimentari ed industriali.</p>   | <p>Valorizzazione dei residui di produzione con creazione di una fonte di reddito per l'azienda ed incremento della competitività.</p> <p>Riduzione del volume di rifiuti e, quindi, dei costi di smaltimento e dell'impatto ambientale.</p> |
| <p>Usi alternativi (DM 7407/2010, che modifica l'art. 5 del DM 5396/2008 – Ritiro sotto controllo- e D.Lgs. 152/2006 artt. 183 e 184-bis), purché svolti sotto controllo*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spandimento diretto sui terreni per utilizzo agronomico (uso agronomico diretto): le modifiche all'art. 5 attribuiscono alle amministrazioni regionali il compito di stabilire i tempi e le modalità di distribuzione dei sottoprodotti per l'uso agronomico diretto, prevedendo esclusioni e limitazioni (Ortenzi, 2012);</li> <li>- compostaggio (uso agronomico indiretto);</li> <li>- utilizzo energetico (produzione di energia termica ed elettrica) come biomassa, tramite conferimento ad impianto di biogas o di combustione;</li> <li>- uso farmaceutico e/o cosmetico (es. estrazione di composti polifenolici);</li> <li>- uso alimentare, estrazione di enocianina ed altri antociani (da usare come coloranti) o di altri componenti per prodotti agroalimentari (es. olio di vinaccioli);</li> <li>- uso zootecnico, nella preparazione di mangimi.</li> </ul> <p>Per quanto riguarda il contenuto minimo di alcol dei sottoprodotti destinati al ritiro sotto controllo per usi alternativi, è stato stabilito che le vinacce debbano contenere 2,8 litri di alcol per 100 kg e le fecce 4 litri di alcol per 100 kg.</p> |  |

\* È prevista la possibilità di ritiro sotto controllo per:

- Produttori di vino o di mosto tra 25 hl e 100 hl.
- Produttori di piccole isole e della Sardegna.
- Aziende in coltivazione biologica.
- Produttori di particolari tipologie di vino.
- Produttori per i quali la distillazione rappresenta un onere sproporzionato.
- Produttori che li destinano ad usi alternativi, purché sia stata presentata specifica domanda alla Regione che rilascia l'autorizzazione a tale utilizzo.
- Produttori che cedono le vinacce per estrazione di enocianina.
- Produttori che utilizzano le vinacce per la produzione di prodotti agroalimentari.

Sono invece completamente esonerati sia dalla distillazione che dal rispetto delle prestazioni vini che i produttori di vino fino a 25 hl e i produttori di spumanti e frizzanti elaborati a partire da mosti di uve o mosti di uve parzialmente fermentati, acquistati stabilizzati.

## Raspi

I raspi sono ciò che resta del grappolo d'uva, dopo che sono stati tolti gli acini (peso fra 1,4 e 7% del grappolo; Bortoli, 2014).

| Smaltimento efficiente dei raspi  |   |
|---|---|
| Buone pratiche  | Effetti   |
| <p>Impiego per scopi energetici (D.M. 23 giugno 2016, All.1, Tab. 1.A):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dopo eventuale pressatura e successiva essiccazione, possono essere impiegati per la produzione di energia elettrica e termica, tramite combustione diretta, eventualmente miscelati con cippati di sarmenti e/o buccette essiccate.</li> <li>produzione di biogas in digestori anaerobici (se miscelati opportunamente con altri materiali organici)</li> </ul> | <p>Valorizzazione dei residui di produzione, con creazione di una fonte di reddito per l'azienda e/o riduzione delle spese per l'approvvigionamento di prodotti ed energia.</p> <p>Riduzione del volume di rifiuti e, quindi, dei costi di smaltimento e dell'impatto ambientale.</p> <p>L'uso come compost rappresenta un valido meccanismo per restituire in parte al terreno le asportazioni annuali per la nutrizione della vite.</p> |
| <p>Produzione di etanolo tramite fermentazione, preceduta da un adeguato pretrattamento, per agevolarne la degradazione da parte di enzimi e batteri e per rendere utilizzabili i polisaccaridi presenti (Bracchitta e Setti, 2012).</p>  |   |
| <p>Produzione di compost (in miscela con vinacce, sarmenti di vite e materiali vegetali di varia provenienza) da spargere sul suolo (Diaz et al., 2002; Mustin, 1987; Ferrer et al., 2001), essendo i raspi ricchi di elementi nutritivi come azoto e potassio.</p>   |   |

## Vinacce

Ai sensi dell'allegato I del Regolamento (CE) n.491/2009, per vinaccia si intende "il residuo della torchiatura delle uve fresche, fermentate o no".

| Smaltimento efficiente delle vinacce  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| <p>Invio in distilleria per ottenere grappa, alcol per uso industriale, alimentare o per i trasporti (bioetanolo), enocianina (colorante alimentare), olio di vinaccioli, acido tartarico e cremor tartaro.</p>   | <p>Valorizzazione dei residui di lavorazione, con riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale.</p> <p>Creazione di una fonte di reddito per l'azienda produttrice del rifiuto.</p>   |
| <p>Le vinacce possono fungere da integratori per mangimi animali, come previsto dal Regolamento (UE) N. 68 del 16 gennaio 2013, che le include nel catalogo delle materie prime per mangimi.</p>  |  |
| <p>In alcuni casi (riportati alla fine della tabella "Gestione dei residui della vinificazione"), in alternativa alla distillazione, le vinacce possono essere destinate al ritiro sotto controllo (D. M. n. 5396/2008, D.M. 7407/2010), per i seguenti fini:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>uso agronomico diretto</u>, mediante la distribuzione nei terreni agricoli, nel limite di 3 t/ha. Prima dell'utilizzo agronomico, i produttori debbono effettuare la denaturazione delle vinacce con cloruro di litio (5-10 gr/hl) o sale pastozio alla dose di 1Kg/q di vinaccia;</li> <li>➤ <u>uso agronomico indiretto</u>, mediante l'utilizzo delle vinacce, anche in miscela con raspi, sarmenti di vite e materiali vegetali di varia provenienza (es. sanse di oliva), per la preparazione di fertilizzanti (D. M. n. 5396/2008, così come modificato dal D.M. 7407/2010).</li> </ul> | <p>Valorizzazione dei residui di produzione, con realizzazione di nuovi prodotti (energia, fertilizzanti, composti bioattivi) che possono essere riutilizzati dall'azienda stessa, con riduzione delle spese di approvvigionamento, o venduti con incremento del reddito aziendale.</p> <p>Riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale. In particolare, l'estrazione di composti bioattivi quali i polifenoli riduce il carico impattante delle vinacce sull'ambiente e le rende più adatte alla produzione di energia, in quanto i polifenoli interagiscono negativamente con i processi fermentativi necessari per la produzione di biocarburanti, quali bioetanolo e biogas</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>➤ <u>estrazione di antocianine</u> (es. enocianina) ed altri polifenoli, dell'acido tartarico, del cremor tartaro e di ulteriori composti da impiegare nella preparazione di prodotti agroalimentari, cosmetici e farmaceutici.</p> <p>➤ <u>produzione di energia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ le vinacce, dopo la distillazione, possono essere essiccate/lavorate in pellets ed impiegate come combustibili per caldaie per produrre energia termica e per la co-generazione.*</li> <li>✓ le vinacce possono essere utilizzate come substrato per la digestione anaerobica per produrre biogas. Inoltre, il digestato derivante da tale processo può essere impiegato come ammendante per il vigneto.</li> </ul> | <p>(Bracchitta e Setti, 2012).</p> <p>Produzione di energia pulita.</p> <p><u>Svantaggi:</u> l'uso agronomico diretto, mediante spandimento in vigneto delle vinacce tal quali non risulta una soluzione molto interessante, in quanto le quantità spandibili sono soggette a limitazioni sia perché rischiano di aumentare la salinità ed il contenuto di metalli pesanti nel terreno sia a causa degli alti contenuti di azoto (il cui apporto, in base alla Direttiva nitrati, non deve superare i 50 kg/ha) e di fosforo.</p> <p>La preparazione del compost è resa problematica dai polifenoli presenti nelle vinacce, che essendo antisettici, inibiscono i microrganismi coinvolti nel processo di compostaggio<sup>39</sup> e il prodotto ottenuto è più assimilabile ad un ammendante</p> |
|--|--|

\* Le vinacce vergini e le vinacce esauste e i loro componenti derivanti dalla vinificazione e distillazione che subiscono solo trattamenti di tipo meccanico, fisico o l'essiccazione possono essere destinati alla combustione nel medesimo ciclo produttivo, secondo il D.Lgs. 152/2006 (sezione 4, parte II dell'allegato X, parte V).

## Fecce

Il regolamento CEE n. 337/79 definisce feccia di vino "quel residuo melmoso che si deposita nei recipienti, dopo la fermentazione, durante l'immagazzinamento o dopo trattamenti autorizzati, così come i residui ottenuti da filtrazione o centrifugazione di questo prodotto" (Bortoli, 2014). Le fecce possono contenere fino al 75% di vino e la loro resa in alcool è in relazione diretta con la gradazione alcolica del vino, il resto è costituito dai sedimenti fermentati di vinaccioli, bucce d'uva e microrganismi (specialmente lieviti); inoltre, sono presenti cremor tartaro, tartrato di calcio, fermenti e sostanze coloranti (Ricci, 2012; Viviani, 2015).

| Uso efficiente delle fecce  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| <p>Invio in distilleria per ricavare alcoli ad uso alimentare ed industriale (specialmente etanolo), grappa (in associazione alle vinacce), tartrato di calcio, acido tartarico naturale (Versari et al., 2001; Braga et al., 2002), coloranti e beta-glucani (Novello, 2015)</p>   | <p>Valorizzazione dei residui di produzione, con creazione di una fonte di reddito per l'azienda e/o riduzione delle spese per l'approvvigionamento di prodotti ed energia.</p> <p>Riduzione del volume di rifiuti e, quindi, dei costi di smaltimento e dell'impatto ambientale.</p>  |
| <p>Usi alternativi alla distillazione (D. M. n. 5396/2008, D.M. 7407/2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo a scopo agronomico, come ammendante e concime, nel limite massimo annuo di 3 t/ha di sottoprodotto distribuito sulle superfici agricole condotte dall'agricoltore e col requisito obbligatorio della prevalenza della provenienza aziendale delle uve vinificate dall'azienda medesima.<sup>40</sup></li> <li>• Uso energetico, quale biomassa per la produzione di biogas (e digestato da usare come ammendante), utilizzate solitamente insieme ad altri materiali (Da Ros et al., 2014).</li> <li>• Usi farmaceutici e cosmetici.</li> </ul> | <p>L'uso a scopo agronomico rappresenta un valido meccanismo per restituire in parte al terreno le asportazioni annuali per la nutrizione della vite.</p> <p>Produzione di energia pulita.</p> <p><u>Svantaggi:</u> l'uso diretto in agricoltura non risulta consigliabile in quanto i composti fenolici, di cui le fecce sono ricche, esercitano effetti tossici sui microrganismi del terreno (Bustamante et al., 2008, Morthup et al., 1998).</p> |

<sup>39</sup> <http://www.vignevini.it/20000141/>

<sup>40</sup> Le fecce, generalmente utilizzate solo per l'uso agronomico, devono essere denaturate con solfato ferroso per uso agricolo, con tenore minimo di 90% in solfato ferroso eptaidrato (DM n.9935 del 26/11/2010) (Ortenzi, 2012).

## Bucce

Si tratta delle bucce degli acini d'uva derivanti dalla vinaccia, in seguito a vagliatura (per separare i vinaccioli dalle bucce).

| Uso efficiente delle bucce   |  |
|--|--|
| Buone pratiche   | Effetti  |
| Impiego nella produzione di ammendanti <sup>41</sup> oltre che di additivi per mangimi (Reg. UE 307/2017).                   | Valorizzazione dei residui di produzione, con realizzazione di prodotti a valore aggiunto che possono costituire un'ulteriore fonte di reddito per l'azienda produttrice del residuo.<br><br>Riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale.  |
| Produzione di farine per scopi alimentari.   | Gli antociani possono essere impiegati:  |
| Estrazione di alcool, acido tartarico, antociani (soprattutto, enocianine) ed altri polifenoli <sup>42</sup> (Ortenzi 2012). | <ul style="list-style-type: none"><li>• come coloranti alimentari (rosso antociano, E163)* in marmellate e in alimenti con pH acido come lo yogurt;</li><li>• per proteggersi dalle radiazioni UV;</li><li>• come antiossidanti in ambito medico, per contrastare gli effetti nocivi dei radicali liberi sui vasi sanguigni ed i processi correlati all'invecchiamento e all'insorgenza del cancro;</li><li>• come indicatori di pH, in quanto virano dal rosso al violetto o blu con l'aumentare dell'alcalinità dell'ambiente (Bettio, 2007; BIOACTIVE-NET).</li></ul> |

*\*Questo colorante naturale è particolarmente richiesto dall'industria alimentare e da quella cosmetica, dopo il divieto dell'impiego degli altri coloranti rossi di origine sintetica (Direttiva 94/36/EC del 30 Giugno 1994).*

## Vinaccioli

I vinaccioli, ossia i semi degli acini, si ottengono mediante vagliatura, in diverse fasi del processo di vinificazione.

| Smaltimento efficiente dei vinaccioli  |   |
|--|---|
| Buone pratiche   | Effetti   |
| Produzione di mangimi, utilizzando i semi non disoleati (Regolamento (UE) N. 68/2013 della COMMISSIONE del 16 gennaio 2013).   | Valorizzazione dei residui di lavorazione, con realizzazione di prodotti ad alto valore aggiunto che incrementano il reddito aziendale. |
| Trasformazione (tramite essiccazione e triturazione) in farine da destinare prevalentemente (85%) alla combustione (Ortenzi, 2012), e in piccola parte (10%) alla produzione di mangimi.                     | Riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale.  |
| Estrazione dell'olio di vinaccioli.  | Produzione di energia pulita: risparmio sulle spese per l'approvvigionamento e fonte di reddito, in caso di vendita.                    |
| Estrazione di composti bioattivi (nutraceutici, antiossidanti ed antimicrobici) ad alto valore aggiunto, utilizzabili dalle industrie alimentari, farmaceutiche e cosmetiche (Novello, 2015; Ortenzi, 2012). |   |

### 4.2.2 Uso efficiente della risorsa idrica

Nell'ottica di un uso efficiente delle risorse, è necessario minimizzare il consumo di acque e la conseguente produzione di reflui. Tale scopo può essere raggiunto soprattutto ottimizzando i processi produttivi e quelli di trattamento e riciclo delle acque reflue.

<sup>41</sup> <http://www.agrariacantoni.gov.it/wp-content/uploads/Sottoprodotti-industrie-vinicole.pdf>

<sup>42</sup> <http://www.agrariacantoni.gov.it/wp-content/uploads/Sottoprodotti-industrie-vinicole.pdf>

## Riduzione dei consumi

Il consumo di acqua dipende da molteplici fattori come la tipologia del processo produttivo, la modalità di lavaggio di locali, attrezzature e linee di processo, il sistema di condizionamento termico impiegato, il tipo di bottiglia utilizzata (a rendere o a perdere) ed il comportamento degli utenti. Di seguito, alcune possibili modalità di risparmio idrico.

| Riduzione dei consumi idrici   |  |
|--|--|
| Buone pratiche   | Effetti  |
| Monitoraggio degli utilizzi e dei consumi (bollette dell'acqua, misuratori e contatori sulle diverse linee di processo).   | Possibilità di individuare inefficienze e sprechi.   |
| Raschiatura o spalatura a secco delle aree utilizzate al posto, o almeno prima, del lavaggio con acqua.  | <p>Riduzione dei consumi di acqua. In particolare, l'alternanza acqua/aria compressa comporta una riduzione dei consumi di acqua del 50-75% rispetto a sistemi a bassa pressione.</p> <p>La combinazione di acqua con ozono, comporta anche la riduzione del carico inquinante.</p> <p><u>Svantaggi</u>: l'alternanza acqua/aria compressa potrebbe rivelarsi svantaggiosa nella manutenzione di alcune attrezzature (danni alle botti).</p> |
| Quando possibile, eliminazione dei residui indesiderati dalle tubature delle linee di processo, utilizzando materiale o gas inerte, al posto dell'acqua (Australian Government, 2011).       |  |
| Utilizzo dell'ozono, anche in combinazione con aria o acqua, per le operazioni di pulizia delle botti (si potrebbero usare pure gli ultrasuoni, ma possono influire sulla qualità del vino). |  |
| Alternanza di getti d'acqua con aria compressa   |  |
| Chiusura del flusso idrico durante le pause di produzione.   |  |
| Lavaggio degli impianti solo quando realmente necessario.  |  |
| Promozione della consapevolezza dei dipendenti al risparmio idrico.  |  |
| Applicazione di riduttori di pressione/volume nei punti di erogazione dell'acqua.  |  |
| Utilizzo di acqua ad alta pressione o acqua calda, al posto degli agenti pulenti.  | Riduzione del carico inquinante e dei conseguenti trattamenti di depurazione.  |

## Gestione delle acque reflue

I reflui di vinificazione sono costituiti essenzialmente dalle acque che derivano dalle operazioni di lavaggio delle attrezzature, delle vasche, dei contenitori/serbatoi e dei locali adibiti alla produzione e sono prodotti nelle fasi di vendemmia, travaso ed imbottigliamento del vino. La massa dei reflui di lavaggio, di solito, supera di circa l'1% quella di partenza. Ulteriori contributi al volume dei reflui derivano dall'impiego di acqua per attività quali il raffreddamento del condensatore delle macchine frigorifere o il condizionamento termico dei contenitori. In questo caso, i reflui sono costituiti dall'acqua di partenza, eventualmente con l'aggiunta di agenti anticalcare. Di seguito, alcune buone pratiche per una gestione efficiente delle acque reflue.



| Gestione efficiente delle acque reflue  |  |
|---|--|
| Buone pratiche  | Effetti  |
| <p>Tenere separati reflui di processo sulla base delle loro caratteristiche fisico-chimiche e/o dei loro quantitativi.</p> <p>Raccogliere separatamente le acque meteoriche e riutilizzarle a fini irrigui o per la pulizia di pavimenti e piazzali o come acque di input in processi che non necessitano di una qualità delle acque particolarmente alta.</p> <p>Separare i reflui che contengono sali e altri composti chimici usati nel processo di vinificazione, dalle altre acque reflue (Australian Government, 2011).</p> <p>Eliminare i residui solidi dalle acque reflue, prima di inviarle all'impianto di trattamento.</p> <p>Installare sistemi di ricircolo/recupero/riutilizzo della risorsa idrica e dei prodotti chimici utilizzati.</p> | <p>Ottimizzazione della gestione dei processi di trattamento, maggiori percentuali di riuso e ricircolo in azienda o fuori (sinergie a livello di distretto), massimizzando la chiusura dei cicli e minimizzando i costi e gli impatti ambientali.</p> <p>Inoltre, il recupero dei sali e di altri composti chimici dalle acque, rende queste ultime adatte ai trattamenti biologici, altrimenti non praticabili.</p> <p>L'eliminazione dei residui solidi (raspi, bucce ecc.) riduce il rischio di intasamento delle linee di scarico e dei costi di trattamento acque. Inoltre, tali residui possono essere valorizzati.</p> |
| <p>Riutilizzare l'acqua proveniente dal lavaggio della cantina (che presenta un carico organico non trascurabile) per la pulizia dei pavimenti.</p>   | <p>Oltre al risparmio idrico, si evita il mescolamento con altre acque reflue, che potrebbe creare problemi agli impianti di depurazione o ridurre il potenziale di produzione di energia, nel caso in cui le acque reflue siano destinate ad un impianto di digestione anaerobica.</p>  |
| <p>Recuperare l'acqua utilizzata per il lavaggio nella linea di imbottigliamento (che spesso è di buona qualità) tramite appositi by-pass per riutilizzarla nello stesso processo o per la pulizia di tank o autobotti, oppure, al limite, per la pulizia dei pavimenti o l'irrigazione dei campi.</p>  |  |
| <p>Riutilizzare più volte la stessa acqua per testare la tenuta delle botti.</p>  |  |
| <p>Riutilizzo acque reflue depurate (Decreto 185/2003, D. Lgs. 152/2006) per usi irrigui, civili ed industriali.*</p>   | <p>Risparmio idrico.</p>   |
| <p>Reimpiegare le acque reflue a fini agronomici (D.M. 7 aprile 2006, D. Lgs 152/06), tramite spandimento nel terreno, entro i limiti imposti dalla legge, oppure per veicolare prodotti fitosanitari, sempre previa attenta valutazione dei parametri chimico-fisici dei reflui ed eventuali trattamenti nonché delle condizioni della vite e del suolo.</p>   |  |
| <p>Destinare i flussi di scarto con un maggior carico inquinante ad impianti di digestione anaerobica per la produzione di biogas e di digestato da riutilizzare come ammendante in agricoltura.</p>  | <p>Produzione di energia pulita.</p> <p>Valorizzazione dei residui di produzione, con riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale.</p>   |

\* Esistono depuratori (Enolitech) per le acque usate nella vinificazione che eliminano alcol, zuccheri e residui dalle fonti reflue e ne permettono un nuovo utilizzo per l'irrigazione.<sup>43</sup>

#### 4.2.3 Fango di depurazione derivante dal trattamento delle acque reflue di cantina

Le aziende dotate di depuratore hanno il problema dello smaltimento dei fanghi che sono considerati rifiuti in base alla parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 (come modificato dal D.Lgs. n. 205/2010).

<sup>43</sup> [http://www.ilsole24ore.com/art/food/2016-10-28/cosi-residui-cantina-diventano-acqua-irrigazione-131109.shtml?uuid=ADu3gCIB&refresh\\_ce=1](http://www.ilsole24ore.com/art/food/2016-10-28/cosi-residui-cantina-diventano-acqua-irrigazione-131109.shtml?uuid=ADu3gCIB&refresh_ce=1)

| <b>Smaltimento efficiente dei fanghi di cantina</b>  |  |
|--|--|
| <b>Buone pratiche</b>  | <b>Effetti</b>   |
| <p>Impiego agronomico (D. Lgs. 99/1992, D. Lgs. 75/2010, D.M. 10 luglio 2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diretto, nei casi in cui i fanghi abbiano caratteristiche conformi alla normativa (Saviozzi et al., 1997), dopo aver recuperato il contenuto acquoso tramite flottazione e/o centrifugazione.</li> <li>- produzione di compost (D.Lgs. n. 75/2010 per la commercializzazione), combinando i fanghi con altri materiali vegetali (Bertran et al., 2004).</li> </ul> | <p>Valorizzazione dei fanghi, con riduzione dei costi di smaltimento, del volume di rifiuti e dell'impatto ambientale.</p> <p>Risparmio delle spese per acquisto di energia, fertilizzanti ed ammendanti. Creazione di una fonte di reddito in caso di vendita dei prodotti e dell'energia ottenuti dalla valorizzazione dei fanghi.</p> |
| <p>Termovalorizzazione (recupero energetico) (D.Lgs. 133/2006).</p>  |  |
| <p>Utilizzo come substrati negli impianti di digestione anaerobica, in combinazione con le fecce, per la produzione di biogas e di digestato biostabilizzato da usare come ammendante.</p>   |  |

#### 4.2.4 Uso efficiente dell'energia

Visto il cospicuo impiego di energia delle aziende dedite alla vinificazione, è importante sviluppare strategie di risparmio quali, ad esempio, la razionalizzazione degli spostamenti, l'isolamento termico degli edifici, l'acquisto di macchinari a risparmio energetico e l'uso di biomasse (OIV, 2016). Di seguito, alcune possibili modalità di risparmio energetico.

| <b>Uso efficiente dell'energia</b>  |  |
|---|--|
| <b>Buone pratiche</b>   | <b>Effetti</b>   |
| <p>Evitare di far lavorare i macchinari al di sotto di un certo livello di carico (compreso fra il 20 e 60% del pieno carico).</p>  | <p>Adeguamento degli impianti alla realtà produttiva: riduzione dei consumi energetici dei macchinari e miglioramento della loro efficienza.</p>                                   |
| <p>Spegnere i macchinari quando non in uso.</p> <p>Per alcuni macchinari, quali centrifughe, compressori e ventilatori, utilizzare degli inverter, detti anche VSD (Variable Speed Drivers), per adeguare i consumi energetici alla quantità di lavoro effettivo da svolgere (Tesla, 2014).</p> |  |
| <p>Rivestire con materiali isolanti i serbatoi e le tubazioni, nonché le valvole e gli altri elementi di connessione, in modo da evitare fughe termiche e condensazioni.</p>  | <p>Miglioramento dell'efficienza dei sistemi di raffreddamento/riscaldamento (regolazione termica).</p>  |
| <p>Utilizzare sistemi che consentano di accumulare l'energia di raffreddamento o di recuperare il calore di scarto proveniente dai compressori, per usarli poi nel momento del bisogno.</p>   | <p>Risparmio dell'energia necessaria per le operazioni di raffreddamento e riscaldamento.</p>  |
| <p>Recuperare il calore proveniente dai lubrificanti dei compressori delle macchine frigorifere o dai fumi della caldaia, per riscaldare l'acqua.</p>   |  |
| <p>Applicare la tecnologia geotermica (geotermia a bassa entalpia) per ottimizzare il raffreddamento e il riscaldamento, attraverso lo sfruttamento (fino all'80%) del calore naturale dal terreno circostante.</p>   | <p>Riduzione del 20-25% dei consumi energetici delle cantine vinicole.</p>   |
| <p>Utilizzare i ventilatori a flusso variabile al posto di quelli comuni, per regolare le condizioni climatiche delle cantine (Tesla, 2014).</p>  | <p>20% circa di risparmio energetico.</p>  |
| <p>Impiegare, al posto delle comuni presse, i decantatori che separano in modo continuo il mosto dalle uve, utilizzando la forza centrifuga (Tesla, 2014).</p>  | <p>Riduzione del numero di spostamenti del vino da un serbatoio ad un altro durante le operazioni di pressatura, con conseguente riduzione del consumo energetico delle pompe.</p> |

| <b>Uso efficiente dell'energia</b>   |   |
|--|---|
| <b>Buone pratiche</b>  | <b>Effetti</b>  |
| Progettare la struttura dell'azienda in modo da sfruttare la forza di gravità, ad esempio, ponendo nel punto più alto dell'impianto la ricezione dei grappoli e, al livello più basso, l'imbottigliamento e la temporanea conservazione, minimizzando così l'uso delle pompe (Dri et al., 2015).   | Risparmio energetico derivante dalla riduzione del pompaggio.   |
| Sfruttare l'aria compressa per il funzionamento di macchine a pressione, sistemi di raffreddamento, compressori, trasportatori ecc.  | Riduzione dei consumi energetici.   |
| Prestare attenzione alla lunghezza ed allo stato delle tubature che trasportano l'aria compressa nonché alla distribuzione dei compressori. Mantenere al minimo la pressione operativa del sistema: una pressione differenziale inferiore nella zona della perdita, ne riduce la portata (Tesla, 2014).  | Riduzione degli sprechi dovuti a perdite di carico.<br><br>A minori pressioni dell'aria compressa corrispondono, inoltre, costi di produzione più bassi ed un sistema più efficiente. |
| Alimentare la stazione ad aria compressa con aria più fredda, per esempio, creando dei punti di prelievo dall'esterno, orientati verso nord o in posizioni ombreggiate.  | Risparmio energetico: la compressione di aria calda richiede più energia rispetto alla compressione di aria fredda.   |
| Massimizzare lo sfruttamento della luce del giorno.  | Risparmio dell'energia per l'illuminazione.   |
| Adottare rilevatori di movimento per accendere le luci solo quando necessario.   | Risparmio dell'energia per l'illuminazione.   |
| Adottare tecnologie efficienti come le luci al LED (Light Emitting Diodes).  | Risparmio energetico fino al 75% rispetto alle lampade a scarica di gas o alle alogene.   |
| Sostituire i vecchi trasformatori di potenza, inefficienti ed energivori, con moderni trasformatori a secco (Tesla, 2014).   | Riduzione delle perdite di energia fino al 70%.   |
| Destinare alla produzione di biogas i reflui con un elevato carico organico ed altri residui di produzione.<br><br>Impiegare la biomassa derivante dal processo produttivo in apposite caldaie o in refrigeranti ad assorbimento per il riscaldamento/raffrescamento.<br><br>La legislazione vigente prevede ed incentiva l'utilizzo dei residui della filiera vitivinicola a fini energetici (D.M. del 6 luglio 2012, D.M. 23 giugno 2016). | Risparmio energetico, riduzione del volume dei rifiuti e del loro costo di smaltimento.<br><br>Produzione di energia termica ed elettrica pulita.                                     |

#### 4.2.5 Confezionamento

| Confezionamento efficiente e sostenibile   |  |
|--|--|
| Buone pratiche   | Effetti  |
| Valutare la sostituzione degli impianti di filtrazione utilizzati con sistemi più efficienti.  | Riduzione del volume di rifiuti e minimizzazione di mancati ricavi dovuti a perdite di prodotto che possono essere anche superiori al 3% del prodotto totale (WRAP, 2012).                                     |
| Limitare il volume dei materiali utilizzati per l'imballaggio  | Risparmio su materie prime e costi di trasporto (es. la riduzione del peso delle bottiglie in vetro, da 500 g a 300 g, comporta un risparmio, a parità di prestazioni, di oltre il 40% di vetro (WRAP, 2012)). |
| Recupero bottiglie vuote.  | Risparmio di vetro.  |
| Recupero di etichette per reimpiego su altre bottiglie. <sup>44</sup>  | Risparmio di materie prime per la fabbricazione delle etichette.   |
| Sostituire il vetro col brick, quando possibile.   | Il brick, oltre a permettere un risparmio in termini di materiali, è più leggero del vetro e consente minori consumi di carburante per il trasporto, in fase di distribuzione.                                 |
| Quando possibile, utilizzare contenitori di grosse dimensioni per il trasporto e procedere all'imbottigliamento solo quando il prodotto è giunto a destinazione. | Risparmio sui costi di trasporto.  |
| Utilizzo di <i>slip sheet</i> al posto dei pallet.   | Guadagno di spazio a disposizione per il trasporto dei prodotti e quindi riduzione delle spese di trasporto.   |

<sup>44</sup> [http://www.ilsole24ore.com/art/food/2016-10-28/cosi-residui-cantina-diventano-acqua-irrigazione-131109.shtml?uuid=ADu3gCIB&refresh\\_ce=1](http://www.ilsole24ore.com/art/food/2016-10-28/cosi-residui-cantina-diventano-acqua-irrigazione-131109.shtml?uuid=ADu3gCIB&refresh_ce=1)

## 5. Il contributo della ricerca all'ottimizzazione dell'uso delle risorse nella filiera

I risultati delle recenti ricerche scientifiche e tecnologiche offrono nuove possibilità di valorizzare i residui della filiera vitivinicola e/o di ottimizzare i processi produttivi e di trasformazione, consentendo così alle imprese del settore di diventare sempre più efficienti e sostenibili.

Di seguito, una breve panoramica sui risultati della ricerca relativi all'uso efficiente delle risorse nel settore vitivinicolo e su alcuni progetti recenti svolti in questo campo.

### 5.1 Innovazioni tecnologiche

Alcuni progetti di ricerca (azienda progetto Envicom-Magigas, progetto ViEnergy) hanno dimostrato come, partendo dalle vinacce, è possibile ricavare etanolo per autotrazione, da utilizzare da solo (in motori predisposti) o in miscela (10-20%) col gasolio ed, eventualmente, con altri additivi, per ottenere un carburante meno costoso ed inquinante<sup>45</sup>. Purtroppo, attualmente, le rese di bioetanolo da vinacce sono ancora basse rispetto ad altre biomasse, a causa dell'elevata presenza di oligosaccaridi, pectine, cellulosa e lignina, ma resta il vantaggio di ottenere il bioetanolo impiegando materiale che ha un costo minore e non necessita di terreni né di processi di produzione dedicati<sup>46</sup>. Inoltre, recentemente, uno studio australiano (Karpe et al., 2015) è riuscito ad aumentare le rese in etanolo<sup>47</sup>, con l'ausilio di un mix di funghi ascomiceti (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma* e *P. citrinum*) in grado di digerire cellulose, emicellulose e lignina delle vinacce, generando al contempo sottoprodotti interessanti per altre applicazioni industriali, farmaceutiche e alimentari quali lo xylitolo, il glicerolo, l'acido citrico e l'acido maleico.

Per di più, le vinacce possono essere impiegate per la generazione di biogas, con tempi molto più brevi (solo 20 giorni) di altri tipi di biomasse, grazie a un particolare tipo di inoculo sviluppato dalla ricerca (Ortenzi, 2012).

Altri studi hanno rivelato la possibilità di ottenere buoni substrati per la crescita delle piante, combinando in modo opportuno le vinacce con le fecce di vinificazione o eseguendo il compostaggio delle vinacce grazie ad altre risorse naturali, quali, ad esempio, i lombrichi (Díaz et al., 2002; Nogales et al., 2005; Bustamante et al., 2007, 2009, 2010; Paradelo et al., 2010). Inoltre, presso il Politecnico di Milano è stata sviluppata WineLeather, la prima ecopelle ottenuta dal riciclo delle vinacce<sup>48</sup> mentre un'azienda toscana, Puel y Vino, è riuscita ad utilizzare i residui di vinificazione per ottenere coloranti per pellami, tessuti e carta<sup>49</sup>.

Le vinacce sono altresì ricche di molecole ad alto valore aggiunto che possono essere impiegate per diversi scopi. I tannini sono utilizzabili come collanti per il legno (Ping et al., 2011), mentre altri polifenoli sono impiegabili nell'industria cosmetica, farmaceutica e dei biomateriali. Ad esempio, in Italia, la NobilBio Ricerche ha realizzato un riempitivo osseo per usi odontoiatrici arricchito con polifenoli ricavati dai residui di vinificazione, che pare favoriscano la ricrescita ossea. Ancora, in America, presso l'Oregon State University, con i residui enologici sono stati realizzati un rivestimento commestibile per frutta, verdura e altri alimenti, arricchito in polifenoli per contrastare lo sviluppo di muffe e batteri, ed un materiale biodegradabile simile al cartone, adatto, ad esempio, per la produzione di vasetti per il vivaismo<sup>50</sup>.

Per di più, è stato dimostrato che le vinacce, insieme ad altri sottoprodotti della cantina, possono essere impiegate per produrre, mediante digestione anaerobica, i cosiddetti acidi grassi volatili (VFA, Volatile Fatty

<sup>45</sup> <http://www.globalist.it/php/articolo.php?id=10218>

<sup>46</sup> <http://www.vignevini.it/20000141/>

<sup>47</sup> <http://www.teatronaturale.it/strettamente-tecnico/mondo-enoico/21654-niente-piu-grappa-dalle-vinacce-si-produce-etanolo.htm>

<sup>48</sup> <http://www.rinnovabili.it/riciclo/riciclo-delle-vinacce-ecopelle-666/>

<sup>49</sup> <http://www.intoscana.it/site/it/articolo/Pelle-e-Vino-tintura-ecologica/>

<sup>50</sup> <http://www.vignevini.it/20000141/>

Acid) utilizzabili dall'industria, nell'ambito della «Carboxylation platform», per produrre energia, prodotti chimici o biomateriali (Novello, 2015). In particolare, i VFA servono per la sintesi dei poli-idrossialcanoati (PHA), polimeri microbici biodegradabili e biocompatibili, con proprietà simili a quelle del polipropilene a bassa densità, che dunque sono di grande interesse per l'industria biomedica e chimica (Casas et al., 2008; Bettio, 2007).

Infine, è stata prospettata la possibilità di impiegare le elevate quantità di acidi grassi presenti nelle vinacce (Gallander e Peng, 1980), come precursori per la sintesi di biosurfattanti.

Date le numerose possibilità di impiego delle sostanze contenute nelle vinacce, sono stati eseguiti diversi studi per la loro estrazione. L'ENEA, ad esempio, ha sviluppato e brevettato un procedimento "poco invasivo" che consente di recuperare i polifenoli dalle vinacce, senza privarle dei valori nutritivi e delle proprietà necessarie per utilizzarle ancora, dopo l'estrazione, come mangimi per animali, fertilizzanti o per scopi energetici (Miceli, 2016). Per di più, l'eliminazione di composti come i fenoli, che interferiscono negativamente con i processi fermentativi coinvolti nella produzione di biocarburanti, contribuisce a migliorare l'utilizzazione dei residui vitivinicoli per produrre energia.

La ricerca scientifica ed industriale ha trovato modo di valorizzare anche le bucce degli acini d'uva, realizzando un packaging biodegradabile e riciclabile al 100%<sup>51</sup>. Inoltre, le bucce sono state valorizzate come fonte di polifenoli, cellulosa (Bettio, 2007) e di alfa-idrossiacidi, sostanze esfolianti, utili per il trattamento di alcune affezioni cutanee, come le macchie senili (Melogli). Un altro possibile modo di valorizzarle è stato suggerito dalla Facoltà di Agraria delle Marche che ha proposto di utilizzare le bucce, pressate, essiccate ed eventualmente macinate, per ricavarne farine da utilizzare come combustibili nelle caldaie per la produzione di energia termica. Anche il progetto ValorVitis, finanziato da Ager, mira a valorizzare le bucce d'uva, recuperandone le fibre per la produzione di gelatine di frutta, gelato e prodotti da forno: queste fibre sembrano ridurre il rischio di patologie cardiovascolari rispetto ad altre fibre non altrettanto ricche di antiossidanti. Inoltre, le bucce intere sono state essiccate e trasformate in farine, ricche di fibre ed antiossidanti, ed aggiunte alla composizione di yogurt e formaggi freschi<sup>52</sup>.

Anche la californiana WholeVine Products ha preparato farine, senza glutine, a partire da bucce e semi essiccati e lavorati in poco tempo per non perdere le proprietà nutrizionali; inoltre, sempre in America, presso l'Oregon State University, è stato sperimentato l'impiego di farine derivanti da residui di vinificazione per preparare prodotti da forno con elevate proprietà nutrizionali ed è stata studiata la possibilità di ottenere integratori di fibre da aggiungere a condimenti e yogurt.

Altri autori, invece, hanno dimostrato che dai raspi, in virtù della loro ricchezza di fibre (soprattutto lignina e cellulosa) e del contenuto non trascurabile in polifenoli (5,8% del loro peso secco), si possono estrarre fibre dietetiche ed antiossidanti (acidi ferulico, p-cumarico e idrossibenzoici) da destinare alle aziende alimentari, farmaceutiche e cosmetiche (Iacopini et al., 2008; Max et al., 2009; Teixeira et al., 2014; Bortoli, 2014). Inoltre, il compost ottenuto a partire dai raspi, può essere impiegato come substrato per la coltivazione di un fungo (*Agaricus bisporus*) molto diffuso nella cucina tradizionale (Pardo et al., 2007) o per la fermentazione allo stato solido con *Pleurotus spp* per ottenere additivi per mangimi (Sánchez et al., 2002).

Vi sono poi studi che hanno evidenziato la possibilità di valorizzare le fecce come fonte di sostanze bioattive ad alto valore aggiunto, quali lo squalene, (Naziri et al., 2012; Naziri et al., 2014), alcuni lipidi ed acidi grassi utili come additivi alimentari (Gomez et al., 2004), e gli acidi gallico ed ellagico; questi due acidi, insieme ad altri estratti fenolici, sembrano avere la capacità di contrastare l'adesione batterica allo smalto dentale, e quindi potrebbero essere impiegati nella produzione di alimenti funzionali come, ad esempio, le gomme da masticare (Friedman, 2014).

---

<sup>51</sup> <http://naturally.veuve-clicquot.com/index.php>

<sup>52</sup> <http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/cristina-da-rolld/valorvitis-anche-delluva-non-si-butta-niente/marzo-2015>

Sono anche state sperimentate con successo combinazioni di fanghi di cantina con rifiuti solidi urbani, per la realizzazione di substrati destinati alla rivegetazione delle discariche (Ingelmo et al. 1998). Inoltre, altre ricerche hanno dimostrato che questi fanghi potrebbero essere vantaggiosamente utilizzati per eliminare metalli pesanti da soluzioni acquose (Villaescusa et al., 2004; Yuan-shen et al., 2004).

In Italia, sono state anche sperimentate varie procedure per la preparazione delle foglie di vite a scopi alimentari (Colapietra, 2014), arrivando a sviluppare un protocollo che consente di prepararle e conservarle in modo ottimale, sicché risultano verdi come quelle fresche, a differenza di altre foglie commercializzate che, solitamente, sono marroni. Un'altra ricerca realizzata presso un'università turca, ha rilevato la possibilità di sostituire i conservanti sintetici, attualmente usati nell'industria di IV gamma, con un estratto di foglie di vite (EFV), arricchito di acido ascorbico<sup>53</sup>.

Dai germogli di vite ottenuti da potatura verde (spollonatura, scacchiatura, sfemminellatura) si possono, invece, estrarre gli stilbeni che potrebbero controllare la diffusione di microrganismi patogeni nel mosto e nel vino al posto dell'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>); quest'ultima è infatti una sostanza poco gradita ad una certa fetta di consumatori, in quanto potenziale causa di reazioni allergiche.

Viste le tante potenzialità dei residui della produzione vitivinicola, sono stati sviluppati alcuni progetti aventi l'obiettivo di valorizzare al massimo queste preziose risorse, attraverso processi in grado di realizzare uno sfruttamento completo. Un esempio è costituito dal progetto Wine Waste, il cui scopo è la creazione di una bioraffineria, per la valorizzazione dei residui della produzione vitivinicola, attraverso lo sviluppo di biopolimeri plastici come i PHA, lo sfruttamento delle proprietà nutraceutiche dei composti estratti e, infine, l'uso delle celle di elettrolisi microbica (MEC) per la produzione sostenibile di idrogeno<sup>54</sup>.

Riguardo alla viticoltura, la ricerca offre soluzioni tecnologiche avanzate per diagnosticare precocemente eventuali problemi di salute delle piante, quali stress idrici e/o attacchi patogeni, facendo ricorso a robot e sensori, da impiegare in campo per dati puntuali, e droni, aerei e satelliti per ottenere informazioni su aree coltivate più vaste. Ad esempio, il progetto Sostinnovi, ha sviluppato un sistema diagnostico che valuta la condizione delle viti (in particolare, il grado di maturazione dell'uva) analizzando, mediante un apposito algoritmo basato sul *machine learning*, fotografie scattate in campo da robot e da droni ed anche da comuni smartphone. L'esatta conoscenza delle condizioni delle piante permette interventi mirati, senza spreco di risorse.

Pure il Crea, il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, sostiene l'importanza di affidarsi alle moderne tecnologie per una gestione ottimale del vigneto, anche alla luce dei cambiamenti climatici. In dettaglio, il Crea sta avviando un importante progetto sull'agricoltura digitale che mira alla realizzazione di un Decision Support System (DSS), "un sistema integrato di conoscenze teoriche, previsioni climatiche ed informazioni provenienti da sensori (nel terreno o a contatto della vegetazione) e da radiometri trasportati da veicoli che si muovono in campo o che sorvolano il campo (a bordo di droni), il territorio (su velivoli leggeri), la regione (telerilevamento da satelliti)"<sup>55</sup>. Il DSS rappresenta "una vera e propria rivoluzione tecnica e culturale che utilizza le conoscenze già acquisite per raggiungere la sostenibilità, con pratiche agricole ad alto uso di informazioni".

Anche la società Horta, ha sviluppato un'applicazione, Vite.net, che consiste in un sistema di supporto decisionale per la gestione del vigneto, funzionante via web ed in grado di far risparmiare acqua e agrofarmaci.<sup>56</sup>

I risultati sopra esposti rappresentano, ovviamente, solo una parte dei traguardi raggiunti dalla ricerca in campo scientifico e tecnologico, ma sono sufficienti a dimostrare che vi sono numerose possibilità di

---

<sup>53</sup> <http://www.uvadatavola.com/commercio/tecnologia-e-packaging/item/694-81innovazioni-per-un-packaging-piu-sicuro-ed-efficiente#.V2AJ049OKcw>

<sup>54</sup> <http://www.vignevini.it/20000141/>

<sup>55</sup> [http://www.crea.gov.it/wp-content/uploads/2017/06/CREA\\_emergenza-siccit%C3%A0\\_Rassegna.pdf?x99213](http://www.crea.gov.it/wp-content/uploads/2017/06/CREA_emergenza-siccit%C3%A0_Rassegna.pdf?x99213)

<sup>56</sup> <http://www.horta-srl.com/wp-content/uploads/2014/12/Leaflet-Vite1.pdf>

miglioramento del settore vitivinicolo, in un'ottica di uso efficiente delle risorse, con vantaggi economici, ambientali e sociali.

## 5.2 Progetti sull'ottimizzazione dell'uso delle risorse e della gestione della produzione vitivinicola

Di seguito, un elenco non esaustivo di progetti per un uso efficiente delle risorse nel settore vitivinicolo.

**Tabella 1 - Raccolta di progetti con finanziamento europeo e/o nazionale sull'uso efficiente delle risorse nella filiera vitivinicola**

| Progetto  | Scopo  | Sito web  |
|---|--|---|
| <b>AQUATERRE</b><br>2008-2010<br>FP7                          | Creazione di una banca dati sulle biomasse dell'Unione Europea, EUBIDA (EUropean Blomass Database), gestibile in modalità WEBGIS e predisposto per essere aggiornato anche a progetto concluso.  | <a href="http://progettiue.enea.it/dettagli_prog.asp?id=642">http://progettiue.enea.it/dettagli_prog.asp?id=642</a>   |
| <b>BCA-GRAPE</b><br>2008-2011<br>FP7-SME                      | Sviluppo e commercializzazione di biopesticidi (BCA) contro l'oidio, uno dei patogeni dell'uva più diffusi e persistenti.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/92564_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/92564_it.html</a>   |
| <b>BIOCHIPFEEDING</b><br>2013-2015<br>FP7-SME                 | Sviluppo di un nuovo sistema di alimentazione a cippato che riduce notevolmente le emissioni nei sistemi di riscaldamento industriali basati sul cippato.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/169477_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/169477_it.html</a>   |
| <b>CO-FREE</b><br>2012-2016<br>FP7-KBBE                       | Creazione di nuove strategie per ridurre l'utilizzo del rame nei pesticidi, così da renderli più rispettosi dell'ambiente.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/151480_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/151480_it.html</a>   |
| <b>CROPS</b><br>2010-2014<br>FP7-NMP                          | Sviluppo di una piattaforma robotica in grado di effettuare irrorazione mirata nelle vigne e raccolta selettiva della frutta.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/90611_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/90611_it.html</a>   |
| <b>EFFIDRIP</b><br>2012-2014<br>FP7-SME                       | Sviluppo di una soluzione basata sulla tecnologia dell'informazione e delle comunicazioni, allo scopo di ridurre l'uso di acqua, fertilizzanti ed energia.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/191142_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/191142_it.html</a>   |
| <b>GRAPERIPE</b><br>2012-2016<br>FP7-PEOPLE                   | Caratterizzazione di viti transgeniche con un'elevata espressione di un gene codificante ERF che svolge un ruolo chiave nella morfologia e nella struttura delle cere epicutcolari della foglia, per un eventuale futuro sfruttamento di tale gene al fine di aumentare la resistenza alla siccità, come risultato della ridotta traspirazione dell'acqua. | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/173661_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/173661_it.html</a>   |
| <b>Green-Blue-Energy Factory</b><br>2011-2014<br>Finaziam. EU | Promuovere la dotazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili per gli edifici industriali e commerciali, con interesse prioritario verso settori industriali e commerciali ad alto consumo energetico.   | <a href="https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/gbe-factory">https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/gbe-factory</a> |
| <b>INNOVA</b><br>2013-2016<br>FP7-PEOPLE                      | Sviluppo di pesticidi biologici che non lasciano residui chimici nocivi sugli alimenti.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/173605_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/173605_it.html</a>   |



| <b>Progetto</b>  | <b>Scopo</b>  | <b>Sito web</b>   |
|--|---|---|
| <b>INNOVINE</b><br>2013-2017<br>FP7 -KBBE                              | Riduzione dei danni legati ai cambiamenti climatici, mediante lo sviluppo di tecniche per controllare i tempi della maturazione zuccherina nell'uva nera e le cadute di acidità in quella bianca.   | <a href="http://www.innovine.com">www.innovine.com</a>  |
| <b>INNOYEAST</b><br>2009-2011<br>FP7-SME                               | Difesa della diversità del vino europeo, aiutando alcune regioni vinicole europee ad ottenere i propri lieviti autoctoni, da usare al posto di quelli standard provenienti dai paesi americani, al fine di conservare il carattere regionale del vino, garantendo al contempo, la qualità.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/92730_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/92730_it.html</a>   |
| <b>MODEM-IVM</b><br>2011-2012<br>FP7-SME                               | Sviluppo di un nuovo sistema di supporto alle decisioni (DSS) per la gestione delle vigne, allo scopo di aiutare i gestori a prendere decisioni per migliorare la produzione e, al tempo stesso, ridurre l'impatto ambientale.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/91734_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/91734_it.html</a>   |
| <b>PREMIVM</b><br>2011-2013<br>FP7-SME                                 | Sviluppo di WinePen, un dispositivo palmare in grado di testare la maturità dell'uva sulla vite, evitando test chimici lunghi e distruttivi.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/147407_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/147407_it.html</a>   |
| <b>PRESERVEWINE</b><br>2010-2013<br>FP7-SME                            | Sviluppo di una tecnica basata sull'alta pressione per evitare l'impiego di anidride solforosa nella vinificazione e risparmiare sui costi energetici, rendendo più competitivo il settore sul mercato globale.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/151045_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/151045_it.html</a>   |
| <b>REBECKA</b><br>2017- 2019<br>Interreg V-A Italia-Austria            | Analisi degli effetti dei mutamenti climatici sulla viticoltura altoatesina e sviluppo di un modello statistico per le proiezioni dei trend in atto e per l'individuazione di: a) nuove superfici a quote più elevate per la viticoltura; b) tipologie di vite che meglio si prestano alla coltivazione.  | <a href="http://www.laimburg.it/it/progetti-pubblicazioni/rebecka-rebsorten--und-weinbauflaechen-bewertungsmodell-unter-beruecksichtigung-der-auswirkungen-und-chancen-des-klimaw.asp">http://www.laimburg.it/it/progetti-pubblicazioni/rebecka-rebsorten--und-weinbauflaechen-bewertungsmodell-unter-beruecksichtigung-der-auswirkungen-und-chancen-des-klimaw.asp</a> |
| <b>RiCaMo</b><br>2016-2017<br>H2020                                    | Sviluppo di una tecnologia di imbottigliamento innovativa che riduce la quantità di ossigeno nella bottiglia e, di conseguenza, il fabbisogno di solfati.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/198717_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/198717_it.html</a>   |
| <b>SAFEGRAPE</b><br>2009-2011<br>FP7-SME                               | Sviluppo di un kit rapido ed efficace per diagnosticare le infezioni da muffa grigia sulle vigne prima che il raccolto sia danneggiato.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/92464_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/92464_it.html</a>   |
| <b>SERRES</b><br>2010-2013<br>AGER                                     | Selezione di nuovi portainnesti della vite resistenti ai cosiddetti stress abiotici, cioè stress idrico, salino e da calcare, mediante lo sviluppo e la validazione di marcatori fisiologici e molecolari.  | <a href="http://progettoager.it/imagetrisultati/Progetto_Ager_Vitivicolo_Serres.pdf">http://progettoager.it/imagetrisultati/Progetto_Ager_Vitivicolo_Serres.pdf</a>   |
| <b>SOSTINNOVI</b><br>2016-2018<br>POR FESR 2014/2020<br>Emilia-Romagna | Elaborazione di una strategia di gestione delle pratiche agronomiche in vigneto, tramite telerilevamento con droni e valutazione della maturazione dell'uva con smartphone, oltre all'impiego di tecnologie enologiche per l'abbattimento del contenuto di anidride solforosa in vino e la valorizzazione di sottoprodotti della vinificazione per ottenere bioplastiche. | <a href="http://www.sostinnovi.eu/">http://www.sostinnovi.eu/</a>   |
| <b>STABIWINE</b><br>2012-2015  | Utilizzo di biopolimeri, ottenuti da sottoprodotti agricoli, per stabilizzare le proteine e l'acido tartarico presenti nel vino e prevenire la formazione di cristalli, evitando così le attuali  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/150610_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/150610_it.html</a>   |

| <b>Progetto</b>   | <b>Scopo</b>   | <b>Sito web</b>   |
|---|--|---|
| FP7-SME   | tecniche che sono costose e con potenziali effetti negativi sulla qualità del vino e sull'ambiente.  |   |
| <b>SUSTAVINO</b><br>2009-2012<br>FP7-SME                          | Sviluppo di una strategia di qualità ambientale per la produzione sostenibile del vino (EQSW), che abbraccia trattamenti economici ed ecologici. In particolare, si intende aiutare le aziende vitivinicole a ridurre l'inquinamento da acque reflue ed a rispettare la legislazione vigente.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/92397_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/92397_it.html</a>     |
| <b>TREAT&amp;USE</b><br>2012-2014<br>FP7-KBBE                     | Sviluppo di un sistema elettronico per riutilizzare le acque di scarico e le sostanze nutrienti nella produzione agricola.   | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/175049_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/175049_it.html</a>   |
| <b>ULTRAWINE</b><br>2015-2017<br>H2020                            | Sviluppo di un'apparecchiatura a ultrasuoni rivoluzionaria per le cantine, che accelererà il processo di macerazione delle uve e ridurrà drasticamente l'utilizzo di energia; tutto questo garantendo un'eccellente colorazione e qualità del vino.  | <a href="http://cordis.europa.eu/news/rcn/128470_it.html">http://cordis.europa.eu/news/rcn/128470_it.html</a>       |
| <b>ValorVitis</b><br>2011-2014<br>AGER                            | Sviluppo parallelo di studi per la valorizzazione dei residui enologici (vinaccioli, bucce, raspi freschi, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione etanolo). In particolare, si intende ottimizzare, in laboratorio ed in fase pre-industriale, i processi per la produzione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ bio-anidride maleica (bio-AM), per conversione di etanolo da distillazione, utilizzando catalizzatori bifunzionali progettati ad hoc;</li> <li>✓ poliidrossialcanoati (PHA) attraverso la realizzazione di tre processi: pirolisi dello scarto, fermentazione acidogenica, per ottenere acidi grassi volatili (VFA), e fermentazione aerobica dei VFA per produrre PHA;</li> <li>✓ metano e idrogeno, mediante allestimento di opportuni fermentatori.</li> </ul> | <a href="http://www.valorvitis.com/">http://www.valorvitis.com/</a>   |
| <b>Valsovit</b><br>2016-2018<br>POR-FESR Emilia-Romagna 2014-2020 | Trasformazione dei residui della filiera vitivinicola in una risorsa per l'industria, in ambito chimico, energetico, nutraceutico, cosmetico, della biostimolazione e della difesa delle piante.   | <a href="http://www.valsovit.it/nqcontent.cfm?a_id=13622">http://www.valsovit.it/nqcontent.cfm?a_id=13622</a>       |
| <b>VARIVI</b><br>2014-2015<br>PSR 2007-2013<br>Campania           | Valorizzazione della Risorsa Idrica per la Viticoltura dell'isola di Ischia, attraverso l'introduzione di operazioni innovative.   | <a href="http://users.unimi.it/varivi/index.html">http://users.unimi.it/varivi/index.html</a>                       |
| <b>VINBOT</b><br>2014-2017<br>FP7-SME                             | Sviluppo di una tecnologia in grado di prevedere con precisione i raccolti futuri, senza l'intervento umano.   | <a href="http://vinbot.eu/?lang=it">http://vinbot.eu/?lang=it</a>   |
| <b>VINEROBOT</b><br>2013-2017<br>FP7-ICT                          | Sviluppo di un VineRobot, ovvero un UGV (unmanned ground vehicle) dotato di una tecnologia a sensori non invasiva per monitorare: 1) la resa dell'uva, 2) la crescita vegetativa, 3) lo stress dell'acqua e, 4) la composizione dell'uva, per ottimizzare la gestione del vigneto e migliorare la composizione dell'uva e la qualità del vino.   | <a href="http://cordis.europa.eu/project/rcn/111031_en.html">http://cordis.europa.eu/project/rcn/111031_en.html</a> |

| Progetto  | Scopo   | Sito web  |
|---|---|---|
| <b>VINTAGE</b><br>2011-2015<br>FP7-SME                  | Sviluppo di un nuovo strumento di supporto decisionale che integra tecnologie di telerilevamento, dati satellitari e previsioni meteorologiche, per innalzare i livelli di produttività dei vinificatori europei. | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/151324_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/151324_it.html</a> |
| <b>VITISPEC</b><br>2010-2012<br>FP7-SME                 | Creazione di un prototipo di uno strumento in grado di monitorare, in modo agevole e veloce, la concentrazione dei marcatori della fermentazione durante la produzione del vino.                                  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/92644_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/92644_it.html</a>   |
| <b>VIVA - Viticoltura sostenibile</b><br>2011-<br>MATTM | Analisi e miglioramento delle prestazioni di sostenibilità della filiera vite-vino, attraverso l'utilizzo di 4 indicatori (Aria, Acqua, Territorio, Vigneto).   | <a href="http://www.viticolturasostenibile.org/">http://www.viticolturasostenibile.org/</a>                       |
| <b>WILDWINE</b><br>2012-2015<br>FP7-SME                 | Identificazione di diversi lieviti selvaggi e batteri che possono migliorare il sapore e il carattere dei vini locali europei.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/147364_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/147364_it.html</a> |
| <b>WINESENSE</b><br>2013-2017<br>FP7-PEOPLE             | Sviluppo di un nuovo processo, basato sulla tecnologia a microonde, per estrarre polifenoli dalla vinaccia, più velocemente ed in quantità maggiore.  | <a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/177639_it.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/177639_it.html</a> |

In sintesi, le ricerche inerenti alla **viticoltura** si concentrano essenzialmente sulla riduzione dei consumi di acqua ed agrofarmaci di sintesi e, quindi, della dipendenza dagli stessi, anche in considerazione dei cambiamenti climatici (aumento della resilienza) e in un'ottica di aumento della sostenibilità. Tali obiettivi si perseguono soprattutto attraverso:

- la creazione di vitigni più tolleranti o resistenti alle malattie ed agli stress idrici, in grado, al contempo, di garantire vini di qualità;
- lo sviluppo di metodi alternativi biologici o colturali, in grado di ridurre significativamente gli attacchi di parassiti, consentendo una viticoltura economicamente sostenibile;
- la realizzazione di macchinari tecnologicamente evoluti, capaci di erogare i prodotti antiparassitari con deriva minima/recupero di prodotto ed in base alla copertura vegetale ed allo stato di salute delle piante;
- lo sviluppo di strategie di difesa basate sulla valutazione del rischio d'attacco, utilizzando dei modelli di previsione del danno e le conoscenze sulla biologia ed epidemiologia dei patogeni ritenuti in grado di provocare le perdite di maggiore entità;
- lo sviluppo dell'agricoltura di precisione, basata su sensori ed altri dispositivi tecnologicamente avanzati, per gestire in modo ottimale il vigneto e le sue risorse.

Invece, gli studi relativi alla **filiera vinicola**, sono dedicati principalmente a:

- valorizzare i residui di produzione, soprattutto migliorando i processi di estrazione delle sostanze che hanno un valore aggiunto e cercando per esse nuovi possibili usi e/o destinazioni;
- sviluppare tecniche e processi sostenibili, basati essenzialmente sull'uso di risorse naturali, per migliorare la conservazione e/o le caratteristiche qualitative del mosto e del vino.

I risultati dei progetti sono molto utili per arricchire il "capitale di buone pratiche" da mettere a disposizione delle amministrazioni e delle imprese, per agevolare sempre più la transizione verso un'economia fondata sull'uso efficiente delle risorse.



## 6. Conclusioni

Le buone pratiche illustrate dimostrano che vi sono ampi margini per migliorare e rendere più efficiente l'uso delle risorse, sia diminuendo i consumi che valorizzando i residui di lavorazione, per ridurre al contempo i rifiuti e produrre nuovi beni, con vantaggi per l'ambiente e per l'economia delle imprese.

Alcune pratiche, come lo smaltimento dei residui di potatura tramite la trinciatura in campo o l'impiego di lampadine a basso consumo, sono di semplice realizzazione. Tuttavia, si è visto che per raggiungere livelli soddisfacenti di efficienza nell'uso delle risorse, è indispensabile attuare anche interventi più impegnativi dal punto di vista economico e logistico.

Per esempio, per uno sfruttamento completo delle potenzialità dei residui di vinificazione (dall'estrazione di molecole ad alto valore aggiunto fino al recupero energetico), è necessario un network altamente organizzato fra i produttori dei residui e le aziende di trasformazione. Tale network serve non solo a valorizzare efficacemente tutti i residui di produzione, ma anche e soprattutto a raggiungere quelle masse critiche necessarie per giustificare, talvolta, l'investimento nell'impianto di trasformazione. Anche in viticoltura, per adeguare gli input alle reali esigenze del vigneto, minimizzando così i consumi, è fondamentale il ricorso ai moderni e spesso costosi dispositivi tecnici e tecnologici (macchinari "intelligenti", sensori e strumenti vari di misurazione, impianti di irrigazione efficienti, Decision Support System).

Dunque, la conoscenza delle possibilità esistenti per un uso efficiente delle risorse, pur essendo il primo indispensabile passo per l'attuazione di buone pratiche, non è, purtroppo, da sola, sufficiente. Al fine di superare gli ostacoli logistici ed economici, nonché i limiti e la burocrazia della normativa vigente, è indispensabile anche l'intervento delle istituzioni, con incentivi economici per la realizzazione delle infrastrutture necessarie o per favorire la diffusione/l'impiego dei beni ottenuti dalla valorizzazione dei residui di produzione (es. concimi da scarti organici, energia verde ecc.). Sono, inoltre, opportune iniziative che favoriscano sinergie di distretto e la formazione di associazioni/cooperative, al fine di creare quelle economie di scala, indispensabili per la realizzazione degli obiettivi di una produzione efficiente e sostenibile.



## 7. Riferimenti bibliografici

- ANPA-ONR (2001). I rifiuti del comparto agroalimentare. Studio di settore. Rapporti 11 / 2001
- Australian Government, Grape and Wine Research and Development Corporation, 2011. Winery
- Bertran E., Sort X., Soliva M., Trillas I., 2004. Composting winery waste: sludges and grape stalks. *Bioresource Technology Bioresour. Technol.*, 95, 203-208
- Bettio G., 2007. Tesi di laurea: "Utilizzo di batteri lattici per la produzione di composti bioattivi a partire da vegetali". Università degli Studi Di Padova. Facoltà di Agraria. Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnologie Alimentari. Anno accademico 2007-2008
- BIOACTIVE-NET. Assessment and dissemination of strategies for the extraction of BIOACTIVE-NET compounds from tomato, olive and grape processing residues. Disponibili al link: [http://cordis.europa.eu/result/rcn/48777\\_it.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/48777_it.html) (ultimo accesso settembre 2017)
- Bortoli M., 2014. Tesi di laurea: "Strategie di valorizzazione dei sottoprodotti della filiera vegetale: alcuni casi studio". Università degli Studi di Padova. Dipartimento Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente. Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnologie Alimentari. Anno accademico 2014-2015
- Boselli M. e Failla O. La vite e il vino – sez. Coltivazione – Cap. Gestione della nutrizione. <http://www.colturaecultura.it/capitolo/gestione-della-nutrizione> (ultimo accesso settembre 2017)
- Bracchitta M., Setti L., 2012. I residui della vinificazione. Intersezioni, Redazione Organo di informazione e cultura professionale dell'Ordine dei Dottori forestali di Milano. Disponibile al link: [http://www.intersezioni.eu/index.php?objselected=242&scheda=view\\_articolo](http://www.intersezioni.eu/index.php?objselected=242&scheda=view_articolo) (ultimo accesso settembre 2017)
- Braga F.G., Lencart e Silva F.A., Alves A., 2002. Recovery of winery by-products in the Douro demarcated region: Production of calcium tartrate and grape pigments. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53, 42-45.
- Bustamante M.A., Paredes C., Moral R., Moreno-Caselles J., Pérez-Murcia M.D., Pérez-Espinosa A., Bernal M.P., 2007. Co-composting of distillery and winery wastes with sewage sludge. *Water Sci. Technol.*, 56(2), 187-192
- Bustamante M.A., Moral R., Paredes C., Pérez-Espinosa A., Moreno-Caselles J., Pérez-Murcia M.D., 2008. Agrochemical characterization of the solid byproducts and residues from the winery and distillery industry. *Waste Manage.* 28, 372-380
- Bustamante M.A., Paredes C., Morales J., Mayoral A.M., Moral R., 2009. Study of the composting process of winery and distillery wastes using multivariate techniques. *Bioresour. Technol.*, 100(20), 4766-4772
- 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 Manage.*, 30(10), 1966-1975
- Cagnazzo A., Dongiovanni C., Giannini P.B., Guarella P., Guarino A., La Notte P., Santomauro A., Soletti F., Susca L., Venerito P., 2009. Quaderno Uva Da Vino. Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia" di Locorotondo (Ba)
- Casas E., Faraldi M., Bildstein M., 2008. Guida ai composti bioattivi nei residui di lavorazione dell'uva. [http://www.tecnoali.com/Prog%20area/Booklets/Booklet%20GRAPE\\_italian\\_4.pdf](http://www.tecnoali.com/Prog%20area/Booklets/Booklet%20GRAPE_italian_4.pdf) (ultimo accesso settembre 2017)
- CIVIELLE, Cantine della Valtènesi e della Lugana. 2014. Breve guida alla sostenibilità dell'azienda vitivinicola
- Colapietra M., 2014: <http://www.italiafruit.net/DettaglioNews/28671/mercati-e-imprese/foglie-di-vite-per-il-consumo-alimentare-ecco-come> (ultimo accesso 5 settembre 2017)

- COM\_2015\_614 final. "COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare". [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF)
- COM\_2016\_157. Pacchetto Economia circolare: Proposta di REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che stabilisce norme relative alla messa a disposizione sul mercato di prodotti fertilizzanti recanti la marcatura CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 1069/2009 e (CE) n. 1107/2009
- Corradi C., 2006 - La gestione dei sarmenti. *VigneVini* n. 11
- Da Porto C., 2014, La "Bioraffineria" enologica per una agricoltura sostenibile. *VITENDA 2014 (XIX)*, PP.280-281
- Da Ros C., Cavinato C., Pavan P., Bolzonella D., 2014. Winery waste recycling through anaerobic co-digestion with waste activated sludge. *Waste Manage.*, 34(11), 2028-2035
- Díaz M.J., Madejón E., López F., López R., Cabrera F., 2002. Optimization of the rate vinasse/grape marc for co-composting process. *Process. Biochem*, 37(10), 1143-1145
- Dri M., Antonopoulos I., Canfora P., Gaudillat P., 2015. Best Environmental management Practice for the Food and Beverage Manufacturing Sector, Final Draft
- Ellen MacArthur Foundation, 2013. "Towards the circular economy vol. 2: opportunities for the consumer goods sector
- Ellen Mac Arthur Foundation, SUN, McKinsey & Co., 2015. "Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe"
- European Environmental Agency, 2015. [www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/agrculture](http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/agrculture), (ultimo accesso novembre 2016)
- Ferrer J., Paez G., Marmol Z., Ramones E., Chandler C., Marin M., Ferrer A., 2001. Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes. *Bioresour. Technol.*, 76(1), 39-44
- FLA (Fondazione Lombardia per l'Ambiente) \_Biodiversità in Lombardia: AMBIENTI AGRICOLI E BIODIVERSITÀ IN LOMBARDIA - LINEE GUIDA PER LA GESTIONE
- Fregoni M., 2002 - Speranze per la lotta al mal dell'esca ed eutopiosi della vite. *L'Informatore Agrario* n.40.
- Fregoni M., 2005. *Viticoltura di qualità*. Ed. Phytoline
- Friedman M., 2014. Antibacterial, Antiviral, and Antifungal Properties of Wines and Winery Byproducts in Relation to Their Flavonoid Content. *Journal of Agricultural and Food Chemistry J. Agr. Food Chem.*, 62 (26), 6025-6042
- Frisullo S., Carlucci A., Lops F., Michelin L., Pellegrini C., Pertot I., Quaglia M., Zizzerini A., Serra S., Mannoni M.A., Ligios V., Demontis A., 2010. Forme di svernamento dei funghi dell'esca, fonti dell'inoculo, recettività delle ferite. In "Il Mal dell'Esca della Vite", Progetto MesVit: 104-118. [www.agrinovazione.regione.sicilia.it](http://www.agrinovazione.regione.sicilia.it)
- Gaiotti F., 2012. Gestione dell'irrigazione per la qualità in vigneto. L'uso corretto della microirrigazione. Presentazione: <http://www.fitosanitario.re.it/files/9513/7206/4268/gest.pdf>
- Gallander J.F., Peng A.C., 1980. Lipid and fatty acid compositions of different grape types. *Am. J. Enol. Vit.*, 31(1), 24-27
- Gomez M.E., Igartuburu J.M., Pando E., Luis F.R., Mourente G., 2004. Lipid composition of lees from sherry wine. *J. Agr. Food Chem.*, 52, 4791-4794
- Guerretta P., 2012. Tesi di laurea "Risposta varietale della vite al Mal dell'esca". UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA Dipartimento Territorio e Sistemi agro-forestali Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie. [http://tesi.cab.unipd.it/42369/1/Guerretta\\_Patrick.pdf](http://tesi.cab.unipd.it/42369/1/Guerretta_Patrick.pdf) (ultimo accesso settembre 2017)



- Horticulture for tomorrow, 2014. Guidelines for Environmental Assurance in Australian Horticulture, 87-95
- Iacopini, P., Baldi M., Storchi P. and Sebastiani L., 2008. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *J. Food Compos. Anal.*, 21(8), 589-598
- “Il Corriere Vinicolo”, anno 90, n.8, 6 marzo 2017
- Ingelmo F., Canet R., Ibañez M., Pomares F., García J., 1998. Use of MSW compost, dried sewage sludge and other wastes as partial substitutes for peat and soil. *Bioresour. Technol.*, 63, 123-129 p.
- ISMEA, 2017. Scheda di settore “Vino”:  
<http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3525#MenuV>
- ISMEA, 2018. Scheda di settore “Vino”:  
<http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3525>
- Karpe A. V., Beale D.J., Harding I.H. and Palombo E.A., 2015. Optimization of degradation of winery-derived biomass waste by Ascomycetes. *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 90, 1793–1801
- L’Italia del Riciclo. Fondazione per lo sviluppo sostenibile e FISE UNIRE.  
[https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2016/12/rapporto\\_Italia\\_del\\_Riciclo\\_2016.pdf](https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/12/rapporto_Italia_del_Riciclo_2016.pdf) (ultimo accesso settembre 2017)
- Le guide de L’informatore Agrario, 2014. Supplemento n.1 al n. 38 de l’Informatore Agrario. Uso sostenibile prodotti fitosanitari – gestione delle irroratrici. <http://www.cposalerno.it/file/2013/12/Guida-uso-sostenibile-agrofarmaci.pdf> (ultimo accesso settembre 2017)
- Marenghi M., 2007. Manuale di viticoltura - Impianto, gestione e difesa del vigneto. pp. 211-225. Edagricole
- Max B., Torrado A.M., Moldes A.B., Converti A., Domínguez J.M., 2009. Ferulic acid and p-coumaric acid solubilization by alkaline hydrolysis of the solid residue obtained after acid prehydrolysis of vine shoot prunings: Effect of the hydroxide and pH. *Biochem. Eng. J.*, 43(2), 129-134
- Meglioraldi S., Storchi M., Bacchiavini M. e Bondavalli R., 2007. “Gestione dei residui di potatura”
- Melogli. L’uva da tavola – Sez. Alimentazione – Cap. Uva e salute.  
<http://www.colturaecultura.it/capitolo/uva-e-salute> (ultimo accesso settembre 2017)
- Miceli V., Camassa A., Pizzichini D., 2016. Il trattamento sostenibile dei reflui provenienti dai comparti olivicolo, viti-vinicolo e lattiero-caseario al centro del progetto Bio-Energy Smart Source System. RT/2016/39/ENEA. <http://openarchive.enea.it/bitstream/handle/10840/8323/RT-2016-39-ENEA.pdf?sequence=1> (ultimo accesso settembre 2017)
- Morthup R.R., Dahlgren RA, McColl J.G., 1998. Polyphenols as regulators of plant–litter–soil interactions in northern California’s pygmy forest: a positive feedback. *Biogeochemistry*, 42, 189-220
- Mustin M., 1987. *Le compost: gestion de la matiere organique*. Ed. Francois Dubusc, Paris. 954
- Naziri E., Mantzouridou F., Tsimidou M.Z., 2012. Recovery of squalene from wine lees using ultrasound assisted extraction a feasibility study. *J. Agr. Food Chem.*, 60, 9195-9201
- Naziri E., Nenadis N., Mantzouridou F.T., Tsimidou M.Z., 2014. Valorization of the major agrifood industrial by-products and waste from Central Macedonia (Greece) for the recovery of compounds for food applications. *Food Res. Int.*, 65, 350-358
- Nogales R., Cifuentes C., Benítez E., 2005. Vermicomposting of winery wastes: a laboratory study. *J. Environ. Sci. Heal. B.*, 40(4), 659-667
- Novello V., 2015 - L’Informatore Agrario 33/2015

- OIV, Risoluzione OIV-CST 518-2016. Principi Generali dell'OIV sulla vitivinicoltura sostenibile - Aspetti ambientali, sociali, economici e culturali. <http://www.oiv.int/public/medias/4989/oiv-cst-518-2016-it.pdf> (ultimo accesso settembre 2017)
- Ortenzi M., 2012 – ITABIA – VQ numero 3 Giugno 2012
- Paradelo R., Moldes A.B., Barral M.T., 2010. Utilization of a factorial design to study the composting of hydrolyzed grape marc and vinification lees. *J. Agric. Food Chem.*, 58(5), 3085-3089
- Pardo A., Perona M.A., Pardo J., 2007. Indoor composting of vine by-products to produce substrates for mushroom cultivation. *Spanish J. Agric. Res.*, 5(3), 417-424
- Pezzi C. e Nigro G., 2016. Il dosaggio dell'acqua nel vigneto. *Agricoltura*, luglio/agosto 2016
- Ping L., Brosse N., Chrusciel L., Navarrete P., Pizzi A., 2011. Extraction of condensed tannins from grape pomace for use as wood adhesives. *Ind. Crop. Prod.*, 33(1), 253-257
- Regione Puglia - ASSESSORATO AGRICOLTURA, FORESTE, ALIMENTAZIONE, RIFORMA FONDARIARIA, CACCIA, PESCA E ACQUACOLTURA - Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2000-2006. Allegato 2: Norme per la buona pratica agricola
- Ricci S., 2012. Industria enologica: la feccia di vino. <http://www.industrialeweb.com/industria-enologica-feccia-vino/> (ultimo accesso settembre 2017)
- Sánchez A., Ysunza F., Beltrán-García M.J., 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(9), 2537-2542
- Saviozzi A., Levi Minzi R., Riffaldi R., Cardelli R., 1994. Suitability of a winery-sludge as soil amendment. *Bioresource Technol.*, 49(2), 173-178
- Scordo A., Tulone M., Nizza S., Pampalone V., Di Giuseppe V., Borruso A., 2011. Ottimizzazione delle pratiche colturali dei vigneti tramite l'uso di dati telerilevati acquisiti da piattaforme di prossimità. Atti 15<sup>a</sup> Conferenza Nazionale ASITA - Reggio di Colorno 15-18 novembre 2011
- SoilPro (<http://www.soilpro.eu>) – LIFE08 ENV/IT/00428 – Manuale di buone pratiche contro i processi di degrado del suolo. <http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/progetti/soilprohandbita.pdf> (ultimo accesso settembre 2017)
- Teixeira A., Baenas N., Dominguez-Perles R., Barros A., Rosa E., Moreno D. A., Garcia-Viguera C., 2014. Natural Bioactive Compounds from Winery By-Products as Health Promoters: A Review. *Int. J. Mol. Sci.*, 15, 15638-15678.
- Tesla (Tranfering Energy Save Laid on Agroindustry), 2014. Progetto cofinanziato dal programma "Intelligent Energy Europe" dell'Unione Europea. Manuale sull'efficienza energetica nelle aziende vinicole. Coordinatore del manuale: Universidad Politécnica de Madrid (UPM). <http://teslaproject.chil.me/download-doc/63966> (ultimo accesso settembre 2017)
- Tolomeo, 2013: Filiere agroalimentari tra innovazione e produzione. [https://dispes.units.it/sites/dispes.units.it/files/ric\\_grpr/Rapporto\\_finale\\_FIAGRAINTRA.pdf](https://dispes.units.it/sites/dispes.units.it/files/ric_grpr/Rapporto_finale_FIAGRAINTRA.pdf) (ultimo accesso settembre 2017)
- UIV (Unione Italiana Vini), 2013. Modello di gestione integrata per la sostenibilità del vigneto – Le buone pratiche di produzione. <http://www.uiv.it/wp-content/uploads/2013/08/Modello%20gestione%20vigneto%20-%20Indice%20ed%20esempio.pdf> (ultimo accesso settembre 2017)
- Versari A., Castellari M., Spinabelli U., Galassi S., 2001. Recovery of tartaric acid from industrial enological wastes. *J. Chem. Technol. Biot.*, 76, 485-488
- Viggiani P., La vite e il vino – sez. Coltivazione – Cap. Flora spontanea. <http://www.colturaecultura.it/vite-vino> (ultimo accesso settembre 2017)

Villaescusa I., Fiol N., Martinez M., Mirrales N., Poch J., Seralocs J., 2004. Removal of copper and nickel ions from aqueous solutions by grape stalks wastes. *Water Res.*, 38, 992-1002

Viviani C., 2015. DISTILLERIE: GRAPPA E NON SOLO. Grappa Day 2015.

<http://www.centrodocumentazionegrappa.it/images/download/Intervento-Viviani.pdf> (accesso settembre 2017)

WineSkills sustainability Workbook\_D1 V2. 030112, 2011

WRAP, 2012. Resource efficiency in UK wine production:

<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Wine%20guidance%20FINAL%20010512%20AG.pdf> (ultimo accesso settembre 2017)

Yuan-shen L., Cheng-chung L., Chyow-san C., 2004. Adsorption of Cr(III) from wastewater by wine processing waste sludge. *J. Colloid. Interf. Sci.*, 273, 95-101

## Ringraziamenti

L'attività è stata finanziata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare nell'ambito della Convenzione "Attività di studio ed analisi delle opzioni tecnologiche per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse per una Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile", Work Package 2- ECONOMIA CIRCOLARE E USO EFFICIENTE DELLE RISORSE. INDIVIDUAZIONE DELLE OPZIONI TECNOLOGICHE E METODOLOGICHE PER L'EFFICIENZA NELL'USO E GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE SECONDO MODELLI DI ECONOMIA CIRCOLARE.

Il lavoro si è avvalso della collaborazione di Aziende, Associazioni, esperti di settore, ricercatori che hanno fornito informazioni, dati e suggerimenti. Si ringraziano tutti coloro che hanno dato la loro disponibilità e fornito un contributo alla realizzazione di questo lavoro.

Qui di seguito è riportato un elenco di persone, aziende e associazioni che hanno dato formale assenso ad essere citati nei Ringraziamenti.

Gabriele Buondonno di Az. Agr. Casavecchia alla Piazza  
Antonino Buscemi di Menfi (Trapani)  
Tito Caffi di Università Cattolica del Sacro Cuore  
Luca Chiusano di MGM Srl Mondo del Vino  
Giovanni B. D'Orsi di Fattoria Casaloste  
Antonio Lamona di Vini La Quercia-Morro D'Oro (Teramo)  
Massimo Felicetti e Luca Polizzano di BIC Lazio  
Davide Tonon di Ecoinnovazione (Società di consulenza)  
Leonardo Zanchi di Az. Agr. Zanchi  
Tenuta di Biserno Soc. Agr.r.l  
Borgodangelo  
Azienda Castel De Paolis  
Azienda Biologica De Sanctis  
Azienda Vitivinicola Paola Di Mauro  
Azienda Agricola Ferrocinto  
Cantina Gentili Carlo e Figli  
Casale del Giglio  
Gotto D'oro Soc. Coop.  
Azienda Vini La Quercia  
Cantine Paolo Leo Srl  
Luna del Casale  
Maremmalta  
Mastroberardino SpA  
Casale Mattia  
Merumalia  
Tenuta di Pietraporza  
Terre dell'Etruria  
Cantine Settesoli SCA  
Azienda Agricola Biologica Trebotti SaS