

## PROGETTI DI FILIERA -FORMAT SCHEDA 16.2 SALDO PIANO DI INNOVAZIONE

TITOLO: **Innovative soluzioni per una gestione meccanizzata e sostenibile del vigneto e della cantina - In.So.Wine.**

TITOLO: **Innovative solutions in a mechanised and sustainable vineyard and winery management - In.So.Wine.**

EDITOR: **Giovanni Nigro/CRPV**

RESPONSABILE ORGANIZZATIVO:

**Pietro Cassani**, Via Convertite n. 12 - 48018 Faenza (RA); telefono: 0546629111;  
e-mail: cavirosca@legalmail.it. Ente di appartenenza: CAVIRO SCA.

RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO:

**Giovanni Nigro**, via dell'Arrigoni n. 120 - 47522 Cesena (FC); telefono: 3356919827;  
e-mail gnigro@crpv.it Ente di appartenenza: CRPV Soc. Coop.

PAROLE CHIAVE (in Italiano): **Gestione integrata delle risorse, Metodo di produzione a basso impatto, Impronta carbonica.**

PAROLE CHIAVE (in Inglese): **Integrated resource management, Low-impact production method, Carbon footprint.**

CICLO DI VITA PROGETTO: Data inizio: **10/09/2018**

Data fine: **20/09/2020**

STATO PROGETTO: **Progetto concluso.**

FONTE FINANZIAMENTO: PSR Emilia-Romagna Misura 16.2.01.

COSTO TOTALE: **€ 300.000,00**

% FINANZIAMENTO: **70%**

CONTRIBUTO RICHIESTO: **€ 210.000,00**

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA livello NUTS3 (province): **ITH57 (Ravenna), ITH58 (Forlì-Cesena).**

## **ABSTRACT**

### ***Obiettivi del progetto***

L'obiettivo generale del presente piano consisteva nella messa a punto di modelli di gestione meccanizzata del vigneto e applicazioni tecnologiche innovative in cantina al fine di promuovere una viticoltura sostenibile, in tutte le sue forme e declinazioni. Tali attività si sono inserite in un'ottica di trasferimento delle conoscenze sul territorio e ai vitivinicoltori, modulando le diverse soluzioni in relazione alle differenti condizioni pedoclimatiche e alle peculiarità enologiche dei vitigni più rappresentativi nel contesto emiliano-romagnolo.

### **Riepilogo risultati ottenuti**

#### ***Risultati principali***

- Miglioramento della qualità delle uve prodotte attraverso interventi meccanizzati e salvaguardia della struttura e della fertilità del suolo;
- Riduzione o eliminazione dei rischi di pratiche colturali ad alto potenziale inquinante;
- Ottenimento di un prodotto più longevo e coerente con le esigenze del mercato.

#### ***Principali benefici/opportunità apportate dal Progetto all'utilizzatore finale***

Le aziende agricole socie di CAVIRO partecipanti all'accordo di filiera rappresentano i primi beneficiari dei risultati derivanti dal presente Piano di Innovazione. Tutte hanno tratto benefici dalle attività previste dal Progetto di Filiera. A conclusione del Progetto è possibile, infatti, confermare tutte le ricadute positive sui partecipanti che sono state indicate in fase di presentazione della misura 16.02.

Nello specifico il Progetto consente già da ora a CAVIRO e alle Aziende partecipanti all'accordo di filiera di disporre di innovative Linee Guida per la gestione meccanizzata e sostenibile del vigneto, con macchinari specifici, per l'ottenimento di uve di qualità. Attraverso il Progetto sono, inoltre, stati messi a punto protocolli operativi per la gestione/trasporto, dal campo alla cantina, dell'uva raccolta meccanicamente. L'applicazione in cantina delle innovazioni previste nell'ambito del Progetto di filiera ha, inoltre, reso possibile implementare protocolli per l'utilizzo di trucioli di legno in vini rossi a indicazione di origine che hanno permesso di ottenere un prodotto rispondente alle esigenze aziendali. CAVIRO, grazie alle attività svolte nell'ambito del Progetto, dispone attualmente anche di un ulteriore protocollo per il corretto utilizzo dell'innovativo impianto di adsorbimento dell'ossigeno, acquisito nell'ambito del PIF. Infine, CAVIRO può attualmente disporre di una chiara valutazione della *carbon footprint* attraverso le metodiche LCA sui diversi percorsi di gestione innovativi adottati. Tali aspetti consentono, quindi, a CAVIRO di aumentare significativamente la propria competitività sin da ora rispetto alle altre aziende del settore, nazionali ed estere, nell'ottica di un sistema produttivo di qualità e sostenibile.

### ***Descrizione delle attività***

- a) Coordinamento delle attività;
- b) Messa a punto di modelli di meccanizzazione innovativi per il Trebbiano Romagnolo e per il Sangiovese;
- c) Applicazione di tecniche a basso impatto ambientale per la gestione meccanizzata del suolo, della concimazione e della difesa del vigneto;
- d) Valutazione degli effetti della raccolta meccanica sull'uva e sul vino e messa a punto di protocolli operativi per la gestione/trasporto, dal campo alla cantina, dell'uva raccolta meccanicamente;
- e) Valutazione degli effetti dell'utilizzo di trucioli di legno sulle caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini;
- f) Valutazione dell'efficienza di innovativo impianto per l'adsorbimento dell'ossigeno disciolto nei vini;
- g) Valutazione della Carbon footprint attraverso il metodo LCA;
- h) Divulgazione.

### **ABSTRACT (in Inglese)**

#### ***Project aims***

The plan aimed to develop models of mechanized vineyard management and innovative technological applications in the cellar in order to promote sustainable viticulture in all its forms and declinations. These activities were part of the transfer of knowledge on the territory and to winegrowers. The different solutions have been adapted to the different pedo-climatic conditions of the Emilia-Romagna Region and to the oenological peculiarities of the most representative regional varieties.

#### ***Main results***

- Improvement of the quality of grapes produced by mechanized interventions and preservation of soil structure and fertility;
- Reduction or elimination of the risks of cultivation practices with high polluting potential;
- Obtaining a longer-lasting product that is consistent with market needs.

#### ***Description of project activities***

- a) Coordination of activities;
- b) Development of innovative mechanization models for cvs. Trebbiano Romagnolo and Sangiovese;
- c) Application of low environmental impact techniques for mechanized soil management, soil fertilization and vineyard defense;
- d) Evaluation of the effects of mechanical harvesting on grapes, wine, and development of operational protocols for management/transport, from field to cellar of mechanically collected grapes;
- e) Evaluation of the effects of the use of wood chips on chemical and sensory characteristics of wine;
- f) Evaluation of the efficiency of an innovative system for the adsorption of oxygen dissolved in wines;

- g) Evaluation of Carbon Footprint through LCA method;
- h) Dissemination.

## **REPORT FINALE PROGETTO**

La giusta scelta delle macchine agricole nel vigneto e successivamente anche degli impianti enologici consente di svolgere i vari interventi colturali e di cantina con tempestività e celerità, concetti essenziali per implementare la qualità finale delle uve e del vino. Inoltre, il concetto di qualità, all'interno della filiera vitivinicola, non deve prescindere da un processo di sostenibilità oggettivamente determinato.

In quest'ottica, l'obiettivo generale del Piano è stato quello di mettere a punto modelli di gestione meccanizzata del vigneto e applicazioni tecnologiche innovative in cantina al fine di promuovere una vitivinicoltura sostenibile, in tutte le sue forme e declinazioni.

L'articolata struttura del Piano ha previsto, innanzitutto l'adattamento dei sistemi di allevamento dei vitigni più rappresentativi delle aree vitate coltivate dai soci di CAVIRO, attraverso l'applicazione delle più recenti acquisizioni scientifiche relative a interventi meccanici di potatura invernale, gestione della chioma e vendemmia.

Nello specifico sono stati selezionati due vigneti in pianura, rappresentativi dell'areale di produzione del Trebbiano Romagnolo, allevati a Doppia Cortina e a Guyot, e due vigneti in collina caratteristici dell'areale di produzione del Sangiovese, allevati a Cordone libero e a Cordone speronato, per confrontare, su ogni forma di allevamento le due linee di gestione del vigneto (meccanizzata e manuale), sia da una prospettiva tecnico-agronomica che economica. Questo ha permesso di produrre delle Linee Guida, specifiche per la gestione meccanizzata e sostenibile di ciascuna forma di allevamento, disponibili per tutti i Soci di Caviro.

A questi aspetti ne sono stati associati altri legati a un concetto di viticoltura sostenibile, a basso impatto ambientale. In particolare, sono state impiegate nuove modalità di gestione del suolo per la riduzione degli erbicidi, tecniche per il monitoraggio delle effettive esigenze nutritive del vigneto e distribuzione di fertilizzanti a rateo variabile e sistemi per l'applicazione di fitofarmaci con irroratrici a tunnel che consentono la riduzione dei principi attivi, l'intercettazione e il recupero del prodotto non trattenuto dalle piante, altrimenti destinato a disperdersi nell'ambiente.

Nello specifico, per quanto riguarda la gestione del suolo, il confronto tra le due linee di gestione proposte, lavorazione totale della superficie e inerbimento degli interfilari associato alla lavorazione sotto il filare, ha dimostrato la piena applicabilità di entrambe le tecniche, in relazione agli effetti sul comportamento agronomico delle viti e all'operatività e sostenibilità economica degli interventi. L'intervento più impegnativo per tempi e per costi necessari è quello della lavorazione intraceppo sotto il filare, mentre la lavorazione o l'inerbimento controllato nell'interfila richiedono le stesse tempistiche e costi di poco differenti.

L'introduzione di sistemi per il monitoraggio della variabilità del suolo e del vigore si è confermata come strumento fondamentale per adottare la fertilizzazione spazialmente differenziata che ha permesso la riduzione complessiva dell'impiego dei fertilizzanti. Tale tecnica, infatti, ha consentito di adattare l'applicazione dei concimi sia in termini spaziali, limitando l'intervento alle aree con effettiva esigenza, che in termini di dosi, modulando le quantità distribuite in funzione dell'esigenza della coltura.

La verifica di tecniche di difesa innovative ha confermato la possibilità di effettuare, con le irroratrici a tunnel, trattamenti antiparassitari con volumi ridotti, recuperando gran parte del prodotto non intercettato e riducendo al minimo le perdite nell'ambiente. Questo risultato consente di contenere i quantitativi e i costi per gli antiparassitari necessari riducendo notevolmente l'impatto ambientale nella gestione del vigneto.

È stato, inoltre, verificato l'effetto della raccolta meccanica sulle caratteristiche qualitative, chimiche e sensoriali del vino, rispetto al prodotto ottenuto da uve vendemmiate manualmente e sono stati valutati sistemi innovativi di gestione/trasporto delle uve raccolte meccanicamente al fine di ridurre i fenomeni come ossidazione e macerazione. Dall'analisi dei risultati ottenuti nell'ambito del Piano emerge come la raccolta meccanica non abbia determinato differenze sostanziali nella composizione chimica o nelle caratteristiche organolettiche dei vini a confronto con la vendemmia manuale.

Il Piano ha, inoltre, previsto la messa a punto e la valutazione di innovative tecnologie in cantina per la gestione e la salvaguardia delle caratteristiche qualitative dell'uva e il miglioramento della qualità del vino.

La valutazione degli effetti dell'utilizzo di diverse tipologie di trucioli di legno, sulle caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini, ha rivelato i molteplici aspetti positivi dell'utilizzo dell'impianto innovativo. In particolare, l'analisi organolettica dei vini ha mostrato riscontri in favore della tecnologia innovativa. Inoltre, questi risultati positivi si sono ottenuti, a parità di vino da trattare, utilizzando un 20% circa in meno di frammenti legnosi rispetto alla tecnica di infusione tradizionale. Un altro importante vantaggio dell'innovativo impianto è il fatto di agevolare consistentemente le operazioni manuali a carico degli operatori di cantina, eliminando inconvenienti e rischi di lavoro dovuti a spazi confinati e con difficoltà di ricambio. Inoltre, si evita di fare spostare manualmente ai cantinieri i pesanti sacchi contenenti i frammenti imbevuti di vino al termine del trattamento.

Dai risultati relativi all'applicazione della deossigenazione al vino si evince come l'innovativo impianto acquistato da Caviro sia estremamente utile per migliorare la qualità del vino. Il positivo effetto sulla shelf life dei vini trattati (prolungamento) emerge sia dai dati analitici concernenti la stabilità del vino, sia alla valutazione sensoriale in cui si denota il mantenimento di una maggiore freschezza all'olfatto e al gusto. Il macchinario innovativo utilizzato ha, inoltre, permesso: di ridurre fino al 95% di O<sub>2</sub> disciolto; la gestione automatica dei flussi per limitare fenomeni di "Fouling" delle membrane; misura delle concentrazioni di O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> disciolti in continuo; gestione semplificata di tutti i cicli di produzione e lavaggio; riduzione del consumo idrico; una maggiore flessibilità d'impiego.

L'analisi della *carbon footprint* tramite il metodo LCA ha confermato, in tutti e tre le tipologie di vino, che il percorso produttivo innovativo (meccanizzazione delle operazioni colturali e tecniche enologiche innovative) ha comportato degli aumenti di emissioni rispetto alle tecniche tradizionali. In particolare, si evince come il peso principale di queste differenze derivi soprattutto dalla fase di campo dove, relativamente all'annata 2019, non sono state rilevate differenze in termini di resa produttiva (a fronte delle diverse tecniche colturali adottate). Tali differenze avrebbero potuto mitigare l'impatto dei maggiori consumi di carburante derivanti dalla gestione meccanizzata.

Il raggiungimento dei risultati prefissati è stato garantito dalla fattiva collaborazione di Caviro con Università di Bologna, CRPV e ASTRA - Innovazione e Sviluppo, qualificati centri di ricerca, che da numerosi anni portano avanti con successo ricerche e sperimentazioni applicative inerenti gli obiettivi specifici del Piano, nonché gli ambiti operativi della Focus Area 3A.

## **REPORT FINALE PROGETTO (IN INGLESE)**

The right choice of agricultural machinery in the vineyard along with that of the oenological systems in the cellar allows agronomic and technical interventions to be carried out promptly and quickly, increasing the final quality of the grapes and wine. Furthermore, the concept of quality, within the wine supply chain, must not disregard an objectively determined sustainability process.

For this reason, the Plan aimed at developing mechanized management models of the vineyard and innovative technological applications in the cellar in order to promote a sustainable viticulture and winemaking process, in all their peculiar aspects.

First of all, the articulated structure of the Plan provided for the adaptation of the vine training systems for the most representative grapevine varieties cultivated by the member of CAVIRO. The most recent scientific acquisitions relating to mechanical winter pruning, canopy management and harvest techniques were applied. Specifically, two vineyards located on the plain, representative of cv. Trebbiano Romagnolo production area, trained to Double Curtain and Guyot trellis system, were selected. Moreover, two characteristic hilly vineyards of the area of cultivation of cv. Sangiovese, trained to Free Cordon and Cordon de Royat trellis systems were monitored. On each form two lines of management of the vineyard (mechanized and manual) were compared, both from a technical-agronomic and economic perspective. Specific guidelines for the mechanized and sustainable management of each trellis system have been made available to all Caviro members.

These aspects have been associated with others linked to a concept of sustainable viticulture, with low environmental impact. Specifically, new soil management techniques were used for the reduction of herbicides. New methods for monitoring the real nutritional needs of the vineyard and the distribution of fertilizers at variable rate were applied. Systems for the application of pesticides with tunnel sprayers that allow the reduction of the active ingredients, the interception and recovery of the product not retained by the plants (otherwise dispersed in the environment) were implemented.

In particular, as regards soil management, the comparison between the two proposed management lines, total soil tillage vs inter-row grassing associated with soil tillage on the row, demonstrated the full applicability of both lines, in relation to the effects on the agronomic behavior of the vines and on the operations and economic sustainability of the interventions. The most demanding intervention in terms of time and costs is that of intrarow soil tillage, while soil tillage or controlled grassing in the inter-row require similar times and costs.

The introduction of systems for monitoring soil variability and vigor has been confirmed as a fundamental tool for adopting spatially differentiated fertilization (variable rate) that has allowed the overall reduction in the use of fertilizers. In fact, this technique has made it possible to adapt the application of fertilizers both in spatial terms, limiting the intervention to areas with actual needs, and in terms of doses, modulating the quantities distributed according to the need for the crop.

The application of the innovative defense techniques has confirmed the possibility of carrying out, with tunnel sprayers, pesticide treatments with reduced volumes, recovering a large part of the non-intercepted product and minimizing losses in the environment. This result allows the quantities of pesticides to be reduced by containing management costs and considerably limiting the environmental impact due to the management of the vineyard.

The effect of mechanical harvesting on the quality, chemical and sensorial characteristics of the wine was also verified, in comparison to products obtained from grapes harvested manually. Innovative management / transport systems for mechanically harvested grapes were also evaluated in order to reduce phenomena such as oxidation and maceration. The analysis of the results obtained within the Plan shows that mechanical harvesting did not determine substantial differences in the chemical composition or organoleptic characteristics of the wines compared to the manual harvest.

The Plan also provided for the development and evaluation of innovative technologies in the cellar for the management and safeguarding of the quality of the grapes and the improvement of the quality of the wines. Specifically, the effect of the use of wooden chips on the chemical and sensorial characteristics of the wines was monitored. Results revealed the multiple positive aspects related the use of the innovative system. In particular, the organoleptic analysis of the wines has shown results in favor of the innovative technology. Furthermore, these positive effects were obtained, with the same wine to be treated, by using about 20% less woody fragments compared to the traditional infusion system.

An important advantage of the innovative system is the fact of consistently facilitating manual operations for winery operators, eliminating inconveniences and work risks due to confined spaces and with difficulty in changing parts. Furthermore, the heavy bags containing the fragments should not be moved manually at the end of the treatment.

In addition, the efficiency of an innovative system to reduce the adsorption of dissolved oxygen in the wines was assessed. The results obtained showed that the deoxygenation treatment of the wine with the innovative system acquired by Caviro is extremely useful for improving the quality of the wine. The positive effect on the shelf life of the treated wines (prolongation) emerged both from the analytical data concerning the stability of the wine, and to the sensorial evaluation. In particular the maintenance of greater freshness in the sense of smell and taste in the wines treated with the innovative system was denoted. The innovative machinery used has, in addition, allowed to reduce up to 95% of dissolved O<sub>2</sub>; automatic flow management to limit membrane fouling phenomena; measurement of the concentrations of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> dissolved continuously; simplified management of all production and washing cycles; reduction of water consumption; greater flexibility of use.

Finally, the analysis of carbon footprint determined through LCA method showed, for all three types of wine, that the innovative production process (mechanization of cultivation operations and innovative winemaking techniques) has led to increases in emissions compared to traditional techniques. In particular, the main

weight of these differences derived from the field phase where, in relation to the 2019 vintage, no differences in terms of yield were observed between traditional and innovative techniques. This could have mitigated the impact of higher fuel consumption deriving from mechanized management.

Caviro's effective collaboration with the University of Bologna, CRPV and ASTRA - Innovation and Development guaranteed the achievement of the results of the Plan. In fact, these qualified Research Centers have for many years successfully carried out research and application experiments relating to the specific objectives of the Plan, as well as the operational areas of the Focus Area 3A.

### **ELEMENTI RACCOMANDATI**

Il GO ha sviluppato diverse iniziative di divulgazione, quali n. 4 Visite Guidate, n. 4 Incontri Tecnici, n. 2 Articoli Tecnici (pubblicati sulla Rivista VVQ – Vigne, vini & qualità), n.1 Audiovisivo, n.1 Convegno Finale. Sono, inoltre, stati implementati i Portali di CAVIRO, di CRPV e la rete PEI-AGRI. All'interno del Portale di CRPV ([www.crpv.it](http://www.crpv.it)) è stata individuata una pagina (<https://progetti.crpv.it/Home/ProjectDetail/47>), dedicata al Piano, composta da una testata e da un dettaglio, dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto insieme al materiale divulgativo (video, pubblicazioni, etc.).