

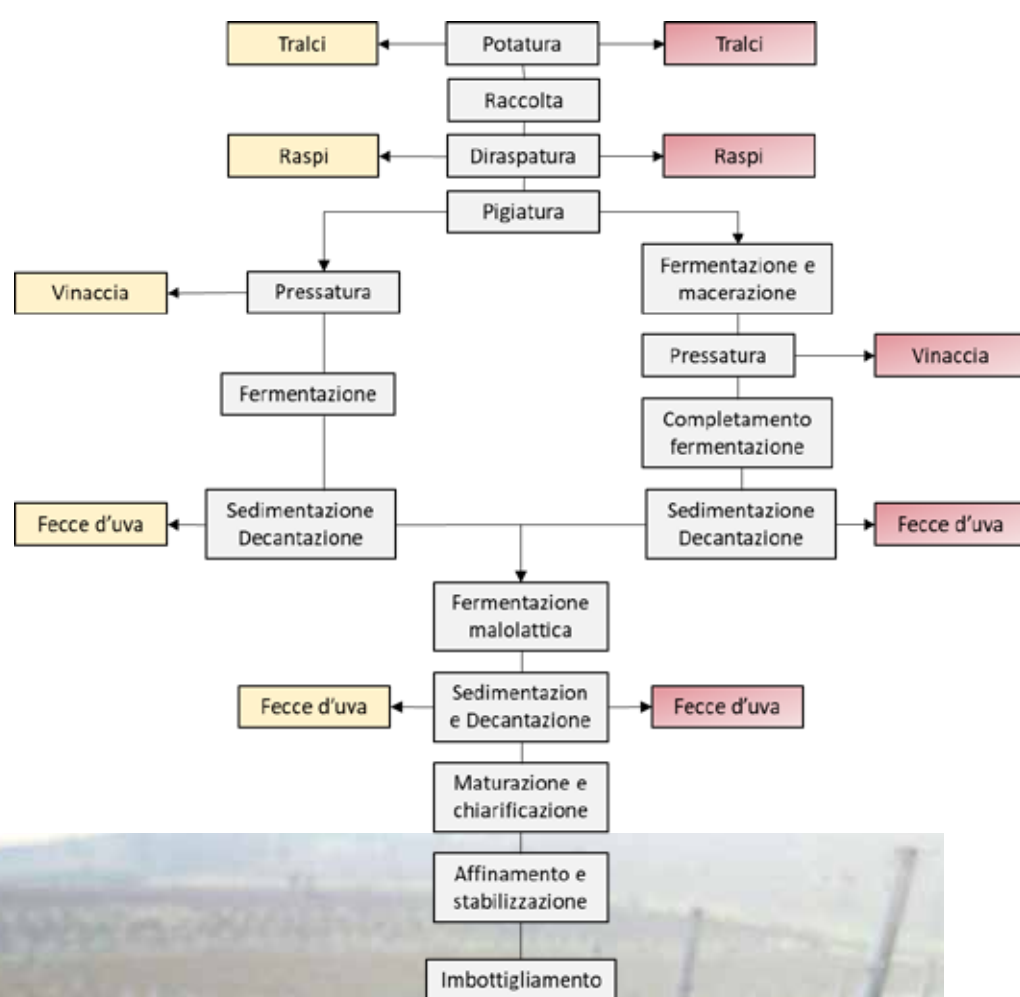
**PROGETTO
VIVI PLASTIC FREE**



Legacci per vigneti e tappi ecosostenibili da sottoprodotti della filiera vitivinicola

Obiettivo: riutilizzare i sottoprodotti vitivinicoli come raspi, vinacce, bucce, vinaccioli e fecce per generare nuovi prodotti ecosostenibili e ridurre l'impiego di plastica convenzionale. Con una maggiore comprensione delle proprietà di questi biocompositi, si prospettano ulteriori sviluppi per ottimizzare le formulazioni, potenziando l'efficienza e l'applicabilità

Fig. 1. Operazioni del processo vitivinicolo e relativi sottoprodotti



di **FILIPPO BIAGI***, **GIOVANNI NIGRO****,
PAOLA TESSARIN**, **DOMENICO BOSSIO****

*Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria
Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali

**Ri.Nova Soc. Coop.

L'attenzione globale verso processi produttivi sempre più eco-sostenibili ha spinto l'industria e il mondo della ricerca a esplorare nuovi materiali e tecnologie che riducano l'impatto ambientale. Nel 2018, le emissioni globali di CO₂ hanno raggiunto circa 34 miliardi di tonnellate e le compagnie petrolifere e gasifere sono responsabili per più del 50% dei gas serra totali a causa dei processi di raffinazione (1). L'inquinamento da plastica è diventato un grave problema ambientale, anche perché una parte significativa di essa è finita negli oceani (i rifiuti plastici galleggianti ammontano a circa 270 mila tonnellate). (2,3) Inoltre, la disponibilità residua di petrolio greggio e gas naturale è stimata intorno ai 50 anni (1), portando a un aumento dei prezzi e rendendo le plastiche convenzionali più costose e meno appetibili per gli investitori.

I polimeri derivanti da fonti rinnovabili e/o biodegradabili rappresentano possibili soluzioni per sostituire i combustibili fossili e mitigare l'inquinamento da plastica. Tuttavia, nel 2018, la produzione di bioplastiche è stata di soli 2,1 milioni di tonnellate, rappresentando appena lo 0,6% dei polimeri totali prodotti. (4,5) Nello specifico, le bioplastiche sostituiscono i combustibili fossili impiegando le cosiddette biomasse, ossia risorse naturali che la Terra produce (es. carboidrati, lignina, proteine e grassi vegetali). L'aspetto interessante è che la maggior parte delle biomasse presenti sulla Terra, circa il 97%, sono inutilizzate. Del residuo 3%, solo il 5% viene impiegato dal settore chimico (6)

Data l'elevata disponibilità di fonti, l'opportunità di implementare e incoraggiare l'utilizzo di biomasse quali sottoprodotti della filiera vitivinicola, olio di colza, legno, bucce dei limoni, pomodori, etc, deve essere sapientemente colta e canalizzata, trasferendo alle imprese agricole le conoscenze necessarie per innovarsi attraverso un modello condiviso di "Agricoltura Circolare". Questo rappresenta, infatti, il punto centrale per ripensare creativamente la sostenibilità della filiera e andare verso una futura strategia di elevata responsabilità ambientale e consapevolezza sociale ed economica. Ad oggi, lo scarso utilizzo delle biomasse è principalmente dovuto ai bassi rendimenti di conversione e alle barriere tecnologiche nelle trasformazioni chimiche o biologiche, che hanno generato costi elevati se confrontati con quelli delle plastiche convenzionali.





Fig. 2. Legacci biodegradabili per vigneti ottenuti da sottoprodotti della filiera vitivinicola

Recupero di composti bioattivi nel settore vitivinicolo

Il settore vitivinicolo assume un ruolo importante nell'ambito delle imprese di trasformazione alimentare a livello internazionale. Infatti, secondo recenti rapporti, il suo impatto in termini di produzione annuale di rifiuti solidi (tra cui potature della vite, vinacce, raspi e vinaccioli) è stimato tra i 16 e i 22 milioni di tonnellate (7). Attualmente, questi sottoprodotti vengono, in generale, destinati a distillazione, utilizzati come mangime animale o smaltiti in discarica. È bene sottolineare che, con il decreto europeo del 2013 (Reg.No 1308/2013), il quadro normativo per lo smaltimento dei rifiuti vitivinicoli è stato ampiamente rivisto e che la distillazione ha smesso di essere un'opzione remunerativa per molte cantine. Di conseguenza, la comunità scientifica si è impegnata nel recupero di composti bioattivi di interesse tecnologico per sfruttarli in settori come quello alimentare, farmaceutico, nutraceutico e dei materiali compositi. Ad esempio, i sottoprodotti vitivinicoli si possono utilizzare per recuperare sostanze preziose quali coloranti, acidi organici, o come riempitivi rinforzanti per polimeri o ancora come substrato fermentativo per la sintesi di composti con rilevanza tecnologica, come l'acido lattico.

Il Piano d'Innovazione "Vivi Plastic Free"

La forte motivazione delle aziende vitivinicole dell'Emilia-Romagna verso il tema della sostenibilità e la riduzione della plastica in agricoltura ha portato alla realizzazione del Piano di Innovazione "Biofiller ecosostenibili da sottoprodotti della filiera vitivinicola per la riduzione della plastica in vigneto e in cantina - Vivi Plastic Free", ammesso a contributo nel 2021 nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020, Tipo di Operazione 16.1.01- Focus Area 3A. Il lavoro nasce dallo sforzo sinergico del Gruppo Operativo per l'Innovazione, coordinato e realizzato da Ri.Nova, con la fattiva collaborazione di Unimore, Terre Cevico, Cantine Riunite & Civ, Caviro, Irecoop, Sabiomaterials, Az. Agr. Garavini, Az. Agr. Vigne dei Boschi, Az. Agr. Monti, Az. Agr. Tondini e della Coop. Sociale Il Ventaglio di Orav. In particolare, l'obiettivo del Piano consiste nella riduzione dell'impiego di plastica convenzionale, utilizzata nella filiera vitivinicola, attraverso la diffusione e l'impiego di nuovi prodotti ecosostenibili, generati da sottoprodotti vitivinicoli, che possano dare un volto concreto e scalabile a livello industriale ai principi dell'economia circolare e dell'agricoltura pienamente sostenibile.

Biofiller innovativi

In un contesto dove vengono richieste soluzioni innovative, capaci di riconvertire, ridurre e ripulire dalla plastica il pianeta, il GOI, si è, quindi, fortemente orientato allo sviluppo e diffusione di nuovi materiali, biocompositi, prodotti a partire da sottoprodotti della filiera stessa (Figura 1), in grado di sostituire correttamente ed efficientemente le materie plastiche convenzionali utilizzate in vigneto e in cantina. Nello specifico gli innovativi biofiller ottenuti (da raspi, vinacce, bucce, vinaccioli e fecce provenienti sia da uve bianche che rosse) presentano il van-

taggio di ridurre notevolmente il contenuto di plastica fossil-based, di migliorare le proprietà meccaniche dei materiali, sono producibili in grandi quantità e a prezzi modici, non derivano da materie prime in competizione con il cibo e migliorano le cinetiche di biodegradazione delle plastiche. E, inoltre, importante ricordare che, nonostante i riempitivi naturali siano tipicamente mescolati alle plastiche in basse quantità, gli additivi polimerici, come stabilizzatori e plastificanti, sono prodotti globalmente in grandi quantità. Di conseguenza, l'uso di riempiti-

vi naturali potrebbe contribuire a un impatto più sostenibile sull'ambiente. Nello specifico, nell'ambito del Piano Vivi Plastic Free, il GOI si è focalizzato sull'uso dei sottoprodotti della filiera vitivinicola come materie prime per la produzione di blocchi polimerici bio-based o biopolimeri direttamente sintetizzati da microrganismi, oltre alla creazione di riempitivi rinforzanti economicamente vantaggiosi. Attraverso il Piano di Innovazione è stato possibile dimostrare come l'utilizzo di vinacce, fecce e semi d'uva in compositi di PBAT (polibutir-

rato-adipato-tereftalato) e PBS (polibutilene succinato) possa migliorare le proprietà termiche e meccaniche dei polimeri. In particolare, nel caso del PBS, è stato valutato anche l'effetto dell'utilizzo dei raspi come riempitivo. I dati ottenuti evidenziano che, oltre al migliorarne le proprietà meccaniche, l'incorporazione di un 10% in peso di polvere di raspi d'uva, in un polimero biodegradabile come il polibutilene succinato, riduce l'uso del polimero base, abbassando i costi del materiale finito e fornendo anche diverse tonalità legnose a livello estetico.

Fig. 3. Tappi ecosostenibili per bottiglia in vetro (in alto) e per brick (in basso) a base di biofiller ottenuti da sottoprodotti della filiera vitivinicola



Bibliografia

- [1] Dudley, B. **Statistical Review of World Energy 68th Edition**; Technical Report; BP p.l.c.: London, UK, 2019.
- [2] Ritchie, H.; Roser, M. **Plastic Pollution, 2018 Our World in Data**. Available online: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>
- [3] Eriksen, M.; Lebreton, L.C.; Carson, H.S.; Thiel, M.; Moore, C.J.; Borerro, J.C.; Galgani, F.; Ryan, P.G.; Reisser, J. **Plastic pollution in the world's oceans: More than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea**. PLoS ONE 2014, 9, e111913.
- [4] Anonymous. **Bioplastics Market Data 2018-Global Production of Bioplastics 2018-2023**; Technical Report; European Bioplastics: Berlin, Germany, December 2018.
- [5] Shen, L.; Haufe, J.; Patel, M.K. **Product Overview and Market Projection of Emerging Bio-Based Plastics PRO-BIP 2009**; Technical Report; European Polysaccharide Network of Excellence and European Bioplastics: Berlin, Germany, June 2009.
- [6] Pratima Bajpai: **Biobased Polymers, Properties and Applications in Packaging**, Elsevier, 1st Edition - June 14, 2019
- [7] Nanni, A.; Parisi, M.; Colonna, M. **Wine By-Products as Raw Materials for the Production of Biopolymers and of Natural Reinforcing Fillers: A Critical Review**. Polymers 2021, 13, 381. <https://doi.org/10.3390/polym13030381> [7]

Legacci biodegradabili e tappi

Nell'ambito del Piano di Innovazione sono stati realizzati legacci biodegradabili che sono stati testati nei vigneti delle Aziende Agricole afferenti al GO, e, oltre a presentare proprietà meccaniche eccellenti per la legatura della vite, hanno dimostrato un ottimo stato di conservazione nonostante annate caratterizzate da eventi climatici estremi (Figura 2). Inoltre, nell'ambito del Piano sono stati realizzati, caratterizzati e diffusi nuovi tappi ecosostenibili (Figura 3), a base di biofiller ottenuti da sottoprodotti della filiera vitivinicola (per bottiglie e brick). I risultati ottenuti indicano il potenziale dei biocompositi nel sostituire specifici polimeri petrolchimici, offrendo una soluzione fortemente innovativa e sostenibile per il riutilizzo dei sottoprodotti vitivinicoli e rispondere alla crescente richiesta di investire in materiali sostenibili nell'industria manifatturiera e dell'imballaggio. Con una maggiore comprensione delle proprietà di questi biocompositi, si prospettano ulteriori sviluppi per ottimizzare le formulazioni, potenziando l'efficienza e l'applicabilità di questi materiali in vari settori industriali.

INIZIATIVA REALIZZATA NELL'AMBITO DEL PSR EMILIA-ROMAGNA 2014-2020

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 - Tipo di Operazione 16.1.01 - Gruppi Operativi del Partenariato Europeo per l'Innovazione: "Produttività e Sostenibilità dell'Agricoltura" Focus Area 3A - Biofiller ecosostenibili da sottoprodotti della filiera vitivinicola per la riduzione della plastica in vigneto e in cantina - VIVI PLASTIC FREE.

