

# LA "BIORAFFINERIA" ENOLOGICA PER UNA AGRICOLTURA SOSTENIBILE

Carla Da Porto

Nel 2012, l'Organizzazione Internazionale della Vite e del Vino (OIV) ha stimato una produzione mondiale di vino di 251 milioni di ettolitri, di cui 40.1 prodotti in Italia.

Durante i processi di vinificazione viene prodotto un notevole volume di **scarti**. I residui solidi rappresentano approssimativamente il 20% di materia secca dell'uva raccolta. Con la pressatura di 100 kg d'uva si producono circa 25 kg di vinacce. Il 50% delle vinacce è costituito dalle bucce, il 25% dai raspi ed il restante 25% dai vinaccioli (A).

La riforma della Organizzazione Comune di Mercato (OCM) del settore vitivinicolo, concretizzatasi con l'emanazione del Regolamento 479/2008/CE ha delineato, per i sottoprodotti della vinificazione, uno scenario che prevede la progressiva diminuzione, fino alla scomparsa, dell'aiuto al settore tramite distillazione. Inoltre la legislazione generale dell'Unione Europea sui rifiuti (Direttiva 2006/12/CE) prevede che gli Stati membri devono adottare le misure necessarie per assicurare che gli scarti siano smaltiti o riciclati senza mettere a rischio la salute umana e senza usare processi o metodi dannosi per l'ambiente.

## Bioraffineria

Lo smaltimento tradizionale dei residui dell'industria enologica presenta inconvenienti ambientali e sociali che rendono indispensabile un nuovo approccio metodologico alla problematica. In questo contesto è necessario creare un nuovo sistema integrato, sostenibile e standardizzato, che rappresenti uno smaltimento "intelligente" di questi rifiuti ad alto impatto ambientale e che ne preveda lo sfruttamento ottimale e la valorizzazione in settori industriali diversi. In quest'ottica, l'applicazione al settore enologico della 'filosofia' della **bioraffineria** è sicuramente vincente. L'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) Bioenergy Ta-

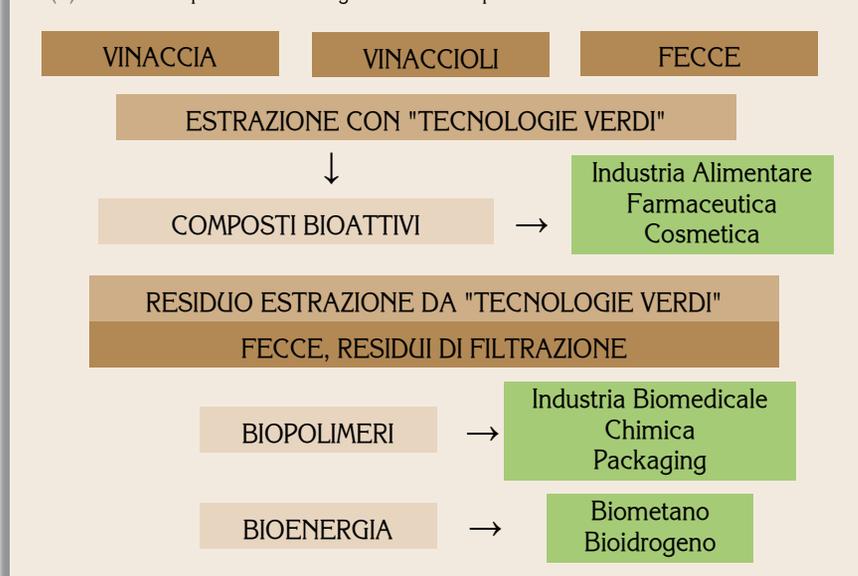


sk 42 sulle Bioraffinerie ha definito la bioraffinazione come la trasformazione sostenibile di biomassa in un'ampia gamma di bio-prodotti (alimenti, mangimi, prodotti chimici, materiali) e di bioenergia (biocarburanti, energia e/o calore) (B).

In accordo con questo moderno concetto di bioraffineria, il miglior approccio possibile per valorizzare la biomassa prevede la sua trasformazione in filiere industriali costituite da diversi processi collegati tra loro in serie, tali per cui lo scarto del processo a monte costituisce la materia prima del processo a valle. Questa logica consente sia lo sfruttamento ottimale della componente organica che l'ottenimento di prodotti che fanno riferimento ai diversi mercati (alimentare, cosmetico, farmaceutico, energetico e dei materiali), con conseguenti maggiori garanzie di stabilità del piano industriale applicabile alla lavorazione dei sottoprodotti.

È questo l'obiettivo del progetto "Valorizzazione dei sottoprodotti e dei residui di vinificazione tramite estrazione e produzione di molecole ad alto valore aggiunto", risultato fra i vincitori del bando AGER Enologia, coordinato dall'Università di Udine, cui stanno lavorando oltre all'Ate-neo friulano, le Università di Milano, Bologna, Parma, Roma-Tor Vergata, il Politecnico di Milano e la Fondazione del Politecnico di Milano.

(B) - Schema dei possibili riutilizzi degli scarti solidi del processo di vinificazione



## I composti bioattivi

I composti bioattivi o nutraceutici sono sostanze che hanno una funzione benefica sulla salute umana, non solo in termini conservativi, ma soprattutto preventivi. Tra i principali **fitocomponenti nutraceutici**, ancora presenti nei sottoprodotti dell'industria enologica, ricordiamo la categoria dei polifenoli, quali catechine, proantocianidine e antocianidine, potenti agenti antiossidanti ad azione cardioprotettiva, neuroprotettiva, anticancerogeni. I nutraceutici possono essere assunti, se una dieta ne è carente, sotto forma di integratori alimentari in formulazioni liquide, compresse o capsule. Il mercato degli integratori alimentari è in continua ascesa. Nel 2012 gli integratori hanno sviluppato un business di ben 7,5 miliardi di euro.

## Biopolimeri

Stanno acquisendo ora una certa importanza di mercato come possibili sostituti delle materie plastiche tradizionali, soprattutto per motivi ambientali, grazie alla possibilità dei manufatti con essi realizzati di sottostare a fine vita a una degradazione, naturale o batterica, che dà luogo a prodotti innocui o addirittura utili per l'ambiente. È un vantaggio non trascurabile, dal momento che uno dei maggiori problemi delle materie plastiche tradizionali deriva dal fatto che i prodotti finali sono indistruttibili per via naturale e comunque difficilmente smaltibili. Ma in un futuro non lontano le bioplastiche potrebbero offrire anche vantaggi economici, a causa del continuo aumento del prezzo del petrolio e quindi dei derivati impiegati per la produzione delle materie plastiche tradizionali. Di fatto i biopolimeri costituiscono una classe di composti estremamente interessante, sia per la grande varietà dei prodotti di partenza, sia per la possibilità di modificare le loro proprietà chimico-fisiche, e quindi di rispondere a molteplici esigenze applicative.

Le possibili applicazioni delle bioplastiche sono molteplici e interessano molti settori diversi, per mercati sia di massa (come quello degli imballaggi e quello delle fibre per l'industria tessile) sia di nicchia (come quelli dei

prodotti medicali e delle applicazioni ingegneristiche speciali). Oggi la domanda di materie plastiche biodegradabili a livello mondiale è di circa 340 mila tonnellate, ma si prevede un incremento notevole nei prossimi anni.

## Bioenergia

È prodotta da **biomassa** ed è pertanto una fonte energetica rinnovabile. Le risorse di combustibili fossili si stanno progressivamente esaurendo e da poco si è cominciato a sostituirli con biomassa.

## Il progetto

L'idea progettuale e i motivi della sua innovatività risiedono nell'applicazione ai sottoprodotti dell'industria enologica di **Tecnologie Verdi** per assicurare sostenibilità ambientale alla filiera. Fra queste tecnologie, l'estrazione con fluidi in fase supercritica (Supercritical Fluid Extraction SFE) e l'estrazione con liquidi ionici, che eliminano l'uso di solventi organici, sono oggi testate per il recupero di composti bioattivi da vinacce e vinaccioli.

L'impianto pilota SFE dell'Università di Udine è mostrato in (C). Benché in teoria siano molti i fluidi supercritici impiegabili, l'anidride carbonica è la più idonea. La CO<sub>2</sub> è infatti priva di tossicità, inerte, non infiammabile, poco costosa, riciclabile e quindi priva di impatto sull'ambiente. L'estrazione con CO<sub>2</sub> è una tecnologia moderna di estrazione di componenti vegetali, realizzata secondo un procedimento estremamente rispettoso e senza rilascio di residui di sostanze solventi. Dopo l'estrazione la pressione di esercizio viene abbassata e la CO<sub>2</sub> perde così la sua forza solvente rilasciando le sostanze solute, che risultano disponibili allo stato puro e in forma concentrata. Per questi motivi anche la Food and Drug Administration (Agenzia per gli Alimenti e i Medicinali), l'ente governativo statunitense che si occupa della regolamentazione dei prodotti alimentari e farmaceutici, ha conferito al procedimento l'attributo GRAS (Generally Recognized As Safe/ generalmente riconosciuto come innocuo). Le sostanze naturali, inoltre, sono spesso poco stabili a temperature elevate, e



(C) -Impianto pilota di estrazione con fluidi supercritici (SFE)

richiedono quindi di essere mantenute e trattate a temperature vicine a quella ambiente: la CO<sub>2</sub> ha una temperatura critica di 31 °C, che la rende particolarmente adatta come solvente per le sostanze di origine biologica. La CO<sub>2</sub>, in fase supercritica, è selettiva verso composti apolari o debolmente polari, per cui è necessario aggiungere dei co-solventi per potere estrarre anche i composti polari. Gli estratti con CO<sub>2</sub> sono microbiologicamente stabili, non necessitano di conservazione e sono per natura praticamente sterili. A differenza dei procedimenti convenzionali, la selettività dell'estrazione è mirata. Il metodo non comporta stress termico e, soprattutto, non richiede l'impiego di solventi organici, tossici per la salute umana e dannosi per l'ambiente.

Dopo l'estrazione dei componenti bioattivi, i residui rimanenti possono essere impiegati (tal quali) per la produzione biotecnologica di poliidrossialcanoati (PHA), polimeri microbici biodegradabili e biocompatibili con proprietà simili (in particolare i copolimeri Poli-idrossibutirrato e Poli-idrossivalerato) a quelle del polipropilene a bassa densità, un polimero ottenuto da petrolio, attualmente molto impiegato in diversi ambiti industriali. I PHA sono di grande interesse per l'industria biomedica e chimica. Anello finale di questa filiera è la valorizzazione energetica dei residui dell'industria enologica tramite fermentazione per produrre biogas e, attraverso una tecnologia innovativa, per produrre bioidrogeno.

Carla Da Porto  
Università di Udine, Dipartimento di Scienze degli Alimenti  
carla.daporto@uniud.it