

Vinacce e Vinaccioli, Una Risorsa Salutistica

di Massimo Pizzichini, Andrea Agnelli, Leonardo Giliberto*

Dagli scarti della vinificazione si estraggono sostanze di grande valore biomedico e commerciale ma questi processi, in base alle migliori tecnologie disponibili, non sono ancora diffusi in Italia come sarebbe utile, salutare e redditizio.

Le vinacce sono uno dei sottoprodotti più abbondanti dell'agro-industria specialmente in Italia, uno dei più importanti produttori enologici del mondo. Questo materiale di scarto è attualmente conferito in distilleria (per legge) dove subisce un processo di distillazione che sostanzialmente non modifica la sua composizione chimica e non risolve il problema dello smaltimento ambientale. Dalle vinacce, anche da quelle residue di distillazione, si possono recuperare per semplice estrazione in acqua composti chimici come le antocianine e i bioflavonoidi, che hanno un grande interesse per l'industria alimentare, cosmetica e nutraceutica per le loro proprietà biomediche. Processi dedicati di trattamento degli estratti acquosi di vinacce, con tecnologie di membrana, consentono di ottenere preparati specifiche per il comparto nutraceutico e fitoterapico. Il fito-complesso polifenolico estratto dalle vinacce ha proprietà cardioprotettive e antiossidanti contro i radicali liberi, effetti positivi contro il diabete ed anche contro il cancro per le sue proprietà anti-ossidanti. Recuperare queste sostanze, che spesso sono bruciate per produrre calore, significa per l'industria avere un ritorno economico importante da un sottoprodotto scomodo. Estratti di polifenoli da vino rosso sono disponibili su Internet a prezzi che oscillano fra 30 e 10.000 €/kg in forma di polvere o di compresse. Questa forbice si spiega con la provenienza del prodotto (es. cinese), con la purezza chimica del campione e con il marketing associato.

Introduzione

Il vino è sicuramente il prodotto più noto dell'uva, molto apprezzato per gli aspetti sensoriali ma anche il meno salutare per la presenza dell'alcol. Alcol a parte, nel vino ci sono sostanze salutistiche come i polifenoli a cui sono associate e riconosciute proprietà benefiche importanti, basti pensare al famoso paradosso francese, da cui si dimostra che i consumatori di vino rosso sono meno soggetti a patologie cardiocircolatorie come l'infarto, che rimane la principale causa di decessi nei paesi sviluppati come il nostro.

Complessivamente, l'industria enologica nazionale produce circa 240.000 ton/anno di vinacce, un'azienda viti-vinicola di media grandezza produce circa 300-400 ton/anno di residui. La nostra industria enologica conserva una struttura molto frammentata, con piccole aziende viticole a prevalente gestione familiare, che ancora conferiscono alle cantine sociali oppure spingono l'attività produttiva fino all'imbottigliamento.

La grande massa di vinacce per legge viene conferita alle aziende di distillazione che, dopo l'estrazione dell'alcol, smaltiscono le vinacce industrialmente attraverso processi di fermentazione per produrre biogas, oppure essiccandole parzialmente e destinandole alla combustione per produrre energia. Uno spreco, nel migliore dei casi.

Nella figura 1 si riporta l'immagine delle vinacce bianche essiccate e dei vinaccioli isolati dalla stessa vinaccia.



Fig. 1: vinacce essiccate di Falanghina (sinistra) e vinaccioli di Sangiovese (destra)

L'industria viti-vinicola italiana è in forte espansione commerciale basata soltanto sulla vendita del prodotto fermentato, ma è triste constatare che nessuna industria italiana utilizza le sostanze antiossidanti presenti sulle matrici ricchissime di sostanze salutistiche.

La chimica dell'acino d'uva

L'acino d'uva è una miniera di sostanze benefiche e nutraceutiche, cioè di composti che nutrono e fanno bene alla salute perché migliorano alcune importanti funzioni fisiologiche dell'organismo, ad esempio la funzione cardio-circolatorio del sangue ed inoltre prevengono malattie gravi come il cancro.

I prodotti chimici dell'acino d'uva solo in parte sono disponibili nel prodotto fermentato, cioè nel vino, altri rimangono nei così detti residui enologici di produzione come nei semi e nella buccia dell'uva (vinacce). Indicativamente da 100 kg di uva si ottengono 83 kg di mosto, 12 Kg di vinaccia, 2 kg di raspi e 3 kg di vinaccioli.

Le vinacce vergini di cantina, per disposizione comunitaria devono essere conferite alle distillerie per la produzione di alcool etilico in forma di distillato (grappe).

Nelle vinacce e soprattutto nei vinaccioli sono presenti sostanze benefiche di grande interesse biomedico. In particolare nelle vinacce sono presenti molecole antiossidanti polifenoliche che afferiscono alle famiglie degli antociani, antocianidine, flavoni, flavani, stilbeni, acidi fenolici, etc.

Queste molecole, chimicamente diverse fra loro (almeno una trentina), sono tutte antiossidanti naturali, come le catechine, la Rutina, le epicatechine, gli acidi clorogenici, la Quercitina, il Resveratrolo ecc., particolarmente importanti per la prevenzione dell'infarto al miocardio, le malattie del diabete, l'invecchiamento, la demenza senile, il cancro etc.

Sono presenti in particolare nell'uve bianche e rosse (ma anche in altri prodotti vegetali) prevengono lo sviluppo delle lesioni arteriosclerotiche, regolano il livello delle HDL e prevengono le ossidazioni delle stesse LDL. Queste molecole svolgono un ruolo preventivo nella insorgenza dei tumori per le loro proprietà antiossidanti, anti aterogeniche, stimolanti dell'apoptosi, ecc.

I flavonoidi dell'uva (famiglia di polifenoli) hanno un potere antiossidante con un effetto benefico e sinergico nella regolazione del metabolismo ed anche nella prevenzione e nella cura di particolari patologie, come l'obesità, la resistenza insulinica, l'aterosclerosi, ecc. Per i flavonoidi non viene indicata una dose minima giornaliera, tuttavia essa può essere superiore a valori dell'ordine di qualche centinaio di mg per persone adulte, non sembra che una assunzione di quantità superiori ai 300 mg/giorno abbia effetti tossici sull'organismo.

Nel vitigno Sangiovese, vino chianti, sono presenti concentrazioni importanti di molecole bioattive, sono quindi state sviluppate tecniche specifiche di estrazione delle molecole bioattive dalle vinacce di tale uva per ottenere degli estratti particolarmente raffinati e concentrati. Nell'acino d'uva, e quindi nei suoi prodotti derivati (mosto, vinacce e vinaccioli), sono presenti molecole di polifenoli molto importanti dal punto di vista della salute come enunciato in precedenza.

Le principali molecole bioattive nell'uva

Fra la componente polifenolica dell'uva sono presenti le seguenti principali molecole bioattive di cui si riportano le loro funzioni biologiche specifiche:

Resveratrolo: attività scavenging antiradicalica (rimozione dei radicali liberi) e antiproliferativa dei tumori; protegge le membrane dall'ossidazione; regola il metabolismo lipidico; migliora il livello del monossido di azoto nel plasma;

Quercetina: attività antimicrobica migliora il livello del monossido di azoto nel plasma;

Catechine: attività scavenging antiradicalica, antitumorale, antinfiammatoria, antiproliferativa e antimicrobica; protegge le membrane dall'ossidazione;

Flavoni: attività antiproliferativa;

Flavonoli: attività scavenging antiradicalica;

Procianidine: attività antitumorale, scavenging antiradicalica, antiossidativa, antinfiammatoria.

Antociani: attività vasodilatatrice, antimicrobica, scavenging antiradicalica, antiossidativa, antinfiammatoria, antiproliferativa;

Acido gallico: scavenging antiradicalica;

Epicatechina: antimicrobica.

Il contenuto di molecole bioattive nelle vinacce e meno nei vinaccioli dipende dal tipo di vitigno, dalle condizioni pedoclimatiche della vigna ed anche dalle modalità di lavorazione in cantina. Tutte queste molecole polifenoliche sono molto sensibili all'ossigeno, quindi si degradano abbastanza facilmente e rapidamente se lasciate all'aria ma, se lasciate nella matrice di origine, in particolare nelle bucce d'uva, sono anche soggette a fermentazioni non solo alcoliche e acetiche ma anche di altra natura, per non parlare della possibile contaminazione da alcol metilico.

Le vinacce fresche e profumate appena raccolte in cantina costituiscono dal punto di vista chimico una risorsa alimentare, possono essere utilizzate come tali, ad esempio dopo essiccamento e macinazione per produrre farine ricche di fibra. Le fibre vegetali infatti sono particolarmente richieste dall'industria alimentare, la quale è interessata a produrre

alimenti sani che facilitano la digeribilità e sono a basso contenuto calorico, specialmente se gli zuccheri sono stati estratti insieme ai polifenoli. La produzione di fibre vegetali è interessante perché permette di utilizzare tutta la massa di vinaccia, quindi genera una quantità di prodotto importante.

Nella figura 2 si riporta l'immagine di un nuovo prodotto da forno ottenuto mescolando l'impasto di farina e uova con la polvere essiccata di vinacce rosse.



Fig.2: Biscotti realizzati con polvere di vinacce rosse, 2,5 % in peso rispetto alla farina

Per estrarre invece le sostanze polifenoliche e l'olio di vinaccioli è necessario passare attraverso processi specifici di estrazione. Dopo le estrazioni di polifenoli ed olio rimane comunque una consistente matrice cellulosica, circa il 90 % in peso della vinaccia fresca iniziale, ottima per essere impiegata come integratore alimentare o come filler di altre specialità gastronomiche ed alimentari.

Processi di estrazione e purificazione dei principi attivi

Come si ottengono i principi attivi di vinacce e vinaccioli a livello pratico e quindi d'interesse industriale?

L'estrazione dei principi attivi delle due matrici (vinacce e vinaccioli) prevede un percorso comune basato sull'impiego di filtrazioni tangenziali a membrana (filtri che operano a livello delle dimensioni molecolari dei composti chimici) ma con alcune specificazioni come di seguito riportate nello schema di processo seguente.

PROCESSO DI ESTRAZIONE DEI PRINCIPI ATTIVI DA VINACCE

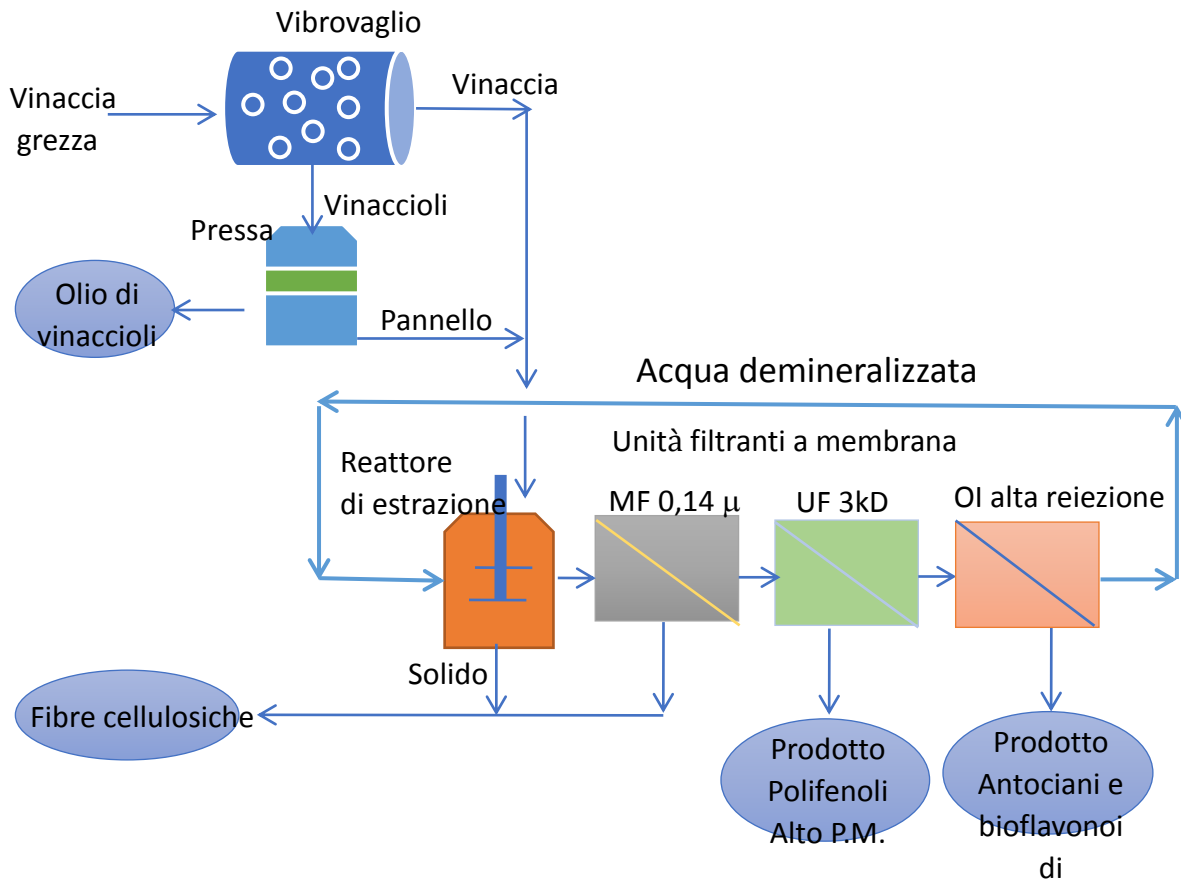


Figura 3: schema di trattamento estrattivo di vinacce e vinaccioli

Il trattamento delle vinacce

Le vinacce separate dai vinaccioli devono subire una estrazione a caldo (75°C) in acqua demineralizzata. Dopo il riscaldamento, della durata di circa 50 minuti circa, si genera un estratto liquido grezzo che viene successivamente purificato con tre filtri posti in sequenza uno dall'altro, aventi una porosità decrescente che sono: la Microfiltrazione (MF), l'Ultrafiltrazione (UF) e l'Osmosi Inversa (OI). Nella figura 4 sono mostrati impianti pilota a membrana impiegati per la sperimentazione in oggetto.



Fig.4 Impianti pilota a membrana di MF, UF, ed OI

Le tecnologie di membrana si prestano perfettamente al recupero di principi attivi a base polifenolica presenti negli estratti grezzi di vinacce e semi d'uva, ottenuti in un mezzo acquoso. Mentre la MF e l'UF hanno una funzione di purificazione dei principi attivi, l'OI serve a concentrare gli estratti. Per recuperare tutta la componente polifenolica delle matrici vegetali è stato applicato lo schema di trattamento a membrana che consente di recuperare tutte le molecole bioattive notevolmente purificate fino al 90%.

Sugli estratti grezzi di vinacce bianche e rosse la tecnica di (MF) consente di ottenere un permeato perfettamente limpido, perché privo delle componenti particellari compresi gli stessi batteri e lieviti presenti nella matrice industriale. Nella figura 5 si riporta l'immagine del permeato di MF ottenuto dalle vinacce di uva Sangiovese.



Fig.5: filtrato di MF con membrane ceramiche a partire dall'estratto grezzo di vinacce

L'UF applicata sul permeato di MF consente di purificare la soluzione dei polifenoli da sostanze indesiderate come macromolecole colloidali, pectiniche, sostanze grasse (cere della buccia), anche tannini e composti aggregati di polifenoli ad alto peso molecolare. L'OI è in grado di ritenere tutte le specie chimiche presenti, compresi alcuni acidi fenolici come l'acido gallico, caffeico, p-cumarico e ferulico. Il permeato dell'OI è un'acqua purissima che viene riutilizzata in ciclo chiuso, risparmiando sui consumi idrici e sul processo di addolcimento dell'acqua di rete.

Il trattamento estrattivo dei vinaccioli

I semi dell'uva rimangono sostanzialmente inalterati durante il processo enologico perché protetti da una spessa cuticola, anch'essa ricca di sostanze bioattive. Nello schema di processo proposto si prevede una separazione meccanica dei vinaccioli dalle vinacce, operazione che si realizza con un vibrovaglio, quindi i vinaccioli vengono spremuti con una pressa per recuperare il prezioso olio ricchissimo di acidi grassi polinsaturi come l'acido linolenico con 6 doppi legami. Dopo la pressatura rimane un pannello ricco di polifenoli che, dopo una macinazione fine, viene trattato seguendo lo stesso schema delle vinacce (figura 3).

Al termine dell'estrazione in acqua rimane una matrice semisolida ricca di fibra e di tracce di oli e flavonoidi che, dopo essiccamento, può avere un impiego importante del settore alimentare, come indicato al paragrafo 2.1, anche se ha perso zuccheri, sali minerali e polifenoli ma rimane soprattutto la fibra vegetale. Quindi nello schema complessivo di trattamento si recupera sostanzialmente tutto il materiale vegetale delle due matrici, senza generare residui di lavorazione da smaltire.

Il processo è stato studiato per chiudere il ciclo ambientale con scarico zero. Da un potenziale rifiuto agronomico si ottengono tutte sostanze utili da impiegare rispettivamente come integratori alimentari e come prodotti nutraceutici.

Sulla base delle ricerche eseguite è stato avanzato uno schema di trattamento di vinacce e vinaccioli che consente di recuperare le molecole bioattive ed anche le polveri essiccate ricche di fibre vegetali.

Analisi chimica degli estratti

Per semplificare l'esposizione prendiamo in considerazione soltanto i risultati dei polifenoli presenti nel concentrato di OI, che rappresenta il prodotto principale. La concentrazione dei polifenoli e delle altre molecole presenti nei concentrati di MF e UF, infatti, sono meno interessanti in quanto la loro purezza non è elevata. Ad es. il concentrato di UF contiene ancora un 9 % circa di principi attivi ma con una purezza non elevata, quindi non viene considerato nel computo dei polifenoli totali raccolti.

I risultati ottenuti in termini di contenuto in polifenoli totali presenti sul concentrato di OI, sia sulle vinacce da sole che sui vinaccioli dopo la macinazione del pannello, si possono valutare sulla base di alcuni dati di letteratura, in particolare facendo riferimento al lavoro dal titolo: *Phenolic compounds and antioxidant activities of seed and skin extracts of red grape (vitis vinifera) pomace from Brazilian winemaking; I.I. Rothenbach; L.V. Gonzaga and all; Food Research International 44 (2011) 897-901.*

Le concentrazioni di polifenoli totali, mediati su 7 cultivar diverse si possono riassumere in circa 10,55 g/kg di materia prima per le vinacce e di 84 g/kg di materia prima per i vinaccioli. Considerando che le due estrazioni in acqua possono avere una resa del 90 % possiamo prendere come valore medio 9 g/kg per le vinacce e 70 g/kg per i vinaccioli.

Pertanto , sulla base di questi dati è possibile riassumere i quantitativi di polifenoli ottenuti da 1 ton di materia prima grezza come segue riportato nella tabella seguente insieme al valore commerciale dei prodotti ricavati, che dovrebbero interessare le aziende viti-vinicole nazionali.

Indicazioni tecnico-economiche

Da 1.000 kg di vinaccia grezza, che al secco, cioè non considerando l'acqua (mosto) che l'accompagna significa circa 600 kg di vinaccia grezza. Di questa massa circa 120 kg sono costituiti dai vinaccioli e l'olio rappresenta circa il 15 % del loro peso. Il peso della sola vinaccia è quindi di 480 kg. Dalla vinaccia si ottengono quindi $(480 \times 9) = 4,320$ kg di polifenoli e dai vinaccioli $(18 \times 70 = 8,4$ kg rispetto a 1 ton. di vinaccia grezza.

Nella tabella 1 si riportano i quantitativi di tutti i materiali recuperati e raffinati a partire da 1 ton di vinacce grezze, unitamente al loro valore medio di mercato per ottenere un ricavo lordo complessivo.

Prodotti recuperati	Vinacce	Vinaccioli	Valore di mercato (€/kg)	Ricavo (€)
Polifenoli (kg)	4,32	8,4	70,00	890,00
Olio vinaccioli (kg)		18	70,00	1.260,00
Fibra vegetale (kg)	450	50	2,0	1.000,00
Totale ricavi lordi (€)				3.150,00

Tabella 1: materiali recuperati e loro valore commerciale

I valori di mercato dei prodotti ricavati tengono conto dell'elevato grado di purezza dei vari formulati ottenuti: estratti polifenolici, olio di vinaccioli e fibra.

I valori economici dei prodotti ricavati devono essere considerati come “stime economiche mediate” anche da quanto è disponibile dai canali commerciali internet, perché in realtà i prezzi dipendono da molti fattori che non sono riportati nelle etichettature commerciali quali: concentrazione in principi attivi (titolo), composizione chimica definita con dettagli analitici almeno per famiglie di composti come catechine, antocianidine, flavoni, flavani, stilbeni, etc.

Nei prodotti commerciali raramente ci sono queste indicazioni: le materie prime di partenza (a volte è semplicemente indicato: vino rosso), il paese di produzione delle materie prime e degli integratori, le procedure di estrazione. Quasi mai è indicata una data di scadenza del prodotto che pure è deteriorabile nel tempo.

L'olio di vinaccioli ha un mercato più importante ma quasi sempre, quello disponibile a prezzi molto bassi, viene prodotto dai vinaccioli riscaldati (arrostiti) che provengono dalla distillazione delle vinacce. L'olio industriale da spremitura è un olio all'origine maleodorante, di colore scuro che deve subire diverse operazioni di rettifica per essere posto sul mercato. In tutto questo processo chimico e termico che fine fanno gli acidi grassi polinsaturi dei vinaccioli originali? Che fine fanno i profumi tipici dell'olio appena estratto?

È quindi evidente, che i prodotti ricavati dal processo descritto debbano essere corredati di una etichettatura completa e documentata, sulla base del protocollo di produzione e delle

specifiche chimiche dei prodotti che devono essere certificati da più laboratori analitici autorizzati da Accredia.

La stima economica riportata è basata su un quantitativo di 1.000 kg/giorno, valore che è stato scelto per semplicità di esposizione ma anche perché quantitativi inferiori sarebbero poco indicati dal punto vista economico per la voce dei costi/benefici. Una cantina di dimensioni medie italiana lavora circa 300 ton. a stagione di vinaccia il che potrebbe significare un ricavo lordo di circa 1,5 milioni di €/anno.

Per sommi capi, un impianto come quello necessario a trattare 1 ton/giorno di materia prima dovrebbe avere un costo complessivo, escluse le opere murarie, di circa 700.000 €, che quindi si potrebbe ripagare rapidamente.

In buona sostanza il ricavo che si può ottenere dai sottoprodotti è confrontabile, forse maggiore, di quello ottenuto dalla vendita di un vino di buona qualità, ma bisogna considerare che dal punto vista ambientale la cantina che dovesse applicare il protocollo descritto non dovrebbe conferire nulla alle distillerie, che non dovrà smaltire la mole ingente di residui vitivinicoli. Il processo è realmente a impatto zero, ciò incide positivamente anche sul prezzo del prodotto principale cioè del vino, che sotto molti aspetti diventerebbe un sottoprodotto. Questo processo si applica ovviamente ad una produzione di uve biologiche perché sarebbe impensabile produrre derivati e integratori biomedici con inquinanti di ogni genere, tanto meno di fitofarmaci e coadiuvanti enologici non adatti e non consentiti ecc. Il processo richiede inoltre una estrema attenzione igienico sanitaria che riguarda gli ambienti di lavoro, le norme di sicurezza per il personale e una impiantistica a livello dell'industria farmaceutica perché, di fatto, si producono preparati biomedici.

Conclusioni

Dal trattamento dei residui di lavorazione enologica, principalmente vinacce e vinaccioli, si possono ottenere sostanze nutraceutiche che solo in parte sono presenti nei vini, perché il processo di vinificazione utilizza soprattutto la parte zuccherina dell'uva.

Rimangono invece nella buccia e nei semi proprio le sostanze chimiche più importanti dal punto di vista salutistico che afferiscono alla grande famiglia dei polifenoli. Con queste molecole si possono prevenire e curare patologie gravi come l'infarto, il cancro e più in generale la così detta sindrome metabolica che fa sbilanciare gli equilibri biochimici del sistema ormonale dei pazienti, oggi più che mai affetti dal diabete, obesità, disfunzioni cardio circolatorie, senescenza, ecc.

Moltissimi prodotti della terra come le olive, di cui si utilizza solo l'olio, il melograno, gli agrumi, racchiudono proprio nella parte non edibile (o di scarto) le molecole più preziose per la salute umana. Ancora oggi, e chi sa per quanti anni ancora, vinacce e vinaccioli in quantità enormi misurabili non a peso ma a montagne, vengono smaltite (per modo di dire) e il loro prezioso contenuto è distrutto, devastato, sprecato. Col compostaggio, con la stessa combustione, la normativa è rispettata ma l'ecosostenibilità è discutibile. Anche la distillazione delle vinacce non è una vera operazione di smaltimento perché rimuove solo lo 0,1 % in peso della vinaccia, tutto il resto rimane.

L'arretratezza non riguarda solo le industrie enologiche che si occupano del prodotto fermentato (quello che facevano anche i Romani), ma anche il cittadino medio che è distratto e poco attento agli aspetti salutistici di ciò che assume. Occorrerebbe conoscere meglio l'importanza salutistica dei polifenoli dell'uva, a parte il vino, questo è anche lo scopo di questo articolo. Le sostanze che fanno bene nel vino sono i polifenoli ma sono in basse concentrazioni e si perdono con l'invecchiamento.

Sono già in commercio su Internet estratti a base di flavonoidi dell'uva ricavati per lo più dal vino di bassa qualità, spesso prodotto in Italia, ma il processo descritto in questo Il processo descritto è stato sperimentato a lungo, è facilmente applicabile a qualsiasi produzione enologica e scala impiantistica; le tecniche di trattamento come quelle a membrana vengono definite a livello mondiale *Best Available Technologies* perché non impiegano sostanze chimiche. Separano, cioè filtrano sulla base delle dimensioni molecolari dei composti presenti in soluzione acquosa, consentono di purificare gli estratti grezzi, di concentrare il prodotto ricco di polifenoli e di rigenerare l'acqua di processo a ciclo chiuso.

È evidente ed in linea con la filiera produttiva descritta: uva biologica, vinacce fresche non ossidate, immediato trattamento a membrane in area di cantina, ecc., che tutti quei requisiti come le specifiche chimiche e le certificazioni necessarie di cui sopra, dovranno necessariamente essere contenute nei prodotti ricavati a base d'olio e di polifenoli, altrimenti il ritorno economico del processo è risibile e meno conveniente.

Perché produrre di più se quello che abbiamo non lo sappiamo utilizzare proprio per gli utilizzi più preziosi che riguardano la nostra salute? L'utilizzo dei polifenoli dell'acino d'uva potrebbe alleggerire la spesa pubblica della sanità e proteggere l'ambiente. Ambiente e salute, spesso, vanno di pari passo.

*Genelab Srl (SR)