



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI - DISTAL

CORSO DI LAUREA IN  
VITICOLTURA ED ENOLOGIA

# **ECONOMIE CIRCOLARI DEL SETTORE VITIVINICOLO PER FAVORIRE LA SOSTENIBILITÀ**

Tesi di laurea in Viticoltura ed Enologia

**Relatore**

**Prof. Cleto Pirazzoli**

**Presentata da**

**Vladimir Rocco**

**Correlatore**

**Andrea Quartieri**

---

**Sessione Marzo 2026**

**Anno Accademico 2022/2023**

*Se non ci fosse la sofferenza, l'uomo non conoscerebbe i propri limiti, non conoscerebbe se stesso (Lev Tolstoj, Guerra e pace)*

<b>INTRODUZIONE</b> .....	4
1. Premessa .....	4
2. Motivazioni personali o accademiche .....	4
3. Un Programma Universale disatteso .....	4
4. Obiettivi della tesi .....	8
5. Metodo di lavoro .....	8
<b>CORPO</b> .....	9
6. Accumulazione .....	9
7. Definizione e composizione scarti/sottoprodotti .....	9
8. Definizione e classificazione degli scarti di lavorazione.....	9
9. Principali sottoprodotti della vinificazione.....	10
10. Vinacce .....	11
11. Fecce di vino.....	12
12. Acque reflue della vinificazione .....	13
13. In cosa si possono trasformare questi sottoprodotti? .....	13
14. Valorizzazione e trasformazione dei sottoprodotti della filiera vitivinicola.....	16
15. Vinacce .....	16
16. Fecce di vino .....	23
17. Acque reflue enologiche .....	25
18. Estratti da uve immature .....	26
19. Società Packtin – Where food becomes circular .....	26
20. La storia della Società .....	27
21. Mission e Vision .....	28
22. Macchine e impianti .....	29
23. Materie prime di lavorate .....	38
24. Come si sviluppa il controllo qualità e la R&S?.....	38
25. Caratteristiche necessarie di un prodotto funzionale o superfood .....	42
26. Potenziale industriale attuale dello stabilimento.....	43
27. Sostenibilità 2026-2028 .....	43
<b>CONCLUSIONI</b> .....	45
<b>RINGRAZIAMENTI</b> .....	46
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	46

# INTRODUZIONE

## 1. Premessa

## 2. Motivazioni personali o accademiche

Personalmente credo che la salute e il benessere delle persone si debbano esprimere in uno stile di vita consapevole, in armonia con la natura, salvaguardando la biodiversità di cui è così ricco il nostro Paese, eliminando ogni spreco, riciclando e riusando.

La scelta di affrontare il tema e lo studio degli scarti della lavorazione dell'uva e della loro relativa trasformazione in altri prodotti nasce da questo mio interesse personale. Durante il mio percorso universitario ho avuto la certezza che anche la normativa abbia percepito il potenziale dell'uva e lo abbia espresso in più vaste e articolate opportunità.

Ed infine la nostra generazione, che sta vivendo una nuova rivoluzione tecnologica, sta anche percependo i rischi che l'umanità intera corre nell'attuale predazione delle ricchezze del pianeta che non è più in grado di soddisfare il fabbisogno di tutta la popolazione.

## 3. Un Programma Universale disatteso

La Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo, Riunita a Rio de Janeiro dal 3 al 14 giugno 1992:

- Riaffermando la Dichiarazione della Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente adottata a Stoccolma il 16 giugno 1972 e nell'intento di continuare la costruzione iniziata con essa,
- Allo scopo di instaurare una nuova ed equa partnership globale, attraverso la creazione di nuovi livelli di cooperazione tra gli Stati, i settori chiave della società ed i popoli,
- Operando in direzione di accordi internazionali che rispettino gli interessi di tutti e tutelino l'integrità del sistema globale dell'ambiente e dello sviluppo,
- Riconoscendo la natura integrale ed interdipendente della Terra, la nostra casa,

PROCLAMA:

Principio 1

Gli esseri umani sono al centro delle preoccupazioni relative allo sviluppo sostenibile. Essi hanno diritto ad una vita sana e produttiva in armonia con la natura.

Principio 2

Conformemente alla Carta delle Nazioni ed ai principi del diritto internazionale, gli Stati hanno il diritto sovrano di sfruttare le proprie risorse secondo le loro politiche ambientali e di sviluppo, ed hanno il dovere di assicurare che le attività sottoposte

alla loro giurisdizione o al loro controllo non causino danni all'ambiente di altri Stati o di zone situate oltre i limiti della giurisdizione nazionale.

#### Principio 3

Il diritto allo sviluppo deve essere realizzato in modo da soddisfare equamente le esigenze relative all'ambiente ed allo sviluppo delle generazioni presenti e future.

#### Principio 4

Al fine di pervenire ad uno sviluppo sostenibile, la tutela dell'ambiente costituirà parte integrante del processo di sviluppo e non potrà essere considerata separatamente da questo.

#### Principio 5

Tutti gli Stati e tutti i popoli coopereranno al compito essenziale di eliminare la povertà, come requisito indispensabile per lo sviluppo sostenibile, al fine di ridurre le disparità tra i tenori di vita e soddisfare meglio i bisogni della maggioranza delle popolazioni del mondo.

#### Principio 6

Si accorderà speciale priorità alla situazione ed alle esigenze specifiche dei paesi in via di sviluppo, in particolare di quelli più vulnerabili sotto il profilo ambientale. Le azioni internazionali in materia di ambiente e di sviluppo dovranno anche prendere in considerazione gli interessi e le esigenze di tutti i paesi.

#### Principio 7

Gli Stati coopereranno in uno spirito di partnership globale per conservare, tutelare e ripristinare la salute e l'integrità dell'ecosistema terrestre. In considerazione del differente contributo al degrado ambientale globale, gli Stati hanno responsabilità comuni ma differenziate. I paesi sviluppati riconoscono la responsabilità che incombe loro nel perseguimento internazionale dello sviluppo sostenibile date le pressioni che le loro società esercitano sull'ambiente globale e le tecnologie e risorse finanziarie di cui dispongono.

#### Principio 8

Al fine di pervenire ad uno sviluppo sostenibile e ad una qualità di vita migliore per tutti i popoli, gli Stati dovranno ridurre ed eliminare i modi di produzione e consumo non sostenibili e promuovere politiche demografiche adeguate.

#### Principio 9

Gli Stati dovranno cooperare al fine di rafforzare le capacità istituzionali endogene per lo sviluppo sostenibile, migliorando la comprensione scientifica mediante scambi di conoscenze scientifiche e tecnologiche e facilitando la preparazione, l'adattamento, la diffusione ed il trasferimento di tecnologie, comprese le tecnologie nuove e innovative.

#### Principio 10

Il modo migliore di trattare le questioni ambientali è quello di assicurare la partecipazione di tutti i cittadini interessati, ai diversi livelli. Al livello nazionale, ciascun individuo avrà adeguato accesso alle informazioni concernenti l'ambiente in possesso delle pubbliche autorità, comprese le informazioni relative alle sostanze ed attività pericolose nelle comunità, ed avrà la possibilità di partecipare ai processi decisionali. Gli Stati faciliteranno ed incoraggeranno la sensibilizzazione e la partecipazione del pubblico rendendo ampiamente disponibili le informazioni.

Sarà assicurato un accesso effettivo ai procedimenti giudiziari ed amministrativi, compresi i mezzi di ricorso e di indennizzo.

#### Principio 11

Gli Stati adotteranno misure legislative efficaci in materia ambientale. Gli standard ecologici, gli obiettivi e le priorità di gestione dell'ambiente dovranno riflettere il contesto ambientale e di sviluppo nel quale si applicano. Gli standard applicati da alcuni paesi possono essere inadeguati per altri paesi, in particolare per i paesi in via di sviluppo, e imporre loro un costo economico e sociale ingiustificato.

#### Principio 12

Gli Stati dovranno cooperare per promuovere un sistema economico internazionale aperto e favorevole, idoneo a generare una crescita economica ed uno sviluppo sostenibile in tutti i paesi ed a consentire una lotta più efficace ai problemi del degrado ambientale. Le misure di politica commerciale a fini ecologici non dovranno costituire un mezzo di discriminazione arbitraria o ingiustificata o una restrizione dissimulata al commercio internazionale. Si dovrà evitare ogni azione unilaterale diretta a risolvere i grandi problemi ecologici transfrontalieri o mondiali; le azioni dovranno essere basate, per quanto possibile, su un consenso internazionale.

#### Principio 13

Gli Stati svilupperanno il diritto nazionale in materia di responsabilità e risarcimento per i danni causati dall'inquinamento e altri danni all'ambiente e per l'indennizzo delle vittime. Essi coopereranno, in modo rapido e più determinato, allo sviluppo progressivo del diritto internazionale in materia di responsabilità e di indennizzo per gli effetti nocivi del danno ambientale causato da attività svolte nell'ambito della loro giurisdizione o sotto il loro controllo in zone situate al di fuori della loro giurisdizione.

#### Principio 14

Gli Stati dovranno cooperare efficacemente per scoraggiare o prevenire la ricollocazione o il trasferimento in altri Stati di tutte le attività e sostanze che provocano un grave degrado ambientale o si dimostrano nocive per la salute umana.

#### Principio 15

Al fine di proteggere l'ambiente, gli Stati applicheranno largamente, secondo le loro capacità, il Principio di precauzione. In caso di rischio di danno grave o irreversibile, l'assenza di certezza scientifica assoluta non deve servire da pretesto per differire l'adozione di misure adeguate ed effettive, anche in rapporto ai costi, dirette a prevenire il degrado ambientale.

#### Principio 16

Le autorità nazionali dovranno adoprarsi a promuovere l'"internalizzazione" dei costi per la tutela ambientale e l'uso di strumenti economici, considerando che, in linea di principio, è l'inquinatore a dover sostenere il costo dell'inquinamento, tenendo nel debito conto l'interesse pubblico e senza alterare il commercio e le finanze internazionali.

#### Principio 17

La valutazione d'impatto ambientale, come strumento nazionale, sarà effettuata nel caso di attività proposte che siano suscettibili di avere effetti negativi rilevanti sull'ambiente e dipendano dalla decisione di un'autorità nazionale competente.

#### Principio 18

Gli Stati notificheranno immediatamente agli altri Stati ogni catastrofe naturale o ogni altra situazione di emergenza che sia suscettibile di produrre effetti nocivi impreveduti sull'ambiente di tali Stati. La comunità internazionale compirà ogni sforzo per aiutare gli Stati così colpiti.

#### Principio 19

Gli Stati invieranno notificazione previa e tempestiva agli Stati potenzialmente coinvolti e comunicheranno loro tutte le informazioni pertinenti sulle attività che possono avere effetti transfrontalieri seriamente negativi sull'ambiente ed avvieranno fin dall'inizio con tali Stati consultazioni in buona fede.

#### Principio 20

Le donne hanno un ruolo vitale nella gestione dell'ambiente e nello sviluppo. La loro piena partecipazione è quindi essenziale per la realizzazione di uno sviluppo sostenibile.

#### Principio 21

La creatività, gli ideali e il coraggio dei giovani di tutto il mondo devono essere mobilitati per creare una partnership globale idonea a garantire uno sviluppo sostenibile e ad assicurare a ciascuno un futuro migliore.

#### Principio 22

Le popolazioni e comunità indigene e le altre collettività locali hanno un ruolo vitale nella gestione dell'ambiente e nello sviluppo grazie alle loro conoscenze e pratiche tradizionali.

Gli Stati dovranno riconoscere la loro identità, la loro cultura ed i loro interessi ed accordare ad esse tutto il sostegno necessario a consentire la loro efficace partecipazione alla realizzazione di uno sviluppo sostenibile.

#### Principio 23

L'ambiente e le risorse naturali dei popoli in stato di oppressione, dominazione ed occupazione saranno protetti.

#### Principio 24

La guerra esercita un'azione intrinsecamente distruttiva sullo sviluppo sostenibile. Gli Stati rispetteranno il diritto internazionale relativo alla protezione dell'ambiente in tempi di conflitto armato e coopereranno al suo progressivo sviluppo secondo necessità.

#### Principio 25

La pace, lo sviluppo e la protezione dell'ambiente sono interdipendenti e indivisibili.

#### Principio 26

Gli Stati risolveranno le loro controversie ambientali in modo pacifico e con mezzi adeguati in conformità alla Carta delle Nazioni Unite.

#### Principio 27

Gli Stati ed i popoli coopereranno in buona fede ed in uno spirito di partnership all'applicazione dei principi consacrati nella presente Dichiarazione ed alla progressiva elaborazione del diritto internazionale in materia.

Purtroppo le regole del profitto e la globalizzazione stanno minacciando seriamente la biodiversità. Le modalità della produzione industrialmente vantaggiosa hanno consolidato una filosofia del diritto che prima della salute del consumatore, la tutela della trasparenza e della chiarezza dei messaggi commerciali deve tenere conto del mercato e degli assetti socio-economici. E in questi contesti così poco etici navigano indisturbati gli operatori del marketing, costruttori di pubblicità ingannevoli, subliminali, da tecniche avanzate di psicolinguistica e neuromarketing. Basta entrare in un grande Centro Commerciale per averne piena percezione. Oggi nella sola Europa oltre il 60% della Superficie Agricola Utilizzabile (SAU) è soggetta a fenomeni di degradazione, riduzione della biodiversità, erosione, compattamento, mancanza di copertura permanente. La sola erosione della SAU europea si attesta intorno alle 2.5 tonnellate per ettaro, ampiamente superiore alla capacità rigenerativa del pianeta. In soli termini quantitativi si tratta di circa 400 milioni di tonnellate di terreno fertile. Purtroppo anche la superficie della SAU a conduzione BIO non supera il 10% del totale rendendo vane le aspettative delle dichiarazioni di intenti di una politica incapace di porre rimedi adeguati. E' un problema di risorse e di volontà. Gli agricoltori europei ne sono consapevoli e giustamente manifestano per politiche agricole adeguate alla gravità dei problemi.

#### **4. Obiettivi della tesi**

Gli obiettivi principali di questa tesi sono:

- Un'analisi dettagliata delle opportunità che i sottoprodotti dell'uva possono sviluppare in ambito alimentare umano e del bestiame, farmaceutico, cosmetico, industriale, energetico, integratori alimentari.
- Analizzare aziende e visitare quelle che hanno esperienza e capacità produttiva in grado di rendere economicamente vantaggiosa la rielaborazione e il riuso di sottoprodotti del settore vitivinicolo e non solo.
- Ipotizzare una filiera produttiva che a partire da un prodotto di scarto del settore vitivinicolo possa ipotizzare una economia di scala in grado di rendersi sostenibile al più basso costo ambientale possibile.
- Immaginare la nostra generazione in grado di riprodurre la cultura del riuso fino all'ultima molecola utile ma soprattutto da predatori della terra diventarne CUSTODI.

#### **5. Metodo di lavoro**

Il metodo utilizzato per la realizzazione di questa tesi è un metodo teorico-comparativo; ovvero si basa sulla ricerca di informazioni tramite internet o dialoghi diretti con le aziende interessate, per poi compararle e osservare le differenze intrinseche ed estrinseche di tali informazioni.

# CORPO

## 6. Accumulazione

## 7. Definizione e composizione scarti/sottoprodotti

Prima di analizzare le fasi di processo per la valorizzazione e la trasformazione dei sottoprodotti derivanti dalla filiera vitivinicola, è opportuno definire che cosa si intenda per scarto di lavorazione e comprendere la natura e la composizione dei principali residui generati durante la produzione del vino.

## 8. Definizione e classificazione degli scarti di lavorazione

Con il termine *scarti di lavorazione* si indicano quei materiali, semilavorati o componenti che, pur derivando da un processo produttivo, non soddisfano i requisiti qualitativi e funzionali richiesti per essere commercializzati come prodotto finito. Tali materiali possono presentare caratteristiche chimiche, fisiche o microbiologiche non conformi agli standard produttivi e, di conseguenza, non risultano idonei all'immissione diretta sul mercato.

In base al loro stato e al possibile riutilizzo, gli scarti di lavorazione possono essere distinti in due categorie fondamentali:

- Rifiuti, qualora non possano essere reimpiegati direttamente in altri processi o non rispettino le condizioni stabilite dalla normativa ambientale;
- Sottoprodotti, se invece presentano caratteristiche che ne consentono un impiego successivo, diretto o indiretto, senza la necessità di trattamenti che ne modifichino la natura chimico-fisica.

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale), un residuo può essere considerato sottoprodotto se il suo riutilizzo è certo, se può essere impiegato senza trattamenti preventivi dannosi e se soddisfa determinati requisiti ambientali e tecnici.

Nel caso specifico del settore vitivinicolo, gran parte dei residui generati durante le operazioni di vinificazione rientra nella categoria dei sottoprodotti, in quanto può essere destinata a ulteriori impieghi industriali o agronomici, con conseguente riduzione della produzione di rifiuti e miglioramento della sostenibilità ambientale complessiva del ciclo produttivo.

## 9. Principali sottoprodotti della vinificazione



Immagine: <https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2024/09/02/distillazione-sottoprodotti-della-vinificazione-le-istruzioni-operative/85619>

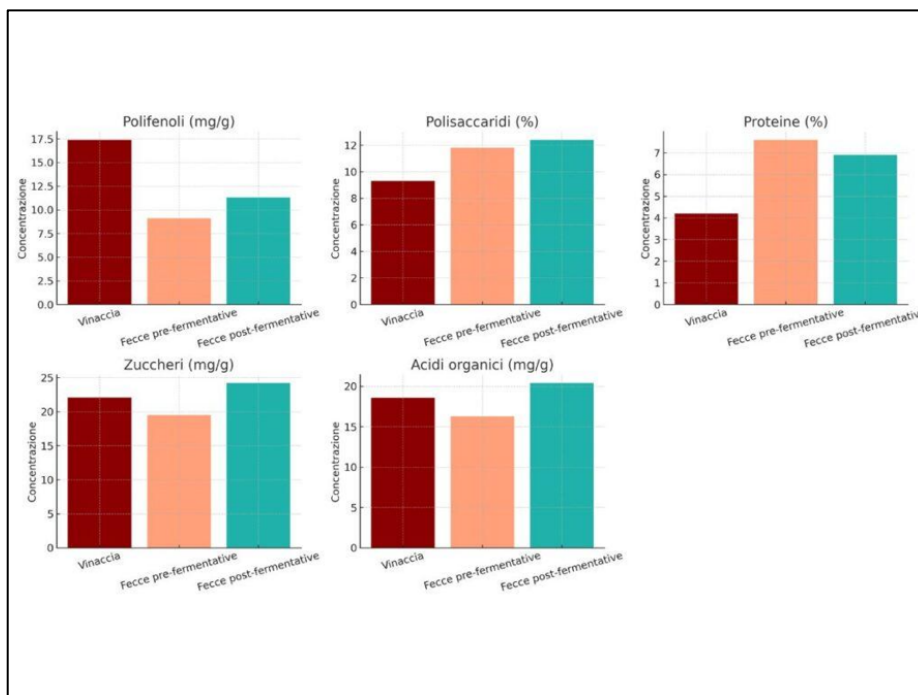


Grafico: <https://www.gazzettadelgusto.it/vino/scarti-del-vino-come-valorizzarli/>

Il processo di vinificazione genera una varietà di scarti, sia solidi sia liquidi, la cui quantità e composizione dipendono da numerosi fattori: la tipologia di uva impiegata, la tecnica di vinificazione adottata, il tipo di vino prodotto (bianco, rosato o rosso) e le operazioni di pulizia e manutenzione degli impianti.

I principali sottoprodotti della vinificazione sono rappresentati da vinacce, fecce di vino e acque reflue.

Una delle opzioni d'uso possibili è lo spandimento agronomico diretto dei sottoprodotti di vinificazione (fecce e vinacce). E' l'alternativa più semplice e vantaggiosa per le aziende agricole, ma l'utilizzo agronomico è regolamentato e ha dei limiti. In Italia il quantitativo massimo di sottoprodotti della vinificazione ad uso agronomico diretto è di 3.000Kg/ha come disposto all' art. 6, comma 1, lettera a) del Decreto Ministeriale del 30 marzo 2023.

L'alto contenuto di sostanza organica, polifenoli idrosolubili, di minerali, in particolare potassio, unitamente al basso pH (3,9) rendono le fecce di vino incompatibili con le applicazioni agricole dirette (Bustamante et al., 2008).

Per questo motivo è prevista la denaturazione delle fecce di vino con l'aggiunta di solfato ferroso ad uso agricolo prima della loro estrazione in cantina, e comunque entro i termini stabiliti ai sensi dell'art. 13, comma 1, secondo periodo, della Legge 12 dicembre 2016 e, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 25/09/2017, n. 11294.

È previsto, inoltre, l'utilizzo agronomico indiretto delle fecce per la produzione di fertilizzanti previo compostaggio aziendale effettuato al di fuori della cantina o dello stabilimento enologico. Il compostaggio è un modo semplice e veloce per ridurre la fitotossicità delle fecce che immobilizzano i nutrienti della pianta. La fitotossicità delle fecce deriva principalmente dai composti fenolici che resistono alla degradazione biologica. I polifenoli sono correlati con il ciclo dell'azoto, data la loro capacità denaturante sulle proteine e la loro reattività chimica. Inoltre l'attività antimicrobica sui microrganismi coinvolti nel processo di mineralizzazione il ciclo dell'azoto nel suolo.

## **10. Vinacce**

Le vinacce costituiscono la parte solida residua dell'uva dopo la spremitura e la separazione del mosto. Esse comprendono bucce, vinaccioli (semi) e raspi, e rappresentano generalmente tra il 15 e il 30% del peso iniziale dell'uva lavorata.

In funzione del tipo di vinificazione, si distinguono:

- Vinacce vergini, provenienti dalla produzione di vini bianchi, in cui le bucce non vengono lasciate a contatto con il mosto durante la fermentazione alcolica;
- Vinacce semi-fermentate, derivanti dalla vinificazione di vini rosati o rossi leggeri, nelle quali la macerazione è limitata nel tempo (di norma alcune ore o pochi giorni);
- Vinacce fermentate, tipiche della produzione dei vini rossi, nelle quali le bucce restano immerse nel mosto per tutto il periodo fermentativo.

Dal punto di vista chimico-fisico, le vinacce sono costituite prevalentemente da acqua (50–70%) e contengono una frazione significativa di zuccheri residui (6–8%),

principalmente glucosio e fruttosio), acidi organici (1–2%, come acido tartarico, malico e citrico), sostanze azotate e proteiche (4–6%), grassi e oli (2-3%, soprattutto nei vinaccioli), cellulosa ed emicellulosa (10–20%) e una quota di sostanze minerali (1–2%, tra cui calcio, fosforo, magnesio, ferro e sodio).

Dal punto di vista compositivo, le vinacce sono ricche di composti fenolici — in particolare tannini, flavonoidi, catechine, quercetine e antociani — che conferiscono al vino colore e proprietà antiossidanti.

La frazione dei raspi presenta una composizione tipicamente lignocellulosica, costituita da lignina (17–26%), cellulosa (20–30%) ed emicellulosa (15–20%), caratteristiche che ne influenzano la biodegradabilità e le potenzialità di valorizzazione (ad esempio nella produzione di biomasse o materiali compositi).

## **11. Fecce di vino**

Le fecce di vino sono i residui solidi che si depositano sul fondo dei recipienti dopo la fermentazione alcolica o durante la conservazione del vino. Esse comprendono cellule di lievito esauste, microrganismi, frammenti vegetali (bucce, polpa e semi), sali tartarici (come il cremortartaro) e sostanze proteiche o polisaccaridiche derivanti dai processi di autolisi dei lieviti.

Si distinguono diverse tipologie di fecce:

- Fecce grossolane, che si formano al termine della fermentazione alcolica e contengono un'elevata quantità di impurità solide (residui vegetali, microrganismi, sali tartarici);
- Fecce fini, che si depositano dopo il primo travaso del vino e sono particolarmente ricche di mannoproteine e polisaccaridi, sostanze che contribuiscono alla morbidezza e alla stabilità colloidale del vino;
- Fecce di chiarificazione, generate dai processi di filtrazione e stabilizzazione dei vini bianchi e rossi.  
Nella vinificazione in bianco, la chiarifica del mosto prima della fermentazione serve a rimuovere particelle grossolane e enzimi ossidativi, migliorando la limpidezza e la stabilità del vino finale. Nei vini rossi, invece, le fecce di chiarificazione contengono spesso sostanze proteiche (gelatina, albumina) e cremor tartaro in quantità significative.

Dal punto di vista compositivo, le fecce contengono proteine e peptidi, polisaccaridi complessi (mannoproteine e glucani), amminoacidi liberi, acidi nucleici e sali minerali, oltre a residui di tannini e chiarificanti naturali. Queste caratteristiche rendono le fecce un materiale di interesse per applicazioni agroalimentari, cosmetiche e nutraceutiche.

## 12. Acque reflue della vinificazione

Le acque reflue del settore vitivinicolo derivano principalmente dal lavaggio delle attrezzature, dei serbatoi e dei locali di cantina, nonché dallo scarico di acque di processo durante la pigiatura, la fermentazione e l'imbottigliamento.

La loro composizione è estremamente variabile in funzione della stagione (con picchi durante la vendemmia) e delle modalità operative.

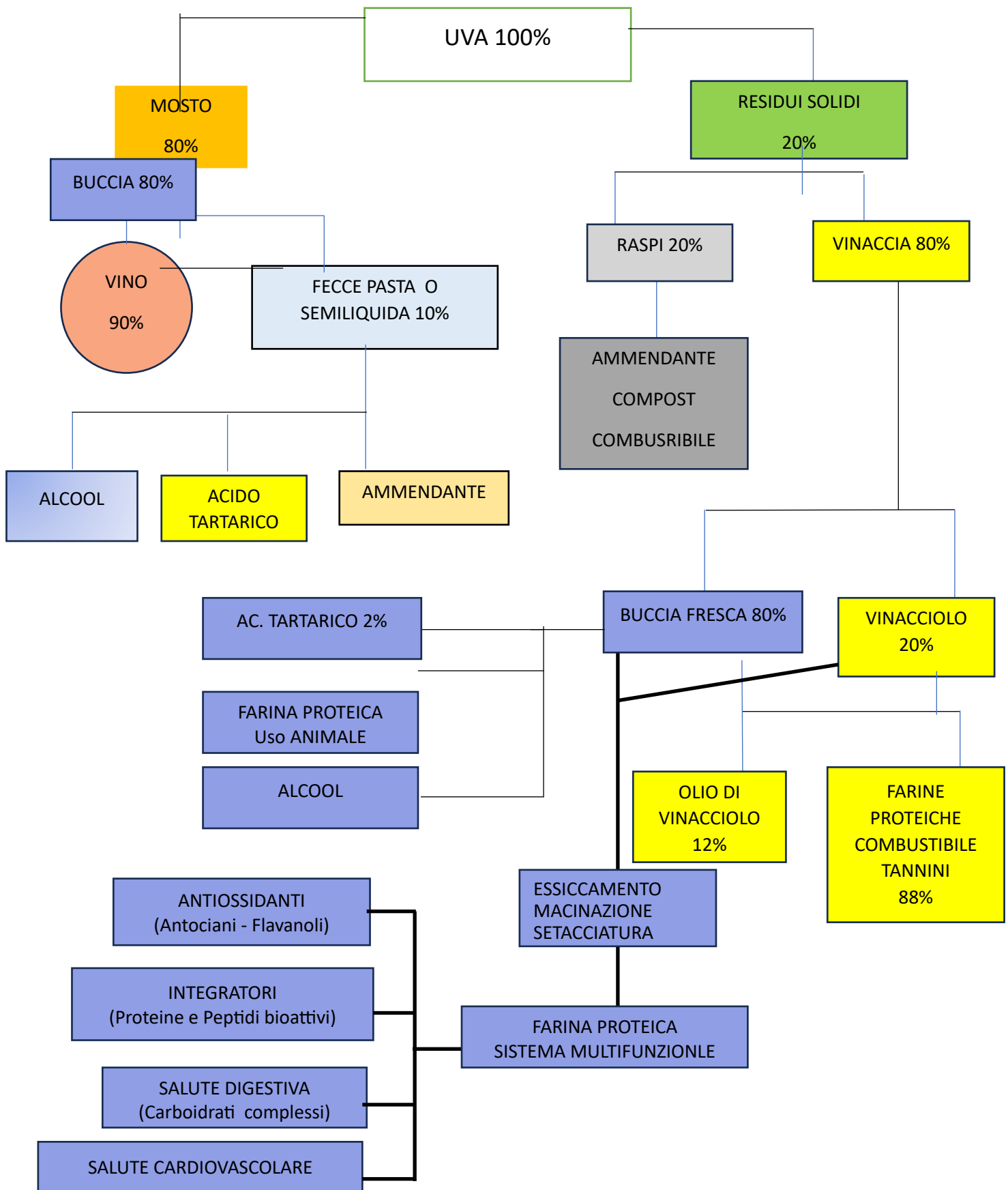
Esse contengono prevalentemente sostanze organiche (zuccheri, alcoli, acidi organici come acido tartarico, malico, citrico e acetico, polifenoli e tannini), prodotti di lavaggio (detergenti, sanificanti come ipoclorito di sodio e tensioattivi), sostanze inorganiche (residui di rame e zolfo provenienti dai trattamenti fitosanitari) e solidi sospesi (frammenti di bucce, vinaccioli, lieviti e bentonite).

Dal punto di vista ambientale, queste acque presentano un elevato carico organico, espresso attraverso valori di BOD (Biochemical Oxygen Demand) e COD (Chemical Oxygen Demand) molto alti, indice della quantità di ossigeno necessaria per la degradazione delle sostanze organiche disciolte e sospese. Il pH varia generalmente tra 4 e 8 a seconda della presenza di acidi e detergenti, mentre la temperatura può risultare elevata a causa dei processi termici impiegati nella vinificazione.

Poiché tali effluenti possono rappresentare un potenziale rischio per l'ambiente, è necessario sottoporli a opportuni trattamenti di depurazione, che possono comprendere la separazione meccanica dei solidi, processi biologici (ossidazione, digestione aerobica o anaerobica), trattamenti chimico-fisici e sistemi di fitodepurazione. In seguito alla depurazione, le acque possono essere riutilizzate a fini agronomico, in alternativa, scaricate nel rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e regolamenti regionali).



## 13. In cosa si possono trasformare questi sottoprodotti?



Tali sottoprodotti possono essere trasformati in:

- Le vinacce: possono essere trasformate in:
  - prodotti alimentari e gastronomia,
  - Grappa per consumo umano o bioetanolo per l'autotrazione dalla trasformazione per distillazione delle vinacce
  - Olio di vinacciolo estratto dai semi per pressione meccanica o per mezzo di solventi. Ha un alto valore nutrizionale ed è usato in cucina, nell'industria cosmetica e alimentare
  - Farine senza glutine per uso umano con processi innovativi e virtuosi che prevedono refrigerazione, pressatura, essiccamento, macinazione, setacciatura, calibrazione, controllo tecnico.
  - Farine per uso animale quale integratore proteico destinate alla produzione di mangime.
  - In energia in mix per alimentazione di biodigestori per impianti a biometano da utilizzare direttamente nell'industria dei biocarburanti o di cogenerazione per produrre Energia elettrica
  - le vinacce possono essere convertite trattate a pellet per il riscaldamento, rendendole una fonte di energia rinnovabile.
  - Produzione di bioplastiche.
  - Produzione di Acido tartarico
  - Produzione di fertilizzanti organici
  - Come conservanti nella stagionatura dei formaggi.
  - Estratti per uso cosmetico.
  
- Fecce: possono essere trasformate in:
  - Ammendanti per il suolo
  - Compost
  - Acido tartarico
  - Mangime per animali
  - Biocarburanti e biogas.
  - In cosmetici e prodotti alimentari
  - Creme con proprietà antiossidanti e antinfiammatorie.
  - Gelati (sono state sperimentate aggiunte alle miscele per gelati per migliorare le caratteristiche e il contenuto di antiossidanti)
  - Addensanti e stabilizzanti per l'industria alimentare.
  - Aceto di vino

- Carta ecologica dopo dealcolazione ed essiccamento.
- Acque reflue: possono essere riutilizzate con trattamenti di fitodepurazione in acqua per irrigazione per uso agricolo, per lavaggi pavimenti, accumulo in sistemi antincendio ammendanti e concimi.

#### **14. Valorizzazione e trasformazione dei sottoprodotti della filiera vitivinicola**

L'industria vitivinicola, oltre a produrre vino come principale output economico, genera una grande quantità di sottoprodotti e residui organici che, se adeguatamente gestiti, possono diventare una risorsa strategica in ottica di economia circolare.

L'attenzione alla sostenibilità ambientale e alla riduzione degli sprechi ha portato negli ultimi anni allo sviluppo di numerose tecnologie finalizzate alla valorizzazione degli scarti enologici, consentendo di trasformarli in prodotti ad alto valore aggiunto destinati ai settori alimentare, cosmetico, energetico e agronomico.

Di seguito vengono analizzati i principali sottoprodotti della vinificazione (vinacce, fecce e acque reflue) e i rispettivi percorsi di trasformazione industriale.

#### **15. Vinacce**

Le vinacce, costituite da bucce, vinaccioli e raspi residuati dalla pigiatura e dalla torchiatura delle uve, rappresentano il sottoprodotto quantitativamente più rilevante dell'intero processo di vinificazione, con rese che variano dal 15 al 25% del peso dell'uva lavorata.

- Le vinacce vergini, sono le più nobili dal punto di vista bromatologico. Grazie alla loro composizione, oltre l'acqua contengono composti antiossidanti, acidi organici, proteine, cellulosa, pectine, Sali minerali, residui di zuccheri rappresentano potenzialmente una matrice di grande interesse per l'industria agroalimentare. I trattamenti preliminari sono fondamentali per prevenire fenomeni ossidativi e fermentazioni anomale e devono essere lavorate tempestivamente per ridurre l'attività dell'acqua. Le diverse modalità di refrigerazione, essiccamento e i protocolli di lavoro definiscono i destini reologici, tecnologici, funzioni d'uso commerciali e di valorizzazione economica del prodotto stesso. Ogni vitigno detiene un proprio patrimonio genetico, si afferma nelle sue nicchie ecologiche secondo processi secolari di resilienza e quindi di composizioni quantitative e qualitative. Sta alla trasformazione indirizzare il protocollo operativo alla massima utilità tecnologica e commerciale.
- Vinacce fermentate fresche mantengono una composizione sostanzialmente analoghe alla vergine salvo la diversa composizione delle sostanze fenoliche e la presenza di alcool che rappresenta un prodotto da estrarre prima di avviare

altri processi tecnologici di trasformazione. In questo caso il destino successivo può arricchirsi di processi industriali:

- Produzione dell'acido tartarico: L'unica forma di acido naturalmente presente nell'uva e nel vino è l'acido L(+) tartarico. La vinaccia viene trattata con acido solforico che salifica calcio e potassio liberando l'acido tartarico. Si aggiunge con calcio idrossido a caldo e si ottiene il tartrato di calcio cristallizzato puro e si separa per centrifugazione. Acidificando con acido solforico si ottiene l'acido tartarico puro. Così ricavato viene utilizzato nella produzione alimentare come acidificante di succhi, bevande, marmellate, conserve, emulsionante in panificazione, lievitante nei dolci, effervescente nelle acque da tavola. Nell'industria cosmetica come antiossidante e schiarente in creme viso e corpo, in farmaceutica per preparazione di molti farmaci e come eccipiente in quanto non è metabolizzato dall'organismo umano. In edilizia è impiegato come ritardante di presa delle malte cementizie e fluidificante nelle paste ceramiche. Nella produzione del vino come correttore di pH e acidificante.
- Nella produzione della grappa e alcool buon gusto - Che sia continua o discontinua in alambicco si compone di tre fasi: Riscaldamento, evaporazione, condensazione. Nel caso della grappa il mastro distillatore assume un peso decisivo nella definizione dello stile, sia per la modalità di gestione dell'alambicco. Infatti nella testa del condensato è prevalente l'alcol metilico e l'acetato di etile che vanno scartati, nella coda prodotti secondari alto bollenti (sostanze grasse e oleose ) mentre il cuore, tra 60 e 80%vol è la GRAPPA GREZZA che va conservata e sarà più o meno pregevole in relazione alle modalità di conservazione della vinaccia. Successivamente viene portata a gradazione commerciale con acqua demineralizzata. Può essere refrigerata intorno ai -18-20°C e filtrata a 0.5micron per eliminare impurità e sostanze oleose. La GRAPPA è un prodotto tipicamente italiano ed ha una classificazione che possiamo suddividere in:
  - GRAPPA GIOVANE – Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigni neutri
  - GRAPPA GIOVANE AROMATICA– Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigno aromatico
  - GRAPPA AFFINATA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigni neutri affinata in legno (rovere ciliegio) per meno di 12 mesi
  - GRAPPA AFFINATA AROMATICA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigno aromatico affinata in legno (rovere ciliegio) per meno di 12 mesi
  - GRAPPA IN VECCHIATA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigni neutri affinata in legno (rovere ciliegio) per almeno di 12 mesi
  - GRAPPA INVECCHIATA AROMATICA AROMATICA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigno aromatico affinata in legno (rovere ciliegio) per almeno di 12 mesi

- GRAPPA RISERVA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigno aromatico affinata in legno (rovere ciliegio) per almeno di 18 mesi
- GRAPPA RISERVA AROMATICA Distillato di vinacce proveniente da uve di vitigno aromatico affinata in legno (rovere ciliegio) per almeno di 18 mesi
- GRAPPA AROMATIZZATA – Normalmente un grappa giovane messa in infusione con aromatizzanti vegetali (mirtillo, ruta, pera, ciliegia, prugna ecc.)

Vinacce fermentate insilate: Le vinacce insilate per effetto dello stoccaggio in luoghi spesso in enormi ammassi più o meno protetti si arricchiscono di tutta una serie di composti di degradazione comprendenti alcoli superiori (propilico, butirrico ...), alcol metilico, acidi organici (acetico, propionico, butirrico...), aldeidi (acetica, isovalerianica, propionica, butirrica ...), esteri (acetato, lattato, propionato, capronato, caprilato di etile e di altri ) che danno per distillazione alcoli da rettifica e non utilizzabili se non per destinazioni di tipo industriale.

#### **a) Trasformazioni a fini alimentari e gastronomici**

Estrazione dell'olio di vinacciolo: i semi d'uva (vinaccioli) presenti nelle vinacce vengono sottoposti a processi di pressatura meccanica o estrazione con solvente per ottenere un olio pregiato, ricco di acidi grassi polinsaturi, vitamina E e antiossidanti naturali. Questo prodotto trova largo impiego non solo nell'alimentazione, ma anche nell'industria cosmetica e farmaceutica.

Linea separazione vinaccioli da vinaccia fresca.

La separazione della vinaccia fresca nei suoi sottoprodotti:

- vinaccioli,
- bucce d'uva,

Una volta separati, i sottoprodotti possono essere utilizzati per molteplici scopi:

- vinaccioli essiccati per i cuscini ortopedici
- olio di vinaccioli
- estratti di vinaccioli per gli integratori alimentari
- estratti bioattivi per il settore farmaceutico (OPC)
- prodotti per la cura del corpo
- pellet
- Integratore per prodotti vegani
- farine senza glutine
- produzione di energia.
- E' un olio semisiccativo e può essere impiegato per la preparazione di vernici

#### **Composizione di Linea separazione ed essiccamento bucce/vinaccioli:**

- Convogliatore
- Coclea di sollevamento
- Pressa continua bielica (-15% umidità)
- Pompa a pistone per super pressato
- Coclea di alimentazione mulino sfarinatore
- Mulino sfarinatore
- Serbatoi di accumulo
- Tubazione inox con collegamento convogliatore-pressa-silos
- Nastro sollevatore a palette
- Asciugatore coadiuvante separazione nuovo
- Deumidificatore
- Vibrovaglio a 4 uscite
- Aeratore
- Sollevatore vinaccioli per alimentazione big bags
- Sollevatore per bucce
- Nastro trasportatore uscita bucce fine
- Bilancia elettronica
- Carrelli elevatori
- Quadro centralizzato per controllo e gestione impianti
- Saldatrice big bag

L'olio di vinaccioli viene prodotto a partire dai semi essiccati dell'uva, attraverso una preventiva estrazione con solvente. L'olio grezzo ottenuto viene sottoposto ad un processo di raffinazione fino ad ottenere un olio limpido, di colore giallo paglierino con riflessi verdi, privo di odori e sapori anomali e dalle caratteristiche chimiche conformi ai requisiti di legge.

- **Olio di vinaccioli: proprietà cosmetiche**

La presenza di Vitamina E insieme con i polifenoli rende l'olio di vinaccioli particolarmente indicato anche per un utilizzo nell'ambito della cosmesi: questa vitamina, infatti, è in grado di conferire all'olio la capacità di contrastare la comparsa di macchie ed impurità sulla pelle del viso e si presta particolarmente per il trattamento di screpolature e di dermatiti. Essendo un prodotto totalmente naturale, inoltre, l'olio di vinaccioli può essere impiegato in maniera assidua anche per idratare e lenire la pelle e per contrastare l'insorgenza dell'acne nei più giovani.

L'olio di vinaccioli, oltre che per il trattamento di viso e capelli, è consigliato anche per la cura di cellulite e couperose, inestetismo della pelle causato da teleangectasia, ossia dalla dilatazione dei capillari che determina il rallentamento della circolazione e l'invecchiamento della cute.

- **Olio di vinaccioli e le proprietà per la salute**

L'olio di vinaccioli si distingue per la grande abbondanza di acido linoleico, elemento precursore degli acidi Omega 6, inoltre la Vitamina E assicura un effetto antiossidante, amplificato dalla presenza dei polifenoli protettori dell'attività cardiovascolare.

- **Olio di vinaccioli: proprietà e composizione**

Il suo punto di fumo dell'olio di vinaccioli di 235°C lo rende particolarmente indicato anche per la frittura

Gli elementi qualitativi più significativi dell'olio di vinacciolo sono:

- Acidi grassi (oleico, stearico, miristico, linoleico, linolenico),
- Acidi fenolici (acido gallico),
- Proantocianidine,
- Sostanze tanniche,
- Flavonoidi (catechina, epicatechina),
- Fenoli (resveratrolo),
- Minerali (calcio, ferro, magnesio, fosforo, potassio, sodio, zinco, rame, manganese),
- Vitamine e antiossidanti: A, B1, B2, B3, B5, B6, E, K, folati, colina, beta carotene.

Per assicurare le migliori caratteristiche organolettiche, nutrizionali e funzionali l'estrazione a freddo senza l'uso di solventi chimici è la soluzione ideale.

La lavorazione dei vinaccioli deve essere rapida; la pressatura a freddo è un punto importante e si differenzia rispetto alle altre tecniche estrattive a caldo o con solventi chimici.

L'uso di alte temperature nonché di solventi chimici (tra cui il più comune è l'esano) impongono una vera e propria raffinazione dell'olio causando la perdita delle proprietà nutraceutiche che lo contraddistinguono, rendendolo anche del tutto privo di ogni sapore. Al contrario, le ricche proprietà naturali sono preservate con l'estrazione a freddo; l'olio di vinacciolo è l'unico prodotto proveniente da semi ad avere un elevato contenuto in polifenoli, sostanze che funzionano da potenti antiossidanti protettori contro radicali liberi e per stimolare la microcircolazione capillare e la salute del sistema cardiovascolare.

Un antico rimedio artigianale è il cuscino di vinaccioli caldo o freddo per riscaldare, o alleviare dolori articolare, muscolari, contusioni; rilascia sia il caldo che il freddo in maniera graduale assorbendo l'umidità e portando benessere.

- **Composizione dei vinaccioli**

- Acqua 9-12%
- Olio 12-16%
- Carboidrati 9-12%
- Pentosani 7-9%

- Tannini 3-5%
- Cellulosa 30-35%
- Sostanze azotate 10-11%
- Ceneri 2,5-4%
- **Composizione chimica farina di vinaccioli**
- Umidità % 10-12
- Proteine grezze % 17-18
- Lipidi % 1,5-2,5
- Fibra grezza % 14-15
- Ceneri % 6-7
- Estrattivi non azotati % 47-49
- Combustibile
- Potere calorifico dei vinaccioli 4.500 Kcal/Kg
- **Composizione chimica delle bucce d'uva essiccate:**

Le bucce essiccate hanno un elevato contenuto proteico e la loro composizione è molto simile a quella della carne:

- Umidità (7 h a 100°C) 7-12%
- Estratto etereo totale 4-5%
- Protidi grezzi 16-17%
- Fibra grezza 25-28%
- Ceneri 2,5-4,5%
- Estrattivi non azotati 47-50%
- pH 3,1-3,6
- Acidità totale (Acido tartarico/100g prodotto) 2-3,5%
- Azoto solubile in alcool 0,25%-0,3%

Progetto BIOACTIVE-NET, finanziato dalla Commissione Europea, ha fornito una panoramica sui composti bioattivi presenti nei residui di lavorazione dell'uva, sulle tecniche di estrazione e sulle applicazioni nell'industria alimentare e cosmetica. Le vinacce, attualmente considerate scarti da numerose aziende vinicole, in particolare quelle di piccole dimensioni, contengono significative quantità di sostanze con effetti benefici sulla salute: fibre (17-21%), tannini (16-27%), altri composti polifenolici (2-6,5%), grassi (7-12%), zuccheri (3%) e sali minerali. In particolare, i polifenoli (principalmente acido ellagico e quercetina) e il resveratrolo rivestono un ruolo fondamentale per le loro proprietà antiossidanti e di riduzione dei radicali liberi. I principali composti bioattivi estraibili dai processi di trasformazione dell'uva sono polifenoli, tra cui: resveratrolo (le bucce fresche contengono 50-100 microgrammi per grammo), antocianine (30-75 mg estraibili da

100 g di uva rossa), procianidine (84 mg di OPC estraibili da 100 g di vinaccioli di Pinot nero essiccati), quercetina, catechine e olio di vinaccioli.

- Produzione di farine funzionali: negli ultimi anni, la ricerca ha messo a punto tecniche per la micronizzazione delle vinacce essiccate, ottenendo farine senza glutine e ad alto contenuto di fibre e polifenoli. Tali farine vengono impiegate per arricchire prodotti da forno, pasta e alimenti funzionali, migliorandone il profilo nutrizionale e antiossidante.
- Conserve alimentari: alcune produzioni tradizionali, come i *peperoni sotto vinaccia*, sfruttano le vinacce come mezzo naturale di conservazione e aromatizzazione, valorizzando l'aroma e la componente fenolica residua.
- Mangimi zootecnici: dopo la distillazione, le vinacce esauste, opportunamente essiccate e trattate, possono essere utilizzate nella formulazione di mangimi per bovini e ovini, grazie al loro contenuto di fibra grezza e sostanze nutrienti.

#### **b) Trasformazioni a fini energetici e industriali**

- Produzione di biogas e bioetanolo: le vinacce fermentate possono essere impiegate come substrato per digestione anaerobica, producendo biogas (miscela di metano e CO<sub>2</sub>) utilizzabile per la produzione di energia elettrica o termica. Inoltre, attraverso processi di idrolisi enzimatica e fermentazione alcolica, è possibile ricavare bioetanolo da impiegare come biocarburante, contribuendo alla riduzione dell'uso di fonti fossili.
- Produzione di pellet e biomasse solide: le vinacce essiccate vengono talvolta pressate per la produzione di pellet o bricchetti destinati alla combustione in impianti termici, costituendo una valida alternativa ai combustibili fossili.
- Bioplastiche e materiali compositi: recenti studi di ricerca hanno dimostrato la possibilità di impiegare la frazione lignocellulosica delle vinacce come rinforzo naturale in matrici polimeriche biodegradabili, ottenendo bioplastiche ecocompatibili e materiali innovativi per l'imballaggio o la bioedilizia.
- Fertilizzanti e ammendanti: grazie all'elevato contenuto di sostanza organica e nutrienti minerali, le vinacce possono essere compostate o utilizzate direttamente per la fertilizzazione del suolo, migliorandone la struttura e la capacità di ritenzione idrica.
- Altri impieghi tradizionali: storicamente, le vinacce venivano utilizzate anche per la conservazione dei formaggio di altri alimenti, sfruttando la loro azione antiossidante e antimicrobica naturale.

## 16. Fecce di vino

La feccia di vino si può definire come “il residuo che si forma sul fondo dei recipienti contenenti vino, dopo la fermentazione, durante l’immagazzinamento o dopo trattamenti autorizzati, nonché il residuo ottenuto in seguito alla filtrazione o alla centrifugazione di tale prodotto”. Le fecce sono quindi un residuo di vinificazione, composto principalmente da cellule di lievito, ottenute per la gran parte durante la fase di sosta dopo la fermentazione e i travasi e rappresentano un altro importante sottoprodotto della vinificazione. Le fecce si compongono di una frazione solida e una frazione liquida. Nella frazione solida si trovano principalmente cellule di lievito e, in proporzioni minori acido tartarico, carboidrati insolubili (cellulosa emicellulosa), sali inorganici, lignina, proteine (derivanti principalmente dalle cellule di lievito), composti fenolici, polpa e altre parti dell’uva. Circa il 20-30% della sostanza secca è costituita da polisaccaridi (mannoproteine e  $\beta$ -glucani) costituenti della parete cellulare del lievito (PhD & Bordiga, 2016) e acido tartarico che è il principale acido organico dell’uva.

La significativa presenza di acidi grassi nelle fecce (acidi grassi di valore quali acido palmitico, linoleico e stearico. L)le rende un possibile ingrediente da incorporare nelle formulazioni alimentari. Il principale beneficio degli acidi grassi presenti nelle fecce è quello di facilitare l’assorbimento di vitamine liposolubili, aumentando il gusto e l’accettabilità generale dei cibi (Sancho-Galán et al., 2020).

La frazione liquida è composta principalmente da etanolo e acidi organici come acido tartarico, lattico e acetico.

È importante sottolineare che, in termini percentuali, la composizione delle fecce varia a seconda della varietà dell’uva, le condizioni climatiche, regioni di origine e le loro caratteristiche agronomiche. I polifenoli si ritrovano nella frazione solida delle fecce come risultato del loro adsorbimento sulla parete del lievito durante la vinificazione. Il meccanismo di adsorbimento dipende dalla varietà dell’uva, il grado di maturazione dell’acino, il metodo e la temperatura di macerazione. L’estrazione può avvenire attraverso solventi organici, CO<sub>2</sub> supercritica e tecnologia a membrana.

### a) Applicazioni agronomiche, ambientali, nutrizionali

- Ammendante organico: grazie all’elevato contenuto di azoto organico, fosforo e micronutrienti, le fecce possono essere impiegate come ammendante agricolo, migliorando la fertilità e la struttura dei terreni.
- Compostaggio: combinate con altri residui vegetali o zootecnici, le fecce favoriscono i processi di biodegradazione aerobica, producendo compost ricco di sostanza organica utile per l’agricoltura biologica.
- Mangime per animali: previa essiccazione e trattamento termico, le fecce possono essere destinate alla formulazione di mangimi, poiché contengono

proteine, amminoacidi e polisaccaridi con elevato valore nutritivo. Gli effetti positivi sull'animale sono dovuti principalmente all'azione antiossidante dei polifenoli di cui le fecce sono ricche. I risultati dello stress ossidativo sull'animale sono danni alla membrana lipidica, agli enzimi e all'acido desossiribonucleico che provocano immunodeficienza e disturbi della crescita e riproduzione, diminuendo quindi la resa produttiva degli animali. L'organismo stesso ha dei sistemi di detossificazione che, però, spesso non sono sufficienti. Entro certi limiti, oltre i quali viene influenzata la digeribilità, l'inclusione delle fecce di vino nella razione ha effetti benefici per l'animale sulla riduzione dello stress ossidativo e per il consumatore sulla riduzione del contenuto di acidi grassi saturi in carne, latte e derivati.

- Fecce usate come alimento funzionale. “Un alimento può essere considerato funzionale se è sufficientemente dimostrato che agisce positivamente su uno o più funzioni dell'organismo, oltre ad avere efficacia nutrizionale, in un modo positivo per il benessere, salute e prevenzione. Il riciclo degli scarti di lavorazione dell'industria alimentare e delle bevande e la valorizzazione dei sottoprodotti è una tendenza sempre più presente con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale contribuendo all'economia circolare e alla sostenibilità delle produzioni. Queste sensibilità trovano un denominatore comune nell'utilizzo delle fecce come ingrediente funzionale nei succhi di pesca. L'utilizzo di fecce di vino nei succhi potrebbe essere anche una soluzione ad uno dei problemi principali nell'industria delle bevande, cioè la presenza di microrganismi patogeni come *Listeria monocytogenes* quando si desidera produrre succhi privi di zuccheri aggiunti e senza trattamenti termici. La presenza dei polifenoli (acido ferulico, resveratrolo, acido gallico e acido caffeico) nelle fecce di vino assicurano una sostanziale stabilità microbiologica anche in presenza di una popolazione di *Saccharomyces cerevisiae*. L'impiego delle fecce di vino nei ruminanti ha mostrato in apparenza risultati non soddisfacenti a fronte di una ridotta digeribilità, di contro si è osservato un aumento degli acidi grassi polinsaturi e una diminuzione dello stress ossidativo, con effetti positivi sulla qualità di carne e latte. Infine, la loro capacità di inibire l'enzima ACE rappresenta un risultato particolarmente interessante, sia dal punto di vista scientifico, sia per le sue implicazioni applicative. Tale attività evidenzia il potenziale delle fecce come ingrediente nutraceutico aprendo prospettive innovative per la produzione di alimenti in grado di contribuire al controllo della pressione arteriosa.

Le fecce devono la loro potenzialità alla composizione chimica e funzionale ma vi sono ancora troppe incognite legate alla variabilità quantitativa e qualitativa dei composti fenolici ed alla eventuale presenza di sostanze tossiche non ancora oggetto di studi approfonditi. Derivando le fecce da processi di vinificazione diversissimi e da modalità di conduzione del vigneto e da territori altrettanto diversi metalli pesanti come il rame i solfiti, residui di pesticidi, le ammine biogene ecc. potrebbero essere fattori di rischio. In un'ottica di economia circolare le fecce di vino possono diventare una risorsa preziosa, riducendo l'impatto ambientale della

vinificazione e della distillazione aprendo concrete opportunità di innovazione per l'industria alimentare e per quella dei prodotti nutraceutici e zootecnici.

## **b) Applicazioni bioenergetiche e industriali**

- Produzione di biogas: grazie alla frazione organica facilmente biodegradabile, le fecce costituiscono un substrato idoneo alla digestione anaerobica, generando biogas e un digestato stabilizzato utilizzabile come fertilizzante.
- Produzione di bioetanolo: la presenza di zuccheri residui e polisaccaridi consente la fermentazione alcolica delle fecce per la produzione di bioetanolo, anche se la complessità della matrice ne limita la resa rispetto ad altre biomasse.
- Estrazione di composti bioattivi: le fecce rappresentano una fonte ricca di polifenoli, mannoproteine e peptidi antiossidanti, utilizzabili come ingredienti funzionali per l'industria cosmetica e alimentare. Questi composti trovano impiego nella formulazione di creme, maschere viso e integratori nutraceutici per le loro proprietà antinfiammatorie e antiossidanti.

## **c) Applicazioni alimentari e innovative**

- Addensanti e stabilizzanti naturali: i polisaccaridi presenti nelle fecce (in particolare mannoproteine e glucani) possono essere estratti e impiegati come additivi naturali per migliorare la consistenza e la stabilità di prodotti alimentari come salse, creme o dessert.
- Gelati e prodotti funzionali: recenti sperimentazioni hanno mostrato come l'aggiunta di piccole quantità di fecce micronizzate nei gelati artigianali migliori la struttura e il contenuto di antiossidanti del prodotto finito.
- Distillati e aceto di fecce: le fecce di buona qualità possono essere destinate alla distillazione per ottenere alcol o grappa, mentre, lasciate fermentare in presenza di ossigeno, possono essere trasformate in aceto di vino.
- Carta ecologica: alcuni studi hanno dimostrato la possibilità di impiegare le fecce esauste, dopo essiccazione e rimozione dell'alcol residuo, nella produzione di carta ecologica e biocompositi leggeri, riducendo l'impatto ambientale dell'industria cartaria.

## **17. Acque reflue enologiche**

Le acque reflue generate dai processi di vinificazione rappresentano un flusso importante sia in termini di volume sia di impatto ambientale. Contengono una concentrazione significativa di sostanze organiche biodegradabili (zuccheri, alcoli, acidi organici, polifenoli), nonché residui di detersivi e sanificanti.

Per il loro trattamento e valorizzazione vengono applicate diverse strategie:

- Riutilizzo agronomico: dopo opportuni trattamenti di depurazione (filtrazione, fitodepurazione, processi biologici), le acque reflue possono essere riutilizzate per l'irrigazione dei vigneti o per usi non potabili come il lavaggio delle attrezzature o sistemi antincendio, riducendo il consumo di acqua dolce.
- Recupero energetico: mediante digestione anaerobica o processi di ossidazione controllata, le sostanze organiche presenti nelle acque reflue possono essere trasformate in biogas o in combustibili solidi come il pellet biologico, contribuendo alla produzione di energia rinnovabile.
- Recupero di composti utili: alcuni studi hanno evidenziato la possibilità di estrarre dalle acque reflue polifenoli e acidi organici destinati a impieghi cosmetici o nutraceutici, favorendo un approccio di *zero waste* nella filiera.

## 18. Estratti da uve immature

L'uva è ricca di composti antiossidanti come i polifenoli, gli acidi fenolici, il resveratrolo e il glutathione. La biosintesi di molti di questi composti inizia prima dell'invasatura e prosegue nel corso della maturazione.

Queste molecole sono potenzialmente interessanti come ingredienti funzionali, utili ad elevare la qualità nutrizionale di cibi e bevande. La prestazione di alimenti funzionali arricchiti in composti fenolici dipende dalla stabilità dei polifenoli dopo l'aggiunta al sistema alimentare, l'intensità gustativa che può modificare la percezione attesa dal consumatore e la biodisponibilità.

Un interessante studio è stato quello di ottenere estratti a partire da uve immature per valutarne la composizione e la capacità antiossidante, le proprietà funzionali e sensoriali e l'effetto protettivo nei confronti dell'ossidazione su vini bianchi e rossi e su matrici alimentari. La purea di barbabietola è risultata quella più adeguata ad esaltare il valore nutrizionale dei fenoli aggiunti e neutralizzare l'impatto sensoriale dei polifenoli utilizzati come ingredienti funzionali. Per quanto riguarda i vini, la migliore performance è risultata quella dell'aggiunta nei vini bianchi mentre nei vini rossi la maggiore efficacia resta l'aggiunta di anidride solforosa.

In sintesi, la valorizzazione dei sottoprodotti vitivinicoli costituisce un modello concreto di bioeconomia circolare, in cui gli scarti non vengono più considerati rifiuti, ma risorse rinnovabili da cui generare nuovi prodotti e opportunità economiche.

L'integrazione di tali processi di recupero nelle aziende vitivinicole può contribuire significativamente a migliorare la sostenibilità ambientale, la competitività del settore e la riduzione dell'impronta ecologica complessiva della produzione del vino.

## 19. Società Packtin – Where food becomes circular



Le modalità di gestione dei sottoprodotti dell'uva sono molto importanti e descritti, ma molto di questo valore resta sostanzialmente inespresso spesso per scarsa competenza, scarsa attenzione allo spreco, scarsa capacità di conservazione, e scarsa capacità di relazione con il mondo dell'agroalimentare. Ci è venuta in aiuto una nuova società come riferimento paradigmatico di economia circolare vista non solo verticalmente per settore ma trasversalmente come potenziale utilizzo e trasformazione di sottoprodotti dell'industria alimentare. La cosa importante emersa dall'analisi dei prodotti e dell'azienda è quella di superare la destinazione mangimistica o delle nicchie dei prodotti da forno ma quelli ad alto valore aggiunto come infusi, nutraceutica, cosmesi, integratori dello sport ecc. Il Dottor Andrea Quartieri Co-fondatore e Responsabile Operativo, ci ha messo a disposizione la sua competenza, i suoi sogni e la passione per la tutela dell'ambiente, del benessere e della concezione etica della responsabilità imprenditoriale.

## **20. La storia della Società**

La Società "PACKTIN where food becomes circular SRL" è nata nel 2017 a Reggio Emilia come spin-off dell'Università di Modena e Reggio Emilia, fondata da 3 ricercatori e un professore. Dopo i 3 anni di incubazione, si è staccata dall'Università ed è diventata una start-up indipendente.

Il primo sostentamento è stato garantito dalle attività di consulenza R&D per altre aziende alimentari, più il sostegno di bandi regionali per le start-up innovative. Dal 2022 è intervenuto un investitore che ha finanziato la creazione dell'impianto di essiccamento e produzione di farine che ha permesso il reale avvio dell'attività industriale.

Nel 2017 Nei laboratori dell'Università di Modena e Reggio Emilia nasce Packtin, start-up innovativa con l'obiettivo di valorizzare i sottoprodotti vegetali per creare materie prime, estratti, edible coatings e pellicole biodegradabili.

Nel 2019 Packtin inizia a svolgere consulenze di ricerca e sviluppo alle aziende agro-alimentari su sviluppo nuovi prodotti, incremento della shelf-life e sviluppo e applicazioni di tecnologie innovative e sostenibili.

Nel 2020 Packtin deposita i primi brevetti sui propri prodotti e tecnologie.

Nel 2022 Nella "Fabbrica del Futuro" di Reggio Emilia inizia la produzione delle innovative farine ricavate dalla valorizzazione dei sottoprodotti agroalimentari.

Nel 2023 entra a far parte dell'Upcycled Food Association e del Clust-ER AgriFood, per creare nuovi contatti ed opportunità nel crescente network globale dell'UpCycling e nel tessuto agro-alimentare regionale.

Nel 2025 Packtin lancia ReFlavor, l'esclusiva linea di farine e prodotti da forno da economia circolare.

Tale società al giorno d'oggi ha 8 brevetti depositati, oltre 30 Aziende supportate con progetti upcycled e oltre 50 Matrici trattate.

**MARCHIO “REFLAVOR”  
INNOVARE – CREARE - NUTRIRE**



## **21. Mission e Vision**

“**La mission aziendale**” è contribuire a ridurre lo spreco alimentare e rendere circolare la filiera industriale agroalimentare valorizzando i sottoprodotti, oggi spesso inutilizzati, per ottenere nuove materie prime e offrire sul mercato alimenti di qualità, salutare e sostenibile.

“**La vision sociale**” è quella di essere il punto di riferimento per l’innovazione nel settore agroalimentare, ispirando aziende italiane ed europee ad adottare modelli produttivi circolari che ottimizzano l’utilizzo delle risorse naturali che abbiamo a disposizione, Formare i lavoratori a svolgere le attività nel rispetto dell’ambiente. Eliminare i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

**La “politica ambientale**” è quella di salvaguardia e protezione dell’ambiente in un processo continuo di miglioramento, effettuare un continuo controllo della produzione e dei processi e monitorare gli impatti ambientali. Razionalizzare l’uso delle risorse naturali privilegiando l’uso di energie rinnovabili, gestire i sottoprodotti

dell'azienda agricola e dell'industria privilegiando il recupero e il riciclo è il compito che l'azienda persegue.

Analizzando i sottoprodotti nei loro valori nutrizionali si possono trovare piccoli tesori nascosti di licopene dalle buccette di pomodoro, dall'okara di avena tante proteine vegetali e fibre e da ogni farina che siano derivate dall'industria enologica o da quella alimentare nascono prodotti incredibilmente ricchi di nutrienti.

I processi peculiari si possono così sintetizzare:

L'ESSICCAZIONE A BASSA TEMPERATURA preserva tutte le proprietà nutrizionali degli ingredienti.

Molte delle farine sono naturalmente prive di glutine e adatte a DIETE SPECIALI.

La loro MULTIFUNZIONALITA' ne permette l'uso nell'industria dolciaria, prodotti da forno, creme, gelati.

Valorizzando i sottoprodotti spesso considerati scarto entrano in modo virtuoso nelle ECONOMIE CIRCOLARI; altrettanto virtuoso per l'ambiente è il recupero dell'acqua e il basso consumo energetico

## **22. Macchine e impianti**

I processi di produzione non utilizzano gas e non emettono CO<sub>2</sub> o altri gas serra nell'ambiente si contraddistinguono in:

ESSICCAZIONE a basse temperature che consente di preservare le proprietà nutrizionali delle materie prime.

MACINAZIONE per mezzo di mulini a martelli modificati per trasformare l'essiccato in farina .

SETACCIATURA per separare la diversa granulometria e produrre farine omogenee. Adatte per gli usi più svariati.

Essendo ricche di fibre queste farine sono indicate anche per persone diabetiche e con alti livelli colesterolo. Le farine di okara di riso e avena sono ricche di proteine e particolarmente indicate per gli sportivi. Sono naturalmente prive di glutine (ad eccezione di quella di okara di avena). Sono compatibili con le esigenze di diete specifiche, come la vegetariana e la vegana. La farina di bucce di pomodori contiene licopene, carotenoide con proprietà antiossidanti. La farina di bucce di arancia contiene vitamina C, antiossidante per il sistema immunitario. La farina di zenzero contiene gingeroli e shogaoli, composti noti per le loro proprietà digestive. E' presente un torchio orizzontale doppia elica per eliminare gran parte dell'acqua di vegetazione dalle matrici molto umide. Per la vinaccia che arriva già con un alto livello di sostanza secca la torchiatura non è utilizzata. Segue l'essiccazione, che è composta da 3 modalità di essiccazione, una a tamburo rotante, una su tappeto mobile e una a vassoi.

Il processo a tamburo si sviluppa attraverso un cilindro rotante investito da aria calda. È ideale per grandi capacità produttive, garantendo un'asciugatura uniforme, elevata efficienza energetica e bassi costi di manutenzione.

L'impianto a ciclo continuo con tappeto mobile è adatto all'essiccazione di materiali a basso peso specifico come la vinaccia. La struttura è realizzata in acciaio inox . Il

materiale umido da essiccare è caricato in tramoggia e distribuito in maniera uniforme su tutta la larghezza del tappeto. Il tappeto di essiccazione è realizzato in poliestere microforato per favorire il passaggio dell'aria di processo.

Gli essiccatori a vassoi vengono utilizzati per l'essiccamento di piante officinali, spezie, Piante aromatiche, fiori, da utilizzare sia per uso alimentare, cosmetico, farmaceutico e devono rispondere alle rigide prescrizioni di qualità e sicurezza.

Sono costituiti da un cassone con vassoi inox forati posizionabili a diverse altezze in base ai flussi necessari di aria calda e alla permeabilità dei materiali da essiccare. Per mantenere la qualità e la conservazione dei principi attivi le temperature di essiccazione non superano mai i 40°C . Flussostati e termostati digitali mantengono costanti temperature e umidità. A seconda delle tipologie di materiali, il tempo di permanenza si aggira sulle 16-24ore.

L'impianto di essiccazione è dotato anche di un filtro ciclonico per l'abbattimento delle polveri.

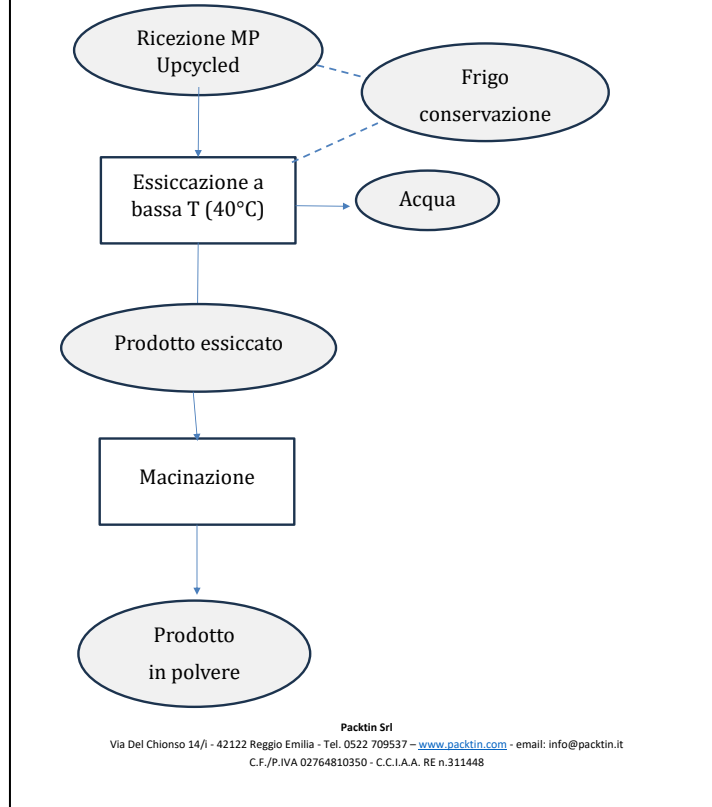
La macinazione per la produzione delle farine comprende un mulino a martelli e un vibrovaglio per setacciatura e differenziazione delle granulometrie in ragione delle diverse destinazioni d'uso.







**FLOWCHART PRODUTTIVO**



*Flowchart produttiva della farina di vinaccia*

Sono riportate le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche e valori nutrizionali della farina di vinaccia derivata dalla varietà Merlot in agricoltura Biologica attualmente lavorate frutto di protocolli di lavoro estremamente accurati. In particolare il fornitore appena ottenuta la vinaccia deve essere insaccata in contenitori ad uso alimentare, portata in cella o comunque in rapida refrigerazione per evitare processi fermentativi ed enzimatici che potrebbero degradare i principi attivi nobili.

Le vinacce diraspate sia da vinificazione BIO che convenzionale alla fine del processo di lavorazione non presentano residui di pesticidi o inquinanti ambientali oltre i limiti previsti dalla legge.

In secondo luogo anche le fasi del trasporto vengono realizzate direttamente dall'azienda in quanto i tempi dell'essiccamento debbono essere rapidi ed efficaci e non è possibile affidarlo a terzi.

## FARINA DI VINACCIA BIOLOGICA

var. Merlot

100% da Economia Circolare

**INGREDIENTI:** Vinaccia biologica essiccata.

**ORIGINE:** Italia.

**ORIGINE BOTANICA:** Vitis vinifera

**PARTE DELLA PIANTA:** vinaccia diraspata

**PERIODO DI RACCOLTA:** Agosto-Settembre 2025

### CARATTERISTICHE GENERALI

Colore	Viola
Aspetto	Polvere
Odore	Tipico
Granulometria	1000 µm

### VALORI NUTRIZIONALI medi per 100 g di prodotto

Energia	1260 kJ - 306 kcal
Grassi	11,4 g
di cui: acidi grassi saturi	1,5 g
Carboidrati	13,0 g
di cui: zuccheri	5,4 g
Fibre	55,8 g
Proteine	10,0 g
Sale	<0,01 g

### INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

Prodotto ottenuto dall'essiccazione a freddo della vinaccia post-vinificazione, per mantenere intatti gli aromi e i composti bioattivi naturalmente presenti in essa, senza aggiunta di additivi, coloranti o conservanti.

La farina di vinaccia Packtin deriva al 100% da innovativi processi di up-cycling, rispettando i principi di **ECONOMIA CIRCOLARE**.

Documento: Scheda Tecnica

Edizione: 01-2025

Pagina 1 di 3

**Packtin Srl**

Via del Chionso 14/I - 42122 Reggio Emilia

Tel. 0522-709537 – [www.packtin.com](http://www.packtin.com) - email: [info@packtin.it](mailto:info@packtin.it)

C.F./P.IVA 02764810350 - C.C.I.A.A. RE n.311448



La farina di vinaccia Packtin è **ECOSOSTENIBILE** perché tutto il processo di trasformazione è basato sul risparmio energetico e il recupero di acqua, rispettando l'ambiente.

Il prodotto è naturalmente senza glutine e adatto all'alimentazione vegana.

Prodotto da Packtin Srl – Via del Chionso 14/i – Reggio Emilia – [www.packtin.com](http://www.packtin.com)

#### CONSERVAZIONE

Il prodotto nell'imballo originale, conservato in ambiente fresco e non esposto a luce diretta, deve essere utilizzato preferibilmente entro **24 mesi** dalla data di produzione. Conservare in luogo pulito, asciutto, fresco e ventilato, lontano da sorgenti di calore dirette. Il prodotto teme l'umidità, consigliamo pertanto di sigillare sempre le confezioni dopo l'impiego.

#### CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE

Carica microbica aerobica: <100.000 u.f.c.

Lieviti: <1000 u.f.c./g

Muffe: <1000 u.f.c./g

Enterobatteriacee: <500 u.f.c./g

*E. coli*: <10 u.f.c./g

Stafilococchi coagulasi pos.: <100 u.f.c./g

*Salmonella* spp.: Assente In 25g

*Listeria monocytogenes*: Assente In 25g

#### DICHIARAZIONI

**OGM:** Prodotto conforme alle norme vigenti in materia di alimenti modificati geneticamente e ai nuovi ordinamenti europei sull'etichettatura e sulla rintracciabilità dei mangimi e degli alimenti geneticamente modificati (Reg. (CE) n. 1829/2003, e successive regole attuative ex Reg. (CE) n. 1981/2006 e regolamento 1830/2003, Direttiva 2001/18/CE del 12/03/01, come modificata dalla Direttiva 2008/27/CE dell'11.3.2008). Si escludono contaminazioni crociate.

**Radiazioni ionizzanti:** il prodotto in oggetto non è soggetto al trattamento con radiazioni ionizzanti.

**Allergeni** in conformità al Reg. (UE) 1169/2011 e succ. mod.

Allergeni	SI	NO	Cross - Contamination
Cereali contenenti glutine*		x	NO
Crostacei e prodotti a base di crostacei		x	NO
Uova e prodotti a base di uova		x	NO
Pesce e prodotti a base di pesce		x	NO
Arachidi e prodotti a base di arachidi		x	NO
Soia e prodotti a base di soia		x	NO
Latte e prodotti a base di latte (incluso il lattosio)		x	NO

Documento: Scheda Tecnica

Packtin Srl

Via del Chionso 14/i - 42122 Reggio Emilia

Edizione: 01-2025

Tel. 0522-709537 – [www.packtin.com](http://www.packtin.com) - email: [info@packtin.it](mailto:info@packtin.it)

Pagina 2 di 3

C.F./P.IVA 02764810350 - C.C.I.A.A. RE n.311448

Frutta a guscio**		x	NO
Sedano e prodotti a base di sedano		x	NO
Senape e prodotti a base di senape		x	NO
Sesamo e prodotti a base di sesamo		x	NO
Solfiti E220 – E227 (>10mg/kg of SO <sub>2</sub> )		x	SI
Lupino e prodotti a base di lupino		x	NO
Molluschi e prodotti a base di molluschi		x	NO

\* grano, segale, orzo, avena, farro, kamut o i loro ceppi ibridati.

\*\* mandorle (*Amygdalus communis L.*), nocciole (*Corylus avellana*), noci comuni (*Juglans regia*), anacardi (*Anacardium occidentale*), noci pecan (*Carya illinoensis*), noci del Brasile (*Bertholletia excelsa*), pistacchi (*Pistacia vera*), noci del Queensland (*Macadamia ternifolia*) e prodotti derivati.

Documento: Scheda Tecnica

Edizione: 01-2025

Pagina 3 di 3

**PacktIn Srl**

Via del Chionso 14/i - 42122 Reggio Emilia

Tel. 0522-709537 – [www.packtin.com](http://www.packtin.com) - email: [info@packtin.it](mailto:info@packtin.it)

C.F./P.IVA 02764810350 - C.C.I.A.A. RE n.311448

### **23. Materie prime di lavorate**

Oltre la vinaccia e vinacciolo vengono lavorate bucce di agrumi di arancia, limone, clementina, le buccette di pomodoro, l'okara di riso e di avena, la polpa di zenzero, le bucce di mirtillo”.

### **24. Come si sviluppa il controllo qualità e la R&S?**

“Il controllo qualità, oltre a rispettare tutte le normali procedure HACCP, è molto incentrato sulla sicurezza microbiologica dei prodotti finiti, poiché l'essiccazione a bassa temperatura preserva i composti più delicati ma al contempo offre meno sicurezza rispetto allo sviluppo microbico. Pertanto il laboratorio microbiologico interno è fornito di cappa a flusso laminare, di tutti i substrati nutritivi per lo sviluppo dei microrganismi e le attrezzature di supporto per controllare in ogni lotto di produzione la conformità micro biologica dei prodotti essiccati”.





Oltre gli strumenti classici per il controllo di pH, acidità, Massa Volumica, contenuti proteici, ceneri, fibre, è presente anche una piccola cucina per testare le miscele di farine che assicurino sia per i prodotti da forno che per gli integratori le giuste dosi. Lasciando infatti la libera interpretazione ad artigiani (fornai, pasticciere ecc.) sono sorte delle difettosità di tipo bromatologico ed organolettico.




**REFLAVOR**  
SODALITÀ - COOPERATIVE - SOSTINE

**PACKTIN**  
Where food becomes circular

### GRANELLA DI BUCCE DI LIMONE BIO

Ingredienti: buccia di limone biologica essiccata.  
Il prodotto è naturalmente privo di glutine.  
Conservazione: in luogo fresco ed asciutto, al riparo dalla luce diretta.  
Da utilizzarsi preferibilmente entro: 12/2027  
Lotto: B-ELIM251201  
PESO NETTO: ~~2kg~~ **2kg** - Granulometria: <6000um  
Prodotto adatto al consumo umano

 IT BIO 009  
AGRICOLTURA ITALIA

Prodotto e confezionato da: Packtin srl, Via del Chionso 14/i,  
42122, Reggio Emilia (RE) - Italia - P. IVA 02764810350  
Imballaggio: Pet/Al/Pe - raccolta plastica - verifica le  
disposizioni del tuo Comune.





## 25. Caratteristiche necessarie di un prodotto funzionale o superfood

I test sui prodotti hanno evidenziato dei valori nutrizionali interessanti, le okare in termini di proteine, per altri le fibre, ma sicuramente il valore aggiunto che li rende spendibili anche in ambito nutraceutico e cosmetico risiede nel loro contenuto di composti bioattivi. Gli agrumi hanno alte concentrazioni di composti fenolici (principalmente flavonoidi) oli essenziali e vitamina C, lo zenzero ha alte concentrazioni di gingeroli e shogaoli, mirtillo e vinaccia invece contengono molti composti fenolici e antocianine”. L’okara in particolare che rappresenta la polpa bianca e farinosa rimanente dalla separazione del latte vegetale, che sia di soia,

mandorle, riso, avena, farro è una risorsa preziosissima. L'odore risulta gradevole, è tipica della tradizione culinaria di Cina, Giappone e Corea sin dal '600 e sempre più in voga nell'alimentazione vegan dei Paesi occidentali.

## **26. Potenziale industriale attuale dello stabilimento**

Attualmente la struttura dell'impianto è stato realizzato per trattare fino a 1 ton/giorno di sottoprodotto fresco, considerando tale quantitativo ampiamente sufficiente a rendere sostenibile l'investimento. Con rese del prodotto essiccato che vanno dal 10% al 35% se si considerasse una media di resa del 22%, 200 giorni lavoro a turno unico di 39 ore settimanali per lavoratore considerando tempi morti, ferie, festività, malattie si dovrebbero poter ottenere circa 44 tonnellate di farina. Considerando che il business plan ha stabilito in 400.000 € il punto di pareggio si dovrebbe considerare un prezzo medio netto intorno ai 9 €/kg. Tra i tempi morti dobbiamo considerare che i tre essiccatori non potendo lavorare contemporaneamente matrici diverse, la logistica e gli acquisti delle materie prime vanno organizzati molto attentamente.

## **27. Sostenibilità 2026-2028**

In un progetto di sostenibilità il finanziamento degli investimenti e della gestione è un costo sensibile e che deve essere inserito nella valutazione economica del progetto. Fosse anche autofinanziamento l'imprenditore deve poter remunerare il proprio denaro esattamente come fosse un deposito bancario.

Il progetto di sostenibilità, anche riguardo ai pubblici contributi non aiuta la chiarezza della gestione anche perché sostanzialmente è una forma di capitalizzazione che aiuta sicuramente anche la gestione ma non deve essere la priorità dell'imprenditore.

Chi è a caccia dei contributi è bene lo faccia solo in funzione di un privilegio, non in funzione di un progetto di sviluppo. I motori dell'impresa devono essere nella testa dell'imprenditore e nel mercato non nella carità Pubblica.

Per questo il bilancio del triennio 2026-2028 si prevede il pareggio di bilancio all'interno delle risorse generate dalle attività produttive e commerciali.

Il calcolo della rata mensile del mutuo utilizza la formula dell'ammortamento alla francese. Il piano di ammortamento in itinere.

ANNI 2026 – 2028 e successivi per gli investimenti

Finanziamento in itinere di di € 350.000 al tasso del 3.5% per 15 anni:

Rata mensile € 2.502,09 costo totale nei 15 anni (capitale + interessi) €450.376 –  
Interessi €100.376 pari al 22.3%

Anno 2026 – 2028 per la gestione

Finanziamento in itinere di € 40.000 al tasso del 3.5% per 5 anni:

Rata mensile € 727.67 costo totale nei 5 anni (capitale + interessi) €43.660.19 –  
Interessi € 3660.19 pari al 8.4%

Voce	Investimenti	Gestione	Totale
Capitale	€ 350.000	€ 40.000	€ 390.000
Durata	15 anni	5 anni	—
Tasso	3,5%	3,5%	—
Rata mensile	€ 2.502,09	€ 727,67	€ 3.229,76
Totale rimborsato	€ 450.376,00	€ 43.660,19	€ 494.036,19
Interessi totali	€ 100.376,00	€ 3.660,19	€ 104.036,19

Le reti delle collaborazioni territoriali sono una delle chiavi fondamentali del successo dell'impresa che voglia portare a profitto questo progetto. E' un lavoro di rigenerazione anche culturale che comprenda le trasformazioni sociali che avvengono all'interno di comunità che percepiscono il valore del riciclo. Nulla di ciò che ha valore ambientale e/o alimentare deve andare perduto. Progetti come quelli in corso non sono mai sfondi neutri ma ci sfidano a progettare la relazione con l'ambiente e la profondità delle esperienze umane. Custodire i prodotti della terra e renderli patrimonio di interesse comune diventa una economia circolare che si autoalimenta nel tempo.

In una previsione molto ipotetica, e tenendo conto dei dati espressi dalle capacità industriali del modello produttivo in esame, si può ipotizzare un bilancio economico semplificato di costi e ricavi. Come si evidenzia dalla proiezioni della tabella sottostante lo sviluppo del fatturato presuppone nell'arco del triennio una crescita media del 35% che presuppone una forte espansione commerciale. Un importante elemento diventa l'approvvigionamento della materia prima e un ruolo decisivo la struttura logistica e dei depositi dei materiali finiti e confezionati pronti per le spedizioni.

<b>PREVISIONI</b> <b>Conto Economico Riclassificato</b>	2026	2027	2028
<b>A - Valore della produzione</b>	<b>€ 225.000,00</b>	<b>€ 304.000,00</b>	<b>€ 410.000,00</b>

A.1 - Ricavi delle vendite e delle prestazioni	€ 195.000,00	€ 234.000,00	€ 340.000,00
A.2 - Variazione delle rimanenze di prodotti in lavorazione, semilavorati e finiti	€ 30.000,00	€ 50.000,00	€ 50.000,00
A.4 - Incrementi di immobilizzazioni per lavori interni	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
A.5 - Altri ricavi e proventi	€ 0,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
<b>B - Costi della produzione</b>	<b>€ 188.000,00</b>	<b>€ 280.000,00</b>	<b>€ 333.000,00</b>
B.6 - Per materie prime	€ 30.000,00	€ 75.000,00	€ 90.000,00
B.7 - Per servizi	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00
B.8 - Per godimento di beni di terzi	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00
B.9 - Per il personale	€ 73.000,00	€ 105.000,00	€ 120.000,00
B.10 - Ammortamenti e svalutazioni	€ 35.000,00	€ 35.000,00	€ 35.000,00
B.11 - Variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci	€ 0,00	€ 15.000,00	€ 18.000,00
B.12 - Accantonamenti per rischi	€ 0,00	€ 0,00	€ 20.000,00
B.13 - Altri accantonamenti	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
B.14 - Oneri diversi di gestione	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<b>Differenza tra valore e costi della produzione (A-B)</b>	<b>€ 37.000,00</b>	<b>€ 24.000,00</b>	<b>€ 77.000,00</b>
<b>C Proventi e oneri finanziari</b>	<b>€ 38.757,12</b>	<b>€ 48.580,68</b>	<b>€ 57.312,72</b>
C.15 - Proventi da partecipazioni	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
C.16 - Altri proventi finanziari	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
C.17 - Interessi e altri oneri finanziari	€ 38.757,12	€ 48.580,68	€ 57.312,72
<b>Totale (15+16+17)</b>	<b>€ 38.757,12</b>	<b>€ 48.580,68</b>	<b>€ 57.312,72</b>
<b>D Rettifiche di valore di attività finanziarie</b>	-		
D.18 - Rivalutazioni	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
D.19 - Svalutazioni	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<b>Totale delle rettifiche (18-19)</b>	-		
<b>E Proventi e oneri straordinari</b>	<b>€ 0,00</b>		
E.20 - Proventi	€ 0,00		
E.21 - Oneri	€ 0,00		
<b>Totale delle partite straordinarie (20-21)</b>	<b>€ 0,00</b>		
<b>Risultato prima delle imposte (A-B + -C + -D + -E)</b>	<b>-€ 1.757,12</b>	<b>-€ 24.580,68</b>	<b>€ 19.687,28</b>
E.22 - Imposte sul reddito dell'esercizio	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
E.26 - Utile (perdita) dell'esercizio	-€ 1.757,12	-€ 24.580,68	€ 19.687,28
	<b>-0,78%</b>	<b>-8,09%</b>	<b>4,80%</b>

## CONCLUSIONI

Oramai il mondo vitivinicolo si ritrova sempre di più coinvolto in una visione di economia circolare e di sostenibilità ambientale. In questo settore gli scarti di

lavorazione si posizionano intorno al 30% della massa globale dell'uva prodotta che con le giuste tecnologie possono essere trasformati e dare vita ad altri prodotti ad elevata qualità nutrizionale per uso umano o zootecnico. La parola chiave di questo elaborato è: come tradurre questa ricchezza di materia in "sostenibilità economica" ovvero in capacità d'impresa di generare una crescita duratura? La risposta è ardua ma è possibile creare valore e reddito nel lungo periodo bilanciando efficienza, economie di scala, ampia sensibilizzazione didattica. Questo elaborato mira infine ad un modello di business etico che integra innovazione e responsabilità. E per avere tutto questo bisogna, avere la consapevolezza che viviamo in un ambiente che non è un bene infinito e che ciò che si consuma la natura deve essere in grado di rigenerarlo. Ecco perchè è così importante che la catena del valore non abbandoni i prodotti di scarto della produzione industriale in un riciclo virtuoso che non può essere solo carta, legno, plastica vetro ecc. ma deve estendersi a tutto ciò che arriva sulla nostra tavola.

Con questa tesi ho voluto divulgare la potenzialità di questo settore, non solo per il prodotto che ci può offrire, ovvero il vino, ma tutto quello che si può ottenere con il minor impatto ambientale possibile dai suoi sottoprodotti. Utilizzando anche i dati forniti dalla Packtin ho avuto conferma che tutto questo è possibile, esistono tecnologie, e ampie potenzialità di sviluppo. Adesso siamo ancora all'inizio, ma ormai le economie circolari possono espandersi in economie di scala per dare all'uomo la capacità di guardare al futuro con maggiore ottimismo.

## **RINGRAZIAMENTI**

Sembra quasi un sogno ad essere arrivati fino a questo grande traguardo e ci sono arrivato grazie a tante persone. Volevo ringraziare i docenti, soprattutto il mio relatore Cleto Pirazzoli per avermi aiutato a sostenere tale tesi; i miei compagni di corso che mi hanno affiancato durante questi tre anni, soprattutto Alessandro, Andrea, Paolo e Matteo, poiché sono le persone con cui ho legato di più all'interno e all'esterno della vita universitaria; il mio correlatore Andrea Quartieri e come ultimi, ma i più importanti, i miei genitori, ovvero le due persone che mi hanno affiancato, dato la possibilità di studiare e che hanno creduto sempre in me.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Francesco Orlandi (2008) – Aspetti nutrizionali e nutraceutici dei polifenoli dell'uva – Review n. 8 Italia Hortus 15 – 47-58
- D. Rongai (CREA-ITPE), F. Baldassarre (UNISA), C. Di Marco (CREA-ITPE) – Prototipo di impianto industriale per l'estrazione dalle bucce di melograno

sostanze bioattive da utilizzare nella difesa fitosanitaria – Atti Giornate Fitopatologiche 2022, 2. 283-288

- G. Sacchetti – Università degli Studi di Teramo – Proprietà reologiche e meccaniche degli alimenti - C.d.L. Scienze e Tecnologie alimentari
- V. Corich – S.Rondina – Tesi A.A. 2024-2025 – Approcci tradizionali ed emergenti per la valorizzazione delle fecce di vinificazione – Università degli Studi di Padova.
- Annarita Panighel \*\*Roberto Castagner \*\*Roberto Sonogo \*Antonio Dalla Vedova \*Riccardo Flamini (\*CRA-VIT, Laboratorio Chimico, Conegliano (TV)\*\*Distilleria Acquavite S.p.A., Visnà di Vazzola (TV) - Un metodo rapido per stimare qualità e alcol delle vinacce in arrivo alla distilleria
- AOAC (2005) Solids (Total) and Moisture in Flour, Method 925.10. In: Official Methods of Analysis, 18th Edition, AOAC International, Gaithersburg.
- Averilla, J. N., Oh, J., Kim, H. J., Kim, J. S., & Kim, J.-S. (2019). Potential health benefits of phenolic compounds in grape processing by-products. *Food Sci. Biotechnol.*, 8, 1607–1615. <https://doi.org/10.1007/s10068-019-00628-2>
- Caponio, G. R., Noviello, M., Calabrese, F. M., Gambacorta, G., Giannelli, G., & De Angelis, M. (2022). Effects of Grape Pomace Polyphenols and In Vitro Gastrointestinal Digestion on Antimicrobial Activity: Recovery of Bioactive Compounds. *Antioxidants*, 11, 567. <https://doi.org/10.3390/antiox11030567>
- Cattaneo, C., Lavelli, V., Proserpio, C., Laureati, M., & Pagliarini, E. (2019). Consumers' attitude towards food by-products: The influence of food technology neophobia, education and information. *Int J Food Sci Technol*, 54, 679–687. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13978>
- Cejudo-Bastante, M.J., Oliva-Sobrado, M., Gonz´alez-Miret, M.L., Heredia, F. J. (2022) Optimisation of the methodology for obtaining enzymatic protein hydrolysates from an industrial grape seed meal residue, *Food Chem.* 370, 131078. ISSN 0308-8146,doi: 10.1016/j.foodchem.2021.131078.
- Chai, K. F., Voo, A. Y. H., & Chen, W. N. (2020). Bioactive peptides from food fermentation: A comprehensive review of their sources, bioactivities, applications, and future development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19 (6), 3825–3885. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12651>
- Festa, G., & Vrontis, D. (2024). From Wine Production/Consumption to Wine Exports/ Imports: An Exploratory Analysis of the Competitive Structure of the Wine Industry.
- Garavaglia, J., Markoski, M. M., Oliveira, A., & Marcadenti, A. (2016). Grape Seed Oil Compounds: Biological and Chemical Actions for Health. *Nutrition and Metabolic Insights.*, 9, Article doi:10.4137/NMI.S32910.
- García-Lomillo, J., & Gonz´alez-SanJos´e, M. L. (2017). Applications of Wine Pomace in the Food Industry: Approaches and Functions. *Compr Rev Food Sci Food Saf.*, 16(1), 3–22.

- Gazzola, D., Vincenzi, S., Gastaldon, L., Tolin, S., Pasini, G., & Curioni, A. (2014). The proteins of the grape (*Vitis vinifera* L.) seed endosperm: Fractionation and identification of the major components. *Food Chemistry*, 155, 132–239. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.032>
- Gómez-Brandón, M., Lores, M., Insam, H., & Domínguez, J. (2019). Strategies for recycling and valorization of grape marc. *Crit. Rev. Biotechnol.*, 39(4), 437–450. <https://doi.org/10.1080/07388551.2018.1555514>
- Gómez-Brandón, M., Lores, M. & Domínguez, J. (2023) Recycling and valorization of distilled grape marc through vermicomposting: a pilot-scale study. *J Mater Cycles Waste Manag* **25**, 1509–1518 (2023). doi: 10.1007/s10163-023-01627-6.
- Igartuburu, J. M., Del Río, R. M., Massanet, G. M., Montiel, J. A., Pando, E., & Luis, F. R. (1991). Study of agricultural by-products. Extractability and amino acid composition of grapeseed (*Vitis vinifera*) proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 54, 489–493.
- Kammerer, D., Claus, A., Carle, R., & Schieber, A. (2004). Polyphenol screening of pomace from red and white grape varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 4360–4367.
- E., & Kandyli, P. (2023). Grape pomace, an undervalued by-product: Industrial reutilization within a circular economy vision. *Rev Environ Sci Biotechnol*, 22, 739–773. <https://doi.org/10.1007/s11157-023-09665-0>
- Nagel, C. W., & Wulf, L. W. (1979). Changes in the Anthocyanins, Flavonoids and Hydroxycinnamic Acid Esters during Fermentation and Aging of Merlot and Cabernet Sauvignon. *Am J Enol Vitic.*, 111–116. <https://doi.org/10.5344/ajev.1979.30.2.111>
- Rasines-Perea, Z., & Teissedre, P. L. (2017). Grape Polyphenols' Effects in Human Cardiovascular Diseases and Diabetes. *Molecules.*, 22(1), 68. <https://doi.org/10.3390/molecules22010068>
- Rodriguez Garcia, S., Orellana-Palacios, J. C., McClements, D. J., Moreno, A., & Hadidi, M. (2024). Sustainable proteins from wine industrial by-product: Ultrasound-assisted extraction, fractionation, and characterization. *Food Chemistry*, 455, Article 139743. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.139743>
- Romani, A., Campo, M., Urciuoli, S., Marrone, G., Noce, A., & Bernini, R. (2023). An Industrial and Sustainable Platform for the Production of Bioactive Micronized Powders and Extracts Enriched in Polyphenols From *Olea europaea* L. and *Vitis vinifera* L. *Wastes. Frontiers Nut.*, 7.
- Sabra, A., Neticadan, T., & Wijekoon, C. (2021). Grape bioactive molecules, and the potential health benefits in reducing the risk of heart diseases. *Food Chem X.*, 12, Article 100149. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100149>
- Sinrod, A. J.G., Xueqi Li, Bhattacharya, M., Paviani, B., Wang, S.C., Barile, D. (2021). A second life for wine grapes: Discovering potentially bioactive oligosaccharides and phenolics in chardonnay marc and its processing fractions, *LWT*, 144, 111192. doi: 10.1016/j.lwt.2021.111192.

- Yang, C., Shang, K., Lin, C., Wang, C., Shi, X., Wang, H., & Li, H. (2021). Processing technologies, phytochemical constituents, and biological activities of grape seed oil (GSO): A review. *Trends Food Sci. Technol.*, 116, 1074–1083. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.09.011>
- Yadav, M., Jain, S., Bhardwaj, A., Nagpal, R., Puniya, M., Tomar, R., Singh, V., Parkash, O., Prasad, G. B., Marotta, F., & Yadav, H. (2009). Biological and medicinal properties of grapes and their bioactive constituents: An update. *J Med Food.*, 12(3), 473–484. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0096>. PMID: 19627194.
- Bindon, K. & Smith, P. (2013). Comparison of the affinity and selectivity of insoluble fibres and commercial proteins for wine proanthocyanidins. *Food Chemistry*, 136, 917–928.
- Bolonio, D., Garcia-Martinez, M.J., Ortega, M.F., Lapuerta, M., Rodriguez-Fernandez, J. & Canoira, L. (2019). Fatty acid ethyl esters (FAEEs) obtained from grape seed oil: a fully renewable biofuel. *Renewable Energy*, 132, 278–283.
- Bordiga, M., Travaglia, F., Locatelli, M., Coisson, J.D. & Arlorio, M. (2011). Characterization of polymeric skin and seed proanthocyanidins during ripening in six *Vitis vinifera* L. cv. *Food Chemistry*, 127, 180–187.
- Bordiga, M., Travaglia, F., Meyrand, M. et al. (2012). Identification and characterization of complex bioactive oligosaccharides in white and red wine by a combination of mass spectrometry and gas chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, 3700–3707.
- Coelho, J.P., Filipe, R.M., Robalo, M.P. & Stateva, R.P. (2018). Recovering value from organic waste materials: supercritical fluid extraction of oil from industrial grape seeds. *Journal of Supercritical Fluids*, 141, 68–77.
- Davidov-Pardo, G. & McClements, D.J. (2015). Nutraceutical delivery systems: resveratrol encapsulation in grape seed oil nanoemulsions formed by spontaneous emulsification. *Food Chemistry*, 167, 205–212.
- Deng, Q., Penner, M.H. & Zhao, Y. (2011). Chemical composition of dietary fibre and polyphenols of five different varieties of wine grape pomace skins. *Food Research International*, 44, 2712–2720.
- H.B. & Guella, G. (2014). Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of oil from seeds of six grape cultivars: modeling of mass transfer kinetics and evaluation of lipid profiles and tocol contents. *Journal of Supercritical Fluids*, 94, 71–80.
- Flamini, R., Mattivi, F., Rosso, M.D., Arapitsas, P. & Bavaresco, L. (2013). Advanced knowledge of three important classes of grape phenolics: anthocyanins, stilbenes and flavonols. *International Journal of Molecular Sciences*, 14, 19651–19669.
- Gil, M., Del Barrio-Galan, R., Ubeda, C. & Pena-Neira, A. (2018). Effectiveness of fibers from “Cabernet Sauvignon” (*Vitis vinifera*) pomace as fining agents for red wines. *Journal of Food Quality*, 6408734. <https://doi.org/10.1155/2018/6408734>

- Guerra-Rivas, C., Vieira, C., Rubio, B. et al. (2016). Effects of grape pomace in growing lamb diets compared with vitamin E and grape seed extract on meat shelf life. *Meat Science*, 116, 221–229.
- Harbeoui, H., Bettaieb Rebey, I., Ouerghemmi, I. et al. (2018). Biochemical characterization and antioxidant activity of grape (*Vitis vinifera* L.) seed oils from nine Tunisian varieties. *Journal of Food Biochemistry*, 42. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12595>
- OIV, International Organisation of Vine and Wine (2018). OIV Statistical report on world vitiviniculture.
- Da Porto, C. & Natolino, A. (2017). Supercritical fluid extraction of polyphenols from grape seed (*Vitis vinifera*): study on process variables and kinetics. *Journal of Supercritical Fluids*, 130, 239–245.
- Surini, S., Nursatyani, K. & Ramadon, D. (2018). Gel formulation containing microcapsules of Grape seed oil (*Vitis vinifera* L.) for skin moisturizer. *Journal of Young Pharmacists*, 10, 41–47.
- Travaglia, F., Bordiga, M., Locatelli, M., Coisson, J.D. & Arlorio, M. (2011). Polymeric proanthocyanidins in skins and seeds of 37 *Vitis vinifera* L. cultivars: a methodological comparative study. *Journal of Food Science*, 76, C742–C749.