

FLOTTAZIONE

**Aspetti tecnico-costruttivi
e risultati analitici,
organolettici ed economici ottenuti
con impianti KROFTA/PERDOMINI**

vendemmia 1991

ASPETTI TECNICO COSTRUTTIVI ED ECONOMICI DELL'IMPIANTO DI FLOTTAZIONE KROFTA-PERDOMINI

Vendemmia 1991

PRINCIPI

La Flottazione, fenomeno di "decantazione inversa", si richiama alla differenza tra massa volumica dei solidi o dei globuli liquidi e quella del liquido nella quale sono sospesi.

A differenza della decantazione, questo processo di separazione si applica solo alle particelle la cui massa volumica reale (flottazione naturale) o apparente (flottazione provocata) è minore di quella del liquido che le avvolge.

La flottazione provocata è condizionata dall'attitudine di certe particelle ad unirsi alle bolle di gas per formare un insieme meno denso del liquido in cui sono disperse.

La risalita dell'insieme "gas-particelle" alla superficie libera del liquido dove possono essere asportate, è prodotta dalla risultante delle forze: peso, resistenza e principio di Archimede.

Affinché le masse più dense del liquido che le sospende possano flottare, la loro aderenza alle bolle di gas deve essere maggiore della tendenza che il liquido ha di bagnarle.

Questa bagnabilità si determina con la misura dell'angolo di contatto formato dalla superficie del solido con quella della bolla di gas. Se quest'angolo è uguale a zero, la bagnabilità è perfetta e l'aderenza "gas-solido" è impossibile, se invece è uguale a 180° la bagnabilità è nulla ed il contatto "gas-solido" è ottimale.

Questi sono casi limite che in pratica non esistono poiché nessun liquido forma angoli maggiori di 110° (es. il mercurio). Quindi, tra questi valori, l'aderenza aumenta con l'aumentare di quest'angolo.

STORIA

L'acquisizione di queste nozioni

fondamentali ha consentito di sfruttare la saturazione dei fluidi con uno specifico dissolutore d'aria o di gas sotto pressione (il "Krofta Air Dissolving Tube"), ottenendo per ritorno alle condizioni normali, lo sviluppo di innumerevoli microbolle nascenti capaci di trascinare in superficie i solidi allo stato sospeso.

Dall'ormai lontano 1949 sono state intraprese sistematiche ricerche teoriche e sperimentali, rivolte alla conoscenza:

- dei percorsi interni ottimali del flusso del fluido dall'ingresso all'uscita;
- dei tempi della sua permanenza nel flottatore;
- delle soluzioni più idonee per limitarne la turbolenza che negativamente influisce sul processo di flottazione.

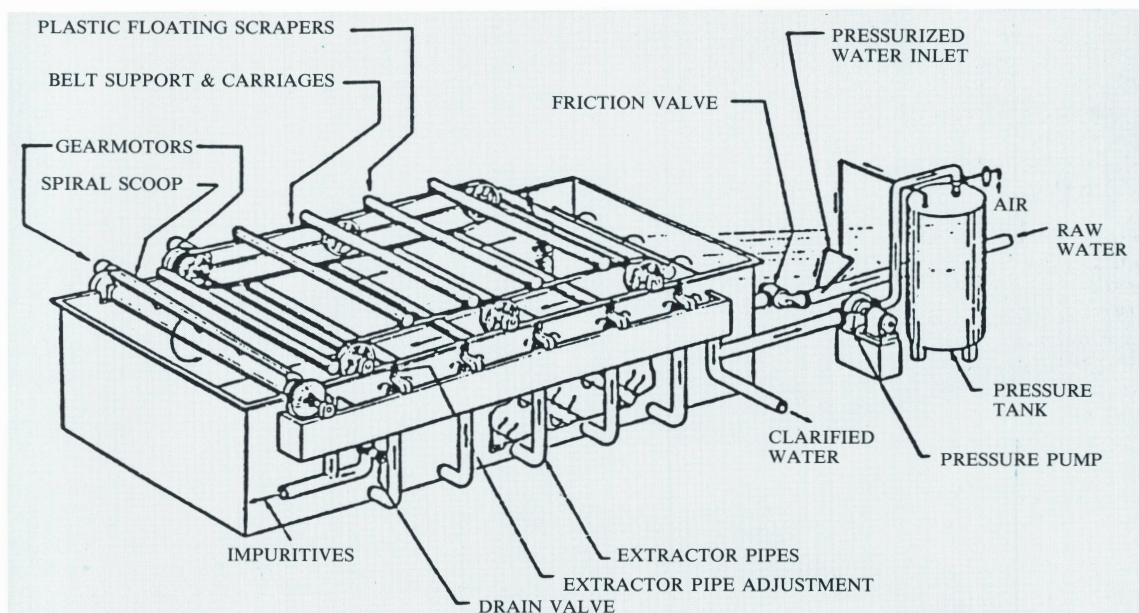


Figura 1 - Flottatore Krofta - Unifloat

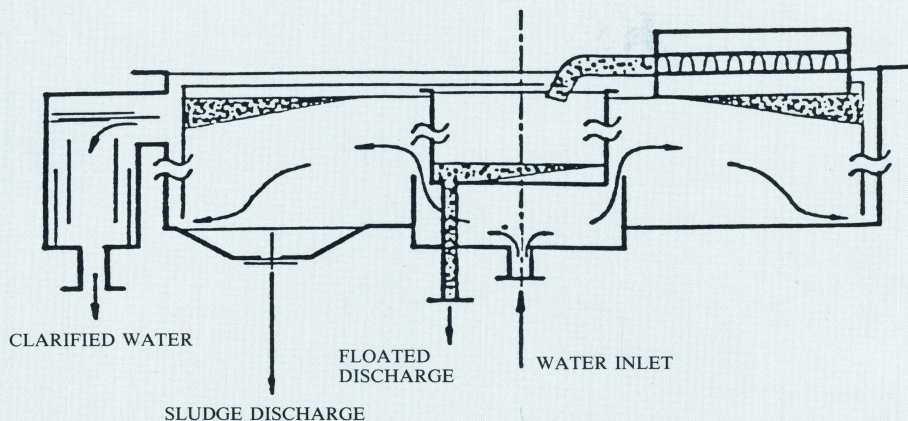


Figura 2 - Sezione diametrica del flottatore KROFTA Sedifloat.

Diversi sono gli impianti che sfruttano il principio della flottazione ad aria o gas disciolto e diverso è il loro livello di efficienza, in funzione della considerazione rivolta all'evoluzione tecnologica emersa negli ultimi decenni ed applicata alla loro costruzione.

Varie generazioni di flottatori si sono susseguite fino al raggiungimento di strutture ridotte, rispetto al rendimento produttivo e con livelli di efficienza prima impensabili.

L'esempio evidente di tale progresso tecnologico è lo sviluppo delle apparecchiature prodotte e brevettate dal Lenox Institute for Research del Massachusetts. La Krofta Engineering Corp., sponsor e licenziataria esclusiva e permanente di questo centro di studi, tra i più importanti per applicazioni della flottazione al trattamento dei fluidi, tramite le sue divisioni tra cui la Krofta Italia srl con sede a Milano, ha notevolmente contribuito alla diffusione di questa tecnologia fornendo a diversi settori industriali, dislocati in ogni parte del mondo, migliaia di questi impianti.

Le prime applicazioni di flottatori ad aria o gas disciolto, prevedevano l'utilizzo di vasche a sezione rettangolare, con il tipo "Krofta Unifloat" (fig. 1).

Anche se alcuni costruttori continuano ad usare tale tipo di bacino, pur sempre valido, la Krofta ha abbandonato questa soluzione definitivamente nel 1980, perché la loro potenzialità massima era di soli 80 litri/mq/m' (40% circa in meno dei flottatori più recenti), e perché ormai ritenuta superata.

Un notevole progresso si è raggiunto adottando le vasche circolari che hanno consentito la realizzazione di impianti più razionali e compatti come il tipo "Krofta Sedifloat".

Il percorso radiale del flusso, dal centro alla periferia, ha assicurato una distribuzione più uniforme ed una minore turbolenza del liquido da trattare anche perché favorito dalla permanenza prolungata in vasca (fig. 2).

L'aspetto più nuovo di questi flottatori della seconda generazione risiede non solo sull'andamento della potenzialità raggiunta, ma nel conseguimento di tre funzioni:

- flocculazione nella parte centrale;
- flottazione nella parte superiore;
- sedimentazione nella parte inferiore.

Nel flottatore Krofta/Sedifloat è particolare ed interessante, per la sua funzionalità, il sistema brevettato di raccolta ed estrazione del surnatante flottato che è costituito da un cucchiaino rotante, di forma spirale, montato su di una giostra radiale che si muove lentamente in senso circolare.

La soluzione con vasca cilindrica e con livello variabile del fluido contenuto è oggi adottata dalla maggior parte dei costruttori.

Le numerose esperienze condotte in quasi tutti i Paesi produttori di uva, risalenti al 1976 e l'applicazione delle conoscenze Krofta hanno contribuito al miglioramento di questa tecnologia.

Il vero balzo innovativo ed evolutivo, la flottazione ad aria o a gas disciolto, lo ha spiccato recentemente adottando il geniale brevetto depositato dal noto Lenox Institute for Research e dato in concessione al Gruppo Krofta.

Non esiste, oggi, un'altra soluzione in grado di reggere il confronto con questo nuovo flottatore Krofta/Perdomini tipo Supercell, apparecchiatura con la quale si è raggiunto il più elevato livello di efficienza: 140 litri/mq/m', contro i già superati 80 litri/mq/m'.

In questo modello, che da 4 anni sostituisce il precedente e di cui parleremo in dettaglio, si sono realizzate le condizioni ideali per la flottazione:

— immobilità del fluido nella vasca per assenza di turbolenza, condizione non riscontrabile all'afflusso ed al deflusso in tutti gli altri tipi di impianti, e contemporaneo aumento del tempo di percorso del fluido, in trattamento, lungo tutta la circonferenza della vasca.

FLOTTATORE KROFTA/PERDOMINI

Le caratteristiche costruttive e funzionali che descriveremo sono riportate in dettaglio nella figura 3.

La giostra radiale (3, 4, 5, 10), in lento movimento circolare antiorario, lascia dietro di sé il fluido gassato nel dissolutore proveniente dalla valvola di frizione (1) tramite il giunto girevole (2), distribuendolo progressivamente ed uniformemente lungo tutta la sezione anulare della vasca.

Il sistema di distribuzione del fluido, solidale alla giostra, è costituito da un tubo (3) lungo la cui generatrice sono disposti gli orifizi regolabili. Gli orifizi alimentano i vani (4) disposti lungo il raggio. Le sezioni verticali di questi vani sono degradanti dal centro alla periferia.

Ogni vano è alimentato da un uguale volume di fluido che alimenta la corona circolare della vasca di propria competenza. La velocità del flusso che sbocca nella vasca, in senso orario, viene annullata regolando ad uguale velocità la traslazione antioraria della giostra.

La velocità risultante dal fluido distribuito nella vasca è perciò uguale a zero o tendente a zero, assicurando per questo una quasi assoluta assenza di turbolenza.

Con lo stesso principio, dopo il trattamento, il fluido viene prelevato in uscita da tubi radiali (5) in modo da evitare, anche nel deflusso, qualsiasi turbolenza. Questi tubi scaricano il fluido prelevato all'interno della parete cilindrica rotante (6) che è solidale alla giostra ed isolata dal fondo da una guarnizione di tenuta in gomma.

All'interno di questa parete e concentricamente ad essa, avviene

lo stramazzo per il controllo del livello (7) del fluido nella vasca. L'estrazione del surnatante flottato viene eseguita con un cucchiaio raccogliatore a forma di spirale (10) che ruota intorno al suo asse radiale, inclinato verso il centro. Nell'apposito vano centrale (11) viene quindi scaricato il materiale estratto.

Il fondo del bacino è dotato anche di una vaschetta di raccolta del sedimentato (8) che viene poi eliminato attraverso lo scarico temporizzato (9).

La giostra ed il raccogliatore ricevono il movimento da due motoriduttori a velocità regolabile.

- 1) Ingresso del fluido tramite la valvola di frizione.
- 2) Giunto girevole.
- 3) Tubo ingresso fluido con orifizi regolabili.
- 4) Vani distributori del fluido a velocità zero.
- 5) Tubi di prelievo del fluido depurato.
- 6) Parete cilindrica rotante.
- 7) Controllo interno di livello.
- 8) Vaschetta di raccolta del sedimentato.
- 9) Scarico automatico temporizzato del sedimentato.
- 10) Cucchiaio rotante di raccolta del flottatore surnatante.
- 11) Vasca di raccolta del materiale estratto.

Le dimensioni ed il peso contenuto consentono l'impiego dell'acciaio inossidabile per tutte le parti bagnate ed il collocamento anche in elevazione che comporta risparmio di spazio e possibilità di deflusso in caduta.

La prefabbricazione delle parti e l'assemblaggio in loco risolvono i problemi di trasporto, di montaggio e di eventuale spostamento per variate esigenze impiantistiche.

Infine, come emerge dagli schemi costruttivi, tutti i collegamenti idraulici ed i controlli sono concentrati al centro del flottatore per consentirgli la migliore funzionalità.

APPLICAZIONI NELLA VENDemmIA 1991

Nella scorsa vendemmia sono stati installati due impianti di flot-

tazione; uno nella Cantina Sociale di Lavis-Sorni-Salorno (TN) e l'altro nella Cantina Sociale di Montecchia di Crosara (VR).

Nella prima sono state condotte esperienze su Chardonnay base spumante, Müller Thurgau, Pinot grigio ed uve rosse per la produzione di vino rosato.

I relativi mosti ottenuti, per rispettare il rigore scientifico di questa sperimentazione, sono stati sottoposti a prove di microvinificazione comparate nell'omonima cantina dell'Istituto di S. Michele all'Adige e condotte dal ricercatore Dott. G. Nicolini, che ne esporrà i risultati emersi con la sua relazione, «Tecniche di illimpidimento dei mosti: conseguenze analitico-sensoriali nelle esperienze della vendemmia 1991».

Nella seconda cantina è stato installato un flottatore tipo KP 18 da 30.000 l/h, che ha lavorato per l'intera vendemmia su mosti di Chardonnay, Garganega e Durella.

Le due cantine adottano un diverso processo di lavorazione:

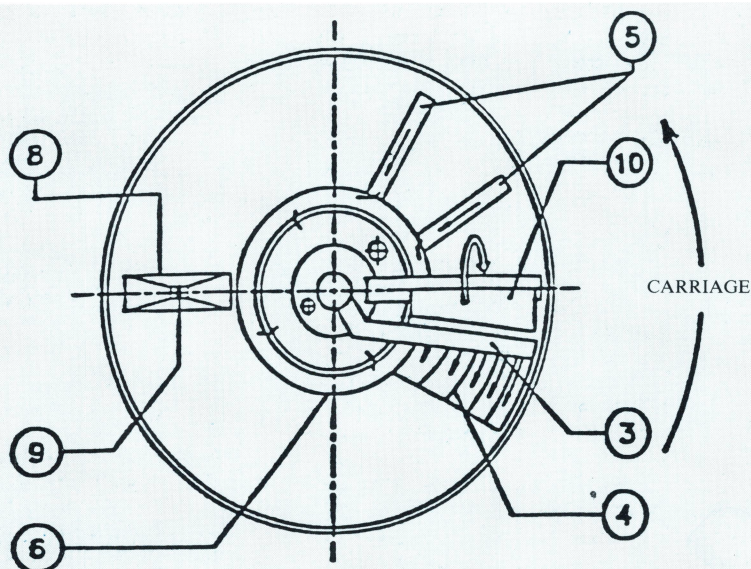
- a Lavis l'uva viene raccolta in cassette da 80 kg., pigiata ed avviata alla pressa soffice;
- a Montecchia di Crosara, l'uva viene conferita con carri agricoli, pigiadiraspata ed avviata alle presse continue.

In entrambe, i mosti sono abitualmente sottoposti a chiarificazione statica. È corretto segnalare che a Lavis, disponendo di un impianto pilota, la flottazione dei mosti è stata parziale e sulle tesi indagate, mentre a Montecchia, che vinifica 220.000 quintali di uva, l'applicazione della flottazione è stata a livello industriale e praticamente su tutta la produzione trattabile.

COADIUVANTI IMPIEGATI

Il contenuto di questo capitolo, per evitare sovrapposizioni, si riferisce prevalentemente al lavoro svolto nella Cantina Sociale di Montecchia di Crosara.

ENZIMI: i mosti sono stati enzimati con dosaggi diversi, evidenziando la quantità ottimale in 0,75 g/hl di Zimopec P110 (enzima ad elevata attività pectolitica) per tempi di 7-8 ore.



- 1) Ingresso del fluido tramite la valvola di frizione.
- 2) Giunto girevole.
- 3) Tubo ingresso fluido con orifizi regolabili.
- 4) Vani distributori del fluido a velocità zero.
- 5) Tubi di prelievo del fluido depurato.
- 6) Parete cilindrica rotante.
- 7) Controllo interno di livello.
- 8) Vaschetta di raccolta del sedimentato.
- 9) Scarico automatico temporizzato del sedimentato.
- 10) Cucchiaino rotante di raccolta del flottato surnatante.
- 11) Vasca di raccolta del materiale estratto.

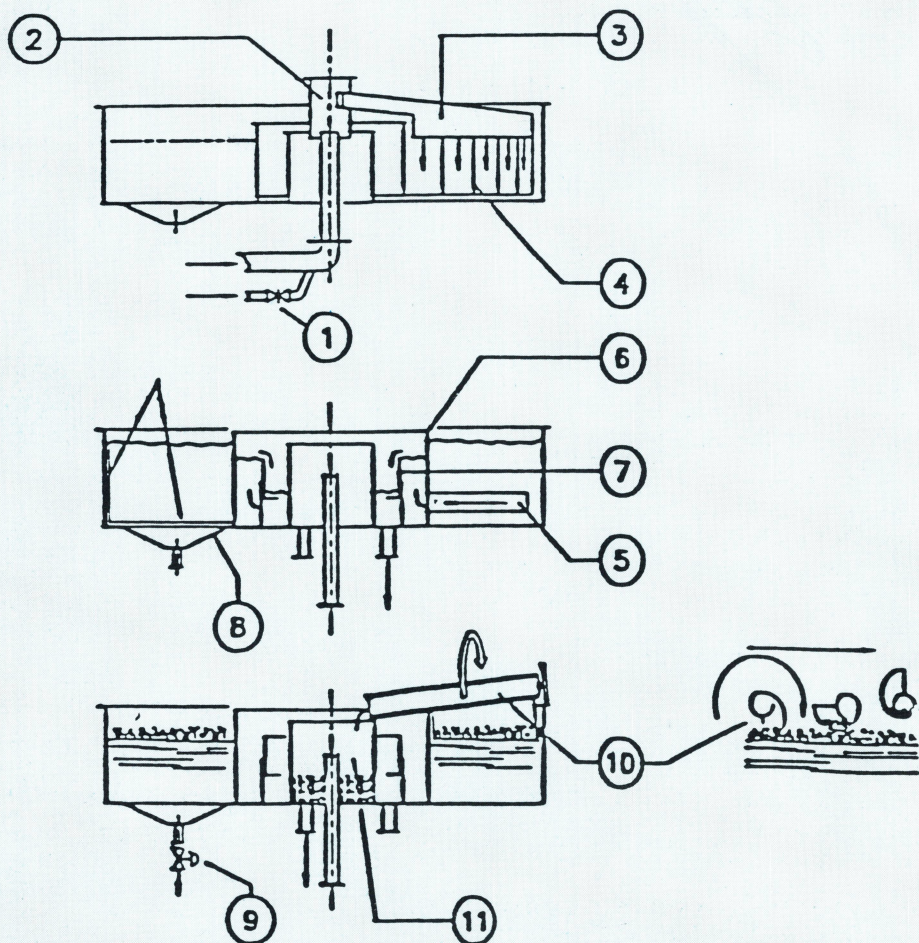


Figura 3 - Flottatore KROFTA-PERDOMINI (schema funzionale).

CHIARIFICANTI: i mosti prima dell'enzimaggio sono stati trattati con 15-20 g/hl di carbone decolorante Taiko SBW 10-15. Con dosatore automatico, di cui il flottatore può essere dotato, sono stati aggiunti 15-20 g/hl di Pentagel (bentonite superattivata). L'uso di altri prodotti (Sol di Silice e Gelatina) è stato episodico e non ritenuto significativo.

Il modesto impiego di chiarificanti è stato favorito e reso possibile dall'efficienza dimostrata dalle soluzioni innovative introdotte nel flottatore Krofta/Perdomini.

Nei mosti sono stati determinati i solidi presenti in V/V, mediante centrifugazione a 3000 rpm per 5', rilevando valori medi dal 5 al 10% in entrata e dallo 0,3 all'1% in uscita (i minori su Chardonnay e Müller Thurgau, i maggiori su Garganega).

Il prodotto feccioso separato con la flottazione è stato mediamente

del 10-12%, contro il 25-30% ottenuto dalla defecazione statica dei mosti chiarificati tradizionalmente con sol di silice, gelatina e bentonite.

La produttività media del flottatore usato, il tipo KP 18, è stata di 298 hl/h con punte massime fino a 450 hl/h.

VALUTAZIONI ECONOMICHE

La notevole variabilità operativa esistente nelle diverse cantine, non consente di elaborare un facile e preciso conto economico generalizzabile.

Si è pertanto sviluppata un'analisi delle componenti che vanno a formare il costo di flottazione, parametrando i valori sull'esperienza industriale di Montecchia di Crosara e basandosi sulla flottazione giornaliera di 7000 hl di mosto, per un totale di campagna vendemmiale di 180.000 hl.

Il costo del carbone decolorante

non è stato considerato, perché il suo uso è facoltativo e non pertinente con le esigenze produttive del flottatore (Tab. 1).

Questi costi di produzione comparati con quelli del processo tradizionale, escludendo da entrambi gli ammortamenti relativi, hanno evidenziato un risparmio del 40-50% circa. Tra gli altri benefici, non sono da trascurare quelli indotti ecologici, riferiti ai volumi degli inquinanti ed alla riduzione del C.O.D. (30% circa) negli impianti di depurazione.

CONCLUSIONI

I vantaggi derivanti dall'applicazione di questa nuova tecnologia, oltreché di natura economica e qualitativa, sono di natura funzionale perché consentono di fluidificare il processo con l'inserimento di un impianto che lavora in continuo.

PERDOMINI S.P.A.
Divisione Impianti

Tabella N. 1

ANALISI DEI COSTI (Flottato giornaliero hl 7.000)

— ENZIMAGGIO	LIT. 420.000
— CHIARIFICANTI	LIT. 448.000
— FILTRAZIONE FLOTTATO FECCIOSO	LIT. 450.500
— ENERGIA ELETTRICA FILTRO SOTTOVUOTO (KW 660 × LIT. 120/KW)	LIT. 79.200
— PULIZIA VASCHE (stoccaggio feccia e flottato) (n. 2 × 30' × LIT. 21.000/h)	LIT. 21.000
— ENERGIA ELETTRICA FLOTTATORE (KW 720 × LIT. 120/KW)	LIT. 86.400
— GAS INERTE (N ₂) (NM ³ 72 × LIT. 600)	LIT. 43.200
— PERSONALE ADDETTO (stimate 3 h × LIT. 21.000/h)	LIT. 63.000
	LIT. 1.611.300 (LIT. 230/hl)

QUOTE AMMORTAMENTO:

A) riferite a 10 anni	LIT. 1.735.000 (LIT. 248/hl)
B) riferite a 5 anni	LIT. 2.368.000 (LIT. 338/hl)

COSTO UNITARIO DEL PRODOTTO FLOTTATO:

A) LIT. 3.346.300 : hl 7.000 = LIT. 478/hl
B) LIT. 3.979.300 : hl 7.000 = LIT. 568/hl

TECNICHE DI ILLIMPIDIMENTO DEI MOSTI: ESPERIENZE DI FLOTTAZIONE ED ULTRAFILTRAZIONE DELLA VENDEMMIA 1991

di G. Nicolini*

INTRODUZIONE

Per conto della Perdomini S.p.A., nel corso della vendemmia 1991 presso la Cantina di Microvinificazione dell'Istituto Agrario di S. Michele a/A sono state condotte 35 vinificazioni derivate da differenti tecniche di illimpidimento dei mosti. Si presentano in questa sede principalmente le risultanze dell'analisi sensoriale.

MATERIALI E METODI

Mosti della varietà Chardonnay, Müller Thurgau e Garganega sono stati ottenuti, secondo lo schema di tab. 1, presso le C.C.S.S. di Lavis-Sorni-Salorno e di Montecchia di Crosara applicando le modalità ed i dosaggi di prodotti chiarificanti usuali per le Cantine stesse. La flottazione (con aria) è avvenuta con gli identici dosaggi di chiarificanti utilizzati nella decantazione statica. La gestione dei parametri-macchina durante la flottazione e l'ultrafiltrazione (con membrane in polisulfone da 20.000 dalton) è stata lasciata ai tecnici della Perdomini S.p.A. e della Krofta Italia s.r.l., mirando all'ottenimento di una % di solidi sospesi (v/v) in uscita dal flottatore inferiore allo 0,5%, ossia analoga a quella ritenuta soddisfacente dalle C.C.S.S. interessate. Allo stesso modo la gestione delle chiarifiche statiche è stata lasciata alla responsabilità dei tecnici delle Cantine Sociali. I mosti lavorati sono stati campionati, solfitati, inoculati con 20 g/100L di L.S.A. e conferiti alla Cantina di Microvinificazione entro le 12 ore.

Non è stato effettuato nessun ulteriore intervento correttivo o chiarificante. I vini sono stati conservati a 5 gradi centigradi per 60 gg. dopo la fine della fermentazione alcolica e successivamente filtrati sterilmente fino a 0,45 micron al momento dell'imbottigliamento.

*Istituto Agrario di S. Michele a/A Trento

Le determinazioni analitiche routinarie dei singoli vini sono avvenute secondo i metodi ufficiali. Le misure di assorbanza sono state eseguite su p.o. di 10 mm; la D.O. a 320 nm è stata effettuata direttamente sul vino diluito 1:10, senza ulteriore preparazione. Le determinazioni di polifenoli totali e catechine (reaz. con p-dimeteil ammino cinnamaldeide) sono state ottenute con i metodi proposti da Di Stefano e Guidoni [1989] e Di Stefano et al. [1989]. L'analisi sensoriale è stata effettuata sulla base di 4 descrittori (intensità colorante, qualità dei profumi, struttura/corpo, piacere) sintetici e di uso comune per il gruppo di 11 enotecnici costituenti il panel di degustazione).

DISCUSSIONE

L'indisponibilità di alcuni campioni della varietà Chardonnay ha posto qualche problema all'analisi statistica dei dati (software S.A.S.) che pertanto si è preferito attuare, nel caso delle analisi chimiche utilizzando solo Müller e Garganega (varietà per le quali erano disponibili tutte le tesi) e valutando in particolare le indicazioni scaturenti dai contrasti (tab. 1). Nel caso dell'analisi sensoriale si è preferito trattare i dati varietà per varietà.

1. Dati chimico-analitici.

Dell'analisi di varianza — eseguita con la procedura GLM con le seguenti fonti di variazione: varietà (1 DF), tesi (12 DF), errore (12 DF) — si riportano in tab. 2 solamente le variabili dipendenti per le quali, oltre alla significatività del modello, esista quella della fonte di variazione "tesi" che identifica la tecnica di illimpidimento utilizzata. Le variabili dipendenti erano le seguenti: alcool, zucchero residuo, estratto netto, acidità, pH, acidità volatile, alcalinità delle ceneri, d.o. 320nm, d.o. 420nm, polifenoli totali e catechine.

Solamente per le variabili estratto netto ($Pr > F$ 0,0162), ceneri ($Pr > F$ 0,0489) e polifenoli totali ($Pr > F$ 0,0003) sono emerse differenze significative tra le tesi; soltanto per quest'ultima tuttavia, a fronte dell'inesistenza di differenze significative tra le varietà, si sono riscontrate differenze ($Pr > F$ 0,0070) per il contrasto "F (media 48,7) vs. S (media 55,8) nonché per il contrasto ($Pr > F$ 0,0084)" N (media 51,7) vs. U (media 40,5). Considerando inoltre la buona ripetibilità del dato analitico con la metodica prescelta, si è portati a credere che una delle principali conseguenze della flottazione effettuata con aria stia proprio nell'abbattimento polifenolico. Del resto è ben nota l'azione abbattente esercitata dalle ossidazioni spinte su mosti non protetti, come in questo caso, dalla SO_2 [Müller Späth, 1977; Nicolini et al., 1990; Nicolini et al., 1992].

Analizzando varietà per varietà, l'ultrafiltrazione ha determinato, tra l'altro, un abbattimento statisticamente significativo dell'estratto netto in tutte e tre le varietà e dell'acidità titolabile in Müller Thurgau e Garganega.

2. Dati sensoriali.

Sono stati elaborati con l'analisi di varianza utilizzando come fonti di variazione i degustatori (tra i quali le differenze sono sempre state altamente significative) e le tesi, confrontando queste ultime col test di Duncan. Si è ritenuto opportuno tenere in considerazione principalmente le indicazioni scaturenti dai contrasti.

2.1. Garganega

Per tutti i descrittori sensoriali sono state evidenziate differenze altamente significative tra le tesi (tabb. 3 e 4). Particolarmente elevato è il numero dei contrasti significativi che testimoniano un colore più intenso nei non ultrafiltrati (N), nei non enzimati (n) e nei flottati (F). La qualità dei profumi,

VINI	TRATTAMENTI SUBITI DAI MOSTI					CONTRASTI (&)		
	F*	C*	E*	U*	S*			
1	X		X			N	e	F
2	X					N	n	
3+	X	X	X			N	e	F
4	X	X				N	n	F
5+	X	X	X	X		U		
6	X		X	X		U		
7	X	X		X		U		
8	X			X		U		
9		X			X	N		S
10		X		X	X	U		
11+		X	X		X	N		S
12+		X	X	X	X	U		
13			X		X	N		S

tab. 1: Prospetto delle vinificazioni effettuate per ognuna delle tre varietà.

legenda: * : F=flottato, C= illimpidito con chiarificanti, E=enzimato con enzimi Pectolitici, U=ultrafiltrato, S=sedimentato staticamente.

+ : mancanti per Chardonnay.

(&) : U=ultrafiltrato, N=non ultrafiltrato, e=enzimato con enzimi pectolici, n=non enzimato, F=flottato, S=sedimentato staticamente.

analogamente al giudizio di piacevolezza, non è apparsa diversa tra enzimati o non enzimati all'interno delle tesi flottate, mentre è stata penalizzata nei vini ultrafiltrati (U) ed in quelli derivanti dalla decantazione statica (S).

Alla luce del fatto che nella Cantina in cui sono stati prelevati i mosti esisteva un reale problema nel gestire una soddisfacente sedimentazione statica in tempi ragionevoli e considerando che le attrezzature per l'ammestatura e pressatura erano del tipo continuo, ben si comprende come la possibilità concessa dalla flottazione di raggiungere rapidamente buoni livelli di illimpidimento si sia tradotta in valutazioni organolettiche positive.

2.2. Müller Thurgau

Solamente per l'intensità colorante si sono evidenziate differenze significative ($Pr > F 0,0001$) tra le tesi (tab. 5). Complessivamente limitato è risultato il numero dei contrasti significativi (tab. 6): intensità coloranti maggiori hanno mostrato i non ultrafiltrati (N) ed i vini derivanti da illimpidimento statico (S). Benché con una differenza non altamente significativa, i flottati sono stati percepiti come più strutturati rispetto ai vini derivati dal tradizionale illimpidimento statico.

Le trafile di lavorazione soffice delle uve attuate in fase di pressatura dalla C.S. ospitante possono aver ridotto per questa varietà, così come per lo Chardonnay, le differenze imputabili alle tecniche ed all'entità (comunque limitata) dei trattamenti chiarificanti.

2.3. Chardonnay

Benché in presenza di differenze significative fra le tesi (tab. 7) per tre dei quattro descrittori sensoriali, solo il contrasto "N vs. U" è risultato significativo (tab. 8). È possibile che le note fruttate più fermentative riscontrate da qualche degustatore nelle tesi ultrafiltrate abbiano fatto prediligere, anche se in maniera non altamente significativa, queste ultime.

Per la varietà in oggetto il contrasto "e vs. n" non è stato eseguito essendo mancante una delle tesi.

CONCLUSIONI

Se si esclude la variabile "mg/L di polifenoli totali" sulla quale la flottazione sembra avere una azione abbattente, in base ai dati chimico-analitici disponibili non sono emerse, a livello di vino, differenze di grande rilievo tra flottati ed illimpiditi per sedimentazione statica. I vini derivati da mosti ultrafiltrati hanno fatto registrare principalmente un abbattimento dell'estratto, dell'acidità titolabile

e del contenuto in polifenoli totali rispetto ai non ultrafiltrati; non sono emersi ritardi o arresti di fermentazione; va comunque considerato che i mosti di Garganega e Müller Thurgau, non essendo stati arricchiti, presentavano una bassa gradazione alcolica potenziale (ca. 9% Vol) che certamente non ha contribuito al manifestarsi di eventuali ed attendibili problemi.

Dall'analisi sensoriale dei vini disponibili è emerso che:

- l'ultrafiltrazione dei mosti ha determinato rispetto alle altre tecniche (sedimentazione statica e flottazione) differenze sensoriali frequentemente percepibili, ma univoche solamente nell'abbattimento dell'intensità colorante;
- la flottazione, rispetto alla sedimentazione statica, si è mostrata un'alternativa sensorialmente valida, in particolare per quella varietà in cui, per condizioni di organizzazione di cantina, era più difficile raggiungere un buon illimpidimento in fase pre-fermentativa con altre tecniche. È chiaro che la stessa flessibilità usabile nella scelta e nel dosaggio dei chiarificanti nel caso dei più tradizionali metodi di illimpidimento statico può e deve essere utilizzata anche per questa "nuova tecnica";

ESTRATTO NETTO g/L Pr>F 0.0162			CENERI g/L Pr>F 0.0489			POLIFENOLI TOTALI mg/L (+) cat. Pr>F 0.0003		
DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI
a	17.20	SCE	a	1.35	SCE	a	62.5	SE
b a	17.15	SE	b a	1.34	SC	ba	56.0	SCE
b a	17.08	FE	b a	1.34	SCU	b c	50.5	FE
b a	17.03	FC	b ac	1.32	FC	b c	49.0	SC
b ac	16.98	SC	b ac	1.31	FEU	b c	48.5	FC
b ac	16.85	FECU	bdac	1.28	FE	b c	48.5	F
b ac	16.85	F	bdac	1.28	FCE	dc	47.0	FCE
bdac	15.95	FCU	bdac	1.27	FECU	dce	45.0	FECU
bd c	15.83	FCE	bdac	1.27	FCU	dce	42.5	SCEU
d c	15.65	SCU	bd c	1.23	SCEU	d e	40.0	SCU
d c	15.65	SCEU	d c	1.22	FU	d e	39.5	FCU
d	15.40	FEU	d c	1.21	F	e	38.0	FU
d	15.30	FU	d	1.19	SE	e	38.0	FEU

tab. 2: Test di Duncan tra le tesi per i parametri analitici significativi all'analisi di varianza.

GARGANEGA											
INTENSITÀ COLORANTE Pr>F 0.0001			QUALITÀ PROFUMO Pr>F 0.0006			STRUTTURA Pr>F 0.0039			PIACERE Pr>F 0.0002		
DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI
a	63.46	F	a	61.91	FCE	a	58.09	FECU	a	57.27	FCE
ba	61.55	FC	b a	57.09	F	ba	55.82	FCE	b a	51.82	FC
ba	56.73	SCU	b a	56.34	FC	ba	53.64	FC	b ac	48.64	F
bac	52.09	SC	b ac	55.09	FU	bac	48.91	SC	b ac	46.91	FU
b c	50.46	FCE	bdac	50.09	FCU	bac	48.00	F	b ac	46.09	FCU
b c	48.64	FECU	ebdac	45.73	SCE	bac	45.82	FE	bdac	43.27	SC
dc	43.27	SCE	ebdac	44.09	SCEU	b c	43.09	FU	bdac	43.27	FECU
dc	43.00	SE	ebd c	40.82	SE	b c	42.00	SCE	bdac	41.55	FE
dc	42.36	FE	ebd c	38.36	SC	b c	41.73	FCU	bd c	39.55	SCEU
ed	31.36	FU	ebd c	38.10	FECU	b c	40.82	SE	bd c	39.36	SCE
ed	30.46	FCU	e d c	36.09	FE	c	37.18	SCEU	dec	35.27	SE
e	25.55	SCEU	e d	31.27	SCU	c	36.27	FEU	de	28.00	FEU
f	8.91	FEU	e	28.00	FEU	c	35.73	SCU	e	23.82	SCU

tab. 3: Test di Duncan tra le tesi per la varietà Garganega, sulla base delle risposte dell'analisi sensoriale.

VITI-GNO	NOTE SENSO-RIALI	CONTRASTI			
		x (media)	vs.	y (media)	Pr>F
GARG	Intensità colorante	N (50.88)		U (33.61)	0.0022
		e (46.41)		n (62.50)	0.0096
		F (51.45)		S (46.12)	0.0216
GARG	Qualità profumi	N (48.05)		U (41.11)	0.0055
		F (51.45)		S (41.64)	0.0021
GARG	Piacere	N (45.31)		U (37.94)	0.0027
		F (50.21)		S (39.30)	0.0052

tab. 4: Risposti dell'analisi sensoriale per la varietà Garganega. Si riportano solamente i contrasti risultati significativi.

MÜLLER THURGAU		
INTENSITÀ COLORANTE Pr>F 0.0001		
DUNCAN	MEDIA	TESI
a	71.27	F
ba	67.46	SC
b c	60.09	SCE
c	56.82	FC
d c	50.73	FE
d e	45.46	SE
d ef	41.27	FCU
ef	39.27	FCE
ef	37.55	SCU
ef	35.91	FEU
f	32.09	FECU
g	15.27	FU
g	7.18	SCEU

tab. 5: Test di Duncan tra le tesi per la varietà Müller Thurgau, sulla base delle risposte dell'analisi sensoriale.

VITIGNO	NOTE SENSORIALI	CONTRASTI		
		x (media)	vs. y (media)	Pr > F
MUTH	INTENSITÀ COLORANTE	N (55.87) F (48.94)	U (28.21) S (57.67)	0.0107 0.0004
MUTH	STRUTTURA	F (46.55)	S (44.97)	0.0465

tab. 6: Responsi dell'analisi sensoriale per la varietà Muller Thurgau. Si riportano solamente i contrasti risultati significativi.

CHARDONNAY								
INTENSITÀ COLORANTE Pr > F 0.0001			QUALITÀ PROFUMO Pr > F 0.0033			PIACERE Pr > F 0.0037		
DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI	DUNCAN	MEDIA	TESI
a	64.27	FC	a	53.27	FEU	a	60.73	SCU
a	59.18	SC	a	51.82	FE	ba	51.60	SC
a	58.82	FE	a	48.27	SCU	ba	48.55	FEU
ba	51.09	F	a	45.82	F	ba	48.46	FE
b	43.91	FU	a	45.18	FCU	ba	48.30	SE
b	39.55	FCU	ba	37.91	SE	ba	46.82	FCU
b	38.73	SE	ba	35.09	FU	b c	37.27	FU
c	25.46	FEU	ba	35.00	SC	b c	35.73	F
c	24.82	SCU	b	21.27	FC	c	30.55	FC

tab. 7: Test di Duncan tra le tesi per la varietà Chardonnay, sulla base delle risposte dell'analisi sensoriale.

VITI-GNO	NOTE SENSO-RIALI	CONTRASTI		
		x (media)	vs. y (media)	Pr > F
CHAR	Intensità colorante	N (54.42)	U (33.43)	0.0001
CHAR	Qualità profumi	N (38.36)	U (45.45)	0.0105
CHAR	Piacere	N (42.93)	U (48.34)	0.0235

tab. 8: Responsi dell'analisi sensoriale elaborati con l'analisi di varianza. Si riportano solamente i contrasti risultati significativi.

— l'enzimaggio in fase di flottazione si è dimostrato pressoché ininfluenza sul piano sensoriale⁽²⁾, gusto olfattivo. Più interessanti gli effetti sull'abbattimento della intensità colorante percepita nel caso dei vini derivati dalle varietà per la quale maggiore era stato il maltrattamento delle uve in fase di ammostatura.

1) Si ringraziano: la C.S. di Lavis-Sorni-Salorno (TN), la C.S. di Montec-

chia di Crosara (VR), per la cortese collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

DI SEFANO R., GUIDONI S. (1989). *La determinazione dei polifenoli totali nei mosti e nei vini*. Vignevini, (16, 1/2): 47-52.

DI STEFANO R., CRAVERO MC., GENTILINI N. (1989). *Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini*. L'enotecnico, (5): 83-89.

MÜLLER SPÄTH H. (1977). *Neueste Erkenntnisse über den Sauerstoffein-*

fluß bei der Weinbereitung - aus der Sicht der Praxis. Die Weinwirtschaft, (6): 144-157.

NICOLINI G., MATTIVI F., DALLA SERA A., AGOSTINI W. (1990). *Effetti dell'iperossigenazione su mosti e vini della vendemmia 1989*. Relaz. Acc. It. Vite Vino, S. Michele a/a, aprile 1990 (in corso di stampa).

NICOLINI G., MATTIVI F., DE MICHELI L., TONON D. (1992). *L'iperossigenazione dei mosti come tecnica alternativa nella produzione di vini bianchi da uve rosse. Il caso del Lambrusco a foglia frastagliata*. Vignevini, (in corso di stampa).

Perdomini SPA



37036 S. Martino B.A. (Verona) Italy
Via Salvo d'Acquisto, 2
Tel. 045/8780155 (10 linee r.a.)
Telefax 045/8780122-8780322
Telex 480464 Chim I