

MASTER

Seminario di Enologia

22 APRILE 2006

ANTONELLA BOSSO
CRA- Istituto Sperimentale per l'enologia -Asti

Trasferimento delle uve in cantina

- **Obiettivo:** consentire all'uva di raggiungere la cantina nelle migliori condizioni di integrità limitando, quanto più possibile, lo sviluppo microbico.

POSITIVO

- raccolta manuale
- trasporti rapidi nelle ore più fresche della giornata
- trasporto in tramogge basculanti
- tramogge di altezza ridotta
- tramogge a vite non intubate a rotazione lenta
- lavaggio dei rimorchi o delle tramogge a fine giornata

NEGATIVO

- raccolta meccanica
- tramogge eccessivamente caricate
- tramogge a vite senza fine

Si deve cercare di limitare:

- sviluppo microbico ed avvio della fermentazione alcolica (Tempi e temperatura di trasporto, accumulo al fondo della tramoggia di mosto), aspetto più preoccupante nella vinificazione in rosso;
- fenomeni di macerazione dovuti allo schiacciamento dei tessuti ed estrazione di sostanze erbacee non desiderate;
- fenomeni di ossidazione a carico dei costituenti dell'acino;
- fenomeni di macerazione delle bucce, in genere, soprattutto nei vini bianchi (quando si prevede una separazione delle frazioni di pressato: caso dei vini spumanti);
- formazione di feccia (per azione meccanica di sfregamento delle parti solide durante il trasferimento dell'uva). Il grado di feccia che si forma è un indice della qualità delle attrezzature impiegate;
- quando l'uva è parzialmente bottrizzata estrazione di glucani e conseguenti problemi di chiarifica e filtrabilità dei vini.

La pigiatura delle uve

Obiettivo: Effettuare la rottura dell'acino per liberare polpa e succo

2 tipi di pigiatrici:

- a rulli, pigiatrici più soffici e inferiori portate di lavoro
- pigiatrici rotative, orizzontali o verticali; fungono anche da diraspatrici.

La pigiatura consente:

- ossigenazione della massa
- contatto dei lieviti (presenti alla superficie dell'acino o successivamente aggiunti) con il mosto ricco in zuccheri e sostanze nutritive.



Accelerazione della fermentazione alcolica

- formazione di una massa più omogenea



Trasporto con pompe e solfitazione

- la macerazione, cioè l'estrazione dei costituenti dalle cellule delle bucce (tannini, antocini, sostanze aromatiche, sostanze minerali..) nel corso della fermentazione alcolica.



Non si tratta di un intervento diretto di macerazione. L'effettuazione di pigiatrici energiche per favorire l'estrazione di sostanze dalle bucce è, generalmente, nefasta e porta all'arricchimento dei vini in composti vegetali sgradevoli. Dà vini più grossolani all'odore ed al sapore.

LA DIRASPATURA consiste nell'asporto dei raspi

Vantaggi della diraspatura :

- minore capacità dei recipienti di fermentazione (30% in meno)
- minore volume di pressatura (anche se la presenza dei raspi favorisce l'estrazione del mosto con la pressatura;
- il vino da uve diraspate presenta un maggiore tenore alcolico;
- il vino da uve diraspate presenta una superiore acidità totale;
- il vino presenta una superiore finezza (minore contenuto in composti polifenolici);
- il vino, soprattutto se giovane, è più colorato;
- non si corre il rischio di comparsa di odori e sapori erbacei dovuti alla liberazione di sostanze dai vacuoli cellulari.

Vantaggi della diraspatura :

- la presenza dei raspi facilita l'estrazione del mosto in pressatura;
- la presenza dei raspi consente un più rapido svolgimento della fermentazione perché:
 - a) favorisce gli scambi gassosi con l'ambiente esterno;
 - b) consente un migliore controllo della temperatura di fermentazione;
- quando si impiegano uve colpite da *Botrytis cinerea* sembra che i raspi consentano una superiore protezione del colore: essi sembra che siano in grado di adsorbire la laccasi;
- nei vini da vigneti giovani o vini aventi una scarsa struttura l'arricchimento in composti polifenolici provenienti dai raspi potrebbe essere vantaggioso. Tuttavia, la finezza dei vini ne resta penalizzata;
- l'effettuazione di una non corretta diraspatura può portare ad un arricchimento in fecce dei vini ed alla comparsa di sgradevoli sapori amari ed erbacei.

Formazione di composti ad aroma erbaceo

Si tratta di sostanze che presentano un caratteristico odore di “foglia verde”

Si tratta di aldeidi ed alcoli a 6 atomi di carbonio: esanale, esan-1-olo, trans-2-esen-1-ale, trans-2-esen-1-olo, cis-3-esen-1-ale, cis-3-esen-1-olo che si formano a partire da alcuni precursori (acido linoleico e linolenico) presenti nelle uve.

I precursori sono localizzati in tutti i tessuti vegetali come le foglie ed anche nei frutti. Questi non si trovano invece nel succo.

Condizioni per la loro formazione:

-Triturazione dei tessuti vegetali in presenza di aria.

La triturazione dei tessuti consente la liberazione delle sostanze lipidiche e degli enzimi, alcuni dei quali sono legati alle membrane cellulari.

La formazione dei composti in C_6 avviene solo all'aria: grazie all'azione di ossidasi.

Fattori che influenzano la formazione dei composti in C_6 :

- grado di maturità delle uve;
- contatto delle parti solide con il succo (esempio rottura degli acini nel corso delle operazioni di trasporto);
- trattamenti prefermentativi : in particolare pigiatura e diraspatura ed anche pressatura (vini bianchi);
- le reazioni di trasformazione delle aldeidi negli alcoli corrispondenti ad opera di una deidrogenasi dell'uva proseguono nel corso della fermentazione alcolica ad opera della alcol deidrogenasi del lievito.

Effetto sulle caratteristiche organolettiche dei vini:

- quando la concentrazione è nella norma non sono apprezzabili;
- quando gli interventi portano ad un'eccessiva formazione di feccia (eccessivi maltrattamenti) allora si ha una perdita di finezza dei vini che acquistano caratteri grossolani, sono squilibrati e sgradevolmente amari.

Tecniche di macerazione nella vinificazione in bianco ed in rosso

Le parti solide di un acino sano, in particolare le bucce, contengono molte sostanze preziose che disciolte nel vino, ne influenzano positivamente le caratteristiche sensoriali e, talora, la tipicità.

L'obiettivo della macerazione è, appunto, quello consentire l'estrazione selettiva dalle parti solide dell'acino delle sostanze nobili che in esso sono contenute.

La macerazione del mosto con le parti solide può avvenire:

1. *Prima della fermentazione alcolica:* **Macerazione prefermentativa**
2. *Durante la fermentazione alcolica:* **Macerazione fermentativa**
3. *Terminata la fermentazione alcolica:* **Macerazione postfermentativa**

La macerazione prefermentativa nella vinificazione in bianco

Obiettivo:

ottenere vini con più marcate caratteristiche sensoriali tipiche del vitigno di origine, in particolare per quanto riguarda la componente aromatica

Condizioni tecnologiche:

questa tecnica consiste nel lasciare le parti solide a contatto del mosto per una durata variabile **da 6 a 18 ore a bassa temperatura.**

Distinguiamo:

La macerazione pellicolare (T° comprese tra 12 e 15°C)

La macerazione a freddo (T° comprese tra 4-8°C)

Le basse temperature consentono:

- 1. Ritardo nell'avvio della fermentazione alcolica** (assenza di alcol)
- 2. Estrazione selettiva delle sostanze aromatiche** contenute nelle cellule delle bucce (uve aromatiche).
- 3. Ridotta dissoluzione delle sostanze polifenoliche** dalle bucce, in particolare tannini condensati.
- 4. Comparsa di aromi più fini**, talora, anche in vini ottenuti da uve a sapore semplice.

La macerazione prefermentativa nella vinificazione in rosso

Obiettivi:

- **accentuare l'estrazione degli antociani** e, talora, dei composti polifenolici
- **esaltare le note olfattive derivanti dal vitigno** o legate al metabolismo del lievito.

Condizioni tecnologiche:

questa tecnica consiste nel lasciare le parti solide a contatto del mosto per un tempo variabile:

- 1. a bassa temperatura in presenza di basse dosi di SO₂**
- 2. a bassa temperatura in presenza di alte dosi di SO₂**
- 3. ad alta temperatura**

Risultati delle esperienze riportate

- **Modificazione delle caratteristiche aromatiche:** accentuazione delle note fruttate,
- **Esaltazione della finezza aromatica;**
- In alcuni casi **incremento del colore e del contenuto polifenolico**, soprattutto in tannini. In altri casi perdita di colore ed ottenimento di vini aventi una struttura più debole.

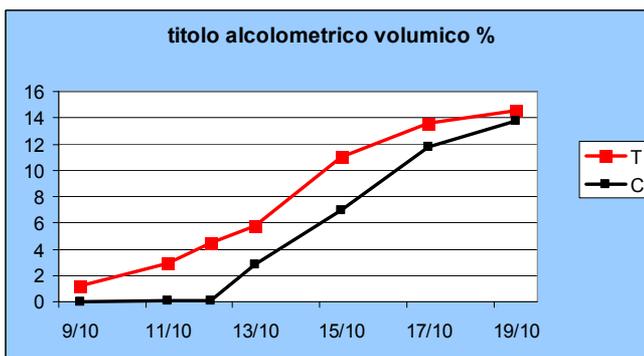
Più recentemente è stato proposto l'impiego della CO₂ (gas criogenico) per effettuare il raffreddamento del pigiato al momento del riempimento della vasca.

La CO₂ può essere impiegata in forma liquida (conservata in bombole) o solida (ghiaccio secco).

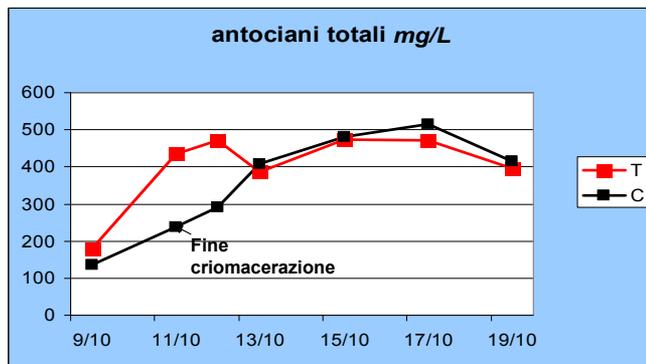
Esempio di protocollo di vinificazione nel corso di un'esperienza con uve barbera Barbera



L'andamento della fermentazione alcolica è risultato regolare con un ritardo di circa due giorni tra la tesi T e C dovuto, appunto, al raffreddamento delle uve.



Nel corso della criomacerazione sono stati estratti oltre 200 mg/l di antociani totali nella tesi C.



Vini Barbera 2001 alla svinatura

| | Testimone | Criomacerato |
|---------------------------------|-----------|--------------|
| Indice flavonoidi totali (mg/L) | 1917 | 2130 |
| Indice antociani totali (mg/L) | 523 | 625 |
| λ max (nm) | 541 | 541 |
| λ max tq | 528 | 527 |
| E520 (uA) | 1,26 | 1,57 |
| E420+E520 (uA) | 1,8 | 2,17 |
| dTAT | 0,136 | 0,132 |
| dTAT % | 10,8 | 8,4 |
| E420/E520 (uA) | 0,44 | 0,39 |
| Ac. Totali (g/L) | 9 | 9,2 |
| pH | 3,41 | 3,35 |

Vini 3-4 mesi di conservazione

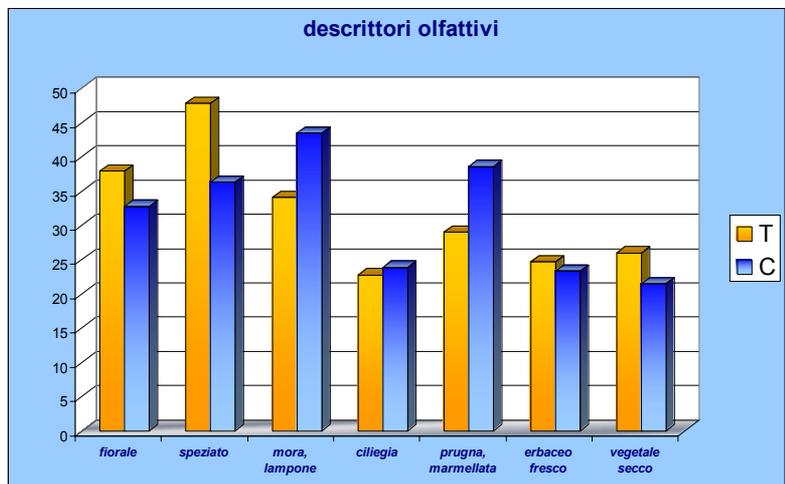
| | 2001 | | 2002 | |
|--|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | Testimone | Criomacerato | Testimone | Criomacerato |
| <i>pH</i> | 3,22 | 3,16 | 3,16 | 3,09 |
| <i>Indice di antociani totali (mg/L)</i> | 377 | 459 | 179 | 185 |
| <i>Indice di antociani monomeri (mg/L)</i> | 229 | 263 | 124 | 134 |
| <i>Indice di flavonoidi totali (mg/L)</i> | 1749 | 1868 | 1184 | 1320 |
| <i>Indice di proantocianidine (mg/L)</i> | 1867 | 2319 | 868 | 993 |
| <i>Ind. Flavani reatt.vanillina (mg/L)</i> | 643 | 650 | n.d. | n.d. |
| <i>V/L</i> | 0,34 | 0,28 | n.d. | n.d. |
| $E_{420} + E_{520}$ | 1,39 | 1,72 | 0,65 | 0,72 |
| E_{420}/E_{520} | 0,52 | 0,46 | 0,57 | 0,5 |
| <i>dAI % pH vino</i> | 25,1 | 24,4 | 32,2 | 32,7 |
| <i>dAT % pH vino</i> | 43,2 | 53,1 | 50 | 44,6 |
| <i>dTAT % pH vino</i> | 31,7 | 22,5 | 17,8 | 22,7 |

Risultati dell'analisi sensoriale. Barbera 2001

- I vini delle 2 tesi sono distinguibili tra di loro (differenze statisticamente significative).
- Dopo 3 mesi di conservazione non si osservano differenze nei giudizi di preferenza.
- Dopo 15 mesi di conservazione il vino criomacerato è stato preferito in modo significativo dal panel di assaggio, soprattutto per le più intense note fruttate.
- Nel corso di entrambe le degustazioni non è stato possibile individuare descrittori sensoriali in grado di esprimere, in modo significativo le differenze rilevate tra le 2 tesi.

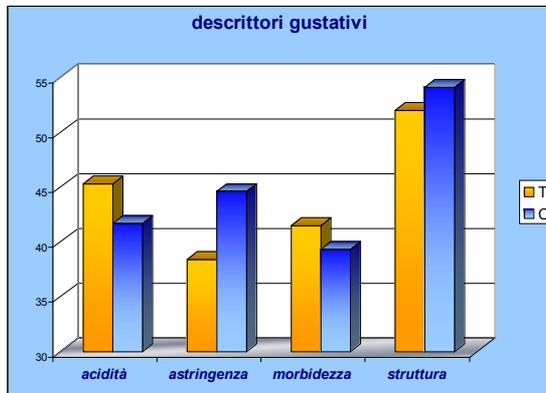
Si osserva tuttavia per alcuni descrittori differenze prossime alla soglia della significatività statistica....

Il vino della tesi criomacerata è mediamente più colorato del testimone, ha un carattere speziato meno intenso, ma più fruttato, inoltre presenta un sentore di prugna e marmellata più accentuato e dal punto di vista gustativo risulta più astringente.



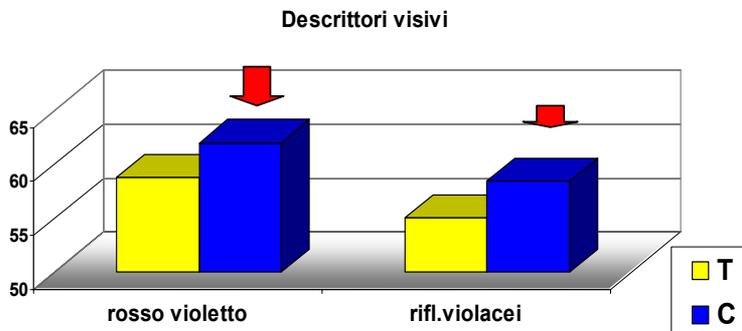
Barbera 2001. Dopo 3 mesi di conservazione

Descrittori gustativi



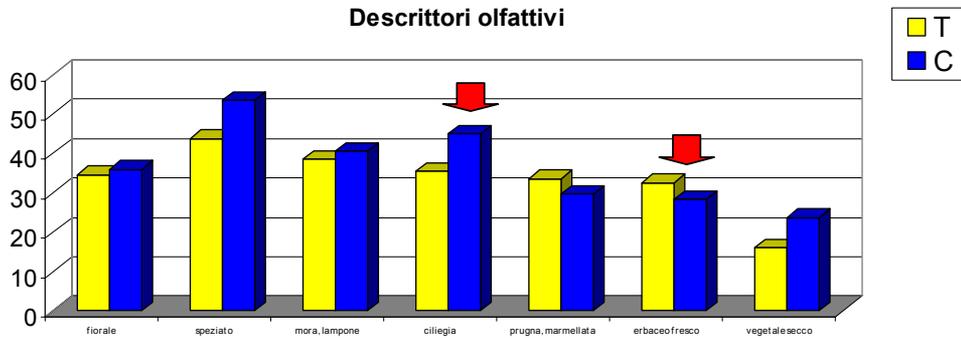
Barbera 2001. Dopo 3 mesi di conservazione

Vino 2001- dopo 15 mesi di conservazione



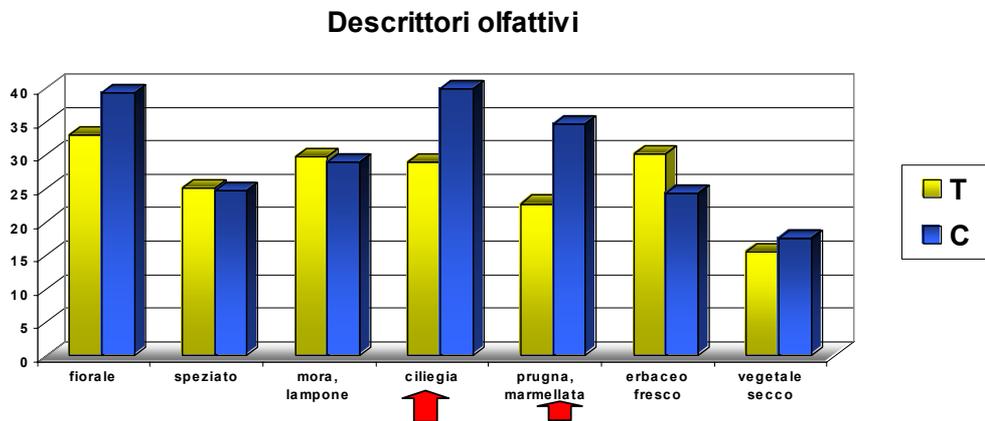
Il vino criomacerato presenta una colorazione più intensa, più marcati riflessi violacei....

Vino 2001- dopo 15 mesi di conservazione



... e una più intensa nota di ciliegia ed una nota meno marcata di vegetale fresco.

Barbera 2002 dopo 4 mesi di conservazione



I vini criomacerati si distinguono dai vini testimone per i riflessi violacei più intensi e la maggiore acidità. Essi, inoltre, presentano note fruttate di ciliegia e confettura mediamente più intense della tesi testimone. Non si rilevano differenze tra i vini per quanto riguarda la gradevolezza

Conclusioni: La *tecnica della macerazione prefermentativa a freddo con neve carbonica*, abbinata alla *estrazione differita degli antociani* ha influito:

• Sulla **composizione polifenolica** dei vini:
si osserva un aumento della concentrazione in **antociani** e **tannini** ed un incremento **dell'intensità colorante** (in particolare per i vini dell'annata 2001)

• Sulle **caratteristiche sensoriali**:

- sul **colore** che risulta più intenso (2001) con più marcati riflessi violacei (2001 e 2002).
- sull'**aroma** caratterizzato da più intense note fruttate di ciliegia e confettura nel vino criomacerato.

La determinazione del tenore in sostanze volatili, pur consentendo di esprimere alcune considerazioni circa aspetti di carattere tecnologico e microbiologico connessi al processo di vinificazione, non ci permette, a questo livello di approfondimento, di individuare le sostanze aromatiche responsabili dei più intensi odori di frutta (ciliegia e confettura) percepiti nelle uve criomacerate.

La macerazione prefermentativa a caldo

- **Termovinificazione**
- **Macerazione prefermentativa a caldo con macerazione fermentativa.**
- **Flash-detente**

Termovinificazione (attualmente di scarsissimo interesse pratico)

Consiste nel riscaldare: - uve intere con vapore d'acqua;
- il pigiato con uno scambiatore tubolare;
- il pigiato per immersione in un mosto caldo

Procedimento: - il pigiato viene portato alla temperatura di 60-80°C
- trasferito in un serbatoio di stabulazione dove viene mantenuto per alcune decine di minuti;
- il pigiato viene quindi raffreddato e pressato;
- il mosto è quindi fermentato senza il contatto con le bucce.

Vantaggi: maggiore sfruttamento dei fermentini (fermentazione in bianco)
inattivazione degli enzimi ossidasici (in particolare laccasi)
vini che fermentano più facilmente (superiore estrazione fattori di accrescimento e sostanze azotate)

Svantaggi: il colore dei vini è instabile a causa del basso contenuto in tannini
problemi di illimpidimento dei vini giovani causa inattivazione termica degli enzimi pectolitici presenti nell'uva;
talvolta, aumento dell'acidità volatile;
non sempre si ottiene miglioramento delle caratteristiche organolettiche

Macerazione prefermentativa a caldo su uve Beaujolais

E' una pratica applicata da una quindicina di anni nella zona del Beaujolais

Consiste - nel riscaldare l'uva intera a 60-70°C con del mosto caldo;
- si effettua, quindi una macerazione per una decina di ore;
trascorse le quali la temperatura è scesa di circa 10°C;
- L'uva è raffreddata e aggiunta di lieviti;
- si effettua una macerazione fermentativa più breve che nella vinificazione tradizionale senza macerazione prefermentativa (circa la metà del tempo);

Si sono ottenuti: vini più colorati del testimone
vini dal colore più stabile, (durante la macerazione fermentativa avviene estrazione di tannini)
vini a volte valutati come eccessivamente astringenti (per per tagli)
vini molto aromatici con intensi
di vegetale (bene ridurre la temperatura di macerazione vini più fini)

Flash-detente

Tecnica volta ad incrementare l'estrazione dei costituenti delle bucce:

Procedimento

Uva pigiata, bene diraspata ed allontanata, per sgrondatura, di una parte del mosto



Rapido riscaldamento a temperature superiori agli 80°C (anche 90-95°C)



Trasferimento del pigiato caldo in una camera sottovuoto spinto (20-50 hPa)



Evaporazione istantanea di una parte dell'acqua contenuta nel pigiato e rapido raffreddamento della massa fino alla temperatura di equilibrio (30-32°C)

La rapida espansione del vapore nella massa, in questa fase, svolge un'azione meccanica di frammentazione delle bucce, favorendo l'estraibilità delle sostanze in esse contenute



Il pigiato sottoposto a flash-detente è unito al mosto di sgrondo e all'acqua di evaporazione (di norma non avviene autoarricchimento del mosto) e fatto macerare secondo gli schemi classici della vinificazione in rosso

Effetto della flash-detente

Sulle bucce degli acini:

- gli acini sono aperti (pigiatura) e presentano spaccature profonde e lesioni superficiali;
- le pareti sono più fragili; la fragilità si accentua nel corso della macerazione fermentativa (probabilmente per la maggiore accessibilità degli enzimi pectolitici);
- nelle tesi da flash-detente prevalgono frammenti di piccole dimensioni (sotto i 4 mm di diametro)

..e di conseguenza.....



Caratteristiche del cappello : si forma più rapidamente, si compatta più rapidamente, presenta un minore spessore e più soffice si immerge con facilità dopo un rimontaggio

i **vinaccioli** si staccano facilmente dalle restanti parti solide dopo i primi rimontaggi e si depositano sul fondo da dove possono essere allontanati se si giudica il loro apporto sfavorevole

Sulla composizione dei vini:

- si ha un aumento dell'estratto secco (2-3 g/l)
- un lieve aumento del tenore in acido tartarico, in sostanze minerali e del pH (0,1 unità)
- aumenta il contenuto in composti polifenolici (non si ha estrazione selettiva)
- i vini presentano una superiore intensità colorante ed una tonalità inferiore
- i vini presentano una colorazione stabile nel tempo;
- si osserva una forte riduzione dei composti in C₆, in particolare l'esanolo (perché si è operato al riapro dall'ossigeno ed è avvenuta un'inattivazione termica degli enzimi)
- miglioramento delle caratteristiche dei vini bottrizzati (effetto sugli enzimi ossidasi)

Sui caratteri organolettici:

- i vini sono più colorati e rossi
- la ricchezza in tannini rende i vini giovani marcatamente astringenti (necessità di un adeguato invecchiamento)
- i vini giovani, inoltre, risultano più chiusi all'olfatto (con l'invecchiamento sviluppano aromi fruttati e più intensi)
- se la materia prima è di scarsa qualità si ha un accentuazione dei difetti e comparsa di note amare e vegetali.