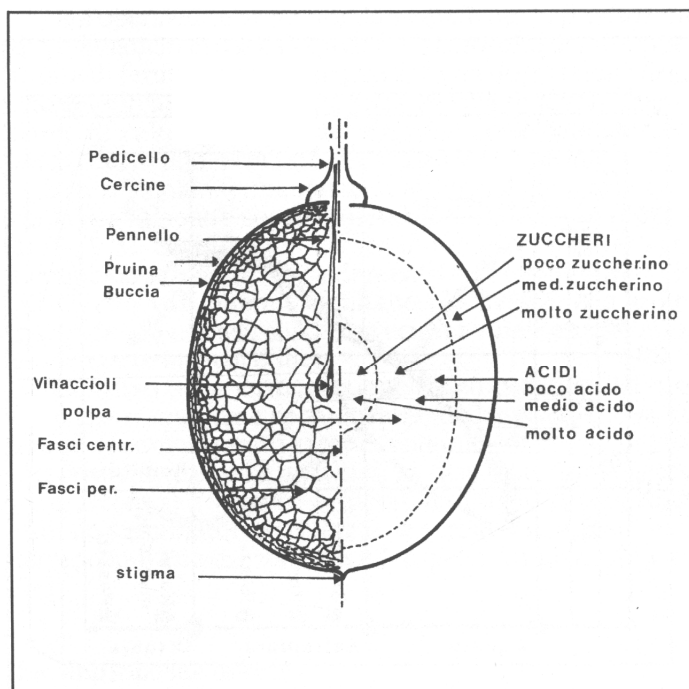


Distribuzione dei diversi costituenti nella bacca.



VINIFICAZIONE IN ROSSO

Introduzione

I vini rossi devono le loro principali caratteristiche (colore, profumo, e sapore) ai composti fenolici, i cui componenti essenziali sono gli antociani (da 100 a 600 mg/l) ed i tannini (da 1 a 6 gr/l). Queste sostanze sono presenti nella buccia (antociani e tannini) e nei vinaccioli e grapi (tannini), e sono estratti al momento della macerazione. Si tratta di elementi positivi della qualità (colore, struttura, rotondità, pienezza), ma anche negativi perché possono essere responsabili di gravi difetti quali l'astringenza e la durezza.

Gli antociani sono i principali responsabili del colore di un vino, specialmente per un rosso giovane. Essi hanno un colore rosso con sfumature che vanno dal violetto all'arancione a seconda della natura della molecola, del pH e del tenore di anidride solforosa.

I tannini sono polimeri di flavani più o meno condensati, con struttura complessa. La loro caratteristica principale è di precipitare con le proteine presenti nella saliva, producendo la sensazione di astringenza, dovuta alla perdita delle proprietà lubrificanti della saliva a causa del blocco delle mucoproteine..

Il colore delle soluzioni dei tannini è di un giallo più o meno scuro a seconda del grado di polimerizzazione.

Nelle soluzioni contenente antociani e tannini, si osserva, in presenza di ossigeno ed in funzione del tempo, una condensazione dei due pigmenti, la qual cosa porta a combinazioni tannini-antociani (T-A) di colore rosso più accentuato rispetto a quello degli antociani liberi, e più stabili di questi ultimi nei confronti del pH e dell'anidride solforosa.

La tonalità di colore di un vino rosso varia dal rosa pallido al cerasuolo al rosso al rossissimo.

Le varie tonalità dipendono dalle sostanze a cui abbiamo accennato.

Agli antociani sono dovute le colorazioni rosso violacee (e nei vini giovani anche rosso aranciato); ai polimeri antociani-tannini le colorazioni rosso-mattonate; ai tannini le colorazioni gialle.

Di conseguenza, per avere un vino giovane con un colore intenso che si evolva lentamente durante la conservazione, è necessario estrarre nel corso della vinificazione una quantità sufficiente di tannini ed antociani; ma è pure necessario creare condizioni di conservazione che favoriscono la combinazione tra questi due pigmenti. Se il vino non possiede quantità sufficienti di antociani combinati con i tannini, il suo colore tenderà ad evolversi rapidamente verso il rosso aranciato.

Anche il pH influisce sul colore (un vino con pH 3,9 ha una intensità 6 volte inferiore di un vino a pH 2,9). La tonalità può essere influenzata dalla presenza di SO_2 . Nemico del colore è pure il Fe^{3+} in quanto catalizzatore di tutte le ossidazioni.

I Vitigni Rossi

Le uve a bacca rossa che più frequentemente vengono usate per ottenere vini rossi di ottima stoffa sono:

Cabernet

Sono vitigni di origine bordolese, coltivati in molti paesi. Costituiscono una famiglia numerosa e di buona qualità. Si annoverano il Cabernet-Sauvignon (da un vino molto tannico, astringente, molto colorato, mediamente alcolico, dagli aromi complessi, il cui celebre gusto è di cedro ma più spesso di ribes), il Cabernet Franc (i suoi vini sono meno tannici con più bouquet - violetta, lampone, cassis, ribes, liquirizia - ed è più fine), i cugini vicini Petit-Verdot e il Carménère

Merlot

Vitigno in continua espansione, da vini più alcolici di quelli del Cabernet, ma la loro acidità risulta spesso troppo debole: questi vini morbidi e vellutati con aromi terziari della specie animale e di tartufo, possono essere consumati rapidamente.

Pinot Nero

Questo vitigno è antichissimo e di origine borgognona. ☺ diffuso in tutto il mondo. Produce vini più fini sui terreni calcarei e nelle regioni settentrionali. In Champagne ed in molte parti del mondo, come da noi nell'Oltrepò Pavese, l'uva di Pinot Nero viene vinificata in bianco, è anche adatto alla vinificazione rosata.

Zinfandel

Questo vitigno originario più dell'Italia del sud (Primitivo) che dell'Austria-Ungheria, ha trovato la sua terra di selezione negli Stati Uniti, dopo la sua importazione nel 1851. Da origine ad un vino colorato, dall'aroma di spezie (pepe nero) e lampone, quello migliore proviene dai pendii elevati di Napa Valley.

Malbec

L'origine del vitigno è incerta. Il vino di Malbec è molto colorato, dal tannino ben marcato; ha buona struttura, ma risulta un po' debole sul piano aromatico.

Gamay

⌚ un vitigno rosso molto sfruttato in funzione del fatto che è precoce e che lo si può facilmente piantare ovunque. Per ottenere i migliori risultati l'uva deve essere vinificata ad acini interi (macerazione carbonica). I buoni vini di Gamay sono leggeri, freschi e ricchi di bouquet. Possono e devono essere bevuti giovani.

Syrah

⌚ un vitigno di alta qualità caratterizzato da rese di circa 50 q/ha, coltivato da più di 1.000 anni nella valle del Rodano ed attualmente anche in California, Sud Africa e Australia. Il vino di Syrah è fortemente colorato, ben alcolico, tannico, con buona struttura, dal profumo di violetta, di ciliegie e di lamponi. L'uva viene fermentata senza essere diraspata.

Grenache

Il Grenache, vitigno nero, è di origine spagnola ed è il vitigno principale dei celebri vini della Rioja. Fornisce vini molto ricchi di alcol, morbidi, dagli aromi profondi che vengono utilizzati per tagli con altre uve (Cinsault, Carignano ecc.).

Carignano

Deve il suo nome alla città aragonese (Spagna) di Cari★ena, da cui sembra sia originario. Non matura se non riceve molto sole, perciò lo si trova lungo le coste del Mediterraneo. Il vino di Carignano è ben colorato, molto duro in giovinezza, spesso amaro quando è evoluto. Non viene mai vinificato da solo.

Cinsault

I suoi grappoli dai grossi acini ad epidermide fine ne fanno un'uva da tavola pregiata e nel contempo un'uva da vinificazione. ⌚ originario del Mezzogiorno della Francia e la sua coltura aumenta di anno in anno perché i vignaioli ne apprezzano la polivalenza: uva da tavola, uva da vino, uva da vino novello, uva per vini rosati. E Cinsault dà finezza e morbidezza a vini di grande prestigio (es. Ch★teauneuf-du-Pape).

Dolcetto

Vitigno caratteristico del Piemonte, le uve danno luogo all'omonimo vino Dolcetto dal bel colore rosso rubino con riflessi violacei. Il profumo è delicato, fruttato e fragrante. Il sapore caratteristico ammandorlato con corpo pieno e robusto. L'acidità risulta relativamente bassa, anche dovuta alla fermentazione malolattica. ☺ un vino da bersi giovane, o al massimo entro i due anni.

Nebbiolo

Vitigno caratteristico del Piemonte, anche se è diffuso in molte altre parti d'Italia, come in Valtellina dove assume il nome di Chiavennasca. La parte più qualificata dei vigneti a Nebbiolo, dà luogo ai vini Barolo. Il vino che all'inizio risulta aspro e ruvido, con l'invecchiamento (minimo 3 anni) diventa morbido, vellutato, con caratteristico profumo di viola e di catrame. Il Barbaresco, fratello minore del Barolo, deriva sempre da uve Nebbiolo.

Brachetto

Diffuso nel Piemonte, l'uva dà luogo al vino omonimo. Quello di Acqui è un vino dolce da dessert, di color rubino mediamente intenso, ad aroma muschiato, delicato, presentato anche come spumante.

Sangiovese

La sua origine è italiana, probabilmente toscana. ☺ l'antico vitigno del Chianti, il vino più antico a denominazione controllata, perché la sua area delimitata fu fissata dal granduca di Toscana nel 1716. Il Sangiovese molto diffuso dal Piemonte alla Campania è stato piantato anche negli Stati Uniti. ☺ alla base di un vino rubino intenso, sufficientemente alcolico (12,5%), con notevole acidità e leggermente tannico che si ammorbidisce con l'invecchiamento.

Tannat

☺ un vitigno robusto di antichissime origini, il vino di Tannat è molto colorato e molto tannico; questo carattere è all'origine del suo nome. ☺ un vino di lunga conservazione che si ammorbidisce col tempo.

Montepulciano

La coltivazione del suo vitigno sembra risalire all'epoca preromanica, cioè al tempo degli antichi italici. Il vino è di color rosso rubino, più o meno intenso, il profumo è delicato e caratteristico, il sapore è asciutto e molto gradevole. ☺ considerato un notevole vino da tutto pasto e con l'invecchiamento risulta particolarmente adatto agli arrosti e alla selvaggina.

Barbera

🕒 un vitigno tipicamente italiano, diffuso in varie regioni dell'Italia ed in Paesi extraeuropei. Il vino ha un odore vinoso, profumo caratteristico, color rosso rubino intenso se giovane, tendente al granato se invecchiato. Gusto pieno, sapore generalmente asciutto, ma anche con residui zuccherini nel caso di barbere fermentate naturalmente in bottiglia. Nelle migliori annate sono ottimi dopo 1-2 anni di invecchiamento. Invecchiano anche per 15-20 anni.

Teroldego

Coltivato nella provincia di Trento, dà vini di tipo rosato e rosso. Il vino esige l'invecchiamento, ed è quindi indicato per pietanze forti, carni bianche e rosse, arrosto e cacciagione.

Aglianico

Coltivato nel meridione dell'Italia, dà i migliori risultati su terreni sciolti, permeabili e profondi, particolarmente adatti a una viticoltura di qualità. L'Aglianico è un bel vino di colore dal rosso rubino al granato vivace, di profumo caratteristico, di sapore fresco e armonico. 🕒 molto ricercato per i suoi requisiti di generosità e di finezza. Migliora moltissimo con l'invecchiamento.

I vitigni a bacca rosso coltivati in Puglia oltre ai già accennati Aglianico, Barbera, Cabernet franc, C. sauvignon, Malbec, Merlot, Montepulciano, Sangiovese, Pinot nero, quelli di origine autoctona sono: Bombino nero, Malvasia nera di Brindisi, Malvasia nera di Lecce, Negro amaro, Notardomenico, Ottavianello, Primitivo, Susumaniello, Uva di Troia.

Tecnologia della vinificazione in rosso

La vinificazione in rosso è una tecnica che prevede fermentazione del mosto in presenza delle parti solide (bucce, vinaccioli, eventualmente raspi), realizzando una dissoluzione, nella fase liquida, delle sostanze in esse presenti.

La *macerazione* è quindi il fenomeno che caratterizza tale tecnologia ed i prodotti da essa ottenibili e li contraddistingue dai vini bianchi. Proprio in questa fase vengono infatti estratti i pigmenti responsabili del colore ed anche i componenti del sapore e dell'aroma.

Ovvia è l'importanza che assumono le caratteristiche compositive dell'uva e lo stato sanitario della stessa; infatti, prevedendo un tempo più o meno prolungato di contatto fra mosto e parti solide, è proprio la composizione di queste ultime che determina quella del prodotto finito.

Nel corso della macerazione colore, tannino ed aroma vengono estratti dalle bucce, dai vinaccioli, ed eventualmente dai raspi. Ma queste parti solide contengono anche, accanto ad elementi utili, altre sostanze dal gusto erbaceo, vegetale, amaro, che non devono essere presenti nell'elaborazione del vino.

Sono proprio i costituenti dotati di buon aroma e buon sapore ad essere estratti per primi; "è sufficiente masticare la buccia di un acino per rendersene conto".

La caratteristica delle uve nere di qualità è proprio la loro ricchezza in sostanze utili alla vinificazione, in particolare in "tannini nobili", che conferiscono ai vini rossi corpo ed una buona tendenza all'invecchiamento, ma senza aggressività ed eccessiva asprezza.

Questi caratteri sono più evidenti in annate di buona maturazione, cioè nelle grandi annate.

Si comprende quindi la necessità di ottenere le maggiori estrazioni possibili per vini di più nobili origini. I vini più comuni sono prodotti in seguito a macerazioni relativamente brevi, in quanto una macerazione lunga conferirebbe loro più difetti che qualità.

Influenza della qualità dell'uva

Per un certo vitigno, il confronto tra i costituenti del mosto e quello della vinaccia (pigmenti rossi, tannini, aromi), sono molto più variabili, rispetto a quelli della polpa, in funzione dell'origine, dello stato di maturità, dell'annata e dello stato sanitario dell'uva. In particolare è stato dimostrato che i composti fenolici (antociani e tannini) delle stesse uve possono variare da una a due volte in funzione delle condizioni climatiche dell'annata, mentre le variazioni delle quantità di zuccheri e di acidità risultano decisamente meno elevate.

Il vigore della pianta e la quantità di uva presente sui ceppi, costituiscono pure un fattore che limita l'accumulo di composti fenolici; è possibile aumentare questa resa rispettando approssimativamente le quantità di zuccheri e l'acidità, mentre altra cosa è per l'accumulo di pigmenti, tannini ed aromi.

Come conseguenza si ha la produzione di vini leggeri nel colore, privi di corpo, cioè di vini in qualche modo "diluiti". Non è dunque in causa l'attrezzatura di macerazione, ma si tratta bensì di difetti della materia prima a cui non si può porre rimedio con appropriate tecniche di vinificazione.

Questa degradazione della qualità della materia prima, legata a rese eccessive, rappresenta indubbiamente ora come ora, il pericolo più grave per la produzione di vini rossi di qualità.

Ma se è vero che per la produzione dei grandi vini rossi occorrono *uve ben mature*, è anche vero che occorrono *uve sane*.

Il miglioramento della protezione sanitaria del vigneto è risultato un fattore certo di qualità, perché le varie alterazioni dell'uva trasmettono ai vini gusti estranei molto sgradevoli; queste alterazioni interessano più la buccia che la polpa, e di conseguenza i difetti corrispondenti sono ancora più evidenti nei vini rossi che in quelli bianchi.

Accanto al fattore quantitativo, i composti fenolici variano qualitativamente da uva ad uva, in funzione del vitigno, del vigneto e dell'annata.

Quindi la **vinificazione in rosso comporta tre fenomeni principali:**

fermentazione alcolica,

macerazione

ed eventualmente fermentazione malolattica;

che generalmente si svolgono **in quattro fasi:**
operazioni meccaniche sull'uva;
fermentazione tumultuosa e macerazione;
svinatura e pressatura;
ed infine, **fermentazione malolattica.**

Operazioni meccaniche sull'uva

A differenza di quanto consigliabile per le uve bianche, la raccolta è preferibile avvenga in corrispondenza della *maturazione fisiologica*, quando il contenuto zuccherino ha raggiunto il suo massimo ed il livello acidico non è troppo elevato. Ciò in funzione anche di un maggior accumulo di composti estrattivi, i quali, migrando dalla buccia al mosto nel corso della macerazione, si riscontrano poi in quantitativi idonei nel prodotto finito.

Le prime operazioni a cui le uve vengono sottoposte sono *la pigiatura e la diraspatura*. L'uso oramai generalizzato di quest'ultima operazione è legato ai vantaggi che essa comporta, in particolare vanno segnalati il minor volume occupato dal pigiato, la maggiore gradazione alcolica ottenibile, la minore presenza di tannini e la maggiore intensità di colore.

Solo nel caso di una notevole percentuale di uve ammuffite, la presenza dei raspi si mostra favorevole al contenimento degli effetti negativi legati alla presenza degli enzimi ossidasici.

Ne consegue che le macchine utilizzate per la pigiatura sono normalmente le pigiadiraspatrici centrifughe ad asse verticale od orizzontale, o meglio le più moderne diraspapigiatrici e *sgranellapigidiraspatrici*. In queste ultime si ha la separazione della fase di pigiatura dalla fase di diraspatura, quindi necessitano di una minore velocità operativa e di conseguenza esercitano un'azione meno drastica sulle parti solide. E' indubbio infatti che una eccessiva rottura delle bucce e dei raspi porta alla produzione di vini dal gusto astringente, disarmonico e con eccessiva fecciosità.

Fermentazione tumultuosa e macerazione

Il pigiato viene poi convogliato, mediante pompa, alla vasca di fermentazione avendo l'avvertenza di riempirla per non più dei 4/5 del volume totale, per compensare l'aumento di volume dovuto allo sviluppo dell'anidride carbonica durante la fermentazione tumultuosa.

Il pigiato va addizionato di anidride solforosa in dosi variabili di 8- 10 g/hl, meglio se questa operazione avviene in linea durante il riempimento della vasca. *L'uso dell'anidride solforosa è importante*, oltre che per gli effetti sulla selezione di lieviti più idonei alla fermentazione, anche *per l'azione solubilizzante esercitata sulle parti solide dell'uva con conseguente maggiore estrazione di colore*.

Inoltre assai utile è l'aggiunta di lieviti selezionati al fine di evitare uno sviluppo di microrganismi selvaggi, i quali potrebbero portare alla produzione di sostanze indesiderate. Tale inoculo va fatto con mosto di avviamento in dosi del 2-5%.

Le caratteristiche organolettiche di un vino rosso dipendono, come già detto, dalla dissoluzione e diffusione dei costituenti che compongono le bucce. Questi fenomeni connessi alla macerazione sono influenzati dalla temperatura, dalla durata della macerazione e dai rimontaggi eseguiti durante tale fase.

Temperatura

La temperatura è un fattore importante per l'estrazione dei composti fenolici. In rapporto ad una vinificazione a 20°C, la vinificazione a 30°C porta ad un aumento dei tannini dal 25 al 50%. Nelle vinificazioni del passato, le temperature elevate raggiunte in tini di legno contribuivano sicuramente alla loro ricchezza in tannini.

Ma una temperatura eccessiva aumenta anche il rischio di arresti di fermentazione e di alterazioni batteriche con conseguenti aumenti di acidità volatile.

Questi inconvenienti di fermentazione hanno rappresentato in passato gravi problemi per la vinificazione dei grandi vini rossi.

Oggi si cerca un compromesso tra due necessità contrastanti: temperatura non eccessivamente elevata per avere una fermentazione completa, temperatura sufficiente per ottenere una buona estrazione dalle vinacce.

Per i vini da invecchiare, i 30°C sono una buona temperatura di vinificazione; non bisogna però andare al di sopra di questa temperatura per non compromettere la fermentazione, né al di sotto per avere un sufficiente tenore in tannini. Per i vini giovani di pronto consumo è preferibile una temperatura inferiore (25°C) che aumenta gli aromi della fermentazione, a scapito però dei tannini.

Per molto tempo le temperature troppo elevate hanno rappresentato un problema nella conduzione della vinificazione, in quanto necessitano di adatti dispositivi di refrigerazione.

Oggi la diffusione generalizzata delle vasche metalliche pone il problema inverso, sebbene d'altronde i loro vantaggi siano innegabili soprattutto sul piano della pulizia e della prevenzione dalle contaminazioni. E' certo che la loro capacità di scambio termico non permette loro di riscaldarsi sempre a sufficienza, soprattutto se, per ragioni di carattere economico, sono state sistemate all'esterno senza protezione alcuna contro il freddo notturno.

Temperature non sufficientemente elevate costituiscono una difficoltà attuale della vinificazione in rosso.

Rimontaggi

La pratica dei rimontaggi è nota; il mosto che impregna le vinacce si satura rapidamente dei suoi elementi costitutivi e gli scambi vengono notevolmente rallentati, a meno che non si assicuri un rinnovo di questo succo; è questo il compito dei rimontaggi che è efficace solo se tutto il succo e le vinacce vengono coinvolti in questa operazione.

Sono stati proposti vari procedimenti per raggiungere questo scopo; qualunque sia il loro perfezionamento, essi presuppongono di essere condotti con cura ed attenzione al fine di esprimere al meglio la loro efficacia. Quanto più grande è la dimensione della vasca, tanto più delicata diventa la corretta esecuzione di questa operazione. Se

non si prendono sufficienti precauzioni, sarà sempre la stessa parte di mosto a circolare nelle vinacce percorrendo canali preferenziali.

Il numero dei rimontaggi dipende da numerosi fattori (tipo di vino che si vuole produrre, qualità dell'uva, durata della macerazione).

La tendenza attuale è di aumentare il numero di rimontaggi, sino a giungere ad un rimontaggio al giorno interessando un terzo della vasca. La qualità dei tannini estratti tramite lisciviazione durante i rimontaggi è maggiore rispetto a quella dei tannini provenienti dai torchiati che sono più amari e più astringenti.

In questi fenomeni di scambio gioca molto la geometria della vasca, ed in particolar modo il rapporto tra il volume e la superficie di contatto liquido/solido. I vecchi tini in legno sembra fossero molto adatti a questo scopo; per motivi legati alla facilità di fabbricazione, le vasche odierne si allontanano un po' da queste dimensioni.

Le vasche in cemento hanno una superficie troppo estesa che non consente di bagnare l'intero cappello e questo inconveniente si accentua se il chiusino superiore è spostato in avanti per facilitarne l'accesso.

Le vasche in metallo, per contro, sono spesso troppo alte in rapporto alla loro superficie ed il contatto mosto/vinacce è insufficiente. Per aumentare il fenomeno di estrazione, è stato proposto di operare sulle vinacce tramite agitazione, in rimescolamento ecc. Ma questi procedimenti aumentano più la diffusione di sostanze dal sapore vegetale che quella dei tannini buoni.

La stessa osservazione riguarda la pigiatura intensiva, anch'essa fattore di aumento dell'estrazione dei composti fenolici. Insomma, l'estrazione razionale dei componenti delle bucce e dei vinaccioli deve essere fatta rispettando l'integrità dei tessuti, tramite circolazione del liquido attraverso le vinacce; questa condizione è la più importante per le uve di qualità provenienti da vitigni nobili.

Per quanto riguarda l'aspetto pratico, si preleva il mosto dalla valvola mediana, facendolo cadere in un recipiente sottostante, e mediante l'utilizzo di una pompa lo si irroro sulla parte superiore del tino, avendo l'avvertenza di bagnare bene tutta la superficie del *cappello*.

Normalmente, si esegue il primo rimontaggio di omogeneizzazione al momento della solfitazione e dell'inoculo dei lieviti selezionati. Successivamente se ne esegue un secondo all'aria 24-48 ore dopo l'inizio della fermentazione, per favorire l'attività metabolica dei lieviti.

Durata della macerazione

L'influenza della durata della macerazione è nota; il tenore in tannini nel mosto aumenta, dapprima rapidamente e poi più lentamente, in funzione del tempo di contatto con le vinacce. Per contro il colore aumenta durante i primi sei giorni e diminuisce in seguito.

La scelta della durata della macerazione deriva direttamente da questa osservazione.

Per ottenere un vino giovane di pronto consumo, colorato, fruttato e poco tannico, è necessaria una macerazione breve. Per contro, per ottenere un vino da invecchiamento, che presuppone un più alto tenore in tannini, occorre una macerazione più lunga. Il colore, più tenue in un vino giovane, aumenterà nel corso

dell'invecchiamento in quanto i tannini giocano un ruolo essenziale nel colore dei vini vecchi (combinazione antociani-tannini).

Naturalmente una macerazione lunga presuppone un vitigno di qualità, uve sane e ben mature. E' noto come le uve dei vitigni comuni non sopportino macerazioni troppo lunghe; al limite si può consigliare di vinificare in rosato i vitigni più caratterizzati dalla natura del terreno di produzione, tendente al "terroso". Un'osservazione analoga riguarda le uve colpite da marciume. E' in funzione di questi fattori che sarà fissato il momento della svinatura.

E' da ricordare, infine, come una immediata svinatura sia favorevole nel caso di un arresto della fermentazione, per evitare uno sviluppo di batteri acetici presenti sul cappello e per favorire l'attività metabolica dei lieviti inducendo una ripresa della fermentazione in relazione alla ossigenazione provocata da tale pratica.

Svinatura e pressatura

La *svinatura* si esegue all'aria facendo defluire il vino per caduta, dalla valvola mediana del serbatoio, in un recipiente sottostante da cui per mezzo di una pompa viene inviato al serbatoio di contenimento (*vino di sgrondo o fiore*). L'ossigeno che durante tale operazione si discioglie nel liquido sarà utile all'attività biologica dei lieviti per portare a termine la fermentazione, nel caso si fosse svinato prima della completa trasformazione degli zuccheri.

Le vinacce estratte, manualmente o per mezzo di apposite attrezzature automatiche, vengono pressate ed il liquido ottenuto (*vino torchiato* che rappresenta circa il 20% del totale) viene elaborato separatamente. Si tratta di un vino molto carico in colore, tannico, un po' meno alcolico del precedente, un po' più acido (per aumento dell'acidità volatile) e complessivamente meno fine. Solo dopo ulteriori evoluzioni si potrà valutare la possibilità di unirlo, in varie percentuali, al vino «fiore» al fine di apportare un certo contenuto di tannicità.

Fermentazione malolattica

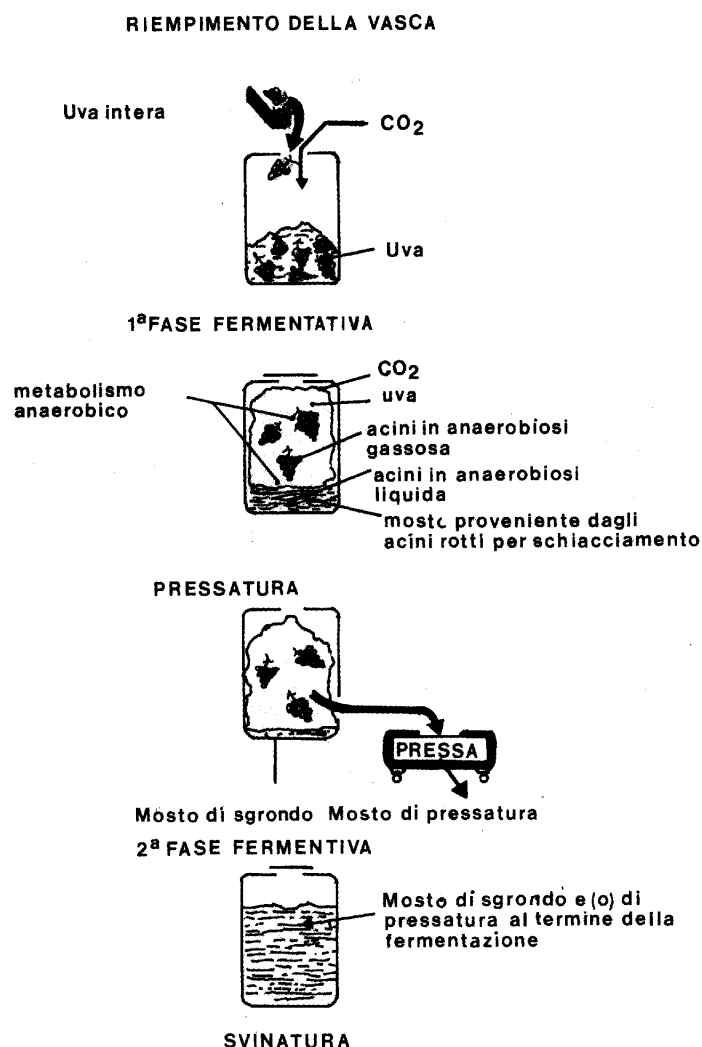
La fermentazione malolattica, ad opera di batteri *Leuconostoc*, si cerca di innescarla a fine fermentazione alcolica e trasforma la totalità dell'acido malico (un acido dal sapore molto pronunciato) presente nel vino in acido lattico (decisamente meno aggressivo), con conseguente diminuzione dell'acidità fissa che apporta al vino caratteristiche di rotondità e di morbidezza nel gusto, molto apprezzate nella maggior parte dei vini rossi.

Essendo i batteri lattici anche agenti di alterazione del vino (causano il girato, l'amaro, lo spunto lattico) la fermentazione malolattica va condotta sotto controllo, intervenendo al momento della scomparsa dell'acido malico.

Negli ultimi anni si è andata diffondendo una particolare tecnica di elaborazione delle uve rosse, la vinificazione per *macerazione carbonica*.

La tecnica consiste nel porre uve intere e sane in contenitori previamente saturati con anidride carbonica, così operando si formano, all'interno del serbatoio, tre fasi: una prima dovuta allo schiacciamento degli acini, una seconda caratterizzata da

un'anaerobiosi liquida ed una terza preponderante costituita dagli acini in anaerobiosi gassosa .



Schema delle prime fasi di vinificazione per macerazione carbonica delle uve.

I principali fenomeni che avvengono nel corso del metabolismo anaerobico sono gli scambi gassosi acino-ambiente esterno, la demolizione dell'acido malico, la migrazione del colore dalla buccia alla polpa, la formazione di composti volatili. Vi è in particolare da rilevare come il metabolismo anaerobico provochi trasformazioni tali da condurre all'elaborazione di vini più morbidi al gusto, più leggeri, dotati di minore acidità ed anche più fruttati ed aromatici. Questi sono i cosiddetti vini «*novelli*», che negli ultimi anni stanno riscuotendo il consenso di un numero sempre più elevato di consumatori.

Affinamento ed Invecchiamento

Con la fermentazione malolattica dunque, il vino comincia a mutare considerevolmente le sue caratteristiche organolettiche: il colore vira verso tonalità meno vive, più calde; i profumi si trasformano, arricchendosi di sfumature; il sapore acquista in rotondità e pienezza. Inizia così la fase di affinamento (o maturazione), nel corso della quale il vino acquisisce limpidezza e stabilità. Parallelamente, la tinta violetta s'attenua o sparisce e il colore del vino vira verso il rosso deciso od anche verso il rosso mattone; questa trasformazione, che è dovuta in parte all'azione dell'ossigeno, è legata alla diminuzione dell'acidità, ed essa è tanto più evidente quanto meno il vino è acido.

Affianco a queste trasformazioni, bisogna considerare le precipitazioni che avvengono per arieggiamento o per raffreddamento e che sono accelerate e completate dal collaggio; parte del ferro precipita per aereazione trascinando con sé un po' della sostanza colorante; parte del bitartrato di potassio precipita per raffreddamento con leggera diminuzione dell'acidità, così pure anche parte delle sostanze coloranti colloidali con diminuzione dell'intensità colorante.

Il risultato finale di questo processo saranno prodotti molto diversi da quelli appena svinati, in conseguenza di profonde modificazioni delle sostanze coloranti e dei costituenti dell'aroma. Per quanto riguarda l'aspetto, come si è già detto nei rossi il colore si fa meno intenso, passando dal rubino vivace a toni granata, nel profumo, scompaiono gli aromi primari che ricordano l'uva e prende forma il bouquet, più intenso, fine e complesso, mentre il sapore perde i caratteri più spigolosi e grossolani (astringenza e acidità) per equilibrarsi ed ammorbidirsi.

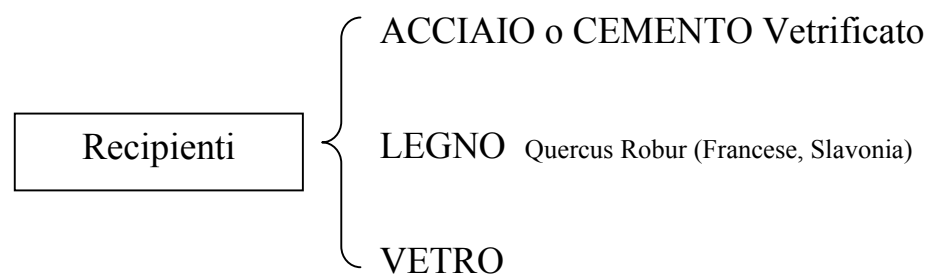
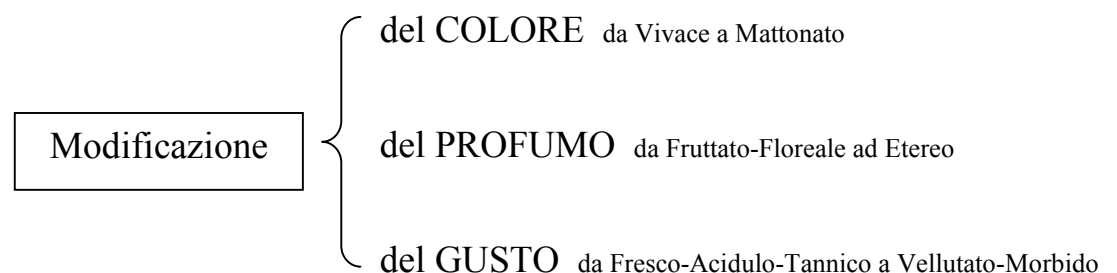
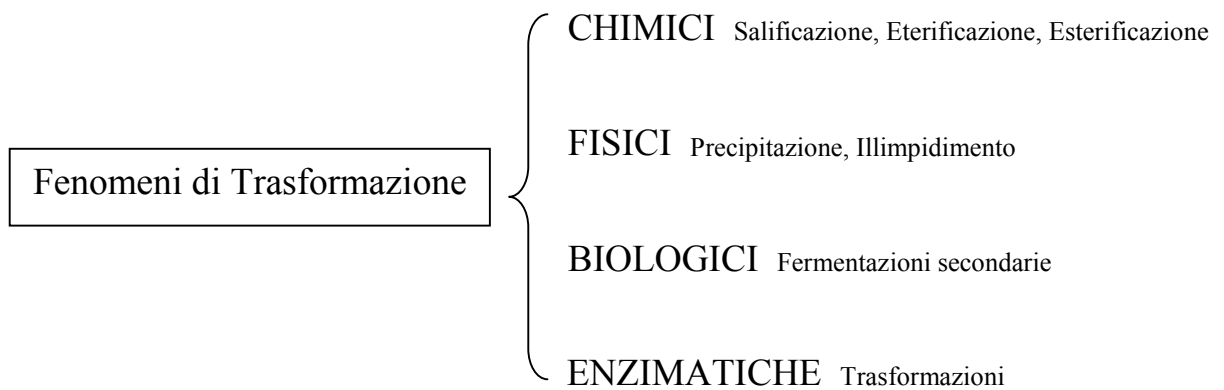
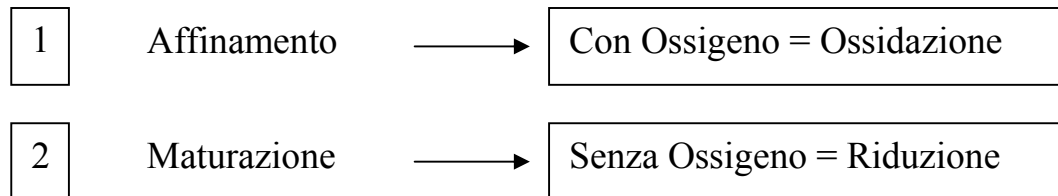
Questo processo di ossidazione (più appropriato sarebbe parlare di ossigenazione) che caratterizza la fase di affinamento (o maturazione) avviene con il contatto del vino con l'aria in occasione di travasi e trattamenti, ed inoltre attraverso i contenitori di legno (botti o barriques) dove di solito il vino si affina. L'affinamento in legno (oggi esclusivamente di quercia) provoca l'apporto nel vino di elementi aromatici e gustativi, che se ben dosati conferiscono al vino una maggiore complessità aromatica ed una struttura più ampia e corposa.

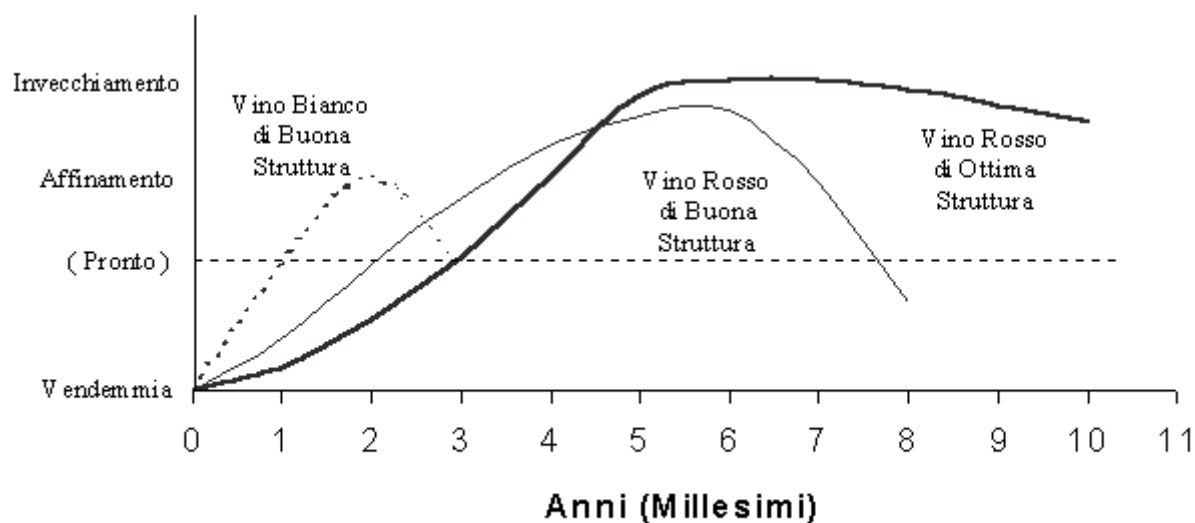
Questa fase di affinamento, normalmente, non va oltre l'anno e se esso avviene in botti dipende dalla grandezza e dall'età di queste: tanto più piccole e nuove sono tanto meno è il tempo di stazionamento in botti.

Va evidenziato che durante la conservazione in fusti di legno, il grado alcolico diminuisce per evaporazione; tale diminuzione è dell'ordine di un grado in tre anni per i fusti da 225 litri. Al tempo stesso, l'acidità aumenta per ossidazione dell'anidride solforosa, per concentrazione del liquido (dal 10 al 15 %), per i batteri presenti e per ossidazione dell'alcol. Ciò significa che l'affinamento in botte non sempre giova al vino, e in ogni caso va seguita l'evoluzione del vino per dosare al meglio gli effetti benefici del legno.

Alla fase ossidativa di maturazione seguirà la fase dell'invecchiamento, la cui durata minima è a volte, per i vini a Doc e Docg, fissata per legge.

L'invecchiamento avviene in bottiglie dove non vi è praticamente scambio di ossigeno (processo riduttivo), in cui il vino subisce ulteriori, lenti cambiamenti, fino a raggiungere il punto più alto della sua evoluzione: la giusta tonalità di colore, l'eleganza e la finezza del bouquet, la pienezza e la rotondità del gusto.





Macerazione “guidata” per un’estrazione ottimale

A determinare l'efficacia di estrazione di un processo macerativo concorrono diversi fattori chimico-fisici e tecnologici, nonché gli aspetti fisiologici connessi alla maturità dell'uva. La moderna enologia offre le più disparate possibilità per affrettare i tempi, ottimizzare il lavoro e semplificare le fasi della vinificazione. Il fine di tutte le tecniche proposte e dei sistemi in commercio è comune, ossia condurre la macerazione in modo tale da ottenere l'ottimale estrazione dei composti desiderati. Da prove eseguite presso la stazione sperimentale dell'I.N.R.A. di Pech Rouge in Francia si è riscontrato che nelle vinacce inviate alle distillerie è ancora contenuta una notevole quantità di sostanze polifenoliche variabile dal 30 al 50 % del totale iniziale. Questa rilevante quantità di sostanze utili che normalmente va perduta, può costituire invece una vera e propria riserva della massa fermentativa, la temperatura, il grado alcolico e la presenza quantitativa di anidride carbonica, ossigeno, azoto e altri composti chimici. Non potendo per motivi di spazio abbracciare l'universo intero legato al processo della fermentazione (alcuni argomenti sono peraltro stati già affrontati nei servizi precedenti) ci limiteremo a proporre alcune delle tecniche classiche o recentemente proposte e le attrezzature a esse collegate. Le diverse tecniche utilizzate per muovere la massa in fermentazione vengono effettuate per lisciviare le vinacce col fine di estrarre le sostanze utili poiché il liquido che impregna il cappello è più ricco di componenti estratti dalla buccia rispetto alla fase sottostante. Altro motivo per cui si muove la massa è la omogeneizzazione della stessa e dei lieviti in essa compresi agevolando l'esaurimento degli zuccheri. Inoltre i rimontaggi possono servire per l'ossigenazione del mosto con effetto positivo sull'andamento del processo fermentativo.

Sistemi tradizionali

Esistono diversi sistemi di irrorazione in grado di distribuire in modo più o meno omogeneo il mosto su tutta la superficie del cappello di vinaccia. Innanzitutto le tradizionali follature e rimontaggi che però per motivi diversi non consentono una perfetta omogeneizzazione della massa. Di una certa notorietà gode il sistema di vinificazione definito rotativo, costituito da un serbatoio ad asse orizzontale al cui interno è posta una lama ad andamento elicoidale che garantisce il rimescolamento della massa. Se questo sistema rende massima l'estrazione, presenta il rischio di maltrattare le vinacce qualora venga utilizzato pesantemente. Una pratica enologica di vecchia invenzione ma di recente diffusione è rappresentata dal *delestage*. Con questa tecnica si procede giornalmente a uno scaricamento totale del tino di vinificazione.

La fase liquida viene, trasferita in una seconda vasca: in tal modo il cappello tende ad adattarsi sul fondo della vasca rompendosi e favorendo la fuoriuscita dei composti utili dall'acino. Successivamente il liquido viene pompato sopra il cappello; questa operazione ha la funzione di rimescolare completamente la massa e di ottenere un migliore ricambio del liquido nel cappello.

Pratiche innovative

Un sistema innovativo di recente messa a punto è quello denominato *flash détente*. Il processo si basa su due trattamenti a cui l'uva pigiata viene sottoposta in rapida successione, ossia un riscaldamento veloce dell'uva seguito dalla sua espansione istantanea sotto vuoto spinto. Un primo vantaggio si ha già con l'effetto delle temperature elevate che inibiscono gli enzimi dannosi quali la polifenolossidasi e la laccasi. Come principale effetto del processo si ha il raffreddamento istantaneo del pigiato per autoevaporazione ed il conseguente indebolimento delle pareti cellulari degli acini mediante la formazione di microfessure, che favoriranno la diffusione dei composti polifenolici al momento della macerazione fermentativa. Come chiaramente spiega Jean Louis Escudier dell'I.N.R.A.: “Il tasso d'estrazione dei composti polifenolici è legato all'intensità del riscaldamento, alla depressione esercitata e alla durata della macerazione”. L'esperienza permette di adattare questi parametri alle diverse esigenze e di valutare meglio le potenzialità di questa nuova tecnologia. Rispetto alle tecniche classiche, questa procedura consente di aumentare in media del 50 % la quantità di materia colorante estratta; altrettanto si può dire del tenore in composti fenolici globali. Il differenziale ottenuto persiste nel tempo per diversi anni. Anche l'estratto secco è altresì aumentato: i valori possono raggiungere i 30 g/l. Infine i vini ottenuti sono meno sensibili alle alterazioni ossidative. L'aumento della capacità estrattiva è dovuto al raffreddamento istantaneo sotto vuoto. Infatti un trattamento semplicemente termico non sortirebbe lo stesso effetto. All'analisi sensoriale i vini ottenuti con questa tecnica, quando applicata a uve raccolte alla piena maturità e ben diraspate, sono giudicati favorevolmente per la loro struttura e morbidezza.

Progressi biotecnologici

Lo sviluppo di nuove tecniche di vinificazione è chiaramente legato all'evoluzione delle conoscenze nel campo della chimica e della biochimica dell'uva e dei lieviti. Il problema principale da risolvere - come spiegato in un documento di Rocco Di Stefano e Antonella Bosso dell'Istituto Sperimentale per l'Enologia di Asti consiste nella produzione di un vino base che sia in grado di reagire alla rilevante perdita di antociani durante il periodo che intercorre fra la fine della fermentazione e la fine dell'inverno e in cui esista un equilibrio fra contenuto in antociani e in flavani. Con questo fine l'Istituto sta in questi anni sperimentando, in collaborazione con diverse cantine, nuove tecniche tra cui la vinificazione in rosso con estrazione differita degli antociani.

Perdite di antociani

Gli antociani insieme agli acidi idrossicinnamici legati all'acido tartarico sono i composti che diffondono più rapidamente dalle bucce dell'uva nel mosto dopo la pigiatura. Come sopra è stato osservato, la velocità di diffusione dipende dalla varietà, dal grado di maturazione dell'uva, dalla temperatura, dalle modalità con cui viene effettuato il contatto mosto - bucce, dal tenore in anidride solforosa del mosto. Gli antociani che per primi passano nel mosto possono essere ossidati se è presente ossigeno e se sono attive le reazioni di ossidazione - riduzione accoppiate, iniziate dalle polifenolossidasi (PPO). Inoltre, se non sono presenti tannini in quantità sufficiente per poter competere con gli antociani nei riguardi delle reazioni con l'acetaldeide, questo composto, che viene prodotto in tenori elevati durante le fasi di avvio della fermentazione, può reagire con gli antociani senza il coinvolgimento dei polimeri flavanici. Da questa reazione si originano molecole che secondo gli studi di Roggero (1986) tendono a precipitare inglobando anche antociani monomeri. Inoltre, è stato osservato (Borsa e Di Stefano, 1997) che l'idrolisi delle pectine è inibita dalla presenza di zuccheri nel mosto. Il glucosio inibisce soprattutto l'azione delle α -glucosidasi impedendo l'idrolisi di alcuni precursori d'aroma che si trovano sotto questa forma.

Per attivare queste reazioni enzimatiche è necessario che il glucosio sia presente in quantità limitata. Un contatto spinto del mosto con le bucce durante le fasi iniziali della fermentazione può portare, secondo quanto sopra enunciato, alla inibizione delle suddette attività enzimatiche che privano i lieviti di substrati aromatici che da essi potenzialmente possono essere trasformati. Oltre che dal glucosio le attività α -glucosidasiche sono parzialmente inibite dall'etanolo e sono condizionate dal pH del mezzo (il loro massimo di attività è intorno a pH 5,0). Tutto questo significa che, se i glucosidi non sono stati idrolizzati durante la fermentazione, difficilmente lo saranno alla fine, anche ammettendo che i lieviti possano indurre in modo indiretto la loro idrolisi. Risulta chiaro da quanto esposto che, con un contatto frequente del mosto con le parti solide dell'uva e, in particolare, con le bucce, non si realizzano le

condizioni migliori per l'attivazione degli enzimi suddetti. In particolare, dato che la permanenza del bitartrato di potassio in soluzione dipende dalla stabilizzazione del suo stato di sovrasaturazione e che i residui delle pectine a inferiore peso molecolare, in particolare di quelli contenenti acidi uronici, sembrano maggiormente coinvolti in tale processo, in queste condizioni tecnologiche si priverebbe il vino di molecole importanti per la permanenza degli antociani in soluzione.

L'impiego degli enzimi

Nella vinificazione in rosso l'impiego degli enzimi nella fase di macerazione sta dando buoni risultati anche se la sua applicazione è più recente rispetto alla vinificazione in bianco. Gli antociani monoglucosidati sono i principali responsabili del colore dei vini rossi ottenuti da *Vitis vinifera*. Nell'arco di qualche mese di conservazione dei vini rossi, gran parte di questi antociani si combina con i tannini per formare dei complessi stabili e più colorati. Per contro gli antociani che restano in forma libera sono relativamente instabili e si possono degradare per via radicalica o per via ossidativa in presenza di luce e/o di calore. Le α -glucosidasi sono note per accelerare questo tipo di degradazione. Queste attività possono trovarsi come attività enzimatiche secondarie in molti preparati, ivi compresi quelli di macerazione, possono quindi diventare causa di perdita di parte del colore, che l'attività principale ha aiutato a estrarre. Nell'ottica di impiego degli enzimi per sfruttare al massimo il potenziale di colore racchiuso nelle uve, risultano dunque indesiderate e possibilmente da eliminare.

A grandi linee, cercando di semplificare un po' le cose, possiamo dire che gli antociani 3 monoglucoside possiedono uno ione ossonio (O^+); questo per delocalizzazione degli elettroni con il doppio legame dell'anello fenolico si colora in rosso. Gli antociani liberi sono naturalmente instabili, ed essi, anche in assenza di enzimi, tendono a perdere il loro glucosio per trasformarsi in antociani agliconi. L'aglicone è più colorato ma meno stabile. L'anello che porta l' O^+ si apre generando un calcene incolore.

Questo calcene si spezza in due molecole secondo un meccanismo non ancora noto, per formare una unità di acido siringtonico e una unità di triidrossibenzaldeide (THBA). La THBA tende a sparire a favore di prodotti di decomposizione non ancora noti.

Attività antocinasica

L'attività α -glucosidasi interviene in questo gioco accelerando il passaggio iniziale, ossia la separazione dell'antociano dal glucosio, con formazione di antociani agliconi purtroppo poco stabili.

È stato inoltre osservato che la comparsa dell'acido siringtonico, ritenuto essere stabile, non è sempre proporzionale alla scomparsa della malvidina, ma cambia a seconda del tipo di enzima. Questo fatto potrebbe indicare la presenza di una seconda via enzimatica di degradazione della malvidina, o meglio della presenza di più attività secondarie in grado di intervenire nella degradazione degli antociani. È per questo

che oggi si tende a parlare di attività antocianasica, indicando con questo termine un po' generico l'insieme delle attività in grado di indurre una diminuzione degli antociani, tra cui vi è sicuramente la β -glucosidasi, ma con buona probabilità anche altre attività non ancora messe in evidenza.

Estrazione differita

La tecnica di vinificazione con estrazione differita degli antociani sembra in grado di realizzare una buona stabilità di questi composti. Le uve vengono raffreddate e sottoposte a diraspatura e a pigiatura. Il pigiato, addizionato di SO₂, è mantenuto alla temperatura di 10°C per almeno 24 ore e poi inviato alla vasca di fermentazione dove è addizionato di lieviti a basso potere assorbente nei riguardi degli antociani. La fase di macerazione a freddo può essere eliminata se comporta problemi organizzativi e operativi. Si lascia alzare il cappello e, dal momento in cui questo si è formato, periodicamente si bagna con volumi molto contenuti di mosto la parte superiore, allo scopo di evitare che questa si asciughi eccessivamente. Se si ha la possibilità di effettuare follature, si esegue una lieve follatura al giorno.

Le suddette operazioni, che comportano un contatto limitato del mosto con le bucce, vengono continuate fino a che il mosto abbia raggiunto un tenore in alcol compreso fra 5 e 6%, poi si continua con i metodi usuali, secondo lo stile della cantina, con rimontaggi o, meglio, follature o "delestage" fino alla fine della fermentazione. In quest'ultima fase, il contatto del mosto con le parti solide deve essere efficiente, per cui vanno preferiti sistemi che consentono di realizzare questo obiettivo in modo rapido senza frantumazione eccessiva delle bucce. Le azioni che, almeno da un punto di vista ipotetico, sembrano realizzarsi con la tecnica suddetta sono le seguenti:

- ritardo dell'estrazione degli antociani;
- estrazione della maggior parte degli antociani quando l'ossigeno del mosto è stato consumato dai lieviti e quando è diminuito il rischio delle reazioni di ossidazione;
- riduzione accoppiate che portano all'ossidazione dei polifenoli antocianici e flavanici estratti dalle bucce e dai semi;
- estrazione della maggior parte degli antociani quando sono estraibili i flavani dalle bucce e dai semi in modo che siano possibili le reazioni acetaldeide - flavani - antociani;
- estrazione del potassio dalle bucce quando sono presenti nel mosto polifenoli e polimeri derivati dalle pectine che stabilizzano lo stato di sovrasaturazione del bitartrato di potassio;
- attivazione nel cappello degli enzimi che vengono inibiti dalla presenza del glucosio grazie alle temperature più alte, ai pH più alti e alla minor concentrazione di glucosio che si realizza nei liquidi che bagnano il cappello stesso a causa della fermentazione più veloce;
- più agevole eliminazione dei semi quando si rende necessaria;
- produzione di aromi varietali liberi dall'idrolisi delle forme glicosilate rendendoli disponibili al metabolismo dei lieviti;

- ottenimento di vini in cui lo stato di sovrasaturazione del bitartrato di potassio risulta maggiormente stabilizzato.

Attenzione alle temperature

In questo tipo di vinificazione attuabile con le normali attrezzature di solito presenti nelle cantine, meglio se si dispone di fermentini meno alti e più larghi di quelli in uso, si deve prestare molta attenzione al momento di inizio delle operazioni di rimontaggio, di follatura o di delestage in quanto, se si supera nel mosto il valore di alcol sopra indicato, si rischia di raggiungere, nel cappello, temperature troppo alte che possono portare a effetti negativi in termini di aromi e di estrazione di tannini, soprattutto dai semi. Tali effetti collaterali sono tuttavia da verificare. Per evitarli è necessario tenere costantemente sotto controllo la fermentazione e prevedere un raffreddamento del mosto, se necessario. In ogni caso non si ritiene conveniente né opportuno superare il limite del 6% di alcol stabilito per l'inizio delle operazioni di rimontaggio o delle follature o dei "delestage". Nel caso in cui si procede con le follature o con i "delestage", è evidente che le parti solide dell'uva che bagnano il cappello devono venire a contatto col mosto in modo completo e nel minor tempo possibile. Sono, pertanto, da preferire i sistemi che consentono di conseguire questi risultati. I vantaggi dell'applicazione di questa tecnica non sono osservabili alla fine della fermentazione, ma nella primavera successiva, quando si constaterà che una parte importante degli antociani è ancora presente e che il vino possiede una struttura tannica più potente dei vini prodotti con le tecniche che prevedono una estrazione rapida degli antociani.

Fermentazione separata delle bucce

La tecnica di vinificazione con fermentazione separata delle bucce o vinificazione con ossidazione del mosto viene proposta per rispondere a particolari esigenze produttive e come evoluzione della precedente, soprattutto quando si constata, nel caso di certe varietà, la facile ossidabilità del mosto. Tale ossidabilità può essere dovuta a una forte attività PPO unita a un forte contenuto di acidi idrossicinnamici legati all'acido tartarico presenti nelle cellule della polpa e, di conseguenza, nel mosto o, ancora, alla facile estraibilità di flavani a basso peso molecolare. Si ritiene che con l'inibizione dell'attività PPO o l'allontanamento dell'acido caffeil tartarico, il substrato di questi enzimi possa contribuire a risolvere il problema dell'ossidabilità dei polifenoli flavanici ed antocianici che vengono estratti nella prima fase della fermentazione.

La tecnica in questione dovrebbe permettere:

- un ritardo dell'estrazione degli antociani, rendendola possibile quando possono essere estratti anche i flavani;
- una rapida fermentazione del mosto che bagna il cappello diminuendo la concentrazione del glucosio la cui presenza inibisce le attività enzimatiche pectinasiche e glucosidasiche;

- di raggiungere nelle bucce condizioni di pH, di temperatura e di tenori in glucosio favorevoli all'azione degli enzimi pectinasici e glucosidasici;
- di allontanare parte del substrato delle PPO dai mosti o semplicemente di effettuare una chiarifica in modo tale da avviare la fermentazione alcolica della parte liquida del pigiato in condizioni di temperatura e di torbidità tali da favorire la formazione di sensibili tenori di acetaldeide;
- di controllare la temperatura delle bucce, che nelle condizioni di limitata bagnatura aumenta rapidamente nel corso dei primi giorni di fermentazione (5-6% di alcol) con l'aggiunta di mosto mantenuto intorno ai 20°C;
- di rendere disponibile l'acetaldeide, di cui la parte liquida è particolarmente ricca, nel momento in cui sono presenti nel mosto concentrazioni adeguate di antociani e flavani con la conseguente attivazione delle reazioni di polimerizzazione.

Le uve vengono raffreddate a circa 10°C, diraspate, pigiate, addizionate di tenori di anidride solforosa commisurati al tipo di processo che si vorrà attuare e conservate a questa temperatura per circa 24 ore. Se non è possibile il raffreddamento delle uve, si elimina questa fase dal processo. Il pigiato viene sottoposto a sgrondo e pressatura moderata fino a raccogliere un volume di mosto pari a circa 40-50% del peso iniziale dell'uva.

Le parti solide dell'uva, contenenti la rimanente parte del mosto sono poste in una vasca di fermentazione ed eventualmente lasciate ancora 24 ore alla temperatura di 10°C (per poter intanto effettuare le operazioni che verranno sotto descritte per il mosto). Si porta poi la temperatura a circa 20°C, si inocula con lieviti selezionati e si lascia fermentare, bagnando di tanto in tanto il cappello con il mosto in fermentazione, avendo cura che la temperatura non superi i 30°C.

Ossidazione e chiarifica

Il mosto di sgrondo può essere trattato in due modi diversi a seconda della varietà di origine delle uve:

- a) ossidazione del mosto. Il mosto viene ripetutamente insufflato di aria sterile o flottato con aria in presenza di un tenore molto limitato di SO₂. Realizzata l'ossidazione di una parte degli acidi idrossicinnamici si procede rapidamente con la chiarifica che può essere ottenuta per via enzimatica o con gelatina e sol di silice e seguita da centrifugazione. Il mosto a basso grado di torbidità viene inoculato con lieviti selezionati e portato alla temperatura di circa 20°C; quando la fermentazione si è attivata (si è nella fase iniziale di questo processo: massimo 1-2% di alcol svolto), viene unito alle parti solide che, nel frattempo, hanno sviluppato il 6% circa di alcol. La temperatura del cappello, che avrà raggiunto valori elevati (prossimi a 30°C), subirà una rapida diminuzione con conseguenti minori rischi di blocchi di fermentazione.
- b) chiarifica del mosto. Si attua con uve ad elevato tenore di antociani della classe dei trisostituiti e consiste nell'effettuare soltanto la chiarifica del mosto senza ossigenazione in quanto questa non è necessaria. Dopo chiarifica si procede come descritto sopra.

