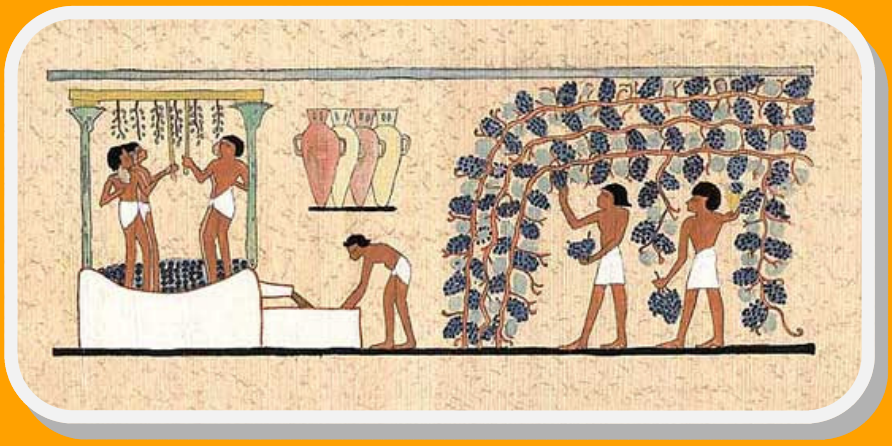
ARSSA

Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

Pratiche di cantina per una vinificazione di qualità



A cura di:

Girolamo Grisafi

Centro di Divulgazione Agricola n. 19 - "Basso Tirreno Reggino"

Centro di Divulgazione Agricola n. 7 - "Vallo di Cosenza"

7

Collana informativa 2011

PREFAZIONE

*La presente pubblicazione fa parte della collana informativa 2011 realizzata nell'ambito del progetto "**Azioni informative di accompagnamento al processo di modernizzazione dell'agricoltura calabrese dirette a imprenditori agricoli**" a valere sul bando del 2008 del PSR Calabria 2007-2013, misura 111 azione 3.*

La suddetta iniziativa, gestita dall'ARSSA, si è concretizzata con la realizzazione di una campagna di informazione rivolta ad operatori agricoli del territorio regionale attraverso:

- *la realizzazione di due seminari in ambito regionale rivolti al mondo agricolo: il primo di presentazione del progetto ed il secondo di presentazione dei risultati dell'iniziativa;*
- *lo svolgimento di 182 giornate informative su tutto il territorio regionale, incentrate su tre ambiti tematici: aggiornamento e informazione sulla Politica Agricola Comune, innovazioni di processo in agricoltura, aggiornamento di specifiche tecniche colturali e di allevamento delle principali filiere produttive significative sul territorio; le giornate sono state organizzate e condotte dai tecnici presenti nelle strutture territoriali ARSSA (Centri di Divulgazione Agricola - Ce.D.A.);*
- *la presente collana di 20 opuscoli informativi.*

La collana rappresenta una raccolta delle tematiche più significative che sono state trattate durante le giornate informative. Ogni opuscolo della collana raccoglie gli elementi informativi di maggior interesse della corrispondente giornata.

L'impostazione adottata è di una collana di documenti snelli che contengono, a seconda dei casi, alcuni necessari richiami tecnico-scientifici e/o normativi.

Il risultato atteso è quello di fornire informazioni utili che possano sensibilizzare il mondo agricolo e contribuire quindi, nei limiti riconosciuti ad azioni informative, ad un processo di modernizzazione del settore primario regionale.

Nel caso del presente lavoro, "Pratiche di cantina per una vinificazione di qualità" l'intento è quello di fornire indicazioni sulla corretta realizzazione di alcune pratiche ed accorgimenti utili a migliorare i processi di vinificazione e di conseguenza la qualità del prodotto finale. È rivolto in particolare ai viticoltori che trasformano direttamente volumi limitati di prodotto e a quanti altri si cimentano nella produzione artigianale del vino.

Il Commissario ARSSA

Dr. Maurizio Nicolai

Indice

1. Introduzione ..... pag. 6

2. Il concetto di maturità dell'uva ..... pag. 6
   2.1. Maturità tecnologica ..... pag. 7
   2.2. Maturità aromatica ..... pag. 9
   2.3. Maturità fenolica ..... pag. 11
   2.4. Surmaturazione ..... pag. 12

3. Raccolta e ricevimento delle uve ..... pag. 13

4. La vinificazione in bianco ..... pag. 13
   4.1. La pressatura diretta ..... pag. 15
   4.2. La pigiatura/sgrondatura/pressatura ..... pag. 16
   4.3. Vinificazione con ammostamento limitato a bassa temperatura ..... pag. 16
   4.4. Chiarifica del mosto ..... pag. 16
   4.5. Sfecciatura statica: principi ed operatività ..... pag. 17
   4.6. Coadiuvanti ..... pag. 18

5. La vinificazione in rosso ..... pag. 19
   5.1. La pigiatura ..... pag. 19
   5.2. Gli antociani ..... pag. 20
   5.3. I tannini ..... pag. 20
   5.4. Fattori di scelta per la conduzione dell'ammostamento: tempo e temperatura ..... pag. 21
   5.5. Pratiche utilizzate durante l'ammostamento ..... pag. 23
      5.5.1. La follatura ..... pag. 23
      5.5.2. Il rimontaggio ..... pag. 24
      5.5.3. Il delestage ..... pag. 24
      5.5.4. L'affinamento ..... pag. 25

5.5.5. Il travaso ..... pag. 25
5.5.6. Il controllo durante l'affinamento ..... pag. 26
5.5.7. L'affinamento in legno ..... pag. 27

6. La fermentazione alcolica ..... pag. 27
6.1. Pratiche di cantina per ottimizzare le fermentazioni ..... pag. 29

7. La stabilizzazione e chiarifica del vino ..... pag. 31
7.1. La stabilizzazione biologica: la fermentazione malolattica ..... pag. 31
7.2. La stabilizzazione tartarica ..... pag. 32
7.3. La stabilizzazione proteica ..... pag. 33
7.3.1. I chiarificanti del vino ..... pag. 33
7.4. Coadiuvanti nella vinificazione ..... pag. 36

8. Limiti per l'utilizzazione di talune sostanze (l'allegato IV del Reg. 1493/99) ..... pag. 37

9. Bibliografia ..... pag. 39

1. Introduzione

La trasformazione dell'uva per la produzione del vino è una pratica millenaria che abbraccia la nostra cultura e la nostra storia. Generalmente coloro che attuano questa attività in modo professionale trovano le competenze tecniche idonee sul mercato del lavoro.

Per gli altri, in particolare i piccoli viticoltori che trasformano in modo artigianale le proprie uve, potrebbe essere interessante mettere a fuoco alcuni aspetti della pratica di trasformazione utili ad un miglioramento del risultato finale. Un miglioramento centrato su una maggiore espressività territoriale della materia prima, una valorizzazione del "terroir" (termine di origine francese divenuto d'uso comune fra quanti si occupano di vino, che definisce quell'insieme di fattori che vanno dall'ambiente alle tecniche di coltivazione sino alla protezione delle denominazioni d'origine), da intendere in senso lato partendo dalla scelta varietale e dalla tecnica viticola fino alla trasformazione in cantina attuando metodologie di trasformazione semplici e di facile adozione.

L'ampiezza dell'argomento ed i limiti di pubblicazione non hanno consentito di approfondire molte tematiche, ma l'intento non è quello di realizzare un manuale di pratica enologica (peraltro sul mercato se ne trovano di ottimi), quanto piuttosto di realizzare un vademecum che sia di supporto al cantiniere ed ai cultori della materia non professionisti per affrontare correttamente il processo di vinificazione.

2. Il concetto di maturità dell'uva

La scelta della giusta epoca di vendemmia richiede una corretta valutazione della qualità dell'uva. Il concetto di qualità, in questo caso, può riguardare diversi aspetti della maturazione delle

bacche. A tale proposito si prenderanno in esame alcuni concetti o livelli di "maturità" che sono poi fondamentali per una scelta opportuna.

2.1. Maturità tecnologica

La maturità tecnologica riguarda il corretto rapporto di zuccheri ed acidi che deve avere l'uva alla raccolta. Nel corso della maturazione vi è un progressivo accumulo di zuccheri negli acini che si apprezza effettuando un periodico controllo atto a determinarne la concentrazione con l'ausilio di strumenti che misurano il grado rifrattometrico (rifrattometro) o grado Babo (densimetro ad immersione). L'andamento dell'accumulo degli zuccheri dipende dall'areale (macroclima), dal sito specifico della vigna (microclima), dalla varietà, dalla tecnica colturale e in ultimo, non certo in ordine di importanza, dall'andamento stagionale. Esso è espresso graficamente da una curva di accumulo.

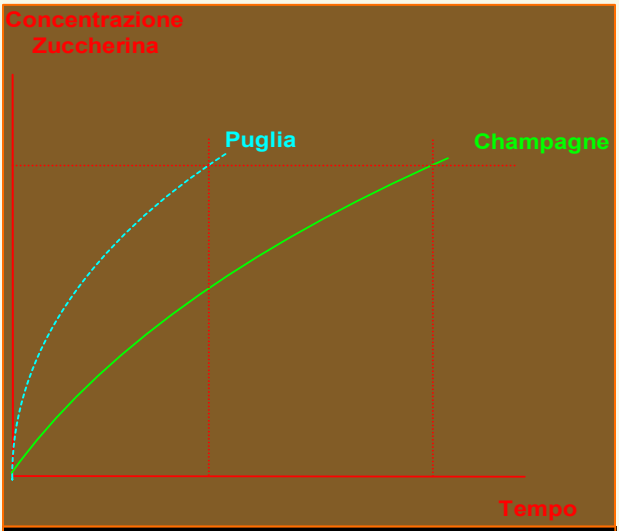


Fig. 1 - Confronto di maturazione dell'uva Chardonnay in due zone climatiche differenti (tratto da "*Appunti delle lezioni di enologia*"- Zironi)

Nella figura 1 il grafico mette a confronto la maturazione dello Chardonnay in un areale caldo, la Puglia, con uno freddo, lo Champagne (regione del nord ovest francese): si può notare che in quello caldo l'impennata della curva di accumulo è repentina.

Allo stesso tempo l'acidità dell'uva, costituita essenzialmente dall'acido tartarico e dall'acido malico, tende a decrescere gradualmente, da un massimo che si situa prima dell'invaiatura (*fase fenologica della maturazione dei frutti, in corrispondenza della quale avviene il viraggio di colore dell'epicarpo*), fino a un punto di minimo che dipende dal sito specifico della vigna (macro e micro-clima), dalla varietà (vitigno), dalla tecnica colturale e infine

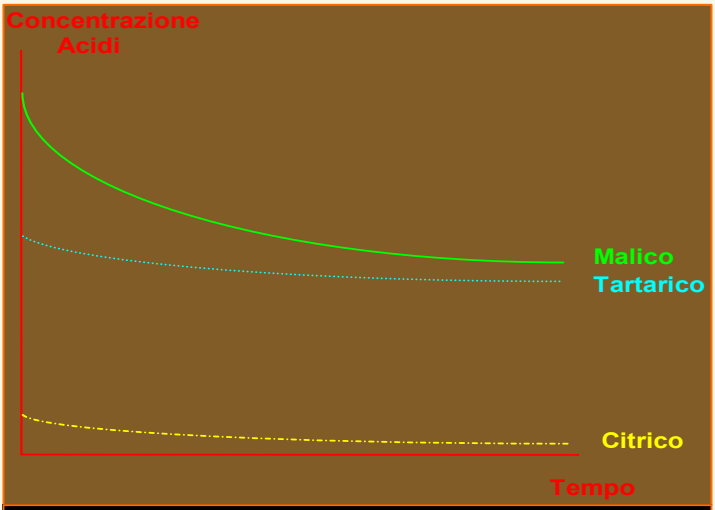


Fig. 2 - Andamento delle concentrazioni di alcuni acidi durante la maturazione (tratto da "*Appunti delle lezioni di enologia"*- Zironi*)*

dall'andamento stagionale. L'acidità si misura con una scala assoluta in termini qualitativi, acidità reale (pH), e in termini quantitativi, acidità fissa (acidità titolabile). Essa è espresso graficamente da una curva di consumo degli acidi stessi.

Il grafico della figura 2 ci dimostra che fra gli acidi dell'uva, quello malico subisce un consumo importante (caduta della curva)

durante la maturazione .

Il corretto rapporto tra livello di zuccheri raggiunto e livello minimo di acidità, che le uve devono avere alla raccolta, è un rapporto estremamente importante soprattutto nella vinificazione in bianco; infatti, la struttura gustativa di un vino bianco si basa essenzialmente sulla sua acidità, che equivale a freschezza nella nota gustativa.

Ma assume una certa importanza anche nella vinificazione in rosso: uve povere di acidità, infatti, sono più difficili da lavorare e si predispongono ad un repentino invecchiamento.

Nei nostri areali ed in annate molto calde l'acido malico si può consumare quasi del tutto.

È necessario monitorare sia l'accumulo degli zuccheri che l'abbassamento del livello di acidità per operare una scelta opportuna dell'epoca vendemmiale. Nei nostri areali ed in annate particolarmente calde le scelte e l'operatività devono essere tempestive.

2.2. Maturità aromatica

La maturità aromatica si riferisce all'accumulo dei precursori aromatici e delle frazioni aromatiche nelle uve alla raccolta. L'aroma nell'uva, e poi nel vino, dipende da diversi fattori tra cui l'accumulo di classi di molecole che possiamo elencare grossolanamente in alcuni gruppi fondamentali:

- Terpeni;
- nor-isoprenoidi;
- derivati tiolici (o composti solforati);
- altri.

Si può affermare che ogni uva possiede tutti questi composti, in diversa misura e rapporto, per cui ogni varietà sarà contraddistinta da una o più classi in maniera preponderante. Ognuna di queste

classi si accumula secondo un proprio andamento condizionato da diversi fattori di cui bisognerà tenere conto nel corso della maturazione al fine raggiungere la massima espressività aromatica del vitigno stesso. Per chiarire meglio il concetto faremo alcuni esempi.

Tab. 1 - Descrittori di gusto di alcuni composti aromatici presenti nell'uva

COMPOSTI AROMATICI	DESCRITTORI
Terpeni	Rosa, salvia, erbe aromatiche
Nor-isoprenoidi	Frutta tropicale, violetta, canfora
Composti solforati	Fiore di sambuco, foglia di pomodoro, fiore di ginestra
Altri	Peperone, sentori di terra, ecc.

Le varietà "aromatiche", come i *moscati* ed alcune *malvasie*, basano la loro aromaticità sui terpeni i quali inizialmente si trovano liberi nella polpa e poi, con il procedere della maturazione e dell'aumento degli zuccheri, accrescono quantitativamente e si accumulano sulla buccia legati agli zuccheri. Per questo motivo la massima concentrazione si avrà dalla piena maturità fino alla surmaturazione.

Per le varietà che si esprimono soprattutto in forza dei nor-isoprenoidi, come lo *Chardonnay* o il *Mantonico*, il momento migliore è quello della piena maturità, poiché in quel momento i precursori, vale a dire i carotenoidi, si sono trasformati nei nor-isoprenoidi corrispondenti. Vi è da aggiungere che, in questo caso, la maturazione dell'uva dovrà avvenire in buone condizioni di luce (l'optimum si raggiunge con un buon soleggiamento per luminosità indiretta).

I derivati tiolici (composti solforati con funzione tiolo) che caratterizzano alcune varietà, come il *Sauvignon blanc*, ma che sono presenti in diverse varietà in modo significativo, sono dei composti facilmente ossidabili e molto labili per cui è importante raccogliere nel momento opportuno che non è la piena maturità ma la fase antecedente, almeno negli areali meridionali, attuando una tecnica di trasformazione tendente a salvaguardare questi

importanti e delicati composti.

2.3. Maturità fenolica

La maturità fenolica riguarda i componenti fondamentali per la vinificazione in rosso, vale a dire gli **antociani** e i **tannini** che sono responsabili rispettivamente del colore e della struttura dei vini rossi; essi rientrano nella categoria dei **polifenoli**, più comunemente conosciuti come antiossidanti naturali dell'uva.

Il concetto della maturità fenolica riguarda da un lato l'**accumulo di questi componenti** e la loro **cedibilità**, cioè la possibilità che questi passino dall'uva al mosto, dall'altro, il grado di **maturazione dei tannini** che condiziona la loro percezione gustativa nel vino.

I polifenoli, durante il corso della maturazione, tendono ad accumularsi raggiungendo un picco che non necessariamente corrisponde alla maturazione tecnologica infatti, stress termici o idrici possono alterare questo processo e possono condizionare pesantemente anche l'estraibilità degli stessi; inoltre il processo di maturazione dei tannini potrebbe bloccarsi, lasciandoli molto ruvidi alla degustazione. Il monitoraggio della maturità fenolica, oltre che con analisi di laboratorio, che ne misurano l'accumulo e l'estraibilità, si può effettuare con prove empiriche e con l'attenta degustazione dell'uva durante la maturazione.

Analisi sensoriale dell'uva

Il semplice schiacciamento dell'acino nel palmo della mano e la valutazione visiva del colore fornisce delle indicazioni interessanti soprattutto se l'operatore ha accumulato una certa esperienza legata al luogo e al vitigno. Si dimostra di grande utilità anche la degustazione della buccia dell'uva e dei vinaccioli per verificare il grado di maturazione dei tannini, legata alla loro polimerizzazione e successivo legame con gli zuccheri della buccia. E' sempre bene farsi guidare da un esperto almeno nelle prime esperienze.

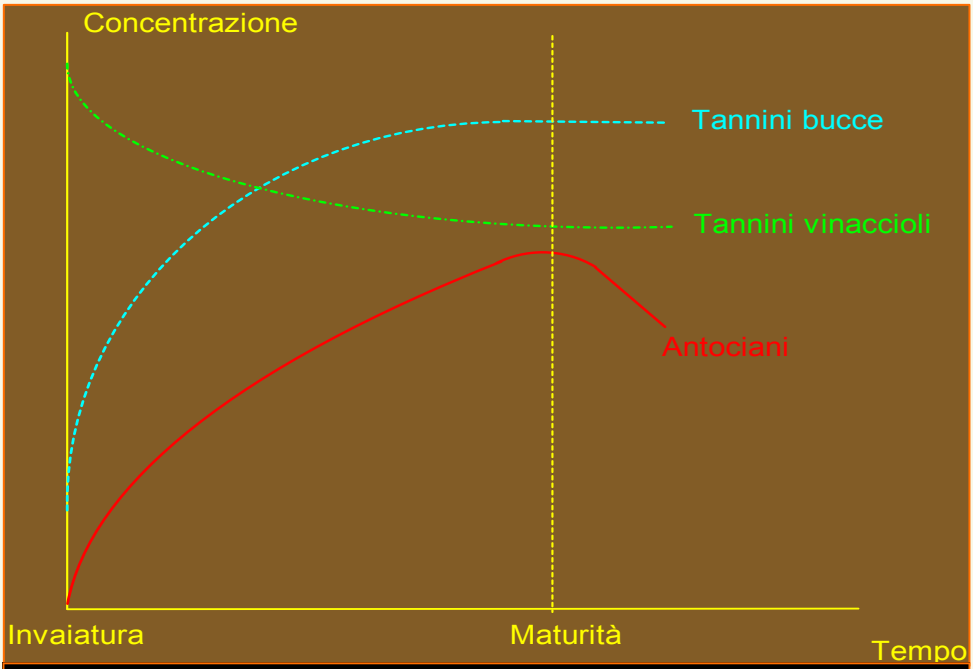


Fig. 3 - Curve di concentrazione di tannini e antociani in un caso di maturazione ottimale (tratto da "*Appunti delle lezioni di enologia*"- Zironi)

Nel grafico della figura 3 è rappresentato un caso di maturazione ottimale in cui la maturità tecnologica corrisponde alla maturità fenolica. In annate in cui le viti sono stressate per il caldo o per la siccità, le curve non corrispondono per una mancata maturazione fenolica. Molto raramente da noi può avvenire una ritardata maturazione fenolica per avversità atmosferiche.

2.4. Surmaturazione

La surmaturazione è lo stadio successivo alla piena maturazione in cui avvengono cambiamenti importanti a carico della buccia; si registra, infatti, una degradazione delle sue cellule che divengono più permeabili (maggiore estraibilità) e al contempo continua l'evoluzione dei processi di glicosilazione (legame agli zuccheri) di

componenti aromatici e polifenolici. A ciò si aggiunge l'effetto di concentrazione per perdita di acqua. In questa fase alcuni componenti vanno perduti (una parte di antociani, alcuni aromi) e altri se ne formano. La surmaturazione non va confusa con la disidratazione del grappolo per effetto della siccità (stress idrico) perché, in quest'ultimo caso, vi è un blocco totale dei fenomeni di maturazione e rimane il solo effetto della concentrazione acido/ zuccheri.

3. La raccolta e ricevimento delle uve

Le uve vanno raccolte nelle ore meno calde qualora non si abbia la possibilità di raffreddarle. Si eviti di caricare oltremodo le cassette di uva e di lasciarle sotto il sole cocente. E' inoltre importante avere cura di non danneggiare gli acini per schiacciamento o per ferita nella raccolta, operazione durante la quale si effettuerà una prima e importante selezione delle uve da portare in cantina eliminando quelle immature o colpite dalle muffe.

***La cura nella raccolta**, nello **stoccaggio** e nel **trasporto** permette di ottenere una **materia prima** in cantina idonea ad essere lavorata nel migliore dei modi e **meno soggetta a fenomeni ossidativi** che si innescano già in questa fase.*

4. La vinificazione in bianco

La "vinificazione in bianco" viene realizzata senza ammostamento delle vinacce, evitando, cioè, il contatto della frazione liquida (mosto) con la parte solida (bucce, vinaccioli e raspi). La suddivisione è prettamente scolastica perché esistono varianti a questa interpretazione stretta.

Obiettivi della vinificazione in bianco:

- *estrarre la frazione liquida ricca di zuccheri, acidi, aminoacidi;*
- *permettere un arricchimento quanto più alto della frazione aromatica;*
- *evitare l'estrazione della frazione fenolica che può andare incontro ad ossidazione con modifica del colore e delle qualità organolettiche (gusto ossidato).*

Nota sull'anidride solforosa - SO2

L'anidride solforosa è un efficace strumento per fermare i fenomeni ossidativi durante l'elaborazione del vino. Coadiuvante pressoché indispensabile, allo stato delle conoscenze, della vinificazione. L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) lo ritiene responsabile dell'insorgenza di alcune patologie, soprattutto per chi opera in cantina, per cui si sta cercando di limitarne fortemente il suo utilizzo; in quest'ottica si inserisce il Reg. UE 1493/99 che stabilisce i limiti massimi per litro per vini bianchi, rosati e rossi.

Diverse funzioni o attività della SO2

- *E' un potente antiossidante;*
- *svolge un azione antisettica ed inibisce i lieviti dannosi alla vinificazione;*
- *favorisce la dissoluzione degli antociani in mezzo acquoso;*
- *possiede un attività antiossidasica, cioè blocca gli enzimi ossidasici prodotti dalle muffe per cui, in caso di uve colpite dalle muffe, si dovrà usare un dosaggio doppio o triplo del normale;*
- *aiuta la chiarifica del vino.*

*Nella pratica delle piccole cantine si usa il **metabisolfito di potassio** (K), che è un sale che libera SO2 in ragione di circa la metà del suo peso. Ai mosti d'uva, se l'uva è sana, se ne può aggiungere in ragione di 10/15 g/hl. Nei travasi è bene aggiungerne piccole quantità, circa 5/8 g/hl. Nel caso di uve attaccate dalle muffe le dosi debbono essere doppie o triple.*

La vinificazione in bianco si attua secondo tre schemi fondamentali:

1. pressatura diretta delle uve;
2. pigiatura, sgrondatura e pressatura delle uve;
3. pigiatura, ammostamento a bassa temperatura per alcune ore, sgrondatura e pressatura delle uve.

4.1. La pressatura diretta

Nella pressatura diretta, i grappoli vengono caricati nel torchio o nella pressa e sottoposti ad una prima pressione bassa (soffice) da cui si trae un mosto fiore di grandissima qualità. Tale pratica è prevista nel disciplinare di produzione dello Champagne ed il primo mosto che si ottiene è il "cuvée". Si procede, successivamente, con pressature più intense ottenendo però man mano mosto di più bassa qualità, cioè meno ricco in frazioni nobili e più ricco in elementi instabili e ossidabili. La tecnica si adatta perfettamente a vinificazioni in bianco di vitigni rossi, a vinificazioni di uve pregiate perfettamente mature e comunque sempre con l'obiettivo di produrre grande qualità visto che con questa tecnica si sacrifica qualche punto percentuale nel rendimento totale dell'uva.

4.2. La pigiatura/sgrondatura/pressatura

E' la tecnica più utilizzata perché permette una migliore operatività per unità di tempo ed un maggior rendimento in termini quantitativi. Si inizia con la pigiadiraspatura delle uve, segue sgrondamento in pressa o torchio a bassa pressione, si prosegue con cicli di pressatura o torchiatura a maggiore pressione. I mosti che si ottengono sono di diversa qualità, dal mosto fiore, il primo ottenuto di qualità migliore, a quelli di qualità inferiore che vanno lavorati a parte.

4.3. Vinificazione con ammostamento limitato a bassa temperatura

Qualora si vinifichino uve aromatiche o semiaromatiche sarebbe vantaggioso sfruttare a pieno la ricchezza aromatica di queste uve le quali concentrano i loro aromi in gran parte sulla buccia (terpeni glicosilati). Per realizzare questo obiettivo le bucce sono sottoposte ad un ammostamento per un tempo limitato, in genere di alcune ore, e a bassa temperatura, non superiore ai 5 °C. Questa pratica consente di evitare la solfitazione prima dell'ammostamento e quindi di ridurre al minimo l'estrazione dei fenoli, composti indesiderati nei vini bianchi.

4.4. Chiarifica del mosto

Una operazione preliminare, indispensabile alla vinificazione in bianco, è la chiarifica, più o meno spinta, del mosto che deve fermentare. L'alleggerimento della frazione più torbida comporta l'eliminazione parziale di alcuni inibenti alla fermentazione alcolica come gli acidi grassi a media catena (C_8 e C_{10}) ed un limitato impoverimento in sostanze azotate. Questi fattori concorrono a regolare, insieme al controllo termico, la fermentazione alcolica. In

queste condizioni (assenza di inibenti + limitazione sostanze azotate + temperatura di fermentazione relativamente bassa) i lieviti producono ottimi livelli di sostanze dall'aroma fruttato e floreale (esteri di fermentazione, in particolare acetati).

L'illimpidimento del mosto non deve essere eccessivo perché potrebbe provocare un impoverimento di sostanze nutritive utili alla crescita dei lieviti e conseguentemente dar luogo a fermentazioni troppo stentate. Inoltre, va evidenziato come alcune varietà di uva, ad esempio lo *Chardonnay*, danno dei mosti molto ricchi in sostanze azotate (aminoacidi) che ben sopportano l'illimpidimento, anche spinto, del mosto; al contrario, molte varietà autoctone producono mosti poveri di sostanze azotate ed in tal caso il processo di illimpidimento deve essere condotto con cautela.

Per arricchire le uve e quindi il mosto da fermentare si potrebbe effettuare una concimazione azotata fogliare 20/25 giorni prima della vendemmia.

4.5. Sfecciatura statica: principi ed operatività

Per ottenere una buona chiarifica del mosto, nelle normali condizioni operative, si può utilizzare la sfecciatura statica che sfrutta la possibilità che un mosto torbido, lasciato riposare in una cisterna per un periodo di tempo, si spogli degli elementi più pesanti e grossolani.

L'uva deve arrivare in cantina ad un temperatura sotto i 20 °C (meglio se intorno a 10 °C), integra (non danneggiata) e in cassettine non troppo cariche. Nelle nostre condizioni operative medie ciò si realizza iniziando la vendemmia ai primi chiarori ed interrompendola quando il sole inizia ad essere alto.

Un altro modo operativo è quello di riporre le cassetta in cella frigorifera o all'aperto durante le ore notturne e lavorare

successivamente le uve una volta raffreddate. Pratica assolutamente indispensabile se si prevede l'ammostamento delle bucce per qualche ora.

La torchiatura diretta o la pigiadiraspatura devono essere soffici e delicate. La cisterna deve essere caricata in modo continuo e quanto più velocemente possibile; non si può interrompere il caricamento prevedendo di continuare diverse ore dopo. E' preferibile usare cisterne più alte che larghe. A fine carico, si potrebbe aggiungere un coadiuvante dello sfecciamento quale la bentonite senza superare i 50 g/hl.

Successivamente si pratica la solfitazione. Si impiegano dosi, per uve sane, di 5-10 g per hl di anidride solforosa (SO_2). Dopo 24 ore si effettua il travaso, non all'aria, eliminando il deposito feccioso sottostante.

A ciò segue l'eventuale correzione di acidità e di grado zuccherino.

Si conclude aggiungendo i lieviti e gli attivatori di fermentazione (azoto prontamente assimilabile e tiamina).

4.6. Coadiuvanti

Si possono utilizzare diversi coadiuvanti della sfecciatura quali:

- ☑ sol di silice + gelatina;
- ☑ polinivinilpolipirrollidone (PVPP);
- ☑ caseina;
- ☑ caseina + bentonite;
- ☑ bentonite;
- ☑ enzimi pectolitici.

Per il dosaggio e l'utilizzo della bentonite e del caseinato si veda la sezione sui chiarificanti (paragrafo 7.3.1 pag. 32).

Raccomandazioni

Se si usano coadiuvanti, fare molta attenzione a non esagerare con i quantitativi, soprattutto con varietà locali. Attenzione alle temperature di chiarifica e alla modalità di utilizzo.

Nel caso di una trasformazione di uve sane, integre e correttamente mature, seguite da una pressatura soffice può bastare una semplice sfecciatura statica aiutata al massimo da un po' di bentonite.

5. La vinificazione in rosso

Obiettivi:

1. *realizzare la dissoluzione dei componenti fenolicinecessari alla costruzione della tipologia di rosso voluto (poco strutturato, mediamente strutturato, molto strutturato);*
2. *preservare quanto più possibile la frazione aromatica;*
3. *Evitare i fenomeni ossidativi iniziali ed evitare l'estrazione di componenti non desiderati.*

5.1. La pigiatura

Operazione che ha lo scopo di schiacciare gli acini senza provocare lacerazioni della buccia; la pigiadiraspatrice, quindi, deve avere la delicatezza della pigiatura effettuata con i piedi.

Dopo la pigiatura segue la fase di ammostamento delle vinacce, vale a dire un periodo, più o meno lungo, di contatto tra la fase liquida, il mosto, e la fase solida, rappresentata dalle bucce e dai vinaccioli. Nella generalità dei casi, i raspi vengono eliminati perché costituiscono una fonte di tannini reattivi, aspri e amari.

Nella vinificazione in rosso gli obiettivi che si debbono raggiungere

dipendono dalla tipologia di vino rosso che si vuole realizzare visto che una parte più o meno consistente dei costituenti presenti nelle bucce dovranno passare al mosto/vino. Per realizzare un corretto ammostamento bisogna conoscere le modalità di passaggio degli elementi fondamentali del vino rosso: gli antociani, che danno il colore, e i tannini, che danno corpo e struttura al vino.

5.2. Gli antociani

Il colore dell'uva, come in altri tipi di frutta, è dovuto alla presenza degli antociani, polifenoli appartenenti alla classe dei flavonoidi. Nell'uva sono presenti 5 classi diverse di antociani, ognuna con caratteristiche di qualità del colore e di stabilità all'ossidabilità diverse: ***cianidina, peonidina, delfinidina, petunidina e malvidina***. Sarebbe opportuno conoscere il profilo antocianico (% delle diverse antocianine e la loro esterificazione) della varietà, che è un carattere genetico, per una corretta gestione in fase di estrazione.

In generale possiamo affermare, con una certa approssimazione, che il colore viene ceduto immediatamente a partire dalla pigiatura perché gli antociani si diffondono in una soluzione acquosa. La dissoluzione è incrementata dall'utilizzo di SO_2, dalla temperatura e dai sistemi di gestione dell'ammostamento. È da precisare che il colore tende ad ossidarsi fin dalle prime fasi per cui, nelle varietà in cui il profilo antocianico non è favorevole come il *Gaglioppo,* è opportuno operare con grande attenzione evitando tutte le cause di ossidazione al fine di evitare la precoce ossidazione del colore.

5.3. I tannini

I tannini sono i polifenoli più importanti nelle uve rosse e sono costituiti da una molecola base (catechina ed epicatechina) che si ripete (polimerizzazione), poche o molte volte, andando a

realizzare, in alcuni casi, delle molecole piuttosto ingombranti.

Una loro caratteristica è quella di reagire con le proteine, soprattutto quando sono a basso peso molecolare (poco polimerizzati). Questa caratteristica è apprezzabile durante la degustazione dei vini rossi strutturati in quanto i tannini reagiscono con la mucina presente nella saliva facendola precipitare e lasciando le mucose della bocca meno lubrificate (ecco il senso di astringenza!).

Generalmente, a piena maturazione, sulla buccia troviamo tannini nobili (molto polimerizzati e legati agli zuccheri) mentre nei vinaccioli sono presenti tannini a basso peso molecolare, molto reattivi.

I tannini dissolvono in soluzione idro-alcolica per cui nelle fasi iniziali dell'ammostamento, quando ancora non si è prodotto alcol, la dissoluzione non avviene, almeno nella generalità dei casi. Successivamente la cessione avviene progressivamente ed è influenzata, come la dissoluzione degli antociani, dalle tecniche di estrazione, dalla temperatura e dall'utilizzazione di SO_2.

5.4. Fattori di scelta per la conduzione dell'ammostamento: tempo e temperatura

Il grafico della figura 4 mostra le curve di dissoluzione degli antociani e dei tannini durante l'ammostamento. Si può notare che gli antociani si dissolvono a partire dalla fase iniziale del contatto e raggiungono un massimo entro i primi 5 giorni per poi decrescere, per dei complessi fenomeni chimici che avvengono nel tino. I tannini hanno bisogno di qualche grado alcolico sviluppato per iniziare a dissolvere ma poi, progressivamente, crescono in termini assoluti. Questi due andamenti suggeriscono differenti strategie di gestione del contatto liquido/solido.

Infatti, se il contatto è limitato nel tempo (non oltre i 3 – 4 giorni)

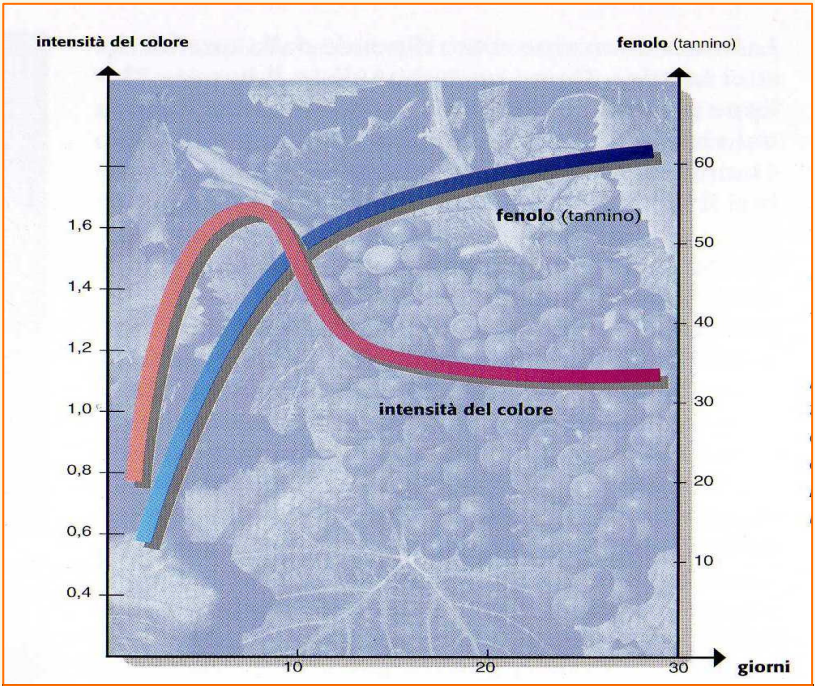


Fig. 4 - Curve di dissoluzione degli antociani e dei tannini durante l'ammostamento (tratto da: *Vino – una cultura mondiale* - J. Priewe)

nelle pratiche estrattive si otterrà un vino con una buona intensità di colore, con pochi o pochissimi tannini, poco dotato di estratto e di corpo, più idoneo ad un veloce affinamento. In questo caso si cercherà di esaltare il carattere fruttato del vino utilizzando sia idonee temperature di fermentazione sia lieviti forti produttori di esteri di fermentazione.

Qualora si voglia ottenere un vino da destinare ad un medio affinamento bisognerà prevedere una macerazione più lunga e quindi un maggior estratto finale. In ragione di ciò si dovrà prevedere un successivo affinamento di uno o due anni.

Nel caso in cui si voglia ottenere un vino molto strutturato da lungo affinamento sarà importante adottare tempi più lunghi di macerazione e temperature in fase estrattiva più alte e si

adotteranno metodi, come il “delestage”, che aumentano l’estratto del vino. In questi particolari casi è necessario prevedere un affinamento più o meno lungo, parte del quale condotto in botte di legno.

5.5. Pratiche utilizzate durante l’ammostamento

L’estrazione delle sostanze durante la macerazione dipende dalla maturità delle uve, dai parametri tecnologici e dalle tecnologie di estrazione utilizzate durante questa fase. L’estrazione dei composti dell’uva nel mosto dovrebbe essere:

- ☑ selettiva (senza sostanze indesiderate);
- ☑ quantitativa (deve massimizzare l’estrazione);
- ☑ rispettosa delle componenti.

Forse bisognerebbe parlare, come sostiene il prof. Lanati, di dissoluzione delle sostanze che ci interessano piuttosto che di estrazione. Passiamo in rassegna le tecnolgie più semplici ma estremamente valide ed utili a realizzare il nostro obiettivo enologico.

5.5.1. La follatura

È il sistema più semplice e prevede la sommersione del cappello di bucce, che si forma per effetto della CO_2 prodotta, ad intervalli regolari con un grosso bastone dotato di un disco in testa in modo da evitare l’asciugamento della superficie del cappello esposta all’aria e per dare continuità al contatto fra la frazione solida e quella liquida.

È un sistema molto delicato che non provoca, se correttamente eseguito, disfacimenti delle bucce. Generalmente, se si è scelto di operare con la follatura, si dovrà prevedere nel primo terzo di fermentazione l’attuazione di qualche rimontaggio allo scopo di

fornire ossigeno per incrementare la biomassa di lievito necessaria a completare la fermentazione.

5.5.2. Il rimontaggio

Si effettua prelevando con una pompa, ad intervalli regolari, il mosto dal basso e scaricandolo sul cappello, realizzando quindi:

- omogeneizzazione della massa;
- aereazione per aiutare i lieviti e migliorare il colore;
- si evitano dilacerazioni (portate elevate con basse pressioni);
- si evitano "spunti" al cappello;
- aumento dell'estrazione (azione meccanica).

Tale pratica può essere alternativa alla follatura ma sarebbe meglio associarla a questa.

5.5.3. Il delestage

Questa particolare tecnica si utilizza al fine di aumentare l'estratto del vino e si realizza in due fasi:

- in una prima fase il tino in fermentazione viene svuotato pompando la frazione liquida in un altro contenitore; una volta svuotato del liquido le buccette fanno pressione su loro stesse in modo delicato;
- segue il ricaricamento del tino per cui l'azione del mosto dall'alto realizza la dissoluzione dei composti.

Generalmente il delestage si attua un paio di volte nella fase iniziale ed è realmente utile nella realizzazione di un vino strutturato da medio e lungo affinamento.

5.5.4. L'affinamento

Dopo questa prima fase estrattiva, il vino deve subire un periodo di affinamento necessario per stabilizzarlo cioè per liberarlo dai composti instabili e raffinarlo nell'espressione aromatica. Nel caso di un vino poco dotato di corpo può bastare l'affinamento in cisterna d'acciaio; negli altri casi può essere vantaggioso il ricorso all'affinamento in legno. Ad ogni modo, alcune pratiche sono comuni, come i travasi, le chiarifiche e le filtrazioni.

5.5.5. Il travaso

Il travaso, vale a dire lo spostamento del vino, da una cisterna all'altra con eliminazione del torbido, della feccia sul fondo, può essere di due tipi:

1. *travaso all'aria*: il vino da spostare viene prima fatto gorgogliare in un mastello e successivamente viene pompato nella cisterna finale. In questo modo, il vino subisce un'ossigenazione che è in funzione della temperatura operativa. Tale pratica viene attuata al primo travaso con l'obiettivo di pulire il vino dai sentori di ridotto che ha accumulato a fine fermentazione e per provocare l'ossidazione dei componenti più instabili che verranno poi eliminati con il secondo travaso. È bene effettuare il 1° travaso appena la fermentazione alcolica si è completata. Il travaso all'aria trova anche applicazione nei casi in cui nel

***N.B**. Prima di effettuare i travasi conviene effettuare la "**prova dell'aria**": si lascia un bicchiere di vino per diverse ore a contatto con l'aria, se il vino tende a perdere la sua originale limpidezza, quindi diventa velato con una tonalità color mattone, è affetto da **casse ossidasica**. In questo caso, prima di procedere al travaso, è necessario solfitare il vino con 10 – 20 g di metabisolfito.*

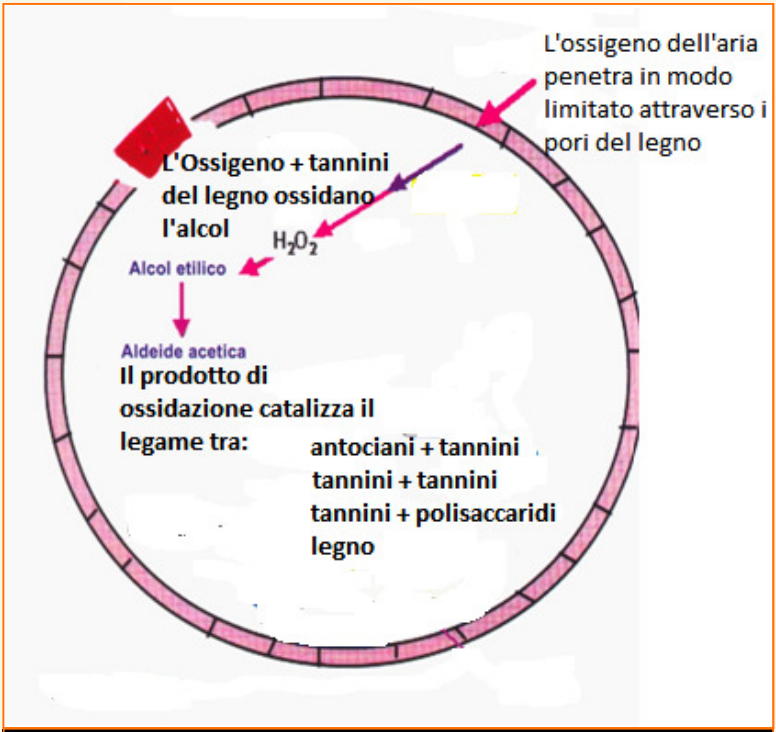


Fig. 5 - L'affinamento in barriques: i processi chimici

vino siano rimasti sentori di ridotto, da eliminare nei travasi seguenti al primo.

2. *travaso al riparo dall'aria*: il tubo di scarico del vino viene poggiato sul fondo della cisterna di arrivo in modo che l'ossigenazione, che pure si realizza, sia minima. È il caso degli altri normali travasi eccettuato il primo.

Durante il primo anno è opportuno effettuare 3 o 4 travasi. Nella generalità dei casi, dopo il travaso, segue la solfitazione del vino.

5.5.6. Il controllo durante l'affinamento

Nelle varie fasi di affinamento del vino è importante effettuare il controllo visivo, olfattivo e organolettico oltre che, ove possibile,

quello analitico. Tali controlli servono ad introdurre eventuali correzioni durante l'affinamento.

5.5.7. L'affinamento in legno

I vini ricchi in polifenoli, antociani e tannini, si avvantaggiano grandemente dell'affinamento in legno, posto che questo abbia una discreta porosità da permettere una micro ossigenazione nel corso dell'affinamento stesso. La microssigenazione innesca una serie di reazioni che portano all'apertura aromatica del vino, alla stabilizzazione del colore e ad un ammorbidimento gustativo come si può apprezzare dalla figura 5. Inoltre, il contatto con il legno nuovo, che è poi l'unico che riesce a realizzare questi obiettivi, porta ad un arricchimento aromatico del vino stesso.

Le botti da usare possono essere le *barriques* (circa 225 l) o i *tonneaux* (circa 500 l) e vengono utilizzate da nuove fino a circa 5 anni al massimo. Possono essere di diverse qualità, cioè di diversi tipi di quercia che presentano differenti caratteristiche di porosità e dotazione di elementi nonchè differenti livelli di tostatura che danno risultati diversi in affinamento. Per approfondimenti rimandiamo a testi idonei data la vastità dell'argomento.

Ai normali travasi devono seguire il lavaggio delle barriques e la disinfezione delle stesse attraverso la combustione dei dischetti di zolfo (che in combustione sviluppano SO_2).

6. La fermentazione alcolica

Il mosto che si ottiene dalla pigiatura dell'uva è un liquido ricco di nutrienti, in particolare di zuccheri, su cui naturalmente si sviluppano, se lasciato a sé stesso, diversi microrganismi.

Nelle fermentazioni che si sviluppano naturalmente vi è una successione di lieviti, da quelli che la innescano (che consumano i

primi grammi di zucchero), a quelli che la completano. I lieviti del genere *Candida, Pichia*,*Torula, che* partono prima che prendano il soppravvento i *Saccaromyces cerevisiae*, producono oltre ad una certa quantità di alcol etilico, anche acido acetico che successivamente, in ambiente ricco di alcol, darà origine all'acetato di etile, un estere caratteristico del difetto dello spunto acetico.

Per scongiurare questo difetto è necessario evitare la fase di latenza dei *Saccaromyces* che, invece, sono i lieviti più idonei ad una corretta fermentazione alcolica. E' quindi necessario conoscere le principali esigenze dei *Saccaromyces* per indirizzare correttamente la fermentazione alcolica.

Esigenze dei *Saccaromyces cerevisiae*

*I S., per realizzare una buona fermentazione alcolica, devono trovare, oltre che lo zucchero, dalla cui fermentazione si genera l'alcol etilico, altri nutrienti che servono alla loro riproduzione o che sono indispensabili per la sintesi dei prodotti secondari di fermentazione (**off flavours**), cioè gli aromi di fermentazione. Inoltre il mosto non deve contenere inibenti, sostanze che ostacolano o inibiscono l'attività dei lieviti.*

OBIETTIVI DI UNA CORRETTA FERMENTAZIONE

1. Totale consumo degli zuccheri fermentescibili.
2. Produzione di "*off flavours*" positivi (prodotti secondari della fermentazione).

Per realizzare questi obiettivi oltre allo zucchero è necessaria una buona dotazione di azoto prontamente assimilabile, di vitamina B1 (tiamina), ergosterolo, acidi grassi a corta catena e, almeno nella prima fase, di un po' di ossigeno. È inoltre necessario che vi siano i precursori aromatici come alcuni aminoacidi.

Alcuni inibenti, come residui di antibotritici o antibiotici, possono

bloccare in modo irreversibile la fermentazione alcolica. Altri, come un'alta concentrazione di acidi grassi a media catena, possono ostacolarla. L'anidride solforosa, a dosaggi relativamente bassi, avvantaggia i *Saccaromyces* rispetto agli altri lieviti, ma oltre certi limiti li ostacola. L'alta concentrazione zuccherina può creare qualche problema.

Caratteristiche dei diversi lieviti

Esistono sul mercato diversi ceppi di lieviti per le diverse esigenze. Oltre ai normali ceppi utilizzati, vi sono quelli idonei a fermentare in condizioni difficili (rifermentazioni in bottiglia o mosti troppo zuccherini), o ancora quelli idonei ad esaltare le qualità aromatiche di quel particolare vitigno.

6.1. Pratiche di cantina per ottimizzare le fermentazioni

È necessario che:

- ☑ I lieviti trovino tutti gli elementi utili per la fermentazione, dei quali alcuni possono essere aggiunti facilmente in via preventiva come l'azoto prontamente assimilabile, sotto forma di sali ammoniacali e tiamina (vit. B1).
- ☑ Siano assenti gli inibenti o quanto meno siano sotto controllo.
- ☑ Che si adotti una procedura tesa ad avvantaggiare i S. attraverso l'utilizzo della SO_2, oppure utilizzando una frazione (circa il 3%) di mosto in piena fermentazione o più semplicemente utilizzando l'innesto dei lieviti liofilizzati.
- ☑ Che almeno nella prima fase ci sia una certa presenza di O_2 che induca, prima della fase fermentativa vera e propria, una fase riproduttiva in grado di realizzare una biomassa di lieviti sufficiente a portare a termine la fementazione e che stimoli anche la produzione di steroli, fattori fondamentali per il corretto

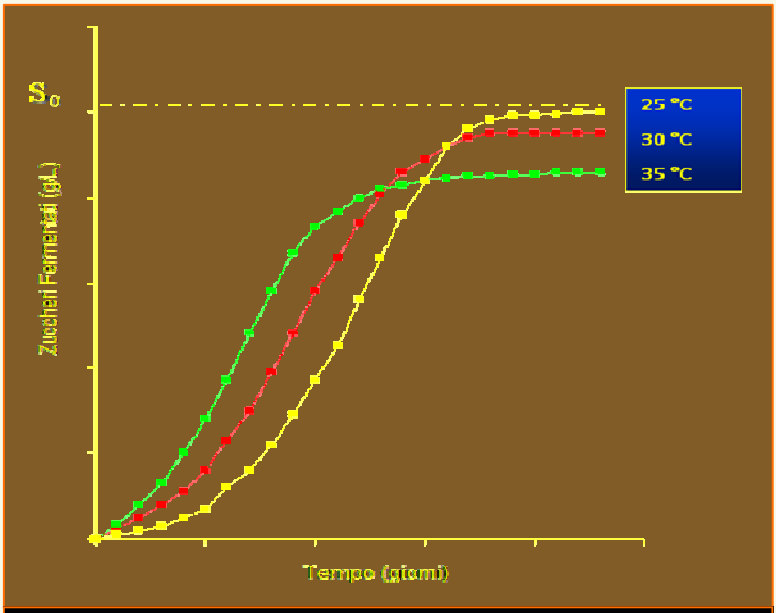


Fig. 6 - Quantità di zuccheri fermentati a tre differenti temperature (grafico tratto da "*Appunti delle lezioni di enologia*"

funzionamento dei lieviti. A tale proposito è funzionale il rimontaggio del mosto.

☑ È indispensabile un <u>controllo della temperatura</u> di fermentazione con il duplice scopo di portare a termine il consumo di tutto lo zucchero e l'arricchimento in sostanze aromatiche volatili. In particolare, nella prima fase di fermentazione è indispensabile per permettere la moltiplicazione della biomassa.

Temperature di fermentazioni ottimali

- *Per vini bianchi e rosati al di sotto dei 20°C.*
- *Per i rossi, da consumare giovani con aroma fruttato, intorno ai 24/26°C.*
- *Per i rossi più strutturati 28/30°C.*
- *Per i rossi da lungo affinamento e grande struttura ci si può spingere verso i 32°C, soprattutto nella seconda parte della fermentazione.*

Dalla figura 6 si può notare che la fermentazione condotta a 25°C determina il completo consumo dello zucchero presente, mentre a 35°C parte dello zucchero non è fermentato.

La temperatura di fermentazione, nel caso di lunghe macerazioni, è anche la temperatura di ammostamento per cui, nel caso di temperature intorno i 30°C, si ottiene una maggiore cessione di elementi che danno poi corpo e struttura al vino.

RICORDA:

Una fermentazione fuori controllo può determinare oltre che una rilevante perdita di aromi, in alcuni casi con temperatura vicino ai 40°C, un arresto fermentativo e quindi residuo zuccherino infermentato nel vino.

Una fermentazione fuori controllo può determinare oltre che una rilevante perdita di aromi, un arresto fermentativo, nei casi di temperature al di sopra dei 40 °C e quindi residuo zuccherino infermentato nel vino.

7. La stabilizzazione e chiarifica del vino

7.1. La stabilizzazione biologica: la fermentazione malolattica

Nel vino che ha subito una corretta fermentazione alcolica, dopo il primo inverno, si può innescare, se le condizioni generali lo permettono, una seconda fermentazione portata avanti dai batteri lattici che trasformano l'acido malico in acido lattico (fermentazione malo-lattica - FML). Questa ulteriore fermentazione rende il vino stabile in modo definitivo dal punto di vista microbiologico ed aumenta la sua complessità aromatica e la sua morbidezza per la sostituzione dell'acido malico, che dà durezza, con l'acido lattico più morbido. Nei vini da consumare giovani, siano essi rossi, rosati o bianchi, non conviene fare svolgere la FML per evitare l'ulteriore perdita di forza acida (pH) in vini che, come succede da noi, non

ne sono ricchi in partenza. Per attivare tale fermentazione sono necessarie alcune condizioni minime:

- temperatura di circa 20°C;
- basso livello di SO_2 libera;
- pH superiore a 3,2;
- presenza di batteri idonei.

L'alta gradazione alcolica, al di sopra del 13,5%, ostacola lo svolgimento della FML.

7.2. La stabilizzazione tartarica

Al momento della pigiatura nel mosto vengono in contatto alcuni componenti che fino a quel momento si trovavano in distretti differenti, vale a dire gli ioni potassio (K^+) e l'acido tartarico. Tale contatto induce la formazione di alcuni sali dell'acido tartarico soggetti alla legge fisico/chimica della solubilità dipendente dalla concentrazione degli ioni, dalla temperatura e dal pH. Quindi, data una concentrazione iniziale di cationi K^+ e di acido tartarico, si formeranno depositi dei sali in questione al variare di temperatura e di pH. La tipologia di suolo e la tecnica viticola influenzano il contenuto iniziale di cationi K^+ per cui elevati valori di questo catione portano maggiore instabilità.

In generale, una volta stabilizzata l'acidità, potrebbe bastare l'esposizione prolungata a basse temperature così come succede in inverno. Tale esposizione determina la precipitazione di molti di questi sali instabili. A volte ciò non basta per cui si può ricorrere, per essere sicuri, ad un laboratorio di analisi che effettuerà le prove di stabilità.

Bisogna precisare che qualora tale fermentazione venga mal condotta può portare ad incrementi importanti di acido acetico e ad altre anomalie organolettiche.

7.3. La stabilizzazione proteica

La stabilizzazione dall'eventuale formarsi di torbido o di deposito si raggiunge con la chiarifica del vino e con i travasi. Nella chiarifica del vino possono essere usati diversi prodotti, alcuni dei quali sono di difficile utilizzo (in quanto presuppongono un'approfondita conoscenza tecnica sulle modifiche che questi apportano al vino) per cui non è il caso di parlarne. Ci si soffermerà, invece, su alcuni che sono facili da utilizzare e non pongono particolare problemi, oltre ad essere estremamente utili.

7.3.1. I chiarificanti del vino

Di seguito si illustrano i chiarificanti utili e facili da usare in una piccola cantina.

Chiarificante inorganico: la bentonite

Le bentoniti sono dei silicati di alluminio naturali formati, soprattutto, da montmorilloniti provenienti dalle ceneri vulcaniche. La particolare struttura e finissima granulometria sviluppa una notevole superficie con carica negativa che cattura le proteine caricate positivamente. Si usano sui mosti con funzione di:

- ☑ chiarificare;
- ☑ decolorare;
- ☑ diminuire e stabilizzare il volume delle fecce;
- ☑ facilitare la filtrabilità.

Sui vini, elimina proteine instabili diminuendo i rischi di casse (rottura del colore) proteica e rameica ed è sinergica durante determinati collagi (chiarifica con colle).

Altre attività secondarie delle bentoniti sono: facilitazione della

fermentazione e diminuzione delle polifenol-ossidasi (tirosinasi).

Non vi è un limite legale al loro utilizzo ma l'efficacia è ottimale per dosi comprese tra 10 e 100 g/hl. La bentonite va sciolta e reidratata accuratamente, agitando quanto più possibile, fino ad ottenere un consistenza lattiginosa. Si aggiunge alla massa in agitazione incorporandola progressivamente. Agisce meglio a temperature intorno ai 15°C.

Si procede, quindi, al travaso dopo un tempo variabile che và da 24 ore (sfecciamento mosti bianchi) a 4-6 settimane (trattamento su vini della sola bentonite).

Chiarificante organico: albumina dell'uovo

È un proteina estratta dall'uovo in forma di polvere bianca molto fine e leggera solubile in acqua salata. L'albumina è precipitata dai tannini; servono 2g di tannino per precipitare 1g di albumina d'uovo. Le dosi da utilizzare, sotto forma secca, sono comprese tra 5 e 15 g/hl.

Sotto forma di uovo fresco, le dosi sono da 3 a 6 bianche d'uovo per barrique preventivamente diluite in mezzo litro di acqua salata. Incorporazione accurata e progressiva.

Chiarificante organico: il caseinato

Agente preventivo o curativo dell'ossidazione dei mosti e dei vini bianchi o rosati. Elimina il ferro disciolto e ha affinità particolare per i polifenoli, quindi permette di decolorare i vini bianchi ingialliti e di attenuare il loro gusto maderizzato (sapore di agrume dolciastro, più o meno rancido, che ricorda il *Madera*, vino liquoroso, carattere proprio dei vini vecchi e ossidati). Bisogna tener conto che la reattività con i polifenoli è proporzionale fino ad un certo limite, per cui oltre non conviene andare.

Si può usare a titolo preventivo, in associazione con bentonite, per

favorire la fermentazione alcolica e prevenire ossidazione dei mosti e dei vini. Le dosi variano tra 20 e 80 g/hl.

A titolo curativo le dosi sono le seguenti:

- ☑ 50-150 g/hl su mosti e succhi d'uva;
- ☑ 5-20 g/hl sui vini normali;
- ☑ 50-80 g/hl sui vini maderizzati.

A dosi al di sopra di 50 g/hl la caseina toglierà una parte degli aromi fruttati e appiattirà organoletticamente i vini.

La caseina va reidratata in dieci parti d'acqua aggiungendola gradatamente per non formare grumi. Dopo alcune ore di reidratazione essa avrà preso una consistenza cremosa perfettamente liscia e sarà al massimo della sua attività.

L'incorporazione al vino si eseguirà progressivamente per la

Tabella 2 - Proprietà e uso di alcuni tannini come coadiuvanti della vinificazione

Tannini	*Proprietà*	*Uso*	*Dosi*
Quercia (tannini ellageni)	Molecole ossidabili fortemente complessanti, poco attive nei confronti delle proteine aromatiche e dei tannini astringenti	Per prevenire effetti negativi di ossidazione in vasca	15 g/hl
		Per dare nota boisè	10 g/hl
		Per evitare odori di ridotto	10 g/hl in 2 volte
Castagno (idem)	idem	Per evitare odori di ridotto	10 g/hl in 2 volte
		Per eliminare odori di ridotto	10 g/hl
		Per eliminare l'eccesso di rame o di ferro	5 - 15 g/hl
Galla (Tannini gallici)	Molecole ossidabili complessanti poco attive nei confronti delle proteine e dei	Per evitare odori di ridotto nei bianchi	5 - 7 g/hl
		Per eliminare un leggero torbido proteico	5 - 10 g/hl
Tannini d'uva	Molecole attive nei confronti delle proteine dei tannini astringenti	Per trattare un surcollaggio	10 g/hl o più
		Per eliminare le proteine	10 - 20 g/hl
		Per ristrutturare il vino	20 - 100 g/hl

Tab. 3 - Proprietà ed uso di derivati dei lieviti come coadiuvanti della vinificazione			
Derivati dei lieviti	**Attività**	**Modalità d'uso**	**Dosi di impiego**
Scorze	Detossificazione ambiente per assorbimento acidi grassi inibitori	Aggiunta raccomandata dopo la degradazione dei primi 50 g/l di zucchero	20 – 100 g/hl
	Attivazione della fermentazione per apporto di acidi grassi a lunga catena		
Lisati	Attivazione della fermentazione alcolica e malolattica	Variabile	30 g/hl
	Stabilizzazione tartarica	Pre-imbottigliamento	25 g/hl
	Stabilizzazione proteica	Pre-imbottigliamento	30 g/hl
	Stabilizzazione dei composti fenolici	In affinamento	30 – 40 g/hl

migliore omogeneizzazione. Per migliorare la sedimentazione e la compattezza delle fecce si può utilizzare, in aggiunta, una bentonite calcica alla dose di 20-40 g/l.

7.4. Coadiuvanti della vinificazione

I coadiuvanti della vinificazione sono degli strumenti utili per indirizzare al meglio alcune fasi del processo di vinificazione, per correggere alcuni difetti emergenti o per migliorare la stabilità e il profilo gustativo del vino. Nelle tabelle 2 e 3 sono riportati alcuni coadiuvanti, la loro attività e le modalità d'uso.

Tab. 4 - Limiti di utilizzazione di alcune sostanze nei processi di vinificazione

Sostanze	*Utilizzazione 1*	*Utilizzazione 2*
Preparati di scorze di lieviti	40 g/hl	40 g/hl
Anidride carbonica	-	Tenore massimo del vino trattato: 2g/l
Acido L-ascorbico	-	250 mg/l; il tenore massimo del vino trattato non deve essere superiore a 250 mg/l
Acido citrico	-	Tenore finale del vino trattato: 1 g/l
Acido metatartarico	-	100 mg/l
Solfato di rame	-	1 g/hl a condizione che il prodotto trattato non abbia un tenore di rame superiore a 1 mg/l
Carboni per uso enologico	100 g di prodotto secco per hl	100 g di prodotto secco per hl
Sali nutritivi: fosfato di ammonio o solfato di ammonio	1 g/l (espresso in sale (*)	0,3 g/l (espresso in sale) per l'elaborazione dei vini spumanti
Solfito di ammonio o bisolfito di ammonio	0,2 g/l (espresso in sale) (*)	-
Fattori di crescita: tiamina sotto forma di cloridrato di tiamina	0,6 mg/l (espresso in tiamina)	0,6 mg/l (espresso in tiamina) per l'elaborazione dei vini spumanti
Polivinilpolipirrolidone	80 g/hl	80 g/hl
Tartrato di calcio	-	200 g/hl
Fitato di calcio	-	8 g/hl
Lisozima	500 mg/l (**)	500 mg/l (**)
(*) Tali prodotti possono essere utilizzati anche congiuntamente nel limite complessivo di 1 g/l, fermo restando il limite di 0,2 g/l summenzionato		
(**) Se l'aggiunta è effettuata nel mosto e nel vino, la quantità cumulata non può superare il limite di 500 mg/l		

8. Limiti per l'utilizzazione di talune sostanze

I limiti massimi per l'utilizzazione delle sostanze di cui all'allegato IV del regolamento (CE) n. 1493/1999, alle condizioni ivi indicate, sono riportati nella tabella 4.

Per "utilizzazione 1" (seconda colonna) si intende l'utilizzazione per le uve fresche, il mosto d'uve, il mosto d'uve parzialmente fermentato, il mosto d'uve parzialmente fermentato ottenuto con uve parzialmente appassite, il mosto d'uve concentrato ed il vino nuovo ancora in fermentazione

Per “utilizzazione 2” (terza colonna) si intende l’utilizzazione per il mosto di uve parzialmente fermentato destinato al consumo umano diretto tal quale, per il vino atto alla produzione di vino da tavola, il vino da tavola, il vino spumante, il vino spumante gassificato, il vino frizzante, il vino frizzante gassificato, i vini liquorosi ed i v.q.p.r.d.

9. Bibliografia

AA.VV., *Chimica viticola-enologica* Reda Edizioni - Torino, 2008

Cozzolino E., *Viticoltura ed enologia biologica* - Edagricole Bologna, 2004

AA.VV., *Guida pratica dell'enologo* - Edagricole Bologna, 1999

AA.VV., *Prodotti di trattamento ed ausiliari di elaborazione dei mosti e dei vini* - Eno-one 2003 Reggio Emilia

AA.VV., *Trattato di enologia I* - Edagricole Bologna, 2003

AA.VV. ,*Trattato di enologia II* - Edagricole Bologna, 2003

Caviglia P., *Manuale di diritto vitivinicolo* - Edagricole Bologna, 2005

Colagrande O., *Preparazione dei vini di qualità* - Chirotti ed. Torino, 1999

Fregoni M., *Viticoltura di qualità* - L'Informatore Agrario ed. Verona, 1998

Lanati D., *De Vino lezioni di enotecnologia* - AEB Brescia, 2006

Priewe J., *Vino –Una cultura mondiale* - Bolis ed. Azzano San Polo (BG), 2002

Vivas N., *Dalla quercia alla botte* - Eno-one 2003 Reggio Emilia

Zambonelli C., *Microbiologia e biotecnologia dei* vini Edagricole Bologna, 2003

Zironi, *Appunti delle lezioni di enologia* - 2005

ARSSA

Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura
Viale Trieste, 95 - Cosenza

testo e immagini a cura di:
Girolamo Grisafi
Centro di Divulgazione Agricola n. 19 - "Basso Tirreno Reggino" - Via Mancuso, 33 - Palmi (RC)
Centro di Divulgazione Agricola n. 7 - "Vallo di Cosenza" - Viale Trieste, 95 - Cosenza

normazione editoriale, impaginazione e veste grafica a cura di:
Roberto Matteini, Giovanni Arcudi
Settore Servizi Tecnici di Supporto
Servizio Formazione Professionale e del Personale
Servizio S.I.T.A.C.
Via degli Arconti, 2, Reggio Calabria

Finito di stampare in Settembre 2011

La collana informativa 2011

1	Agrumi: problematiche fitosanitarie emergenti e difesa integrata
2	La potatura degli agrumi
3	Il Cedro nel Tirreno Cosentino: innovazioni all'insegna delle tradizioni
4	Il controllo delle avversità nell'agro-ecosistema Olivo
5	I fattori che influiscono sulla qualità degli oli vergini di oliva ed alcuni consigli per l'analisi sensoriale
6	Il nocciolino di sansa: combustibile ecologico
7	Pratiche di cantina per una vinificazione di qualità
8	L'orticoltura tipica e di qualità nell'area del Pollino
9	La patata da seme: una risorsa per l'altopiano silano
10	La "Cipolla Rossa di Tropea - Calabria IGP" - il disciplinare di produzione: interpretazione e tecniche applicative
11	La nuova tignola del pomodoro - un temibile parassita
12	La coltivazione dell'origano nell'Alto Jonio Cosentino: un alternativa produttiva
13	Appunti di caseificio - linee guida per l'utilizzo dei fermenti lattici
14	L'allevamento del pollo ruspante
15	Le attività agro-forestali nel contesto del Parco Naturale delle Serre
16	Colture ad uso energetico: risultati di prove sperimentali con essenze forestali a ciclo breve e cardo selvatico
17	Importanza delle analisi del terreno nella fertilizzazione delle colture agrarie
18	Igiene e sicurezza dei prodotti alimentari: gli obblighi per l'azienda agricola
19	La verifica funzionale delle macchine per la distribuzione di prodotti fitosanitari - nuovi aggiornamenti
20	Le Denominazioni Comunali (De.Co.) per la valorizzazione delle attività agroalimentari tradizionali locali

Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

PSR 2007/2013 CALABRIA Seminiamo Sviluppo

Questa pubblicazione è stata realizzata nell'ambito del progetto:

"AZIONI INFORMATIVE DI ACCOMPAGNAMENTO AL PROCESSO DI MODERNIZZAZIONE DELL'AGRICOLTURA CALABRESE DIRETTE A IMPRENDITORI AGRICOLI"

PSR Calabria 2007-2013 - misura 111, azione 3 - Bando Asse I e II del 04.08.2008

CUAA 00121900781