LAFFORT – INFO

NUMERO
39
Gennaio
2005



SO_2 e conservazione dei vini

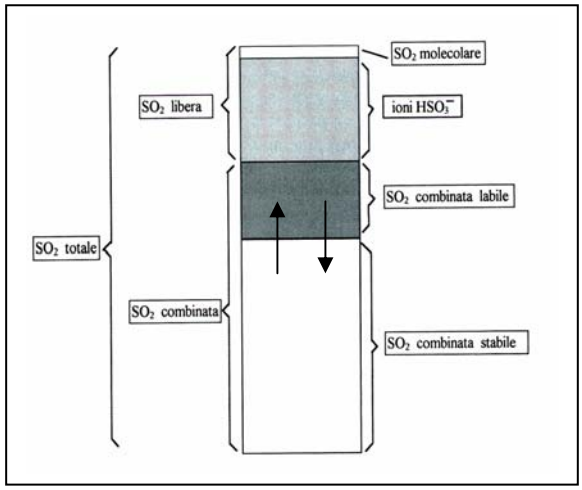
Senza voler riprendere in maniera esaustiva tutto quello che possiamo trovare nelle migliaia di pagine scritte su questo argomento, riteniamo utile spolverare alcune nozioni di base utili al fine di procedere nel modo ottimale all'impiego della solforosa durante la conservazione dei vini.
Il suo uso, seppur generalizzato e banalizzato, risulta molto complesso in virtù delle sue molteplici proprietà e dei differenti fattori che ne influenzano l'attività.
E' un antisettico, inibisce lo sviluppo dei microrganismi; più efficace contro i batteri che i lieviti il suo effetto è direttamente proporzionale alla dose d'impiego ed inversamente proporzionale al livello di contaminazione.
E' un antiossidante, in presenza di catalizzatori si combina con l'ossigeno bloccandolo, protegge dunque i vini dalle ossidazioni di tipo chimico.
E' un antiossidasico, inibisce l'azione degli enzimi ossidasici (tirosinasi e laccasi), effetto utile nella protezione dei mosti prima dell'avvio della fermentazione.
Protegge l'aroma dei vini.
Grazie al suo potere lacerante nei confronti delle cellule vegetali, addizionata sulle uve prima della macerazione favorisce l'estrazione dei componenti intracellulari quali antociani e piccoli polifenoli.

In soluzione la SO_2 va incontro ai seguenti equilibri

$$SO_2 + H_2O \leftrightarrow HSO_3^- + H^+ \leftrightarrow SO_3^{2-} + H^+$$

nei quali a noi interessa di conoscere la proporzione tra SO_3^{2-} (solforosa molecolare) e HSO_3^- (ione bisolfito) visto che tutte le proprietà sopra elencate sono da attribuire soprattutto alla prima che è in equilibrio con la seconda.
L'applicazione delle leggi chimiche che regolano gli equilibri di dissociazione acida in soluzione mette in evidenza che questa proporzione è strettamente legata al pH della soluzione, nel senso che tanto più è basso il pH tanto maggiore è la frazione di solforosa molecolare, che corrisponde praticamente alla solforosa attiva. Altri fattori che influiscono su questo equilibrio sono il grado alcolico e la temperatura. All'aumentare del grado alcolico e della temperatura la frazione di solforosa molecolare cresce. Infine anche la forza ionica, ossia la concentrazione salina, influenza nel senso che il suo aumento fa diminuire la concentrazione dell'anidride solforosa molecolare, la sua influenza è tuttavia poco rilevante. Tutto ciò ci aiuta ad esempio a comprendere perchè i vini a basso pH ed elevato grado alcolico sono più facili da proteggere.

Figura 1: Diverse forme e reciproci rapporti della SO_2 nei vini (da O. Colagrande)



L'analisi chimica permette di distinguere, nei vini, l'anidride solforosa libera e l'anidride solforosa combinata. La loro somma rappresenta l'anidride solforosa totale. Possiamo considerare che ai pH del vino l'anidride solforosa libera è praticamente rappresentata dallo ione bisolfito e dalla solforosa molecolare. L'anidride solforosa combinata è il risultato della sua reazione con differenti costituenti dotati di una funzione aldeidica o chetonica. A seconda dei costituenti si vengono a formare composti di combinazione irreversibili, in cui la SO_2 rimane bloccata definitivamente (SO_2 combinata stabile), o composti di combinazione

reversibili (SO_2 combinata labile), in cui la SO_2 mantiene una sorta di equilibrio con la forma libera. Soprattutto la temperatura può influire su questo equilibrio nel senso che all'aumentare della temperatura avviene un consistente aumento della dissociazione della solforosa combinata in maniera labile e quindi un aumento di solforosa libera. Questo ci spiega l'effetto sinergico di temperatura ed SO_2 nel caso di pastorizzazione in bottiglia.
La combinazione di tipo stabile avviene principalmente con l'aldeide acetica, le combinazioni labili o reversibili avvengono con altri composti del tipo acido piruvico, acido alfa-chetoglutarico, zuccheri quali glucosio e arbinosio, altri composti acidi tipo ac. gluconico, ac. galatturonico ecc, composti polifenolici, molto visibile è la combinazione con gli antociani di cui provoca decolorazione, ovviamente reversibile.

Le diverse forme di anidride solforosa estrinsecano in modo diverso le proprietà generali sopra elencate, la più attiva è la forma molecolare, lo ione bisolfito ha un'attività intermedia, mentre la forma combinata mantiene una debole attività solo nei confronti dei batteri. Il tutto può essere così schematizzato e riassunto:

Tabella 1: Proprietà delle diverse forme di diossido di zolfo che vengono sfruttate durante la conservazione dei vini (da Ribereau-Gayon)

Proprietà	**molecolare**	**libera**	**combinata**
Antilievito	forte	debole	nulla
Antibatterica	forte	debole	debole
Antiossidante	forte	buona	nulla
Antiossidasica	forte	buona	nulla

L'insieme di tutte queste considerazioni ci deve portare a ponderare i dosaggi di SO_2 nei vini, considerando che a seconda della composizione e delle condizioni di conservazione dello stesso, a parità di dosaggio, otterremo risultati enologici differenti. Inoltre a seconda dell'obiettivo che ci proponiamo dovremmo cercare di avere una certa quantità di SO_2 in forma molecolare presente nel vino.
Ad esempio è stato confermato che per l'inibizione dei lieviti contaminanti Brettanomyces occorre avere almeno 0,4 mg/l di SO_2 molecolare, mentre per l'inibizione dei batteri acetici ne occorrono almeno 0,6 mg/l.
Dal punto di vista pratico, per calcolare la frazione di SO_2 molecolare, possiamo prendere in considerazione la seguente formula il cui risultato esprime la percentuale di SO_2 libera presente in forma molecolare:

$$SO_2 \text{ mol. (\% } SO_2 \text{ libera)} = \frac{100}{(10^{pH - pK1} + 1)}$$

da Chauvet e Sudraut

La pK1, è la prima costante di dissociazione ionica dell'acido solforoso, ed è pari a 2,01 per un vino a temperatura di 20°C e grado alcolico di 12% vol.
L'attività dell'anidride solforosa diminuisce di circa il 25 % ogni volta che il pH aumenta di 0,1 unità, diminuisce di circa il 4 % ogni volta che il grado alcolico si abbassa di 1% vol., e diminuisce di circa 1% ogni volta che la temperatura si abbassa di 1 °C.
Queste variazioni che potrebbero sembrare trascurabili, devono comunque essere prese in considerazione in quanto hanno effetto additivo e insieme possono avere un grosso peso sulla percentuale di SO_2 molecolare.

A titolo semplificativo riportiamo nella tabella che segue i valori di percentuale di SO_2 libera teoricamente presenti in forma molecolare in vini a temperatura di 20°C, con pH compresi tra 2,8 e 4 e gradazioni alcoliche comprese tra 10 e 16 % vol., calcolati utilizzando la formula sopra indicata e le pK1 riportate in letteratura (L. Usseglio Tomasset).

	Grado alcolico % vol			
pH	10 %vol	12 %vol	14 %vol	16 % vol
2,8	13,96	15,10	16,31	17,61
3,0	9,28	10.09	10,95	11,88
3,2	6,06	6,61	7,20	7,84
3,4	3,91	4,27	4,67	5,10
3,6	2,50	2,74	3,00	3,28
3,8	1,59	1,74	1,91	2,09
4,0	1,01	1,11	1,21	1,33

A questo punto per una vasta gamma di vini, ed interpolando per i valori non espressi direttamente, noti alcuni dati analitici di base, siamo in grado di conoscere il livello di anidride solforosa molecolare, quindi attiva.
Ad esempio se ho un vino a 12 %vol di alcool, a pH 3,2 e con una dose di SO_2 libera pari a 22 mg/l, moltiplicando semplicemente 22 x 6,61 % saprò che l'anidride solforosa molecolare è pari a 1,45 mg/l alla temperatura di 20°C; dose nettamente superiore a quella necessaria al controllo dei Brettanomyces e dei batteri acetici. Oppure problema inverso posso sapere che in quel vino per avere 0,4 mg/l di SO_2 molecolare sarà sufficiente avere 0,4 : 6,61 % = 6,0 mg/l SO_2 libera.