

INQUINANTI SU TAPPI DI SUGHERO

Sinergo Soc. Coop. Centro Studi, Ricerche e Servizi

Nonostante il crescente interesse rivolto alle tipologie di chiusure cosiddette "alternative", è innegabile il fatto che il **sughero** continui a rivestire un'importanza notevole, pur essendo da sempre ritenuto uno dei principali responsabili di sentori anomali rilasciati al vino, primo fra tutti il cosiddetto "**gusto di tappo**". Tale difetto è causato dalla formazione nel sughero di 2,4,6-tricloroanisolo (TCA) a partire dal triclorofenolo (TCP).

Origine del gusto di tappo

Sebbene il TCP possa essere presente come residuo dovuto all'utilizzo di anti-parassitari e conservanti clorurati del legno, la sua principale via di formazione è quella della reazione tra composti fenolici e cloro in presenza di muffe. La presenza di questi tre fattori è così spiegata:

- ⇒ **fenoli**: sono composti aromatici presenti in molte sostanze organiche inclusa la suberina, la lignina e le sostanze intracellulari del sughero;
- ⇒ **cloro**: può arrivare al sughero attraverso l'acqua potabile clorurata, l'acqua salata, gli ipocloriti presenti nei prodotti commerciali di pulizia e nei prodotti sbiancanti usati in fase di lavorazione del sughero;
- ⇒ **muffe**: all'interno del sughero, in particolare nelle lenticelle (fori di respirazione della corteccia del sughero), si possono creare condizioni adatte allo sviluppo di diversi tipi di muffe. La parte della corteccia più vicina al terreno è più soggetta alla proliferazione delle stesse. Inoltre, in presenza di cloro ci sono particolari microrganismi in grado di convertire glucosio ed altri carboidrati comuni, in TCP.

Pirazine e geosmina

Negli ultimi anni l'attenzione si è spostata anche verso altre molecole responsabili di anomalie rilasciate dal sughero descritte genericamente come sentori di "terra", "muffa", "umido" (**geosmina**) o "vegetale" e "peperone verde" (**pirazine**).

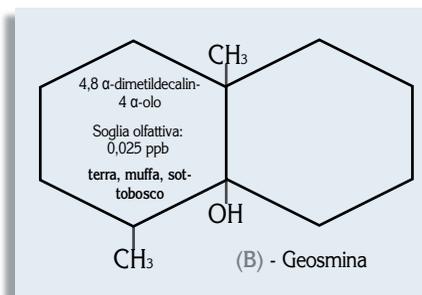
Queste ultime sono molecole eterocicliche dell'azoto, contenenti due atomi di azoto e quattro atomi di carbonio (A). Il gruppo metossilico in posizione 2 conferisce alla molecola **sentori vegetali** con note leggermente diverse in funzione del radicale in posizione 3.

Queste sostanze, dotate di **soglia olfattiva** particolarmente **bassa**, possono essere percepite nell'acqua a concentrazioni estremamente ridotte, dell'ordine di 1-2 ng/L.

La loro presenza nel vino non è da imputarsi esclusivamente ad un rilascio da parte del sughero. Esse possono trovarsi già nelle uve se raccolte precocemente (il contenuto di pirazine nelle prime fasi di maturazione è piuttosto elevato e decresce in maniera consistente durante la maturazione) o in presenza di climi freddi (in cui si possono riscontrare tenori fino a 5 volte maggiori rispetto alla stessa varietà coltivata in climi più caldi).

Sentori di muffa, terra e fungo sono dovuti alla presenza, anche a concentrazioni molto basse, di geosmina (B).

La sua presenza nel vino può derivare, oltre che dal sughero insano, dove viene sintetizzata da funghi *Actinomyces*, anche dall'uva. In questo caso l'associazione di *Botrytis cinerea* e *Penicillium expansum* è determinante per la genesi di questo aroma sgradevole già nel vigneto; inoltre, focolai di botrite sul grappolo de-



terminano alterazioni nei componenti degli acini (degradazione degli aminoacidi e sintesi del mannitolo) che creano condizioni favorevoli alla produzione di geosmina da parte di *P. expansum*.

Risultati sperimentali

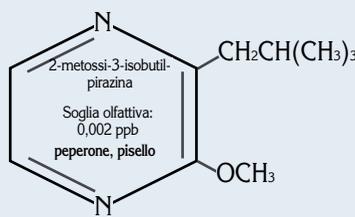
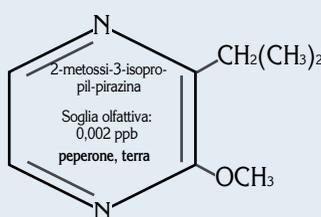
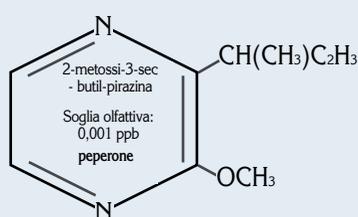
Questo lavoro riporta un quadro generale dei risultati dell'**analisi sensoriale** applicata ai tappi in sughero a partire dal settembre 2005, periodo in cui si è pensato di non parlare più solo di TCA come unica molecola responsabile di anomalie olfattive riconducibili al tappo iniziando a differenziare anche i sentori di pirazine e geosmina.

Ogni seduta d'**analisi sensoriale** è stata effettuata da un minimo di 10 degustatori rispondenti alla norma ISO 6658:1985, e appartenenti al **panel di degustazione accreditato** UNI CEI EN ISO/IEC 17025; i degustatori sono stati selezionati e addestrati secondo quanto indicato nelle norme ISO 8586-1:1993 e ISO 8586-2:1994.

I controlli si sono svolti in locale idoneo (UNI ISO 8589:1990) utilizzando un tavolo da degustazione (ISO 3591:1977) e appositi bicchieri in cui i tappi sono stati immersi in vino bianco neutro per 5 giorni ad una temperatura di 20°C.

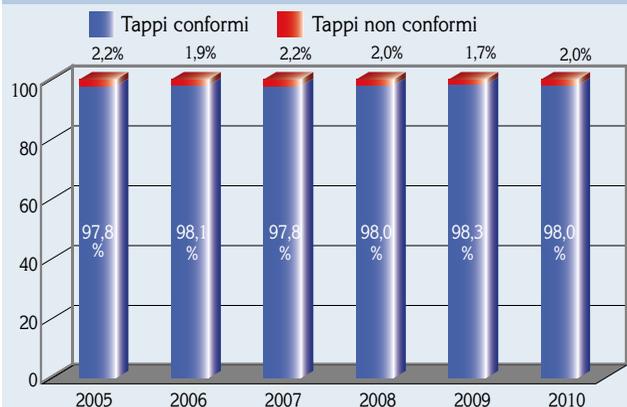
I campioni, codificati, sono stati presentati singolarmente. Ai giudici è sta-

to chiesto di identificare i campioni di vino percepiti diversi dalla referenza esterna (un campione di vino bianco neutro) secondo quanto indicato nella norma 8588:1987 (test "A", "non A") e, per ciascuno di questi, attri-



(A) - Principali pirazine presenti nel legno

(C) - Percentuale di tappi conformi e non nei sei anni in esame



buire un valore d'intensità seguendo le indicazioni dalla norma ISO 4121:2003 (Metodi che usano scale), utilizzando una scala discreta, numerica e unipolare da 0 a 100 e distinguendo tra i seguenti caratteri:

- ⇒ "Tappo" (2,4,6-tricloroanisolo)
- ⇒ "Terra, muffa" (geosmina)
- ⇒ "Vegetale" (pirazine)
- ⇒ "Altro" (altre anomalie).

La soglia di accettabilità dei lotti è stata fissata alla presenza del 4% di tappi non conformi (UNI ISO 2859:1993); con una percentuale maggiore il lotto viene dichiarato non idoneo.

Nei sei anni considerati (dal 2005 al 2010), sono stati analizzati 1.683 lotti per un totale di 105.600 tappi.

TCA, il difetto più frequente

Dai controlli effettuati sono stati riscontrati difetti sensoriali per una percentuale di tappi che si aggira approssimativamente intorno al 2%, con un minimo del 1,7% del 2009 e un massimo del 2,2% nel 2005 e 2007 (C).

Delle tre anomalie, il TCA rappresenta la problematica maggiore, con per-

centuali che oscillano tra il 66% nel 2008 e l'80% nel 2007. Tuttavia è bene non trascurare il contributo di pirazine e geosmina che insieme arrivano a coprire circa il 20% delle anomalie riscontrate (D).

Nel periodo considerato anche le percentuali relative ai vari sentori sembrano rimanere costanti, con percentuali di sentore di "tappo" (TCA), che oscillano tra il 66% e l'80%, sentori di "terra, muffa" (geosmina), che varia da un 6% a un 16%, e sentori di "vegetale" (pirazine) riscontrati, che variano dal 6% al 12%.

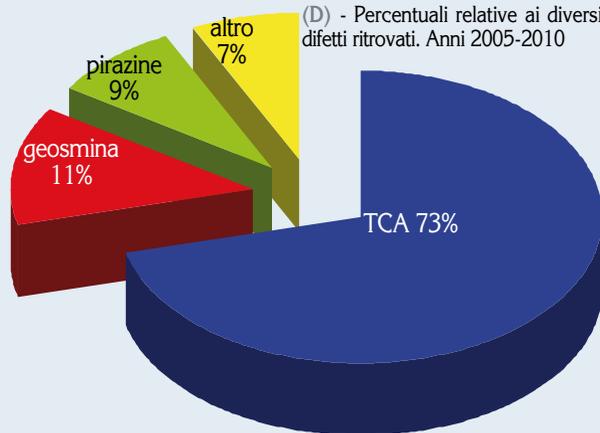
Con il termine "altro" sono state identificate le percezioni di "chimico", "colla" e "plastica". Nel 2008 si è riscontrata una discreta frequenza di una nuova sensazione descritta come "fungo".

Monopezzo e Agglomerato

Durante i sei anni sono stati esaminati un cospicuo numero sia di tappi in sughero monopezzo, sia tappi in agglomerato per un numero totale rispettivamente di 69.000 e 36.600.

Dai risultati è emerso che il problema del 2,4,6-tricloroanisolo ha colpito maggiormente i tappi in sughero naturale mo-

(D) - Percentuali relative ai diversi difetti ritrovati. Anni 2005-2010



Conclusioni

⇒ Dai risultati analitici si può dedurre come la percentuale totale delle anomalie si aggiri intorno al 2% (tra 1,7 e 2,2%). Questi valori sono ampiamente al di sotto rispetto alla soglia di accettabilità dei lotti fissata al 4% secondo la norma UNI ISO 2859:1993.

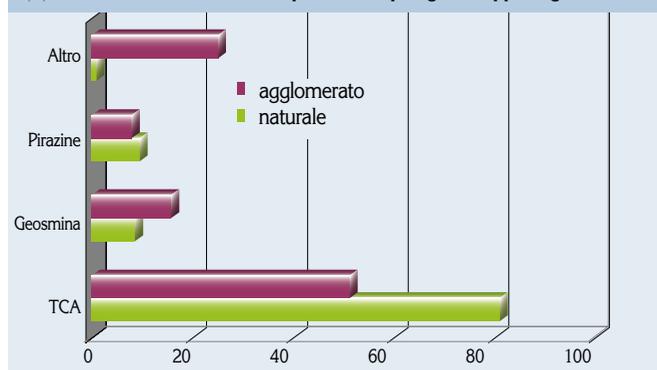
⇒ Negli anni oggetto di sperimentazione, il rapporto tra i vari inquinanti sembrerebbe rimanere costante, con il 2,4,6-tricloroanisolo come problema principale, senza però trascurare le percentuali imputabili a geosmina e pirazine.

⇒ Rispetto ai tappi in agglomerato, le chiusure in sughero monopezzo mostrano una percentuale maggiore di TCA, mentre nei primi è stata riscontrata una percentuale più elevata di geosmina.

⇒ Nei tappi in agglomerato è da segnalare una presenza di campioni con difetti definiti come "altro", che i giudici hanno legato a descrittori riconducibili a "chimico", "colla" "plastica" e "fungo". Quest'ultimo descrittore, percepito a partire dal 2008, ha fatto aumentare la percentuale dei difetti indicati come "altro" da un 9% ad un 25%.

⇒ La molecola responsabile di questo sentore descritto come "fungo" è tuttora in fase di ricerca; si è certi però (da analisi effettuate in gascromatografia di massa) che non sia imputabile a geosmina né a 2-metil-isoborneolo.

(E) - Percentuali delle anomalie per le due tipologie di tappo sughero



nopezzo, con una percentuale pari all'81% dei difetti riscontrati rispetto ad appena il 51% negli agglomerati.

Questi ultimi hanno fatto riscontrare una maggior presenza di sentori riconducibili alla geosmina pari al 16% dei difetti riscontrati (E).