

BOLLICINE E MANNOPROTEINE, UN'ACCOPIATA VINCENTE

Guido Parodi

In seguito ad una seconda fermentazione alcolica, che chiamiamo presa di spuma, i vini spumanti elaborati secondo il metodo classico o in autoclave, si caricano di anidride carbonica che resta in soluzione. Conformemente alla legge dei gas di Henry, a fine rifermentazione, la concentrazione di CO₂ disciolta nel vino è proporzionale alla pressione parziale di CO₂ nell'atmosfera sovrastante il liquido, dunque nello specifico nel collo della bottiglia o in autoclave. La solubilità dei gas risente molto della temperatura (più il vino è freddo più la CO₂ è solubile), dunque anche la pressione all'interno del contenitore è legata alla temperatura.

In una bottiglia di champagne la concentrazione di CO₂ a fine rifermentazione raggiunge circa 11,5 g/L e varia assai poco al variare della temperatura, ciò che differisce molto in funzione della temperatura è invece la sovrappressione.

Una volta stappata la bottiglia la superficie del vino spumante si ritrova a contatto con l'atmosfera normale a pressione ambiente; il vino risulta dunque in uno stato di sovrasaturazione di CO₂ che deve obbligatoriamente uscire dal mezzo per ristabilire il suo equilibrio termodinamico e una via d'uscita è appunto la bollicina.

Genesi della bollicina

Al momento del servizio lo spumante perde circa 1/3 del suo contenuto totale di CO₂, il che significa che il degustatore si troverà nel bicchiere ed in bocca un vino con un contenuto di circa 7 - 8 g/L di CO₂ disciolta. Filmando una flûte di spumante con una fotocamera a infrarossi si possono individuare le volute di anidride carbonica che scappano dal bicchiere scendendo lungo i suoi fianchi. All'interno del bicchiere sono invece delle microimperfezioni, presenti sulla superficie del vetro, a divenire responsabili della formazione ripetitiva delle bolle di anidride carbonica. Nonostante la loro completa immersione nel liquido, queste microformazioni non sono mai completamente bagnate dal liquido che le circonda. Le loro caratteristiche fisiche e geometriche permettono di imprigionare minuscole

“sacche” d'aria. Queste divengono i punti di nucleazione dell'anidride carbonica disciolta che si condensa e prende la via di fuga, per raggiungere l'atmosfera, sotto forma di minuscole bolle. I fisici parlano di nucleazione eterogenea non classica. Gli autori hanno calcolato che da un calice contenente 100 ml di spumante si sprigionano, per la gioia dei degustatori, oltre 1 milione di bollicine.



Una volta formata, la bolla si distacca dal punto che ne ha generato la formazione, ma si tratta ancora di una bolla finissima, invisibile ad occhio nudo. Spinta dalla forza descritta dal principio di Archimede, la bolla inizia il suo percorso verso l'alto. Durante questo percorso le bolle raccolgono altra CO₂ disciolta nel mezzo, ingrandendosi. La crescita delle bolle è dovuta alla diffusione del gas disciolto del vino verso lo strato limite che riveste la bolla che ne risulta più povero. Le bolle che progressivamente ingrossano, accelerano la loro risalita, visto che la spinta è proporzionale al volume. Dato che il punto di nucleazione dove si è formata la bolla continua a formare microbolle che via via si distaccano a ripetizione, il risultato finale è la formazione delle caratteristiche catenelle verticali di bollicine.

Oltre all'innegabile valore estetico, le bolle che risalgono lungo il calice mettono in movimento il vino stesso. Anche se invisibile all'occhio umano, questo movimento ascensionale genera un ricambio del liquido alla superficie del vino, favorendo il costante rinnovo dei composti volatili odorosi in questa zona del bicchiere. Questo comporta una maggiore trasmissione degli aromi che potranno essere meglio percepiti dal degustatore che avvicinerà il proprio naso

alla parte superiore del calice. Nel corso di una degustazione di vino spumante, decine di migliaia di bolle raggiungono la superficie ed esplodono, liberando così l'anidride carbonica e le molecole aromatiche volatili di cui si sono caricate durante la loro ascesa nel bicchiere. Ma la loro azione non si ferma lì. Esplostando, ogni bollicina lancia una microquantità di liquido anche a qualche centimetro dalla superficie del bicchiere, creando un aerosol di vino che contribuisce all'esaltazione ed alla diffusione dell'aroma del vino. Questo fenomeno porta inoltre ad un aumento, stimabile in dieci volte superiore, della superficie di emissione dei profumi. Per tutto questo insieme di motivi, a differenza della degustazione dei vini fermi, non è necessario o addirittura sconsigliato far ruotare il bicchiere per migliorare la percezione aromatica.

Al momento della degustazione, in bocca si avverte un pizzicore “chimico”, che è completamente indipendente dall'esplosione delle bollicine. Secondo studi condotti all'Università della Columbia a New York, la CO₂ disciolta attiva dei recettori biochimici (enzimi) collocati nelle cellule recettive dei sentori acidi. Questo induce uno stimolo chimico che risulta tanto più intenso quanta maggiore è la concentrazione di CO₂ disciolta.

L'estetica della bollicina

Grande importanza nella degustazione dei vini spumanti assume l'aspetto estetico della bollicina, ossia la qualità visiva di ciò che appare al degustatore mentre osserva il suo calice di spumante. Esistono dei canoni di bellezza anche per le bollicine. Sono ritenute eleganti se di dimensioni fini, risalgono verso l'alto formando catenelle persistenti che alimentano in maniera regolare la superficie del vino a formare un colletto spesso e stabile, che persiste nel tempo.

È evidente che la composizione del liquido gioca un ruolo fondamentale sul comportamento della bolla di gas al suo interno. A parità di quantità di gas disciolto e di temperatura, se osserviamo le bolle di CO₂ che si formano in un bicchiere d'acqua gassata o in un bicchiere di vino

vediamo due cose completamente differenti. Nell'acqua le bolle assumono una dimensione decisamente più grande, salgono velocemente e disordinatamente verso la superficie del liquido scoppiando non appena la raggiungono. Questo accade perché l'acqua non presenta al suo interno molecole disciolte che possano intervenire sul comportamento della bolla.

Per contro il vino è una soluzione / sospensione assai complessa ed articolata di molecole di varia natura che possono avere effetti differenti sul comportamento della bolla. Hanno certamente effetto positivo tutte le molecole che si comportano come tensioattivi. Sono definite tensioattive le molecole organiche anfipatiche, ossia formate da una porzione, solitamente una lunga catena carboniosa, idrorepellente che termina ad una estremità con un gruppo idrofilo, capace di formare ponti idrogeno con l'acqua, detto anche testa. In una soluzione idroalcolica quale è il vino, costituito mediamente da circa 85% di acqua, queste particolari molecole si dispongono in modo da immergere la testa idrofila, mentre cercano di mantenere asciutta la coda idrofoba. In presenza di una bolla di gas queste molecole si dispongono in uno strato monomolecolare sulla superficie di separazione tra liquido e gas (A), con la testa idrofila a contatto con il liquido e la coda idrofoba a contatto con il gas, formando uno strato continuo nel quale si vengono ad instaurare legami di attrazione tipo Van der Waals tra i costituenti delle catene idrofobiche.

Tutto ciò forma in qualche modo una struttura alla superficie della bolla, come una sorta di pellicola, influenzando in maniera fondamentale le sue caratteristiche e la sua durata di vita.

Nel vino sono stati individuati composti che giocano questo ruolo positivo sulla bolla accanto a composti con im-

patto contrario. Tra i primi abbiamo ad esempio le proteine di origine vegetale e le mannoproteine derivate dai lieviti, tra le seconde i lipidi e gli acidi grassi. I lipidi presenti nei vini provengono quasi esclusivamente dall'uva, in principal modo dalla pruina della buccia. Per limitarne la presenza si deve fare molta attenzione nelle fasi di estrazione dei mosti ad evitare tempi di contatto prolungati tra succo e buccia, forti dilavamenti ed estrazioni spinte. Da qui la grande attenzione posta dagli spumantisti nelle fasi di estrazione dei succhi. Gli acidi grassi possono derivare invece dall'attività dei lieviti: la produzione di acidi grassi da parte dei lieviti durante la fermentazione è un tipico fenomeno secondario legato ad episodi di stress. Per limitarne la presenza si deve operare in modo da evitare il più possibile stress fermentativi, sia durante la prima che la seconda fermentazione.

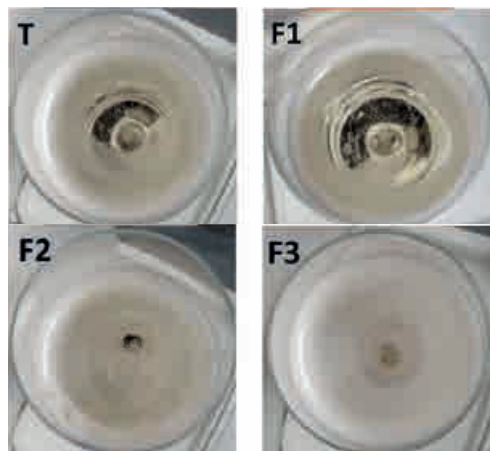
Tra le molecole positive per la spuma annoveriamo le proteine vegetali derivanti dall'uva. Siccome sono le stesse che possono dare problemi di instabilità proteica al vino spesso l'enologo, soprattutto su certi vitigni, cerca di eliminarle. Un trattamento troppo spinto con bentonite può però divenire deleterio per la spuma.

Le mannoproteine vengono liberate nel vino dai lieviti che vanno in autolisi, nel caso della spumantizzazione, soprattutto durante la fase di affinamento del vino sulle fecce dopo la seconda fermentazione, durante la permanenza su "lattes" nel caso del metodo classico, o in autoclave nel caso degli charmat lunghi.

Queste molecole anfipatiche che si posizionano nella bolla sull'interfaccia tra fase liquida e gassosa, vengono dunque trasportate dalla bolla stessa verso

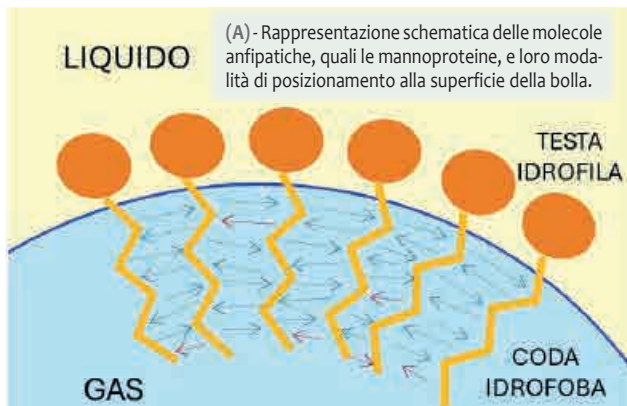
anche pensare di apportare in vini spumanti, reputati carenti dal punto di vista della finezza e della tenuta della bolla, molecole a funzione tensioattiva, nella fattispecie mannoproteine da lievito, opportunamente selezionate per la loro capacità a stabilizzare le bollicine.

A questo proposito è per esempio interessante osservare la diversa tenuta della spuma su vino trattato con preparati differenti di mannoproteine. In questo caso si è operato aggiungendo, ad uno spumante prodotto con metodo Charmat, diversi preparati sperimentali di mannoproteine direttamente in bottiglia al momento dell'imbottigliamento. In questo modo si aveva l'assoluta certezza dell'omogeneità dei vini e dunque della confrontabilità delle prove. Sono stati messi a confronto con un testimone non addizionato i tre preparati di mannoproteine contraddistinti dalle sigle F1



(B) - Foto della superficie di 4 calici di spumanti scattate 10 minuti dopo il servizio. (T) il testimone, (F1 - F2 - F3) i campioni addizionati di 3 diverse mannoproteine.

- F2 - F3. Gli effetti sulla dimensione delle bolle e sulla loro persistenza sono stati evidenti. Le foto della superficie dei calici scattate dopo 10 minuti dal versamento (B) sono abbastanza esplicative circa l'effetto che le mannoproteine possono avere sulla tenuta della spuma e sul fatto che non tutte le mannoproteine hanno lo stesso effetto ma anche qui esiste una certa specificità. Nel campione F3 le bolle sono più persistenti, scoppiano meno facilmente, per cui il collarino è più abbondante e presente per più tempo. Inoltre, il fatto che la bolla sia più stabile e meno esplosiva fa sì che anche l'impatto in bocca risulti più cremoso ed avvolgente.



(A) - Rappresentazione schematica delle molecole anfipatiche, quali le mannoproteine, e loro modalità di posizionamento alla superficie della bolla.

la superficie del bicchiere. In questo modo la superficie del vino si arricchisce di queste macromolecole, favorendo ulteriormente la permanenza e persistenza delle bolle in superficie.

Si potrebbe a questo punto

Guido Parodi
Laffort Italia s.r.l.
guido.parodi@laffort.com