



Quando la trasparenza non giova alla qualità

Una ricerca realizzata nei laboratori della Fondazione Edmund Mach riporta nelle sue conclusioni che “nel vetro bianco il vino è nudo”, con l’aiuto di Fulvio Mattivi spieghiamo perché

La trasparenza è quella proprietà che permette di vedere attraverso le cose. Che sia dentro o fuori di metafora, la percezione che ne abbiamo è generalmente quella di un valore positivo. Il successo indiscusso del vetro nel confezionamento dei vini è legato sicuramente all’inerzia chimica del materiale e ai tempi di conservazione che la bottiglia ha reso possibili, ma anche alla sua trasparenza che permette al consumatore, attraverso la vista, di entrare in contatto con il prodotto, prima ancora di poterlo degustare. Vedere il colore del vino attrae e fidelizza ed è per questo che negli ultimi anni si è diffuso, soprattutto per il confezionamento dei vini bianchi e rosati, sia fermi che spumanti, l’uso del vetro incolore in sostituzione delle più classiche bottiglie verdi o ambrata.

Una scelta di marketing che tuttavia presenta dei rischi e che non tutela la qualità organolettica dei vini. A differenza di quanto avviene con le bottiglie in vetro verde o marrone, che filtrano e attenuano la luce, il vetro incolore si lascia attraversare da una percentuale molto elevata della radiazione UV incidente e, trasformando l’energia radiante in energia chimica, attiva una serie importante di reazioni di degradazione e alterazione ancora non del tutto note (**figura 1**).

Il difetto olfattivo descritto come “gusto di luce”, che si manifesta soprattutto nei vini bianchi ed è legato alla trasformazione foto-ossidativa della riboflavina e la conseguente formazione di alcuni composti solforati maleodoranti, è ormai stato descritto da diversi decenni, ma non è tutto qua.

Uno studio recente pubblicato sulla prestigiosa rivista PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) dai ricercatori dell’Università di Trento

e della Fondazione Edmund Mach (Carlin et al, 2022) dimostra che i vini, quando esposti alla luce, in modo particolare se conservati nel vetro trasparente, perdono, spesso in tempi brevissimi, una quota importante delle loro caratteristiche aromatiche e varietali, vanificando gli sforzi fatti per avere vini di qualità identitari, tipici e intensi. A parlarne è **Fulvio Mattivi** della Fondazione Edmund Mach, uno dei maggiori esperti internazionali di biochimica e metabolomica applicata allo studio del vino e autore dello studio insieme a Silvia Carlin, Vittoria Durantini, Stefano Dalledonne e Panagiotis Arapitsas.

“A lungo le aziende hanno ritenuto che il problema legato all’azione della luce non fosse prioritario e che il controllo del contenuto di riboflavina fosse sufficiente per gestirlo, anche perché rispetto ad altri problemi che si manifestano in bottiglia, raramente

questo rappresenta un motivo di contestazione” spiega Mattivi. “Ma il problema dell’esposizione alla luce non è soltanto legato al gusto di luce: se si



Fulvio Mattivi

mette lo stesso vino in una bottiglia bianca e in una scura, meglio se marrone – che dà una protezione quasi totale – o verde che dà comunque una protezione di un fattore tra cinque e sette rispetto al vetro trasparente e si

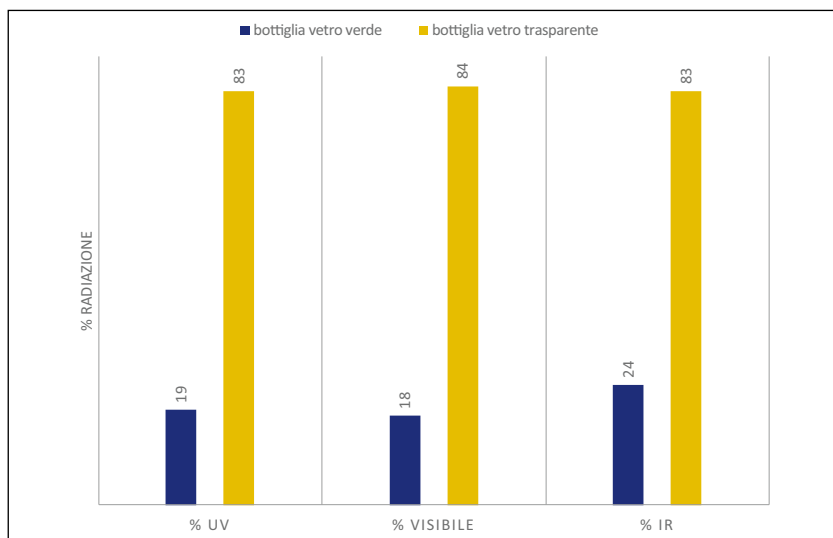


Figura 1. In che percentuale la radiazione delle diverse regioni dello spettro attraversa il vetro di diverso colore e raggiunge il vino? Nell’esperienza condotta a San Michele all’Adige sono stati utilizzati dei sensori posti all’interno delle bottiglie per valutare la differenza tra l’intensità della luce nelle bottiglie in vetro bianco o verde poste nelle condizioni di illuminazione, naturale e artificiale, di un supermercato (da Arapitsas et al, 2020)

vanno ad assaggiare i vini nel tempo, molto spesso la differenza è chiara ed è a favore della bottiglia scura”.

Per capire che cosa cambi e quali possano essere i meccanismi che portano alla perdita di qualità olfattiva dei vini esposti alla luce con il diverso filtro dato dal colore del vetro, il gruppo di Mattivi ha realizzato in collaborazione con alcuni produttori una serie di esperimenti, riproducendo fedelmente quanto avviene sullo scaffale di un supermercato, dove le bottiglie, abbandonate le condizioni di conservazione ottimali della cantina, vengono conservate per tempi che vanno da pochi giorni ad alcuni mesi non più coricate ma in piedi, a una temperatura sub-ottimale di circa 20 gradi e con illuminazione artificiale e naturale di almeno 12 ore al giorno.

Un sistema di sensori innovativi sviluppati da Wenda (Bologna) ha permesso poi di monitorare le condizioni di temperatura e di luce sulle diverse posizioni dello scaffale dove erano disposte, secondo un preciso disegno sperimentale, le bottiglie bianche e verdi di 24 lotti di 4 diversi vini bianchi monovarietali, confezionati in condizioni reali su un moderno impianto di imbottigliamento, per un totale di 1052 bottiglie in esame.

“In un primo esperimento siamo andati a valutare come si modificassero i vini dal punto di vista sensoriale al termine di uno stesso periodo di conservazione e abbiamo visto che nel tempo e in quelle condizioni di esposizione tutti i vini andavano incontro a un peggioramento, che avveniva in tempi diversi in funzione della varietà o del lotto, ma che andava per tutti i campioni nella direzione di una perdita della qualità iniziale, rispetto a un testimone conservato al buio” racconta Mattivi. “Nella seconda parte dello studio, presso il Laboratorio di Metabolomica, sono stati analizzati i composti volatili e quelli non volatili con un approccio metabolomico non mirato, ossia che consente di misurare, al di là dei fenomeni e meccanismi già noti, tutto quello che cambia o si modifica per effetto dell’esposizione alla luce in bottiglie di diverso colore”. L’articolo di PNAS descrive il profilo metabolomico dei composti aromatici, o volatiloma, dei campioni sottopo-

sti ad analisi di GC bidimensionale accoppiata alla spettrometria di massa (ToF), consentendo di fare così un’istantanea, o meglio ancora un video o un’animazione dal momento che l’esperimento analizza l’evoluzione e la cinetica, di quanto avviene nel periodo di conservazione.

“La prima cosa che si è vista è che la riboflavina ha effettivamente un ruolo nell’attivazione delle reazioni di fotodegradazione, ma che si degrada in tempi rapidi, mentre il difetto continua a svilupparsi in modo irreversibile per tempi molto più lunghi e quindi attribuire questo problema alla sola interazione della luce con la riboflavina è riduttivo. Ma poi soprattutto siamo stati in grado di rilevare che c’erano molte decine di composti che si modificavano, che questi erano gli stessi in tutti i vini e, è questo l’aspetto più preoccupante, che a essere

coinvolti nei processi di degradazione erano diversi aromi primari e varietali”. Nelle bottiglie in vetro bianco la ricerca evidenzia già nei primi sette giorni di conservazione una perdita di norisoprenoidi e di terpeni compresa rispettivamente tra il 30 e il 70% per i primi e tra il 10 e il 30% per i secondi. Un decremento del contenuto in composti di origine varietale molto rapido, che negli stessi vini conservati nelle bottiglie verdi avviene invece soltanto dopo 50 giorni di conservazione e che non si evidenzia nei testimoni conservati al buio (**figura 2**). “I norisoprenoidi sono l’esempio più significativo e vengono degradati se la bottiglia non è protetta. Tra questi il β -damascenone che, anche nella teoria dei vettori d’aroma sviluppata da Vicente Ferreira è uno dei composti di impatto più importanti, non solo per il carattere specifico che è

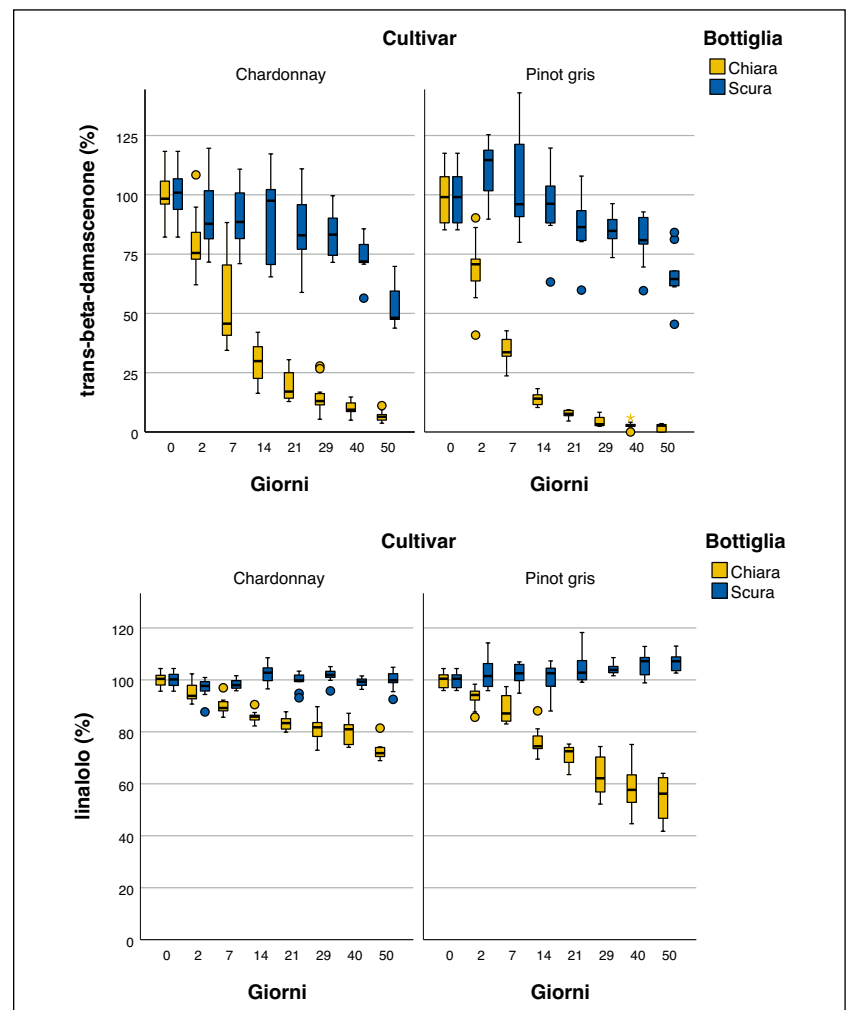


Figura 2. Variazione di trans-beta-damascenone (sopra) e linalolo (sotto) nelle bottiglie di Chardonnay e Pinot grigio conservate in vetro bianco o verde nell’esperimento di studio della cinetica di variazione dei composti aromatici descritto (da Carlin et al, 2022).

in grado di trasmettere al vino, ma anche in quanto in grado, anche a concentrazioni relativamente basse, di rafforzare l'aroma fruttato di altre famiglie aromatiche. Da quanto abbiamo potuto osservare, quando il vino viene esposto alla luce nelle bottiglie in vetro chiaro il β -damascenone può essere degradato anche di percentuali dell'ordine tra il 60 e l'80% nel giro di pochi giorni. Lo stesso accade per la classe dei terpeni, che sono generalmente considerati composti stabili alle ossidazioni, ma che con l'esposizione alla luce si degradano con un meccanismo che non siamo riusciti ancora a identificare del tutto, ma sul quale stiamo lavorando" spiega Mattivi.

L'approccio adottato nella ricerca, infatti, permette di evidenziare non solo quali delle molecole più importanti dal punto di vista aromatico vengano degradate, ma anche quali nuovi composti, in alcuni casi non descritti precedentemente nel vino, si formino e quindi di ipotizzare i meccanismi e le reazioni che portano a questi prodotti. "Alcuni dei composti che si formano dalla degradazione dei terpeni ad esempio non rientrano nelle possibili forme ossidate finora conosciute e questo ci porta a sostenere che sia più corretto parlare di fotodegradazione e non solo di foto-ossidazione; tra questi composti si potranno quindi anche avere dei marcatori in grado di dare informazioni sullo stato della bottiglia e sulla sua corretta o non corretta conservazione".

La conseguenza della degradazione dei composti varietali è particolarmente evidente in alcuni vini non aromatici, come lo Chardonnay e il Pinot grigio (mentre lo è meno in varietà con maggiore dotazione iniziale in composti aromatici come il Müller Thurgau e il Gewürztraminer): dopo 14 giorni di conservazione tutti i vini confezionati nelle bottiglie incolori si differenziano dagli altri e questa riconoscibilità, legata alla perdita di qualità aromatica e a una sostanziale convergenza su un profilo distinguibile e pressoché neutro, si conferma anche a livello sensoriale dopo non più di una o due settimane.

Ma anche la perdita di qualità aromatica complessiva potrebbe non esaurire i problemi dati dall'esposizione dei vini

alla luce in quanto, spiega Mattivi, altre molecole tra quelle rilevate sono percepibili, possono portare all'insorgenza di potenziali difetti e la loro formazione richiede ancora di essere approfondita: "In un altro esperimento fatto a latere dell'esperimento principale - i risultati sono pubblicati nel materiale supplementare - abbiamo poi anche osservato che per effetto dell'esposizione alla luce, e in modo particolare nelle bottiglie in vetro chiaro, si formano altri composti in concentrazioni importanti tra cui il triptofolo e il 2-aminoacetofenone, che è il principale responsabile della nota di invecchiamento atipico e occorrerà comprendere quali siano i precursori e quali i meccanismi che possono portare alla comparsa di questo difetto olfattivo".

Naturalmente osserva Mattivi, non è il risultato di una ricerca che può modificare il desiderio del consumatore di apprezzare il colore del prodotto, ma dal momento che lo stesso consumatore desidera senza dubbio anche avvicinarsi a vini organoletticamente integri, questi risultati potranno senza dubbio essere un'indicazione importante per l'industria del packaging e una spinta a trovare soluzioni innovative.

"La nostra conclusione è che nelle bottiglie in vetro bianco il vino è nudo" conclude il ricercatore trentino. "I vini, soprattutto quelli di qualità maggiore, sicuramente soffrono l'effetto di questo packaging e questo a causa della luce avviene in tempi più o meno lunghi ma avviene sempre. Non si crea niente di tossico o pericoloso, non si

producono difetti diversi da quelli che già si conoscevano, i vini continuano a poter essere consumati, ma dal momento che si fanno degli sforzi in campagna e in cantina per portare in bottiglia il massimo della qualità, se poi ci si rende conto che basta una settimana su uno scaffale per dimezzare i terpeni e il beta-damascenone probabilmente bisogna ripensare il ruolo e la scelta del packaging".

Si ringraziano Fulvio Mattivi, Silvia Carlin e Panagiotis Arapitsas per la collaborazione e per la concessione dei grafici riportati.

Bibliografia

Carlin S, Mattivi F, Durantini V, Dalledonne S, Arapitsas P. 2022. Flint glass bottles cause white wine aroma identity degradation. PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences, e2121940119, Vol.119 No 29 doi:10.1073/pnas.2121940119 <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2121940119>

Arapitsas P, Dalledonne S, Scholz M, Catapano A, Carlin S, Mattivi F, 2020. White wine light-strike fault: A comparison between flint and green glass bottles under the typical supermarket conditions, Food Packaging and Shelf Life, Volume 24, 2020, 100492, ISSN 2214-2894, <https://doi.org/10.1016/j.foodpack.2020.100492>.

Fracassetti D., Di Canito A., Bodon R., Messina N., Viginini I., Foschino R., Tirelli A., 2021. Light-struck taste in white wine: Reaction mechanisms, preventive strategies and future perspectives to preserve wine quality, Trends in Food Science & Technology, Volume 112, 2021, Pages 547-558, ISSN 0924-2244, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.013>

IL DIFETTO DI LUCE

Quando i vini bianchi sono esposti alla luce per un tempo che va da pochi giorni fino ad alcune settimane, alla riduzione generale della qualità aromatica si può associare la comparsa di un *off flavour* descritto come di cavolo cotto o cane bagnato e conosciuto come "gusto di luce". I responsabili della formazione di questa nota sgradevole sono i composti solforati, in modo particolare metantiolo e dimetilsolfuro, che si formano dalla foto ossidazione della metionina mediata dalla presenza della riboflavina, molecola fotosensibile prodotta principalmente dai lieviti durante la fermentazione e successivamente nel processo di lisi cellulare. Oltre alla scelta di ceppi selezionati per la bassa produzione di questo metabolita, molti gruppi di ricerca hanno studiato quali interventi enologici possano essere più efficaci nel ridurre il contenuto in riboflavina nei vini al di sotto di una soglia di rischio stimata intorno a valori di 80-100 $\mu\text{g/L}$ o contrastandone l'attività e di conseguenza la comparsa del difetto. Tra le soluzioni del primo tipo sono risultati particolarmente efficaci l'uso di alcune bentoniti e carboni attivi, in grado di ridurre la riboflavina fino a valori inferiori al 70% rispetto ai livelli di partenza, mentre gli antiossidanti (tannini e anidride solforosa) hanno dimostrato un'azione di protezione nei confronti della comparsa del difetto (Fracassetti *et al.*, 2021).