

*Dal passato verso una logica
del futuro del vino*

**Del pasado a una lógica
del futuro del vino**

Luigi Moio



LECCIÓN INAUGURAL
CURSO ACADÉMICO 2023-2024

*Dal passato verso una logica
del futuro del vino*

Del pasado a una lógica
del futuro del vino

Prof. Dr. D. Luigi Moio

Catedrático de Enología de la Universidad de Nápoles Federico II
Presidente de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV)

*Dal passato verso una logica
del futuro del vino*

Del pasado a una lógica
del futuro del vino

Lección Inaugural del Curso Académico 2023-2024

Universidad de La Rioja
Servicio de Publicaciones
2023

Nombres: Moio, Luigi, autor.

Título: Dal passato verso una logica del futuro del vino = Del pasado a una lógica del futuro del vino :

Lección Inaugural del Curso Académico 2023-2024 / Luigi Moio.

Descripción: Primera edición. | Logroño : Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2023.

Identificadores: ISBN 978-84-09-54301-4 (pdf)

Temas: Vinos. | Viticultura.

Clasificación: CDU 663.2 | CDU 634.8 | Thema 1.0 TVSW

© 2023

Luigi Moio

Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones

ISBN 978-84-09-54301-4 (pdf)

Depósito Legal: LR 1003-2023

Diseño de colección: Servicio de Relaciones Institucionales y Comunicación de la UR

Imprime: ABZ Impresores

Esta obra se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.



Índice

<i>Dal passato verso una logica del futuro del vino</i>	9
<i>Parte I Come è nato il vino, chi è stato il primo a produrlo, il suo sapore ed il suo profumo nell'antichità</i>	11
<i>Parte II Dal "mistero" della fermentazione al vino moderno</i>	31
<i>Parte III L'OIV ed il vino in una visione futura</i>	45
<i>Del pasado a una lógica del futuro del vino</i>	57
<i>Parte I Cómo nació el vino, quién fue el primero en producirlo, su sabor y su aroma en la Antigüedad</i>	61
<i>Parte II Del «misterio» de la fermentación al vino moderno</i>	81
<i>Parte III La OIV y el vino en una perspectiva de futuro</i>	95

Buongiorno a tutti, sono molto felice ed onorato di essere stato invitato dal Rettore dell'Università della Rioja a tenere la lezione inaugurale del prossimo anno accademico. È per me davvero un grande piacere.

I questi ultimi anni per via degli stravolgimenti climatici, ambientali e sociali la previsione del futuro in generale sta diventato un po' un'ossessione nella società. In tutti i settori ci si interroga sui possibili scenari futuri e l'intera filiera vitivinicola, ovviamente non sfugge a questo inquietante quesito: quale è lo scenario futuro più probabile per il vino? Le legittime preoccupazioni vissute dal settore vitivinicolo hanno però a mio avviso generato anche molta confusione che attraversa tutta la filiera, dalla coltivazione della vite, alla produzione del vino e, inevitabilmente, al consumo. È evidente che i tempi che stiamo vivendo porteranno a cambiamenti radicali dell'intero settore, tuttavia per poter analizzare meglio il futuro è opportuno prima leggere il passato per capire meglio il vino di oggi e provarne ad immaginare una visione futura.

L'importanza di conoscere il passato è stata sempre segnalata, Tucidide, militare e storico ateniese, grande esponente dell'antica letteratura greca, tra il 403 ed il 401 a.C., affermava: “bisogna conoscere il passato per capire il presente e orientare il futuro”.

Oggi più che mai, anche per il vino è necessario seguire queste indicazioni in modo da comprendere come era il vino di una volta, quali erano le conoscenze tecniche di coloro che lo hanno prodotto nel corso dei secoli fino a giungere ai nostri giorni e capire che cosa è realmente il vino moderno.

Ho suddiviso questo mio intervento in tre parti:

- I Nella prima parte cercheremo di capire come è nato il vino, chi per primo ha cominciato a produrlo intenzionalmente e come poteva essere il vino nell'antichità.
- II Nella seconda, in modo molto sintetico, ripercorreremo la storia scientifica del vino o meglio gli eventi fondamentali che hanno portato l'uomo, negli ultimi duecento anni, dalla comprensione del "mistero" della fermentazione alla nascita del vino moderno.
- III Infine nella terza parte dopo un breve accenno al ruolo fondamentale svolto dall'OIV (Organizzazione Internazionale della Vigna e del Vino) nel favorire gli scambi internazionali a vantaggio della diffusione del vino e della sua cultura nel mondo, rifletteremo sul futuro del vino alla luce del cambiamento climatico, della sostenibilità, dell'incertezza economica, dell'aumento dei costi di energia e materie prime, delle barriere commerciali, della domanda di trasparenza, del rispetto dell'ambiente e della mutata percezione dell'alcol nella società.

Parte I

Come è nato il vino, chi è stato il primo a produrlo, il suo sapore ed il suo profumo nell'antichità

Come è nato il vino?

L'inizio della storia tra l'uomo ed il vino non è ancora molto chiaro. Le leggende intorno a questa bevanda hanno contribuito ad alimentarne il mito e ad accrescerne il fascino, ma non hanno mai aiutato molto a capire come tutto ha avuto inizio. È probabile che l'attrazione verso il vino, ed in generale per le bevande alcoliche, sia il risultato di una storia iniziata addirittura molti milioni di anni fa tra i nostri antenati ed una molecola molto particolare: l'alcol etilico. Cercare di comprendere come e perché ciò sia avvenuto potrebbe essere utile a spiegare in che modo il vino sia apparso per la prima volta sulla terra e perché gli uomini si siano subito legati ad esso fino ad ingegnarsi continuamente per produrlo sempre più buono.

Chi è stato dunque il primo a spremere i grappoli d'uva per farne vino? La risposta più plausibile è che probabilmente non esista il nome di un "inventore" del vino. È ragionevole supporre, invece, che questo liquido, verso il quale gli uomini hanno avuto subito un'attrazione straordinaria, sia nato per caso in seguito alla fermentazione spontanea del succo fuoriuscito da grappoli accidentalmente schiacciati. Ma l'aspetto più sorprendente è che, probabilmente, la fermentazione spontanea del succo d'uva

sia il risultato conclusivo di una storia molto antica tra l'uomo e l'alcol etilico, iniziata addirittura molti milioni di anni fa.

Noi e qualche altro primate abbiamo la fortuna di possedere un enzima, chiamato alcoldeidrogenasi-4 (ADH4), il quale è in grado di degradare l'alcol etilico che, come è noto, è pericoloso per l'organismo.

Questo enzima, in una recente ricerca condotta dal professor Matthew Carrigan del Santa Fe College di Gainesville (M. A. Carrigan, 2014), è stato sequenziato in 19 diversi primati e ciascuna sequenza è stata associata ai rispettivi periodi della storia evolutiva di questi mammiferi. In una seconda fase dello studio, gli studiosi dello stesso gruppo di ricerca hanno valutato l'efficienza delle copie di questi enzimi sequenziati, nel modificare l'alcol etilico. Sorprendentemente i risultati hanno rivelato che le strutture enzimatiche più antiche di alcoldeidrogenasi-4, presenti addirittura in primati di 50 milioni di anni fa, erano già in grado di degradare l'alcol etilico benché molto lentamente ed in quantità limitata. È probabile che la moderata attività enzimatica di queste antiche proteine era più che sufficiente al metabolismo di quei nostri lontanissimi antenati. Essi, infatti, vivendo sugli alberi e nutrendosi principalmente di frutta non avevano bisogno di una importante attività alcoldeidrogenasica in quanto il pericolo di ingerire alcol etilico era molto basso. Poteva accadere solo quando incappavano in qualche frutto stramaturato nel quale, a causa di piccole lesioni, si poteva innescare un principio di fermentazione alcolica con la conseguente produzione di esigue tracce di alcol etilico.

La svolta avvenne 10 milioni di anni fa. In quel periodo la terra si raffreddò ed i primati cominciarono a scendere dagli alberi iniziando ad esplorare il suolo terrestre.

Essi per la prima volta consumarono i frutti caduti a terra. Quei frutti però erano diversi da quelli sospesi sugli alberi. Innanzitutto erano molto

più maturi e a causa della rottura della buccia, per il capitolombolo dagli alberi al suolo, venivano velocemente contaminati dai microrganismi della fermentazione i quali convertivano una parte cospicua dello zucchero in alcol. Questo cambiamento nella composizione chimica dei frutti, che in alcuni casi potevano contenere livelli significativi di alcol, probabilmente determinò una mutazione genetica in un antenato dell'uomo che gli permise di codificare un alcoldeidrogenasi di ben 40 volte più efficiente della precedente nel degradare l'alcol etilico. Senza questa mutazione genetica i primi primati che esplorarono la vita al suolo avrebbero accumulato rapidamente grandi quantità di etanolo nel sangue e si sarebbero "ubriacati" in fretta, mettendo a rischio la loro capacità di procurarsi cibo e di difendere il territorio. Gli studi condotti da Matthew Carrigan e dai suoi collaboratori, potrebbero in parte anche spiegare perché il consumo di alcol sia legato al circuito del piacere e della ricompensa nell'uomo. Come abbiamo appena visto, infatti, l'etanolo in origine era legato a fonti di cibo e quindi alla sopravvivenza e i nostri antenati erano programmati per consumarne grandi quantità, tuttavia era molto difficile abusarne in quanto la quantità di alcol presente nei frutti parzialmente fermentati di cui si nutrivano era comunque molto limitata.

Ma c'è un altro aspetto molto interessante che rinalda il legame tra quei nostri progenitori e l'alcol etilico. La quantità di alcol etilico presente nella frutta caduta ed in parte fermentata, seppur minima, era comunque sufficiente a svolgere una funzione fondamentale per la sopravvivenza dei nostri progenitori: rendeva i frutti più sicuri dal punto di vista sanitario. Un frutto in corrispondenza della maturazione può seguire un duplice destino, o ammuffisce, con una conseguente grave contaminazione di micotossine, oppure, fermenta. Nel primo caso l'elevata presenza di micotossine diventa pericolosissima per la sopravvivenza degli animali. Alcune di esse possono causare avvelenamenti acuti mortali, oppure intossicazioni croniche che possono causare il cancro, immunosoppressione, mutazioni e malformazioni fetali. Alcol etilico prodotto con l'avvio spontaneo della

fermentazione alcolica nei frutti caduti dagli alberi, denaturando le proteine fondamentali allo sviluppo delle muffe e solubilizzando i lipidi delle loro membrane alterandone la permeabilità, contiene lo sviluppo di questi microrganismi riducendo, di conseguenza, la contaminazione in micotossine, rendendo i frutti più sicuri. Dunque la fermentazione alcolica nei frutti lesionati in seguito alla caduta dagli alberi si rivelò un efficace sistema di protezione di alimenti preziosi sotto il profilo nutrizionale.

È probabile che nostri antenati, una volta compreso che si poteva preservare la frutta attraverso la fermentazione alcolica cominciarono ad usare questo sistema di “conservazione” utilizzando tutti i frutti polposi che avevano a disposizione (sorba, mela, lampone, bacche di sambuco, mora, fragole, ciliegie, ecc.). Ma i frutti carnosì non costituiscono un substrato ideale per un decorso completo della fermentazione alcolica in quanto il rapporto tra l’acqua e lo zucchero al loro interno non è perfettamente idoneo ad un suo completo svolgimento. Nei frutti molto maturi, in seguito alle lesioni della buccia, può attivarsi un principio di fermentazione con una quantità di alcol che può oscillare tra il 2 ed il 4% in peso che è sufficiente ad inibire lo sviluppo di muffe ma al tempo stesso i frutti conservavano ancora una elevata quantità di zucchero che in quei tempi di penuria alimentare era fondamentale dal punto di vista nutrizionale.

Utilizzando l’uva avvenne il “miracolo”!

L’acino d’uva, per via della sua buccia sottile e fragile, della polpa tenera e succosa, della notevole quantità di zucchero e dell’elevata quantità di acqua, si rivelò il frutto perfetto per l’avvio spontaneo ed il totale completamento della fermentazione alcolica. Spesso penso a quei primi uomini che completamente sbalorditi e forse anche impauriti osservano come il liquido zuccherino colato dagli chicchi rotti, cominciò a riscaldarsi emettendo una sequenza continua di impercettibili bollicine. Quei nostri antenati dovettero rimanere ancora più sorpresi dopo aver assaporato lo

strano liquido “danzante”. Increduli scoprirono che non era più dolce, ma aspro ed acido, con un odore molto intenso e deciso. Si trovarono di fronte ad un mutamento di gusto radicale al quale non erano abituati. Ma la sorpresa più grande fu l’inattesa sensazione di euforia ed allegria che provarono. Emozioni, mai vissute prima, ovviamente dovute all’improvvisa elevata concentrazione di alcol che ingerirono rispetto a qualsiasi altro frutto, solo in parte fermentato, che erano abituati a mangiare. Fu così che dopo quei primi timorosi assaggi i nostri antichi antenati non si sono più separati da quel liquido prodigioso, adoperandosi per produrlo. Tra l’altro avevano scoperto che non era affatto difficile farlo, bastava semplicemente schiacciare in un contenitore alcuni grappoli d’uva ed attendere qualche giorno. Dunque l’uva si rivelò il frutto perfetto per produrre il vino.

Inizia, nel neolitico, la lunga storia tra l’uomo e la vite, la preziosissima pianta che da il frutto migliore per ottenere il liquido “miracoloso”. Nasce la viticoltura che si sviluppa e si diffonde dopo la scoperta del vino. Gli uomini cominciarono a selezionare le piante che davano i grappoli più gustosi e dai quali si otteneva la bevanda più buona. Cercarono di capire in che modo bisognava coltivare la vite affinché producesse grappoli d’uva in quantità e sempre più dolci ed avviarono il processo di domesticazione della vite che dalla vite selvatica (*vitis vinifera silvestris*) condusse alla vite domestica (*vitis vinifera sativa*). Quei primi enologi cominciarono anche a comprendere alcuni aspetti di base del naturale processo di trasformazione dell’uva in vino.

Gli enologi della preistoria

Negli ultimi anni, gli studi condotti per comprendere quando il vino è stato prodotto intenzionalmente per la prima volta, hanno subito una considerevole accelerazione sia per il fascino che la storia del vino eserci-

ta nei confronti dei numerosi appassionati, sia per il notevole progresso compiuto dalle tecniche di chimica analitica strumentale applicate all'archeologia.

Le prime testimonianze scientifiche della produzione intenzionale del vino da parte degli uomini risalgono alla preistoria. I reperti storici ritrovati da archeologi, paleontologi e biologi molecolari fanno riferimento a tre periodi ben precisi della storia dell'uomo. In un primo fondamentale studio è stata dimostrata l'esistenza dei segni iniziali della vinificazione tra 3100 e il 2900 avanti Cristo. Qualche anno dopo, ulteriori sofisticate analisi condotte su reperti archeologici ancora più antichi, risalenti al 5400-5000 a.C., hanno messo in evidenza prove scientifiche ancora più chiare dell'ingegno enologico degli uomini della preistoria. Sorprendentemente, in seguito ad un terzo ritrovamento di frammenti di giare di terracotta a poco più di cinquanta chilometri da Tblisi, la capitale della Georgia, la data del primo vino della storia dell'umanità, è stata ancora arretrata di ben 1000 anni, tra il 6000 ed il 5800 avanti Cristo. Quest'ultimo straordinario risultato indica che già 8000 anni fa, in pieno neolitico, ossia nell'età della pietra, i nostri antenati avevano compreso alcuni aspetti tecnici della produzione del vino. Questa data, per ora, è la più antica di cui si dispongono prove scientifiche della produzione intenzionale del vino da parte dell'uomo. Ma come hanno fatto gli studiosi delle tracce del passato a giungere a queste conclusioni?

Nel 1988, Virginia Badler, una studentessa di archeologia che svolgeva la sua tesi di dottorato presso l'Università di Toronto, sotto la guida del professor T. Cuyler Young Jr, ritrovò a *Godin Tepe*, un sito archeologico dell'Iran occidentale, alcuni frammenti di un vaso di terracotta di circa nove litri, che secondo l'analisi del carbonio 14 datava tra 3100-2900 a.C. Il lato interno di questi cocci era ricoperto da una patina di materiale organico di colore rossiccio. In quegli anni le strategie analitiche per lo studio di residui organici antichi avevano ricevuto

un notevole impulso per il perfezionamento di tecniche strumentali di analisi chimica fine come la cromatografia liquida ed in fase gassosa, la spettrometria di massa, la risonanza magnetica nucleare, la spettroscopia ad infrarossi e l'analisi del DNA. Un ricercatore che cominciava ad applicare con successo tali innovative tecniche analitiche allo studio dei reperti archeologici era l'americano Patrick E. McGovern del museo dell'Università di Pennsylvania a Philadelphia (USA), il quale venne interpellato da Virginia Badler desiderosa di mostrargli i suoi ritrovamenti. I due studiosi avviarono una proficua collaborazione scientifica che portò all'identificazione di residui di acido tartarico tra la patina rossiccia che rivestiva il lato interno dei frammenti di terracotta. La presenza di residui di quest'acido, contenuto in grandi quantità principalmente nell'uva, indicava che molto probabilmente in quei vasi era stato introdotto del materiale proveniente dai grappoli d'uva. Ma di che tipo di prodotto derivante dall'uva si trattava? Ovviamente i due ricercatori si auguravano che fosse vino, tuttavia poteva anche essere semplice succo d'uva concentrato, una specie di sciroppo ottenuto riscaldando il mosto per consentire l'evaporazione di una parte dell'acqua. L'ipotesi che fosse stato mosto cotto concentrato fu però scartata subito in quanto la patina che rivestiva le pareti interne dei vasi era molto sottile. La possibilità che fosse stato vino, invece, era molto più concreta. Il clima caldo dell'areale ed i metodi lenti di pressatura con i piedi che permettevano una lunga esposizione all'aria del mosto favorivano la fermentazione spontanea per via di una rapida moltiplicazione di cosiddetti lieviti "selvaggi". I risultati delle ricerche condotte sui reperti ritrovati a *Godin Tepe*, dimostrarono, sorprendentemente, che quei primi vinificatori avevano già capito l'importanza di proteggere il vino dall'aria. Infatti l'analisi dei pezzetti di terracotta mise in evidenza che sulla superficie delle anfore, prima della cottura, veniva spalmata una argilla semiliquida, allo scopo di impregnare ed occludere il più possibile i micro pori delle giare di terracotta. In questo modo durante la cottura dei recipienti si formava una barriera al passaggio dell'aria.

Questa tecnica, tutt'oggi usata nella decorazione della ceramica, è nota con il nome francese di *barbotine*. Una ulteriore prova della comprensione del pericolo dell'esposizione all'aria del vino, da parte dei primi vinificatori, è il ritrovamento di diversi tappi di argilla che servivano a chiudere il collo delle anfore in modo da limitare il contatto dello strato superficiale del vino con l'aria. La tecnica della chiusura dei vasi vinari veniva eseguita con molta cura. Il diametro dei tappi era leggermente inferiore a quello del collo delle anfore per cui era possibile sistemarli con precisione all'interno dell'apertura del contenitore in modo tale che assorbendo umidità, con la dilatazione che ne seguiva, aderivano perfettamente al bordo delle anfore sigillandole. Questa sorprendente ed affascinante ricostruzione, indica che l'accorgimento tecnico primario per una corretta vinificazione era stato già compreso nel neolitico. I nostri antenati, seguendo un preciso filo logico, in stretta collaborazione con i produttori di recipienti in terracotta, provarono a fare tutto ciò che era nelle loro possibilità per conservare nel migliore dei modi il vino limitando al massimo il contatto con l'aria per ridurre il più possibile i processi di alterazione ossidativa.

Viaggiando ancora di più indietro nel tempo è possibile scoprire altri aspetti sorprendenti dell'ingegno messo in campo da primi vinificatori per conservare bene il vino. Nel sito archeologico di Hajji Firuz Tepe, situato nella provincia dell'Azarbaijan occidentale, in Iran nella parte nord-occidentale dei Monti Zagros, la professoressa Mary Voigt, specialista in antropologia in Virginia, nel 1968 condusse meticolosi scavi concentrando la sua attenzione su una ampia ed articolata cucina dove ebbe l'occasione di osservare un deposito giallastro in diversi frammenti di terracotta che furono per fortuna riordinati in un vaso completo datato tra il 5400 ed il 5000 avanti Cristo. I residui rivestivano le pareti interne della metà inferiore del vaso. I risultati analitici mostrarono in modo chiaro che il vaso era stato utilizzato per contenere vino per la presenza di acido tartarico e di un suo sale, il tartrato di calcio. Il sale principale

dell'acido tartarico è il bitartrato di potassio ma in questo caso l'elevata presenza del sale di calcio dell'acido tartarico era in linea con i suoli ricchi di calcaree adiacenti al sito archeologico che ospitavano le viti. Ma la nuova scoperta che confermava l'intenzionalità del processo di vinificazione risalente a ben 7000 anni fa, fu l'identificazione sul fondo del vaso di residui di resina di terebinto. Questa resina, ottenuta dalla corteccia di una specie di albero di pistacchio conosciuto come terebinto persiano (*pistacia atlantica desf*), era molto usata in quell'epoca per le sue proprietà medicamentose. Fin dall'antichità, nelle aree del medio oriente e del mediterraneo, gli estratti da diverse parti di questa pianta (frutti, germogli delle foglie, ramoscelli, fiori, foglie, corteccia) erano utilizzati per molteplici scopi farmacologici come la cura di malattie dello stomaco, disturbi renali, ferite, tosse, ecc. (Mahjoub et al., 2018) di conseguenza si pensava che potesse "curare" anche il vino. Il prodotto più prezioso, per le sue straordinarie proprietà medicamentose, era la resina che veniva estratta dal tronco.

È davvero incredibile come già nel neolitico i nostri lontani progenitori avevano capito quali erano le principali questioni da affrontare per poter meglio conservare il vino. Ancora più sconcertante è riflettere sul fatto che quelle problematiche sono le stesse di oggi nonostante i millenni trascorsi! Nel dicembre del 1996, l'archeologo molecolare Patrick McGovern e Mary Voigt, pubblicano nella prestigiosa rivista scientifica *Nature*, i loro risultati relativi alle testimonianze, risalenti al Neolitico, della produzione intenzionale del vino resinato.

Dopo poco meno di venti anni dall'annuncio del vino resinato del neolitico, un gruppo internazionale di ricercatori, sempre coordinati da l'oramai "archenologo" professor Patrick MaGovern si reca in Georgia, dove, tutt'oggi si vinifica in anfore di terracotta. I siti archeologici nei quali si concentrarono le ricerche per stanare il primo vino della storia dell'umanità sono situati a Gadachrili Gora e Shulaveris Gora, a circa 50

chilometri da Tbilisi. Ebbene in ben otto vasi di terracotta risalenti al 6000-5800 a.C., ritrovati in questi due importanti siti archeologici del periodo neolitico, il gruppo di ricercatori scopre la firma molecolare del vino più antico del mondo. La prova più importante è di nuovo l'acido tartarico. Ma questa volta oltre al principale acido organico del vino sono stati ritrovati anche l'acido malico, l'acido succinico e l'acido citrico, insieme ad antichissimo polline d'uva e spoglie di moscerini della frutta vissuti nel neolitico. La numerosità del gruppo di ricerca e la loro multidisciplinarietà hanno permesso anche di raccogliere dati archeologici di diversa natura: botanici, viticoli, geologici e climatici, dimostrando, con la datazione al radiocarbonio, che la vite eurasiatica *Vitis vinifera*, era molto abbondante intorno ai due siti ed era oggetto di coltivazione. Questa scoperta indica che i primi enologi della storia dell'umanità hanno cominciato la loro attività in Georgia, tra il 6000-5800 a.C., ossia ben 8000 anni fa!

È una vicenda affascinante, sia per i millenni trascorsi in cui è avvenuta, sia per la sorprendente scoperta di rilevare che sin dalle prime vinificazioni gli uomini del neolitico compresero già che al termine della fermentazione alcolica il vino subiva dei mutamenti nel gusto che lo rendevano meno gradevole. Capirono anche che una delle cause del cambiamento di sapore del vino era l'esposizione prolungata all'aria per cui si adoperarono facendo tutto ciò che era nelle loro possibilità per cercare di limitare il contatto tra il vino e l'aria. Per proteggere il vino cercarono di rendere impermeabile all'aria i vasi di terracotta con argilla liquida e li sigillarono nel migliore dei modi possibile. Tuttavia il loro rudimentale trattamento "impermeabilizzante" delle anfore non era molto efficace, per cui pensarono di aggiungere al vino la resina di terebinto, una sostanza che usavano loro stesso per curarsi dai malanni pensando che potesse curare e mantenere "sano" anche il vino. Effettivamente le proprietà antiossidanti e antimicrobiche di questa preziosa resina, in un certo senso, proteggevano il vino da alterazioni di gusto sia di natura ossidativa che

microbiologica. Ma forse l'azione più efficace era quella aromatizzante in quanto con il suo intenso profumo balsamico poteva mascherare la percezione di note olfattive non gradite presenti nel vino, esercitando realmente un'azione curativa del vino già alterato. Dunque il vino sin dall'inizio della sua "invenzione" da parte dell'uomo veniva aggiunto di sostanze esterne al grappolo d'uva con lo scopo di poterlo conservare per il maggior tempo possibile.

Come veniva fatto e com'era il vino nell'antichità

I decori che è possibile ammirare nelle tombe dell'antico Egitto, quelli dell'epoca romana e quelli di tutte le altre rappresentazioni della vendemmia che si sono susseguite nell'arco di millenni mostrano che, sostanzialmente, il modo di fare il vino non è mai cambiato. È sufficiente pigiare dei grappoli d'uva matura ed il mosto che ne fuoriesce comincia spontaneamente a fermentare, la temperatura aumenta, il gusto dolce lentamente svanisce ed al suo posto appare un sapore leggermente alcolico.

Come è possibile vedere nei bassorilievi egiziani delle tombe dei faraoni le tre fasi principali della produzione del vino che vengono dettagliatamente illustrate sono: la raccolta dell'uva, la pigiatura dei grappoli ed il trasferimento del mosto nelle anfore per la fermentazione alcolica. Dunque tra il 3000 ed il 1500 a.C., solo il succo dell'uva subiva la fermentazione alcolica. A quei tempi il contatto tra le parti solide del grappolo (raspi, bucce, vinaccioli) con il succo fuoriuscito dagli acini era limitato solo al momento della pigiatura eseguita con i piedi in un piccolo bacino di pietra dai bordi molto bassi. È probabile che la pigiatura si prolungava per più di un giorno per cui nella conca impiegata per pigiare i grappoli d'uva già si avviava la fermentazione alcolica che, in parte, avveniva insieme alla pigiatura. È ragionevole quindi supporre che il succo d'uva veniva versato nelle anfore già in fermentazione con resti di grappoli, soprattutto pezzetti di raspi,

frammenti di bucce e vinaccioli. Per questo motivo all'interno delle anfore gli archeologi hanno spesso ritrovato residui solidi e vinaccioli. Dal processo di ammostatura raffigurato nelle pitture parietali delle tombe egiziane è possibile ipotizzare che nonostante l'impiego di grappoli d'uva a bacca nera, il colore rosso dei vini non doveva essere molto intenso in quanto la cessione di colore dalle bucce avveniva solo durante la pigiatura per via della completa assenza di macerazione. Di conseguenza i vini oltre al colore rosso scarico non dovevano nemmeno possedere una buona struttura tannica. A livello olfattivo, l'odore del vino, con molta probabilità, era leggermente acescente con evidenti note ossidative.

In base alle decorazioni riportate sui vasi di terracotta dell'antica Grecia destinati a contenere il vino, il modo di fare il vino in Grecia non era diverso da ciò che si faceva nell'antico Egitto. Le fasi fondamentali della vinificazione rispecchiano esattamente nella stessa sequenza di operazioni illustrate dagli egizi nei loro bassorilievi del 2500 a.C.: raccolta delle uve, pigiatura con i piedi in una conca, raccolta del mosto e trasferimento dello stesso nelle anfore. Tuttavia il vino di Chio e di Lesbo era diverso da quello degli antichi egizi in quanto era molto alcolico e dolce per via dell'uva molto più matura o addirittura appassita. Ciò dimostra il ruolo fondamentale dell'uva di partenza e del sito di produzione nell'influenzare le caratteristiche sensoriali del vino. Infatti, senza variare in modo significativo il modo di fare il vino, utilizzando semplicemente grappoli molto maturi ed in parte anche appassiti, il vino che ne viene fuori è completamente diverso. Era probabilmente caratterizzato da leggere note olfattive di miele, di cera d'api, fichi secchi, albicocca essiccata e mela stramatura. Questa base olfattiva era però dominata da intensi sentori di resina ad indicare che anche nel vino delle isole greche c'era la presenza di resina di Terebinto. D'altro canto a Chio la pianta di Terebinto era diffusissima per cui la sua resina era molto usata sia nella "cosmesi" e, nel caso del vino, per rivestire il lato interno delle anfore allo scopo di renderle impermeabili ed anche aggiunta al vino per aromatizzarlo e

conservarlo. I vini di queste isole per la loro naturale elevata concentrazione di alcol durante l'invecchiamento potevano sviluppare note ossidative molto vicine a quelle dei vini ad invecchiamento ossidativo come il Porto, il Madera o Jerez de la Frontera.

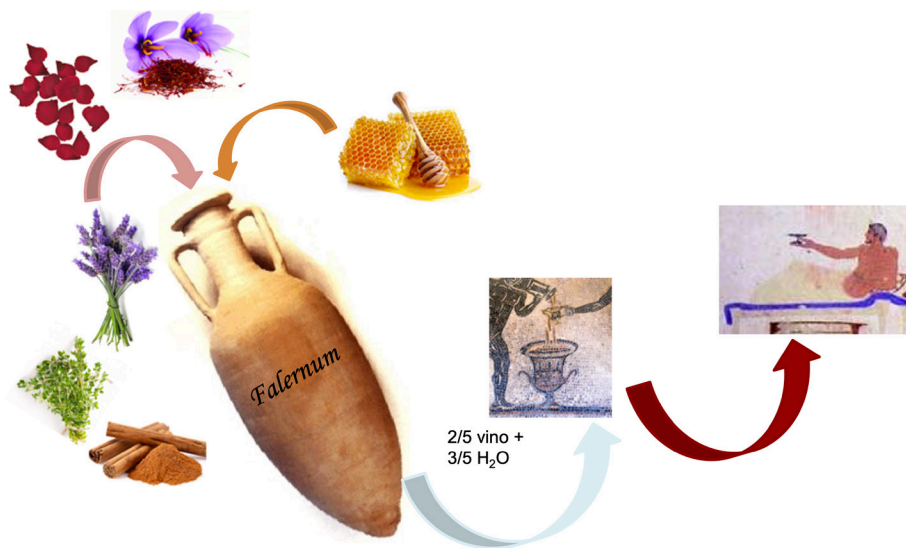
Spostandoci dall'antica Grecia ai romani è possibile attingere molte informazioni dagli scritti lasciati dai georgici latini: Catone (234-147 a.C.); Marco Terenzio Varrone (116-24 a.C.); Publio Virgilio Marone (70-19 a.C.); Columella (4-70 d.C.). Quest'ultimo però è quello che più di tutti si sofferma sul vino. Nel suo straordinario *De re rustica*, il primo trattato completo di agronomia, che rimarrà il più importante fino al rinascimento, nel capitolo dodicesimo (*Liber doudecimus vilica*), dedica molte pagine alle tecniche per una buona conservazione del vino. L'accurata pulizia dei luoghi in cui avveniva la vinificazione, la scrupolosa igiene dei vasi vinari e di qualsiasi altro strumento che entrava in contatto con il vino costituivano per Columella una vera fissazione!

L'ossessione della conservazione e l'impiego del “condimento”

L'autore del *De re rustica*, nonostante la conoscenza empirica dei principi enologici basilari che, tutt'oggi, dopo duemila anni, sono importantissimi per una corretta vinificazione, nelle sue dettagliatissime pagine indica che il problema principale dei vini dell'epoca era la conservazione. Essi si deterioravano con estrema facilità per cui per renderli gradevoli, sia a livello olfattivo che gustativo, era indispensabile ricorrere ad un vero e proprio “condimento” mediante l'aggiunta di essenze aromatiche e sostanze dolci. Columella descrive minuziosamente vere e proprie ricette per il “condimento” del vino. In quei tempi antichi l'abitudine di “condire” il vino era una parte essenziale del processo di vinificazione anche perché non si poteva sprecare nulla. I vini scadenti dovevano necessariamente essere resi “bevibili” per i più poveri e per gli schiavi. Tale pratica

era talmente usuale che spesso i viaggiatori portavano con sé un piccolo contenitore di “*conditum*” che utilizzavano per “correggere” i vini locali che trovavano lungo la strada. La plebe e le classi meno agiate dovevano accontentarsi di ripieghi di vino, come per esempio l’aceto diluito con acqua spesso preparato aggiungendo acqua alla vinaccia esausta. Relativamente a questo liquido non dimenticherò mai la mia sorpresa in chiesa, ancora bambino, nel sentire che a Gesù in croce i soldati che lo crocifissero gli offrirono una spugna imbevuta di aceto. Tale fatto m’impressionò negativamente, come una crudeltà nella crudeltà nei confronti di Gesù. Dopo qualche anno scoprii che la spugna inzuppata di aceto fissata sulla punta di una canna che un soldato accostò alle labbra di Gesù che chiedeva di bere, non fu un atto ostile o una derisione, ma era la bevanda quotidiana dei soldati romani, degli schiavi e dei poveri. Era la “posca” dei romani, ovvero acqua mescolata ad aceto con aggiunta di spezie e miele per migliorarne il sapore. Un “falso vino” che per secoli ha avuto un ruolo importantissimo nell’alimentazione dei romani in quanto, a differenza dell’acqua, proteggeva dalle infezioni di natura microbica per il leggero effetto disinfettante ed antibatterico dell’acido acetico. Columella, nella sua opera, dedica molto spazio alle ricette per condire il vino perché evidentemente ai suoi tempi gran parte dei vini erano difettosi ed acescenti. Le sue ricette prevedevano l’aggiunta di svariate essenze aromatiche: foglie di nardo, radice di ireos illirico, nardo gallico, giunco odoroso, giunco comune, cannella, zafferano, bacche di ginepro, foglie di alloro, fieno greco, ecc.

Ma gli “aiuti” al vino riportati da Columella nel suo trattato non erano diretti solo a rendere più gradevole il profumo del vino ma anche ad accrescerne la stabilità nel tempo. Infatti, soprattutto se le uve erano immature, egli suggeriva l’addizione di mosto concentrato ottenuto dalla cottura a fuoco diretto del mosto, una pratica tra l’altro realizzata fin dai tempi egiziani, oppure l’aggiunta di miele, pratica però riservata solo ai vini di elevata qualità. Sorprendentemente a quei tempi già si cono-



scevano anche gli effetti dell'aumento di acidità sul miglioramento del colore e sulla maggiore tenuta del vino nel tempo. Come svariate erano le sostanze usate per aumentare la conservabilità del vino e migliorarne il gusto. Per esempio, la polvere di marmo per mitigare l'asprezza eccessiva, l'argilla, il latte caprino e l'albume d'uovo per illimpidire, le conchiglie polverizzate, i noccioli d'oliva, le ghiande, lo zolfo. A scopo antisettico, come già detto in precedenza, sin dal neolitico venivano aggiunte resine di conifere o di *pistacia lentiscus terebintus* che avevano anche un'azione aromatizzante ed i vini erano chiamati "vina picata" molto apprezzati e ricercati. Per migliorare il colore, invece, venivano spesso usati coloranti estranei come per esempio le bacche di mirtillo. Un'altra pratica riportata in quelle pagine antiche era la filtrazione. I vini erano spesso torbidi per cui era opportuno filtrarli. Addirittura l'ultima filtrazione si realizzava direttamente a tavola appena prima di berli. I filtri erano costituiti da sacchetti di lino imbevuti di olio di mirto con del gesso, sabbia, miele oppure fecce di vini di buona qualità sul fondo.

Con grande stupore, Columella oltre ai tanti “intrugli” descritti per rendere il vino più gradevole, nel suo *De re rustica* riporta anche la seguente frase: *“considereremo che un’eccellente qualità del vino può invecchiare senza condimento. Non si devono mescolare sostanze che possono alterare il sapore naturale. Le cose migliori sono in realtà quelle che possono piacere per le loro caratteristiche intrinseche”*.

Un’affermazione con la quale Columella poneva le basi del legame diretto tra natura e vino. Un pensiero basilare che dopo circa duemila anni ha contribuito a generare il concetto di: *“terroir”*.

Il grande agronomo latino pur continuando a consigliare una infinità di interventi correttivi per rendere il vino sensorialmente gradevole, precisava che il vino di grande qualità non necessita di condimenti e si riconosce dal fatto che si conserva bene nel tempo, ovvero che invecchia senza alterarsi, diventando addirittura più buono con il trascorrere degli anni. Non a caso i romani avevano una vera e propria venerazione per i vini vecchi.

In effetti, a quei tempi anche se il vino in partenza presentava qualche alterazione organolettica con odori e gusti non molto piacevoli, con il tempo poteva migliorare, o più precisamente, “aggiustarsi”. Infatti, con un livello di alcol abbastanza elevato da impedire l’avviamento del processo di acescenza, la lenta ossidazione, alla quale il vino inevitabilmente è esposto, genera componenti odorosi gradevoli che attenuano la percezione di alcuni profumi non piacevoli presenti nel vino giovane rendendolo più interessante dal punto di vista sensoriale. In effetti come abbiamo appena visto nel caso dell’antica Grecia anche nell’epoca romana i vini ben invecchiati dovevano somigliare al Porto, o ai vini di Jerez, Madera, Marsala dei nostri giorni. Di conseguenza è probabile che questo stile di vino era quello preferito anche dai romani. La loro predilezione per i vini invecchiati contribuì enormemente ad accrescere la fama di quello che forse più di tutti migliorava con l’invecchiamento: il Falerno.

Un vino che era un vero e proprio “mito” in quell’epoca proprio per la sua straordinaria capacità di attraversare gli anni senza guastarsi ma, al contrario, migliorando sempre di più. È probabile che la fama del Falerno nell’antica Roma era dovuta al fatto che il vino veniva ottenuto da uve quasi appassite raccolte nei terreni caldissimi e sabbiosi dell’*Ager Falernus*. Di conseguenza l’alta gradazione alcolica gli conferiva una migliore attitudine alla conservazione (un po’ come i vini delle isole greche, Chio e Lesbo). Oggi ci ricorderebbe un Porto, un Marsala, uno Sherry, pur non essendo fortificato.

A proposito di fortificazione!

Dai romani in poi, fino al Medioevo, non ci sono stati grossi stravolgimenti nel modo di fare il vino e la sua conservazione costituiva sempre il principale problema.

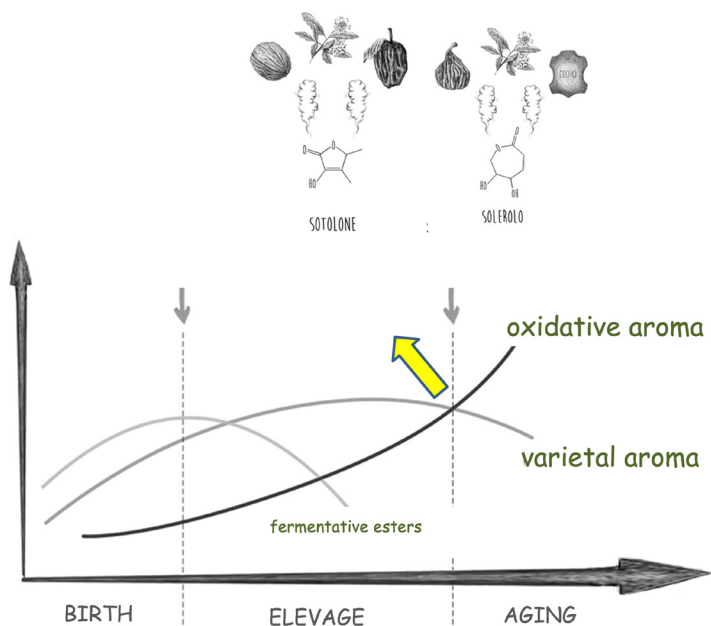
Intorno al 1400 accade qualcosa di sorprendente: con l’aggiunta di acquavite d’uva neutra al vino, i nemici storici della bevanda, ossigeno e calore, si rivelarono grandi alleati conferendogli una elevata complessità olfattiva ed un’ottima stabilità nel tempo.

Questa piccola rivoluzione tecnologica avvenne probabilmente per la prima volta nel piccolo arcipelago di Madera, la regione del Portogallo formata da quattro piccole isole al largo della costa Nord-occidentale dell’Africa. In quegli anni queste isole svolsero l’importante servizio di approdo regolare per le navi dirette verso il Nuovo Mondo o alle Indie Orientali. Ormeggiavano e ripartivano tante navi cariche anche di barili di vino. Ma i vini contenuti nei barili non erano per nulla stabili presentando sempre forti odori di acescenza e spesso per via della rifermentazione quelli contenenti residui di zucchero si strappavano lasciando fuoriuscire il vino nella stiva che peggiorava ancora di più il tutto. Nelle

isole la disponibilità di acquavite di vino era oramai regolare in quanto già dal XII secolo la distillazione si era diffusa in tutta Europa attraverso la traduzione dei trattati di chimica arabi. Qualcuno ebbe l'idea geniale di aggiungere l'alcol ai barili in modo da portare la gradazione alcolica intorno al 20%. Con l'aumento del grado alcolico i vini non rifermentavano mantenendosi stabili durante i viaggi in mare. Ma la cosa più sorprendente fu quella di scoprire che l'esposizione al calore combinata ai movimenti continui ai quali i barili erano sottoposti durante il viaggio in nave determinavano un miglioramento qualitativo del vino che sviluppava un profumo molto intenso e complesso molto gradevole. Questa scoperta fu fatta dai produttori stessi di vino di Madera che nel degustare il vino invenduto che ritornava indietro dopo aver compiuto il viaggio in mare attraversando l'equatore notarono che dopo il viaggio di andata e ritorno in nave il vino diventava molto più complesso a livello olfattivo oltre ad assumere un colore ambrato molto brillante. In pratica la costante oscillazione della nave ed il passaggio per l'equatore con i conseguenti innalzamenti termici ne acceleravano il processo di invecchiamento migliorando notevolmente la qualità del vino. Incredibilmente, i lunghi viaggi sono stati la pratica riconosciuta fino al 1794 fino a quando con l'inizio della conoscenza dei processi vennero messi a punto diversi sistemi per la produzione di vini fortificati ad invecchiamento ossidativo nelle varie differenti zone di produzione (Madera, Porto, Jerez de La Frontera, Marsala).

Nel grafico riportato sotto è possibile vedere ciò che accadeva al profumo del vino fortificato con alcol durante i lunghi viaggi in mare.

Con la lenta esposizione all'ossigeno, per via della porosità del legno delle botti, la curva degli aromi responsabili delle note ossidative del vino aumenta considerevolmente. La molecola maggiormente responsabile della nota odorosa di "vino ossidato" nelle fasi iniziali del processo è l'acetaldeide che si origina dall'ossidazione dell'alcol etilico e ricorda



molto bene l'odore emanato da una mela "ammaccata". Ma il processo di ossidazione, una volta che si è attivato, procede velocemente e oltre all'aldeide acetica, si accumulano nel vino anche altre molecole odorose che partecipano in modo significativo al profilo odoroso di "vino ossidato". Si tratta di prodotti della degradazione ossidativa degli acidi grassi (esanale, ottenale, nonenale, decanale, nonanone) e di numerosi altri composti di origine diversa come benzaldeide, fenilacetaleide, furfurale, 5-metilfurfurale, 2-amminoacetofenone e sotolone (3-idrossi-4,5-dimetil-2(5H)-furanone). Il quadro aromatico dei vini ad invecchiamento ossidativo è molto complesso, tanto è vero che evoca svariate sfumature olfattive: *bourbon*, distillato, *brandy*, liquoroso, "vino cotto", "verdura cotta", caramello, miele resinato, pesca sciropata, sidro, zucchero filato, prugna secca. Un quadro odoroso estremamente tipico che ha reso celebri i vini intenzionalmente prodotti a contatto con l'ossigeno come il Madeira, lo Jerez, il Porto, il Vin Santo, il Vin Jaune du Jura, il Marsa-

la. Dunque, l'esposizione controllata del vino all'ossigeno determina la comparsa del caratteristico odore di ossidato. Tuttavia bisogna riflettere sul fatto che con lo sviluppo del tipico ed intenso odore ossidativo si verifica anche un azzeramento dell'identità olfattiva varietale del vino, tanto è vero che le uve generalmente impiegate per la produzione di vini a invecchiamento ossidativo appartengono a varietà neutre.

In questa analisi del vino dalle origini fino al 1600, periodo floridissimo per i vini fortificati ad invecchiamento ossidativo, quasi 8000 anni di storia, il vino è stato sempre additivato ossia aggiunto di qualcosa di esogeno per cercare di conservarlo ed anche aromatizzato per mitigare la percezione di odori non gradevoli.

Parte II

Dal "mistero" della fermentazione al vino moderno

La nascita della scienza del vino

A partire dal diciannovesimo secolo, periodo in cui, si è ebbe un notevole sviluppo delle conoscenze scientifiche in chimica ed in biologia, il processo di trasformazione del mosto d'uva in vino fu impiegato dagli scienziati dell'epoca per approfondire molteplici studi sia di natura chimica che biologica.

Il vino ha avuto lo straordinario privilegio di ritrovarsi come elemento centrale della storia del progresso scientifico dell'umanità per il suo decisivo contributo dato alla chimica ed alla nascita di una scienza completamente nuova: la microbiologia, fondata sulla scoperta delle cause della fermentazione alcolica e delle malattie del vino.

Per quanto concerne la chimica, Antoine-Laurent de Lavoisier studiando la fermentazione alcolica, nel 1789, rivelò come una precisa quantità di zucchero corrispondeva ad una uguale quantità di alcol etilico e anidride carbonica.

In base ai risultati di questi esperimenti, Lavoisier, considerato il padre della chimica, formulò la legge di conservazione di massa, riassunta nel seguente enunciato:

“In una reazione chimica nulla si crea, nulla si distrugge, ma tutto si trasforma”.

Nel 1815 pochi anni dopo gli studi di Lavoisier, un altro grande chimico francese, Joseph-Louis Gay-Lussac, definì l’equazione stechiometrica della fermentazione alcolica.

Queste scoperte fondamentali crearono le condizioni per la nascita di una vera e propria scienza del vino. Colui che per primo applicò queste nuove conoscenze al vino fu Jean-Antoine Chaptal, conte di Chanteloup (1756-1832) universalmente noto per la tecnica dello zuccheraggio che consiste nell’aggiungere zucchero ai mosti ottenuti da uve non sufficientemente mature per aumentarne la gradazione alcolica (*chaptalisation*). In realtà Chaptal non voleva proporre lo zuccheraggio come è inteso oggi, ossia l’operazione di arricchimento in zucchero. Egli, invece, poiché immaginava che la fermentazione fosse il risultato della reazione dello zucchero con fermenti di cui purtroppo non conosceva ancora né l’origine e né il meccanismo d’azione, ipotizzò che il processo fermentativo si poteva completare, senza dare origine a nessuna alterazione al vino, solo se la quantità di zucchero e di fermenti si trovano in un preciso equilibrio tra loro.

Nei casi invece in cui lo zucchero era inferiore ai fermenti, questi ultimi, dopo aver degradato lo zucchero, aggredendo altri componenti davano origine alle malattie del vino. Secondo Chaptal questa situazione si verificava soprattutto nei vini debolmente alcolici ottenuti da uve non completamente mature. Proprio in tali casi egli suggeriva di correggere lo squilibrio mediante l’aggiunta di zucchero, in modo che i fermenti potessero terminare la loro attività diventando innocui e di conseguenza rendendo il vino stabile. Oggi sappiamo che è esattamente il contrario. È proprio lo zucchero residuo, dovuto ad arresti di fermentazione, ad essere estremamente pericoloso per la stabilità del vino. Ma Chaptal ha il grande merito di aver affrontato per primo la problematica delle “malattie” del

vino e di aver esaminato in modo approfondito tutti i fattori che influenzano la fermentazione alcolica, suggerendo ai vinificatori le pratiche più idonee alla corretta produzione e conservazione del vino. Egli riportò minuziosamente i risultati delle sue osservazioni in un libro su *L'art de faire le vin*, apparso per la prima volta nel 1807, anche se i primi suoi scritti sull'argomento furono pubblicati nel 1799 negli annali di chimica.

Per completare l'opera mancava il tassello fondamentale: identificare i responsabili della misteriosa trasformazione dello zucchero in alcol. A quei tempi era ancora diffusa la teoria della generazione spontanea, secondo la quale la vita poteva nascere in modo "spontaneo" da elementi naturali inanimati, in quanto in qualche modo dotati di influssi vitali. Si supponeva che gli esseri viventi più semplici, come per esempio vermi e insetti, potessero nascere spontaneamente dalla melma o dalle carcasse in putrefazione. Fu Louis Pasteur, anch'egli chimico ma con conoscenze di biologia a mettere fine a questa convinzione. Egli dimostrò l'infondatezza della teoria della generazione spontanea utilizzando delle semplicissime ampolle di vetro a collo d'oca che permettevano l'entrata dell'ossigeno, elemento indispensabile allo sviluppo della vita, impedendo che il liquido all'interno venisse a contatto con microbi.

Dopo aver bollito il contenuto delle ampolle in modo da inibire ogni forma di vita all'interno, Pasteur dimostrò che la vita ricompariva solo se il collo delle ampolle veniva spezzato poiché i microrganismi potevano facilmente entrare dall'esterno. Il grande scienziato, con questo semplicissimo esperimento, riuscì a confutare in modo risolutivo la teoria della generazione spontanea, dimostrando che la fermentazione alcolica è un fenomeno collegato alla vita. Essa infatti è svolta dai lieviti, organismi viventi unicellulari, se si sviluppano in assenza di ossigeno. Dunque, con i suoi palloncini a collo d'oca, Pasteur dimostrò che la vita nasce solo dalla vita affermando la teoria della biogenesi, vale a dire che gli esseri viventi sono generati da altri esseri viventi.

Usando il mosto d'uva come substrato naturale della fermentazione alcolica, dimostrò anche che il vino è vita che si genera dalla vita.

La grande attenzione di Pasteur per il vino e per la fermentazione era dovuta al suo principale obiettivo di ricerca, ossia quello di dimostrare il legame diretto tra fermentazione, malattie e microrganismi. Secondo Pasteur la fermentazione era vicina alla vita ma, ancor di più, vicina alla morte e alle malattie, soprattutto quelle contagiose.

Per portare avanti il suo piano sperimentale, il modello biologico naturale da approfondire era proprio il vino. Non a caso anche il vino era colpito da “malattie” e l'aspetto curioso e singolare era che il vino si “ammalava” soprattutto durante i viaggi.

Proprio negli anni in cui Pasteur era impegnato a dimostrare che la fermentazione alcolica era dovuta ai lieviti, i vini francesi, molto richiesti in Inghilterra, durante il viaggio in mare venivano colpiti da “malattie”, di origine sconosciuta, che ne alteravano completamente il gusto ed il profumo rendendoli imbevibili. Questa situazione divenne molto grave provocando un enorme danno alle esportazioni di vino ed in particolare agli accordi commerciali tra Francia ed Inghilterra.

La forte crisi vitivinicola che si verificò indusse Napoleone III, imperatore della Francia, a chiedere a Louis Pasteur di occuparsi del problema per scoprire le cause delle cosiddette malattie del vino e suggerire pratiche di cantina utili ad evitare che il vino si ammalasse.

In poco più di due anni Pasteur riuscì a: i) individuare i responsabili di tutte le “malattie” dei vini: fioretta, acescenza, girato, filante e amaro; ii) chiarire il ruolo dell'ossigeno nella fermentazione e nelle trasformazioni chimiche che il vino subisce durante l'invecchiamento; iii) proporre il riscaldamento del vino come tecnica di stabilizzazione microbiologica per

prevenire le alterazioni. Processo tecnologico al quale diede il suo nome: “pastorizzazione”; iv) suggerire una serie di consigli tecnici sui migliori metodi di conservazione del vino.

Gli studi sul vino, condotti da Pasteur, furono pubblicati nel 1866 in un libro intitolato *Études sur le Vin* che rappresentò la base scientifica per lo sviluppo delle conoscenze che hanno portato alla nascita del vino moderno.

Con la pubblicazione di questo libro Pasteur, diede il via allo sviluppo della scienza del vino. Infatti a partire dal 1930 applicando al vino i nuovi concetti della chimica come: pH, potenziale di ossido-riduzione, stato colloidale, equilibri di salificazione e diversi altri principi, Jean Ribéreau-Gayon e Èmile Peynaud cominciarono una serie di studi sistematici gettando le basi dell'enologia moderna. A partire da questi primi studi di enologia pura, le ricerche scientifiche, in particolare nel campo della chimica, della biochimica e della microbiologia enologica ebbero un impulso straordinario in tutti i paesi tradizionalmente produttori di vino.

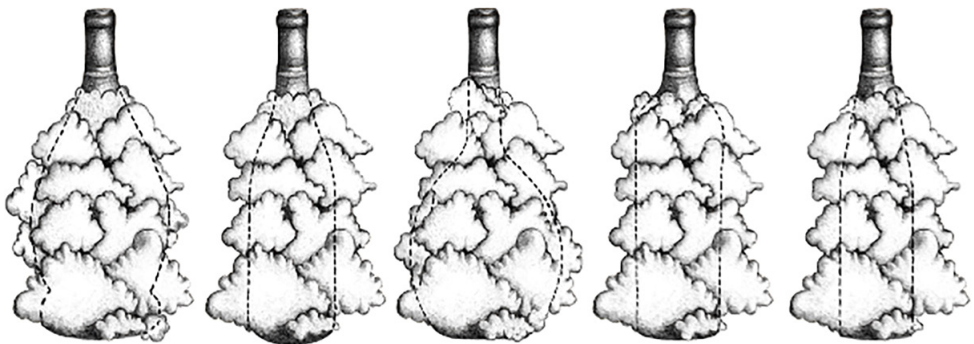
Circa ottant'anni dopo la pubblicazione del libro fondamentale di Pasteur, nel 1943, Jean Ribéreau-Gayon e Èmile Peynaud, della scuola enologica di Bordeaux, pubblicarono un trattato di Enologia che ancora oggi è un riferimento assoluto della moderna scienza enologica a livello mondiale.

L'importanza degli studi sulle “malattie” del vino

Più di una trentina d'anni fa, nell'organizzare le lezioni del corso di Enologia presso l'Università di Napoli, immaginai i difetti d'odore come una serie di “nuvolette” maleodoranti che avvolgono la bottiglia di vino, come illustrato nella figura seguente.

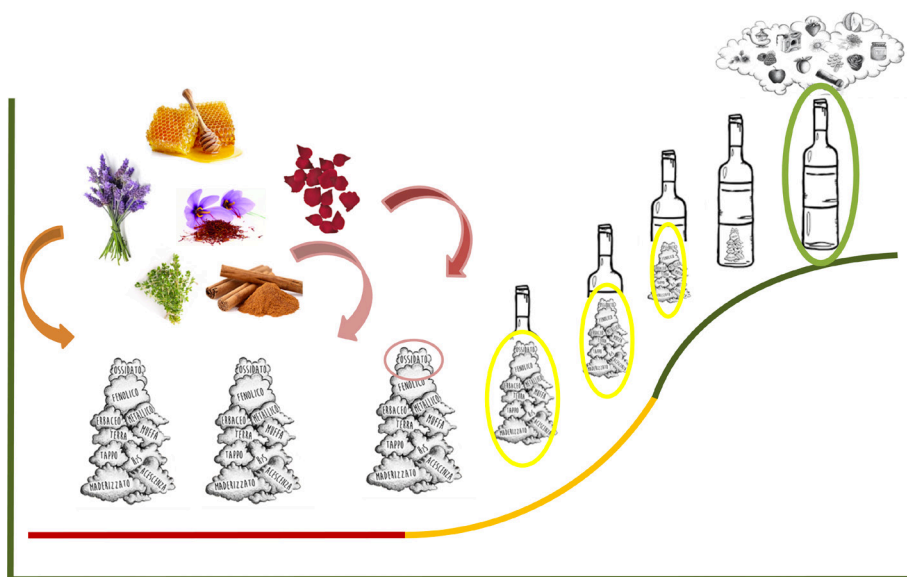


Osservando l'illustrazione, si noterà che la parte finale del collo della bottiglia è distinguibile, tuttavia questo non ci permette di riconoscere di che vino si tratti. Questo semplice esempio indica che se nella produzione del vino l'obiettivo è quello di ottenere un vino espressivo della vigna e del territorio di origine, è necessario evitare nel modo più assoluto la formazione di “nuvolette odorose” responsabili dei mascheramenti olfattivi. Queste “nuvolette” sono sempre le stesse in qualsiasi luogo del mondo, per qualsiasi *cultivar* di uva utilizzata nella produzione del vino e per qualsiasi strategia viticola ed enologica adottata per cui la loro presenza renderebbe impossibile il riconoscimento varietale e/o territoriale di un vino. In pratica i difetti sensoriali del vino generano un'azione omologante come è possibile osservare nella figura sottostante, nella quale cinque bottiglie diverse sono rese simili dalla presenza delle “nuvolette”.

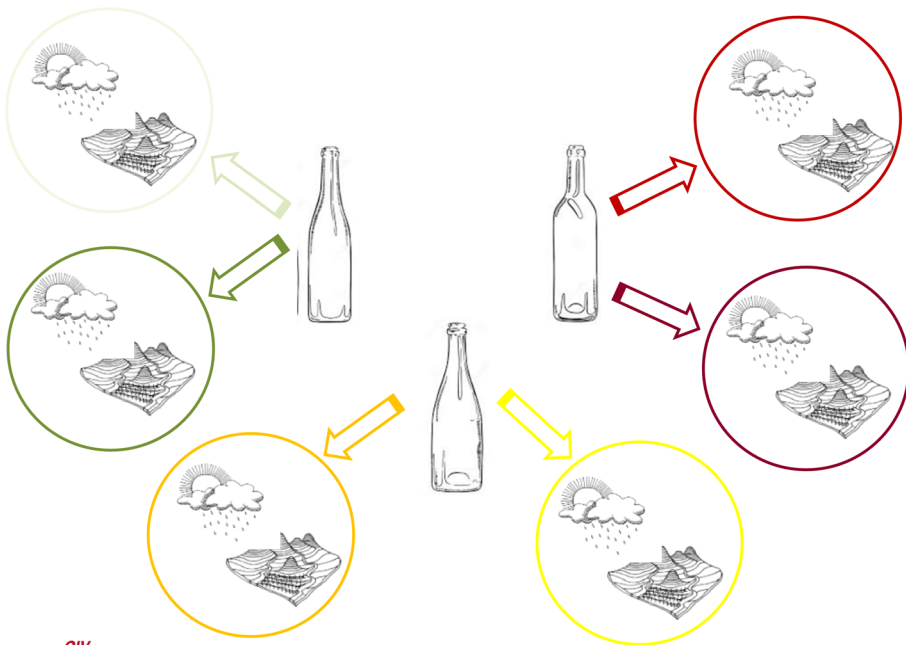


È probabile che prima degli studi sulle “malattie” del vino e su tutte le alterazioni olfattive e gustative il profumo del vino sia stato sempre nascosto da queste “nuvolette”. Di conseguenza è come se il vino per millenni non abbia mai avuto la possibilità di manifestare il suo reale profilo olfattivo e gustativo legato alla varietà d’uva di origine a causa di una sorta di mascheramento sensoriale dovuto allo sviluppo quasi sempre molto rapido di alterazioni sensoriali omologanti. I vini dovevano essere tutti molto simili sensorialmente. Tuttavia, è verosimile che in passato questo non è mai stato un problema in quanto in origine ciò che più si desiderava dal vino era l’esaltazione e la perdita di lucidità. In tal senso gran parte dei meriti di questa bevanda erano indubbiamente dovuti all’alcol etilico presente in esso.

Per fortuna con l’avanzare delle conoscenze scientifiche in enologia le nuvolette si sono via via ridotte e la bottiglia liberata dalle “nuvolette” può manifestare la sua reale identità sensoriale.



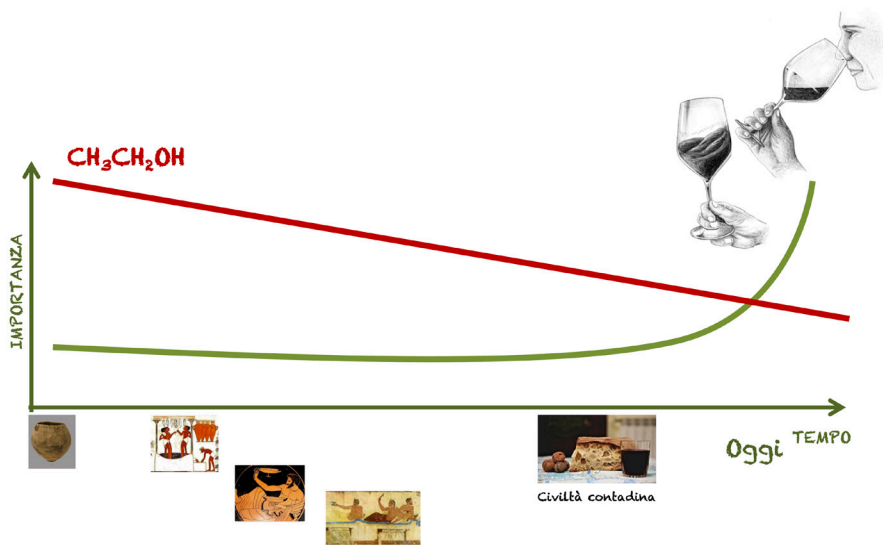
Il percorso di pulizia olfattiva e gustativa del vino ha reso possibile la differenziazione dei vini in funzione delle diverse varietà di uva, mettendo bene in evidenza l'identità varietale dei differenti vini. Evitando l'insorgere dei difetti d'odore il carattere varietale del vino è emerso sempre più chiaro e con esso anche le differenze sensoriali legate ai diversi luoghi di produzione mettendo sempre maggiormente in evidenza il ruolo del *terroir* come elemento identitario e di diversificazione dei vini.



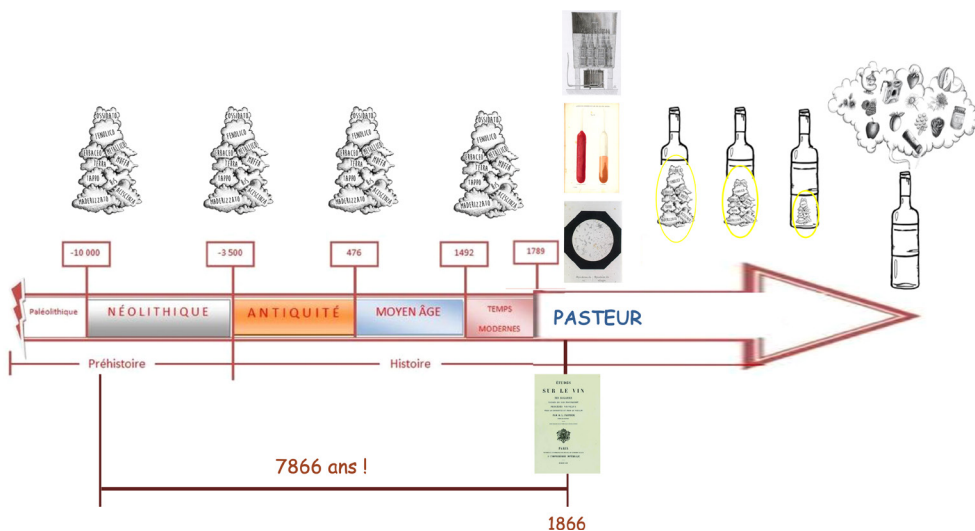
Il *terroir* vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.

(OIV Assembly - Tbilisi 2010)

Dunque grazie alle conoscenze scientifiche che si sono accumulate negli anni successivi ai primi lavori sulle “malattie” del vino di Pasteur è stato possibile assistere ad una perdita di valore dell'alcol a vantaggio di una sempre più crescente affermazione di una vera e propria estetica dell'olfatto e del gusto, come è possibile vedere nel grafico sottostante.



Questa evoluzione del vino è stata una diretta conseguenza dell'applicazione delle conoscenze tecniche nella produzione del vino. Colui che ha dato il via alla costruzione dell'edificio di conoscenze enologiche che ha reso possibile la "pulizia" del vino è stato indubbiamente Pasteur.



In questa figura è possibile rilevare il lunghissimo periodo prima di Pasteur in cui i vini probabilmente erano quasi sempre caratterizzati da difetti olfattivi di natura ossidativa fino all'acescenza ed un periodo relativamente breve, post-Pasteur, in cui a partire dai suoi studi sulle "malattie" del vino e sull'influenza dell'ossigeno nella sua conservazione, con l'avanzare delle conoscenze scientifiche sulla chimica, la biochimica e la microbiologia del vino, progressivamente è stato possibile percepire una precisa identità sensoriale varietale nei differenti vini mettendo in valore l'enorme diversità del vino che ha consacrato questa straordinaria bevanda a modello di diversità. Un vero e proprio paradigma della diversità.

Le varietà di uva che danno origine al vino sono tante e ciascuna diversa dall'altra. Il ciclo vegetativo di ognuna di esse è influenzato da infinite variabili come l'areale di coltivazione, la geologia, la chimica e la biologia del suolo, l'esposizione e l'inclinazione dei pendii, l'imprevedibilità del clima, i molteplici sistemi di allevamento della vite e tanti altri fattori. Durante la vinificazione le variabili in gioco sono di nuovo tantissime, così come gli elementi che influenzano successivamente la maturazione del vino ed il suo pieno completamento. Poi il vino raggiunge il bicchiere ed ancora una volta manifesta tutta la sua variabilità. Il profumo ed il gusto variano in funzione della temperatura del liquido, delle modalità di apertura della bottiglia, del tipo di bicchiere impiegato, della condizione psicofisica del degustatore, del momento della giornata, del luogo in cui si svolge l'assaggio ed evidentemente del cibo al quale è abbinato. Il vino, dunque, è per natura "*anti-standard*". Questa sua diversità in un mondo sempre più globalizzato, in cui tutto tende ad omologarsi su determinati modelli convenzionali, ne ha amplificato enormemente il fascino. I vini sono infiniti e tutti diversi tra loro. Forse è proprio per questo motivo che questa bevanda continua a conquistare appassionati in tutto il mondo avvalorando la sua vocazione universale.

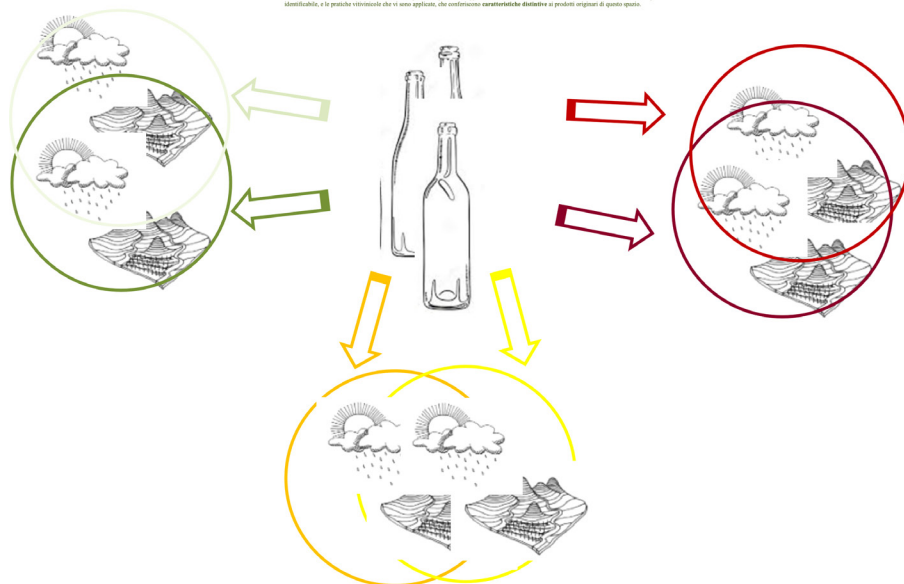
La diversità del vino che si manifesta attraverso le differenti sensazioni olfattive e gustative, non è stata mai evidente come negli ultimi anni, in cui, l'enorme crescita di conoscenze tecniche e scientifiche, sia in vigna che in cantina, ha consentito di mettere meglio in valore le differenze naturali legate alla varietà d'uva e all'areale di coltivazione della vigna dando vita ad una vastità di vini espressivi dei luoghi di origine.

Lo scenario di oggi, a causa degli evidenti cambiamenti climatici, rischia di indebolire la diversità sensoriale dei vini ed il suo stretto collegamento con il concetto di "terroir", oltre ad influenzarne negativamente la longevità e la *shelf-life* aromatica.

Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.

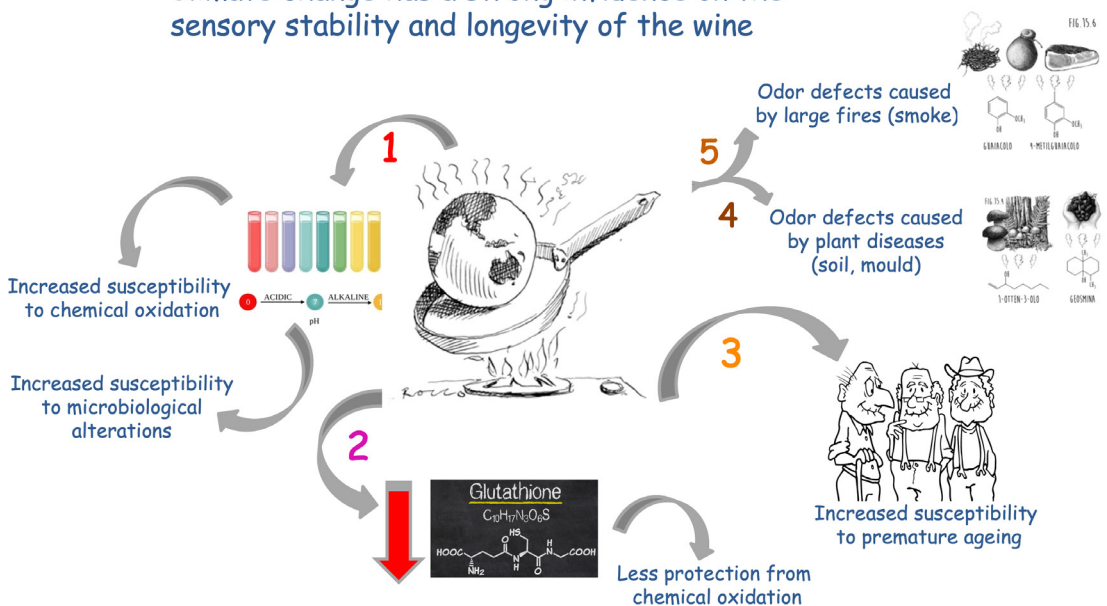
Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.

Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.



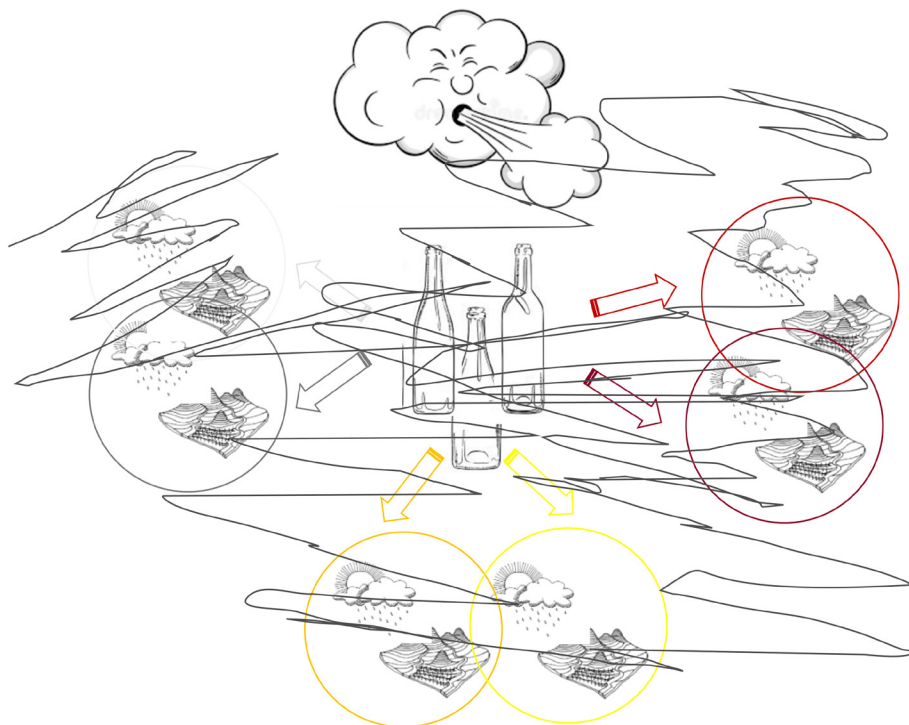
Come tutti sappiamo nell'ultimo secolo la media delle temperature è aumentata ovunque nel mondo. Una diretta conseguenza di questo fenomeno è anche la scarsità di acqua nel suolo, infatti negli ultimi anni la disponibilità di acqua è sempre più bassa creando problemi serissimi all'agricoltura. Gli effetti di questi stravolgimenti del clima sul ciclo vegetativo dell'uva sono molto forti. In generale stiamo assistendo ad un significativo anticipo della maturazione delle varietà di uva maggiormente diffuse nel mondo con un'alterazione degli equilibri chimici e biochimici dell'acino d'uva. Il risultato più evidente è l'ottenimento di mosti sempre meno acidi e con una concentrazione zuccherina sempre più elevata. Di conseguenza i vini sono più alcolici, con caratteri varietali indeboliti e meno resistenti all'invecchiamento.

Climate change has a strong influence on the sensory stability and longevity of the wine



Il cambiamento del clima sta esercitando una forte influenza sulla stabilità sensoriale e sulla longevità del vino per via dei seguenti fenomeni: a) aumento della suscettibilità dell'ossidazione chimica; b) aumento della sensibilità alle alterazioni microbiologiche; c) diminuzione di molecole ad attività antiossidanti naturalmente presenti nel vino; d) predisposizione all'invecchiamento precoce; e) aumento dei difetti di odore nel vino; f) aumento dei difetti dovuti ai fumi generati da incendi boschivi; g) attenuazione dei caratteri sensoriali varietali e territoriali.

In definitiva le differenze tra le varietà e la diversità territoriale rischiano di attenuarsi sempre di più fino ad un pericoloso annullamento. Lo scenario che si prospetta quando si prova a riflettere su tutto ciò è estremamente pericoloso in quanto rischierebbe di spazzare via la diversità del vino che, invece, come abbiamo detto è uno dei punti di forza fondamentali del successo del vino a livello mondiale.



Questi aspetti appena esposti sono davvero preoccupanti perché se non si rallentano questi stravolgimenti climatici che stanno modificando velocemente il clima sulla Terra c'è il rischio che si ritornerà di nuovo verso una omologazione sensoriale dei vini. È necessario assolutamente intervenire per scongiurare questo drammatico scenario!

Parte III

L'OIV ed il vino in una visione futura

Come abbiamo appena visto il cambiamento climatico sta esercitando una forte influenza sulla filiera vitivinicola. A questa problematica estremamente complessa si aggiungono le altre sfide legate alla sostenibilità, all'incertezza economica, all'aumento dei costi di energia e materie prime, alle barriere commerciali, alla domanda di trasparenza, al rispetto dell'ambiente. Inoltre esiste un'altra forte preoccupazione: la società attuale e soprattutto quella futura potrebbe evolvere verso un nuovo modello che rischierebbe di mettere in discussione la legittimità del vino a causa dei mutamenti nella percezione delle bevande alcoliche che potrebbe portare a un radicale cambiamento del consumo del vino con una rapida diminuzione dei consumi nella società futura, nell'arco di poche generazioni.

Le problematiche dunque sono davvero tante e non semplici da affrontare.

Nel riflettere su questi aspetti penso che ci sia una coincidenza con il periodo in cui giunse la fillossera in Europa che distrusse gran parte del vigneto europeo di *vitis vinifera*. In quegli anni il problema fu affrontato coralmemente e risolto brillantemente con l'innesto. Siamo più o meno nella stessa situazione. I problemi che attraversano le frontiere richiedono-

no uno sforzo comune attraverso efficienti reti internazionali di ricerca scientifica e di diplomazia. Come negli anni del flagello della fillossera anche oggi, la comunità scientifica mondiale del settore vitivinicolo deve assumere un ruolo di primo piano per incidere in modo preciso nelle scelte e nelle strategie da intraprendere per superare ancora una volta un periodo problematico per il vino a livello mondiale.

In tale contesto il ruolo dell'OIV è fondamentale.

Prima di affrontare nello specifico i diversi aspetti sul futuro del settore vitivinicolo, poiché nel prossimo anno l'Organizzazione Internazionale della Vigna e del Vino celebrerà il centenario, in qualità di presidente, sento il dovere di ricordare alcuni momenti storici.

L'OIV è il risultato di una lunga storia scientifica e diplomatica iniziata nel 1874.

Alla fine del diciannovesimo secolo, con l'arrivo della fillossera, nacque l'urgenza di un coordinamento ed un confronto internazionale tra gli esperti scientifici dei differenti paesi. Nel 1874 venne creata una commissione scientifica internazionale che avviò ed incoraggiò studi sulla biologia e l'epidemiologia dell'insetto. Successivamente, come ben sappiamo, con criteri strettamente biologici, il problema venne brillantemente risolto. Dopo aver risolto questo problema, oltre al dramma del primo conflitto mondiale, i viticoltori europei, che rappresentavano il 90% della produzione mondiale, si ritrovarono ad affrontare altri problemi, come: 1) L'aumento incontrollato delle frodi con la produzione ed il commercio di bevande adulterate e manipolate che venivano chiamate vino. 2) La mancanza di una definizione comune di vino che consentisse un controllo normativo unificato per regolamentare gli scambi e contrastare le frodi. 3) La colpevolizzazione del vino, inserito nella lista degli alcolici da bandire, durante il decennio del proibizionismo. 4) La man-

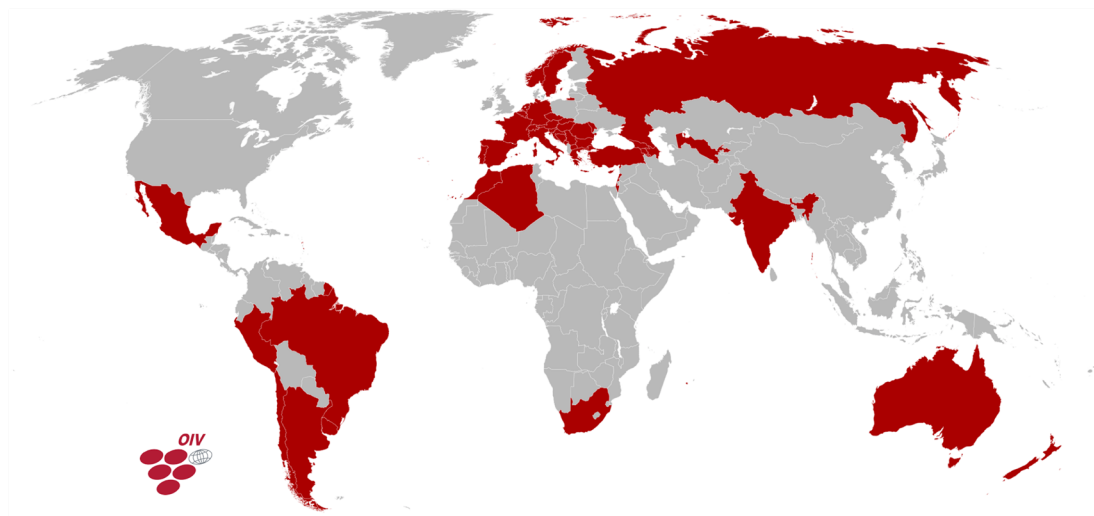
canza di un organismo internazionale di confronto e di studio delle varie problematiche tecnico-scientifiche della filiera vitivinicola.

Per questi motivi, esattamente un secolo fa, dal 4 al 6 giugno del 1923, gli alti rappresentanti di Spagna, Francia, Italia, Portogallo e Grecia si riunirono a Parigi per una Conferenza Ministeriale Internazionale dei Paesi esportatori di vino che, dopo una seconda conferenza, condusse alla firma dell'accordo che sancì l'istituzione dell'OIV il 29 novembre 1924.

Essi si confrontarono su tre punti basilari: 1) Stimolare gli studi scientifici finalizzati a far conoscere ed apprezzare il valore positivo di un consumo moderato del vino, in abbinamento ai pasti ed in un contesto di stile di vita sano. 2) Esaminare le normative adottate nei vari Paesi sulla definizione di vino, allo scopo di predisporre una definizione comune di vino, che è tutt'oggi valida, ed incoraggiare lo sviluppo e l'adozione di procedure analitiche e normative rivolte a garantire la purezza, la genuinità e l'integrità del vino. 3) Istituire un Ufficio Internazionale del Vino per concepire accordi su basi scientifiche da trasmettere come raccomandazioni agli Stati membri allo scopo di facilitare un'armonizzazione delle loro politiche vitivinicole per agevolare gli scambi internazionali.



Nel prossimo anno, saremo a cento anni di una lunga storia scientifica e diplomatica. Nell'arco di cento anni, questa particolare organizzazione intergovernativa, pienamente a carattere scientifico ed interamente consacrata al vino, ha avuto il grande merito di aver elaborato una dottrina scientifica fondata su 1414 risoluzioni (+18 = 1432) nelle quali si trova una sana e rigorosa logica la cui applicazione tecnica ha permesso lo sviluppo della viticoltura e del vino di qualità nel mondo intero. Migliaia di esperti e ricercatori di tante università e centri di ricerca del mondo, attivati dai differenti paesi membri, hanno avuto modo di confrontarsi, in un rigido criterio di autocontrollo scientifico dei risultati generati dalle loro conoscenze, garantendo in questo modo sempre l'indipendenza intellettuale e morale dell'OIV. Le migliaia di pubblicazioni accumulate e le raccomandazioni indirizzate agli Stati membri ed a tutti gli attori della filiera vitivinicola mondiale costituiscono oggi un patrimonio tecnico, scientifico e storico unico ed universale di cui bisogna essere molto orgogliosi. In un secolo si è avuta una crescita continua dei paesi membri fino a raggiungere i 50 di oggi.



Il 2024, anno del centenario, è un momento importante per fare il bilancio di un secolo di attività ed un'occasione per proporre una visione per il futuro del settore vitivinicolo mondiale.

Nell'assemblea del 9 giugno 2023 tenutasi a Jerez, in presenza dei delegati di tutti i paesi membri dell'OIV, l'anno 2024, anno del centenario, è stato proclamato "Anno Internazionale della Vigna e del Vino". Un intero anno dedicato alla vite ed al vino, che oltre all'elevato valore simbolico, ha come scopo quello di stimolare ed animare incontri e dibattiti di natura scientifica, tecnica e storico-culturale in tutti paesi vitivinicoli del mondo sotto il tema generale: 'la vigna ed il vino di domani'.

Il settore vitivinicolo si trova oggi di fronte a tematiche molto complesse che possono essere affrontate solo attraverso un confronto interdisciplinare tra esperti con competenze elevate e specifiche, tenendo conto che le strategie da adottare hanno tempistiche lunghe e che la loro realizzazione non può che avvantaggiarsi partendo da obiettivi chiari e condivisi. Strategie che porteranno cambiamenti radicali sia nella produzione, in particolare in vigneto, sia per quanto riguarda la promozione del consumo responsabile di una bevanda che si differenzia da tutte le altre che contengono alcol per la sua valenza culturale che di per sé, quantomeno nei Paesi tradizionalmente produttori, costituisce un approccio scevro dall'abuso, che è sicuramente una criticità. Il ridotto contenuto di piccole quantità di alcol etilico nel vino non ci sottrae dal promuovere un consumo 'intelligente', educando chi vi si avvicina, ma al contempo non fa del vino un alcolico pericoloso.

Il tema del cambiamento climatico è stato preso in esame dall'OIV già nel 2004 con una prima risoluzione, l'istituzione di un gruppo interdisciplinare dedicato (Sustain) e altre 8 risoluzioni che affrontano congiuntamente il contrasto al cambiamento climatico e la sostenibilità.

Ovviamente le azioni più immediate per contrastare il riscaldamento globale riguardano l'adeguamento della gestione del vigneto, negli impianti esistenti.

Un importante aspetto sul quale bisogna fare un'analisi critica è la collocazione dei vigneti. Oggi non si può più non tener conto di questo. Il principio storico delle scienze agrarie, ossia la vocazionalità, si è un po' perso per strada. Bisogna ridare invece centralità a questo principio basilare delle scienze agrarie. L'uomo nel suo delirio di onnipotenza ha pensato di piantare tutto dappertutto ed è arrivato il momento di riconsiderare seriamente l'interazione genotipo/ambiente. Con la perfetta sintonia di una specifica *cultivar* di vite con l'ambiente pedoclimatico in cui essa vegeta, la possibilità che i grappoli, una volta maturi, abbiano tutti i parametri compositivi in equilibrio, è molto più elevata e il vino che si otterrà, oltre ad essere più "sostenibile" perché ottenuto senza o con minimi interventi, sarà armonico in tutti i suoi componenti ed il suo equilibrio sarà principalmente dovuto alla perfetta combinazione tra pianta, suolo e clima, che insieme all'uomo costituiscono la base del concetto di *terroir*. Queste condizioni se ricercate consentano di applicare una enologia che è possibile definire "leggera", "gentile": ovvero un'enologia che necessita di un numero di interventi minimi da parte dell'uomo e di conseguenza più attuale rispetto ai temi ambientali e di salute del consumatore.

Continuo a dirlo, e lo sottolineiamo continuamente anche come OIV, la forza di un vino è il suo legame con il territorio, espressa dalla sintonia tra pianta, suolo e clima. È nelle denominazioni di origine. E il vino non può che essere questo anche in futuro, perché la sua diversità con la sua narrazione, sono alla base del fascino che esercita nei confronti dei consumatori. Poi se tutto questo improvvisamente non funzionerà più, non è dato saperlo: ma si potrebbe andare verso una sorta di "semplificazione" del gusto del vino che condurrebbe ad una sua omologazione.

E questo sarebbe davvero grave, infatti costituisce un grande pericolo.

Entrando nello specifico delle azioni per garantirsi un futuro vitivinicolo adeguato all'attuale valenza del settore è necessario attivarsi seriamente dal punto di vista della ricerca.

Mentre in passato si sono selezionati cloni di varietà con l'obiettivo di accumulare zucchero, oggi abbiamo la necessità di mantenere una maggiore acidità e un pH più basso alla maturazione. E questo si può fare con il miglioramento genetico, classico o di nuova generazione.

C'è la necessità di riconsiderare seriamente anche i portinnesti, che sono uno strumento molto importante. Ma sempre il tutto funzionale al vino che si desidera produrre. Ecco questo è un concetto fondamentale sul quale bisogna insistere efficacemente.

L'ambiente sta cambiando in modo evidente, come accade da sempre, aggiungerei, e come ci ha fatto capire Darwin, "*non è la specie più forte o la più intelligente a sopravvivere, ma quella che si adatta meglio al cambiamento*".

La vite in effetti ha una straordinaria capacità di sopravvivenza e di conseguenza di adattamento, ma i cambiamenti ai quali assistiamo sono molto veloci ed i tempi necessari ad un naturale adattamento sarebbero lunghissimi senza l'intervento dell'uomo con le sue conoscenze tecniche e con le sue capacità di ricerca scientifica.

Per esempio la questione dell'introduzione di varietà adeguate alle nuove condizioni climatiche va affrontata al più presto. In molti paesi già si sta lavorando in tale direzione. Per esempio nella Champagne si stanno sperimentando cloni di varietà antiche locali che alla maturazione abbiano maggior acidità e pH più bassi, così come si sta facendo in tanti

altri areali. Poi se pensiamo alla Borgogna, mi viene immediatamente in mente l'Aligoté che, ricordo, 30 anni fa dava vini acidi e molto magri, oggi produce vini più equilibrati, voluminosi, densi e complessi a livello olfattivo. È una delle varietà che potrebbe aiutare lo Chardonnay che in alcune zone soffre l'eccessiva maturazione.

Come era naturale aspettarsi, soprattutto da parte di chi ha una profonda conoscenza delle scienze agrarie, si sta riconsiderando il concetto dell'uvaggio, quello di vigna policlonale, di raccolta a scalare a differenti stadi di maturazione, di assemblaggi tra varietà diverse.

Bisogna assolutamente riconsiderare i vitigni storici con attitudini in linea con il nuovo scenario pedoclimatico. Dobbiamo riflettere sul fatto che poche varietà e sempre le stesse sono alla base dell'80% della produzione di vino mondiale. Questo aspetto indebolisce la vite che reagisce lentamente alle modifiche ambientali oltre ad andare nella direzione dell'omologazione e della perdita di biodiversità. È necessario pertanto recuperare una biodiversità funzionale studiando le tante varietà autoctone minori di cui disponiamo. Si tratta di una ricca fonte di materiale genetico che può aiutarci a trovare le risposte per affrontare questi cambiamenti.

Alcuni vitigni riescono a raggiungere la maturazione tecnologica mantenendo acidità elevate, pH bassi, un grado alcolico potenziale intorno al 13% e tannini ben maturi anche in altri luoghi da quelli di origine e in questo quadro diventa un vitigno miglioratore. Oggi queste 'migrazioni' possono apparire come un paradosso, ma come in passato il Merlot e il Cabernet sono stati introdotti quali varietà miglioratrici di altri vitigni spigolosi per via di tannini e acidità eccessivi, adesso servono dei vitigni che vadano a riequilibrare una carenza di acidità e pH più elevati. E non si pensi che questo metta a repentaglio l'identità dei vini. Si tratta di una evoluzione necessaria e ordinaria: siccome l'ambiente

sta cambiando ci sono vitigni più adatti, così come è sempre accaduto sul Pianeta, fenomeno che Darwin ha descritto più di tutti. È fisiologico. Ci saranno nuove identità.

A tal proposito però mi preme ribadire che la forza del vino è legata al legame con i *terroir* e di conseguenza alle denominazioni di origine che bisogna assolutamente salvaguardare, custodire e difendere. Per questo motivo non dobbiamo ragionare su ipotesi di dislocazione delle aree viticole a rischio. Non possiamo pensare che siccome tutto sta cambiando non si farà più vino in alcuni areali, quelli che oggi stanno soffrendo di più anche per via della carenza di acqua problema questo sempre più pesante. Anzi abbiamo il compito di continuare a fare vini di grande qualità negli areali storici che sono diventati iconici a livello planetario e che hanno poi trainato il vino italiano facendo sì che si imponesse nel mondo. Si sente dire sempre più frequentemente: si planterà la vite ad altitudini maggiori, o a latitudini un tempo impensabili. Bisogna, tuttavia, preservare a tutti i costi gli areali storici impedendo la delocalizzazione dei vigneti. Gli areali storici devono continuare ad essere i luoghi di produzione in cui si ottengono i vini di massima qualità. È attraverso questi luoghi che il vino ha esercitato il suo fascino verso i consumatori del mondo intero imponendosi a livello planetario e dimostrando così la sua vocazione universale.

E in questa direzione il miglioramento genetico in chiave di “adattamento genetico” è una strada: oggi disponiamo di tecnologie che accelerano di molto i tempi e bisogna andare avanti cogliendo questa opportunità. Si parla di rispetto dell’ambiente, di un’agricoltura più verde, di una enologia più leggera e non andare in questa direzione sarebbe incoerente.

Purtroppo esiste anche una questione di corretta informazione da un lato e della necessità di un minimo di conoscenze scientifiche da parte di chi questa informazione riceve per comprendere e accettare con serenità le nuove tecniche genomiche.

Riguardo ai consumatori, soprattutto i giovani, ricercano nel vino un maggiore equilibrio e soprattutto sono meno predisposti a percepire l'amaro, le acidità e l'astringenza dei tannini e quindi il gusto si sta spostando verso delle componenti dolci. Ma non ritengo che inseguire i cambiamenti del gusto proponendo vini con maggior residuo zuccherino sia una strada corretta da percorrere, prima di tutto per ragioni enologiche. Il vino deve avere un suo equilibrio preciso tra le componenti gustative e deve essere secco perché residuo zuccherino e acido malico ne minano la stabilità microbiologica. A maggior ragione se si ricerca la stabilità con un'enologia che definisco 'leggera', cioè meno interventistica, si devono eliminare le cause dell'instabilità enologica alla radice. Bisogna fare di tutto per custodire l'integrità del vino come è stata percepita per millenni.

Prima di concludere mi preme sensibilizzare tutti su un altro aspetto molto delicato che rischia di danneggiare l'immagine del vino fino ad una pericolosissima sua delegittimazione. Un punto che è parte di un dibattito storico, probabilmente senza mai una fine. Uno disegno confuso e non assolutamente chiaro sul quale soprattutto in Europa, ma anche in numerosi altri Paesi del mondo si sta delineando una scuola di pensiero che accusa il vino di essere dannoso alla salute al pari di altre bevande alcoliche.

Invece il vino va distinto dalle altre bevande alcoliche nonostante ci sia, ovviamente, una presenza di alcol anche in esso. Il vino, come spesso ricordo, è un prodotto mono ingrediente e tutti i componenti necessari per produrlo sono in armonia all'interno del grappolo d'uva e l'alcol si forma naturalmente durante la fermentazione raggiungendo livelli non eccessivamente elevati, infatti circa l'85-86% del contenuto del vino è acqua. Dunque, come bevanda che contiene alcol è unica, per il modo in cui viene ottenuta, per i forti legami con i territori di origine dei quali è un formidabile ambasciatore, per il modo in cui viene consumato, in abbinamento ai pasti.

La società attuale e soprattutto quella futura potrebbe evolvere verso modelli che rischierebbero di mettere in discussione la legittimità del vino, soprattutto a causa dei cambiamenti nei confronti della percezione delle bevande alcoliche. La nuova ondata neo-proibizionistica potrebbe portare ad un radicale cambiamento del consumo del vino, sia nei modi e sia nelle quantità, determinando una rapida diminuzione dei consumi nell'arco di poche generazioni. Perciò il mondo del vino ha bisogno di essere rassicurato e tutelato, perché lo spazio culturale che questa bevanda da millenni occupa nella società potrebbe rischiare di incorrere in una vera e propria delegittimazione. È necessario pertanto ribadire in ogni sede che il vino è una bevanda diversa da tutte le altre bevande alcoliche, sia per i suoi profondi valori storici e culturali, sia per il modo in cui viene assunto, ossia in piccoli sorsi che accompagnano lentamente il cibo. È in questo modo che il vino, come nessun'altra bevanda al mondo, completa ed amplifica la percezione sensoriale degli alimenti concorrendo alla ricerca della felicità corporale, immateriale ed intellettuale degli uomini.

Occorre ovviamente distinguere l'abuso dal consumo responsabile. Ma questo è un concetto che non può essere recepito se non si avviano processi di educazione per coloro che si avvicinano alla bevanda. Forse per i Paesi storicamente produttori, il consumo è di norma più corretto perché vino e vigna fanno parte di una elevata tradizione culturale. Ma in generale e per tanti altri Paesi occorre attivare programmi di formazione ed educazione al vino che facciano comprendere l'altissima valenza culturale di questo prodotto, sostenendo il consumo responsabile soprattutto durante i pasti ed all'interno di uno stile di vita sano. Per scegliere una bottiglia di vino da porre al centro di una tavola è necessario disporre di informazioni precise sul cibo con il quale degustarlo ed avviare una serie di riflessioni che coinvolgono: i ricordi, la geografia, i luoghi, i profumi, i sapori, la varietà di uva, la composizione dei suoli e la loro esposizione, e tanti altri fattori che rendono unico quel vino ed il momento in cui viene degustato. Di conseguenza il vino può assumere il ruolo di

mezzo educativo e questo suo aspetto pedagogico è estremamente interessante in quanto come prima conseguenza determina la rimozione virtuale dell'alcol dalla bevanda. Tali peculiarità del vino lo distanziano completamente da qualsiasi altra bevanda alcolica.

I tempi che stiamo vivendo porteranno inevitabilmente a cambiamenti radicali sia nella produzione, in particolare in vigna, sia nella promozione del consumo responsabile di questa bevanda, ma per fortuna l'alto valore culturale del vino, quantomeno nei Paesi tradizionalmente produttori, non può sottrarci dal sostenere un consumo 'intelligente' con seri programmi di educazione e formazione.

Infine c'è un altro aspetto importante che mi sta molto a cuore. Non bisogna mai dimenticare di riaffermare in ogni contesto che il vino è il risultato di un atto agricolo legato in modo diretto ai territori di produzione e che la viticoltura è un presidio vitale per molti territori la cui importanza sta diventando sempre più evidente in questo particolare periodo di sconvolgimenti climatici.

È il legame con la terra la grande forza del vino e non potrà che essere questo anche in futuro in quanto è proprio questa sua eccezionalità a renderlo un prodotto interamente agricolo e di conseguenza totalmente integrato nei sistemi alimentari.

Tutto questo e tante altre originalità del vino vanno spiegate e raccontate, perché come stiamo percependo, a distanza di cento anni la storia si ripete ed il vino, ancora una volta, ha il forte bisogno di essere difeso, tutelato e custodito nella sua integrità.

Il mondo scientifico ne è pienamente coinvolto e deve assolutamente farsene carico. Speriamo solo di avere il tempo necessario per farlo!

Del pasado a una lógica
del futuro del vino

Buenos días a todos; me siento muy feliz y honrado de haber sido invitado por el rector de la Universidad de La Rioja para impartir la lección inaugural del próximo curso académico. De verdad que es todo un placer para mí.

En los últimos años, debido a los cambios climáticos, medioambientales y sociales, predecir el futuro en general se ha convertido en una especie de obsesión para la sociedad. En todos los sectores nos preguntamos sobre los posibles escenarios futuros y, obviamente, la cadena de suministro del vino en su totalidad no se sustrae a la inquietante pregunta: ¿cuál es el escenario futuro más probable para el vino? Sin embargo, las preocupaciones legítimas puestas de manifiesto por el sector vitivinícola también han generado, en mi opinión, mucha confusión a lo largo de la cadena de suministro, desde el cultivo de la vid hasta la elaboración del vino e, inevitablemente, hasta el consumo. Está claro que los tiempos que vivimos conllevarán cambios radicales en todo el sector, pero, para analizar mejor el futuro, primero es necesario leer el pasado con el fin de entender mejor el vino de hoy e intentar imaginar el futuro que le espera.

La importancia de conocer el pasado ha sido siempre destacada. Tucídides, militar e historiador ateniense, gran exponente de la literatura

griega antigua, destacó siempre la importancia de conocer el pasado y, entre el 403 y el 401 a.C., afirmó lo siguiente: «es necesario conocer el pasado para comprender el presente y construir el futuro».

Hoy más que nunca, incluso para el vino, es preciso seguir estas indicaciones para comprender cómo era el vino en el pasado, cuáles eran los conocimientos técnicos de quienes lo produjeron a lo largo de los siglos hasta nuestros días y entender qué es realmente el vino moderno.

He dividido mi intervención en tres partes:

- I En la primera parte intentaremos comprender cómo nació el vino, quién comenzó a producirlo intencionadamente y cómo habría sido el vino en la Antigüedad.
- II En la segunda, de forma muy esquemática, recorreremos la historia científica del vino o, más bien, los acontecimientos fundamentales que han llevado al hombre, en los últimos doscientos años, a comprender el «misterio» de la fermentación y el nacimiento del vino moderno.
- III Finalmente, en la tercera parte, tras una breve mención del papel fundamental que desempeña la OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino) en la promoción de los intercambios internacionales en beneficio de la difusión del vino y su cultura en el mundo, reflexionaremos sobre el futuro del vino frente al cambio climático, la sostenibilidad, la incertidumbre económica, el aumento de los costes de la energía y las materias primas, las barreras comerciales, la exigencia de transparencia, el respeto por el medioambiente y el cambio de la percepción de la sociedad respecto al alcohol.

Parte I

Cómo nació el vino, quién fue el primero en producirlo, su sabor y su aroma en la Antigüedad

¿Cómo nació el vino?

El inicio de la historia entre el hombre y el vino aún no está muy claro. Las leyendas en torno a esta bebida han contribuido a alimentar su mito y aumentar su encanto, pero no han ayudado mucho a entender cuál fue su origen. Es probable que la atracción por el vino, y por las bebidas alcohólicas en general, sea el resultado de una historia iniciada hace muchos millones de años entre nuestros ancestros y una molécula muy particular: el alcohol etílico. Tratar de entender cómo y por qué sucedió esto puede ser útil para explicar cómo apareció el vino por primera vez en la tierra y por qué los hombres se apegaron a él enseguida hasta el punto de esforzarse continuamente por producirlo cada vez mejor.

Entonces, ¿quién fue el primero en exprimir racimos de uvas para hacer vino? La respuesta más plausible es que probablemente el «inventor» del vino no tenga un nombre concreto. Por otra parte, es razonable suponer que este líquido, hacia el que los hombres sintieron de inmediato una atracción extraordinaria, surgió por casualidad como resultado de la fermentación espontánea del zumo que goteaba de racimos de uvas aplastados accidentalmente. Pero lo más sorprendente es que la fermentación espontánea del zumo de uva es probablemente el resultado final

de una historia muy antigua entre el hombre y el alcohol etílico, que comenzó hace muchos millones de años.

Nosotros, al igual que algunos otros primates, tenemos la suerte de poseer una enzima llamada alcohol deshidrogenasa-4 (ADH4), capaz de degradar el alcohol etílico, conocido por su peligrosidad para el organismo.

Esta enzima, en una investigación reciente dirigida por el profesor Matthew Carrigan del Santa Fe College de Gainesville (*M. A. Carrigan, 2014*), se secuenció en 19 primates diferentes y cada secuencia se asoció a los respectivos períodos de la historia evolutiva de estos mamíferos. En una segunda fase del estudio, científicos del mismo grupo de investigación evaluaron la eficacia de copias de estas enzimas secuenciadas en la modificación del alcohol etílico. Sorprendentemente, los resultados revelaron que las estructuras enzimáticas más antiguas de la alcohol deshidrogenasa-4, presentes incluso en primates de hace 50 millones de años, ya eran capaces de degradar el alcohol etílico, aunque con mucha lentitud y en cantidades limitadas. Es probable que la moderada actividad enzimática de estas antiguas proteínas fuera más que suficiente para el metabolismo de aquellos antepasados nuestros tan lejanos. De hecho, al vivir en los árboles y alimentarse principalmente de frutas, no necesitaban una actividad importante de la alcohol deshidrogenasa, ya que el peligro de ingerir alcohol etílico era muy bajo. Sólo podía ocurrir cuando tropezaban con alguna fruta demasiado madura en la que, debido a pequeños daños, podía desencadenarse un principio de fermentación alcohólica que daba lugar a la producción de pequeñas trazas de alcohol etílico.

El punto de inflexión se produjo hace 10 millones de años. En ese momento, la Tierra se enfrió y los primates empezaron a descender de los árboles y a explorar el suelo terrestre.

Por primera vez consumieron las frutas que habían caído al suelo. Sin embargo, esas frutas eran diferentes de las que colgaban de los árboles. En primer lugar, estaban mucho más maduras y, debido a la rotura de la cáscara al caer de los árboles al suelo, se contaminaban rápidamente con microorganismos de fermentación que convertían gran parte del azúcar en alcohol. Este cambio en la composición química de las frutas, que en algunos casos podían contener niveles significativos de alcohol, probablemente determinó una mutación genética en uno de los antepasados del hombre que le permitió codificar una alcohol dehidrogenasa 40 veces más eficaz para degradar el alcohol etílico que la anterior. Sin esta mutación genética, los primeros primates que exploraron la vida en el suelo habrían acumulado rápidamente grandes cantidades de etanol en la sangre y se habrían «emborrachado» enseguida, poniendo en peligro su capacidad para obtener alimentos y defender su territorio. Los estudios realizados por Matthew Carrigan y sus colaboradores también podrían explicar en parte por qué el consumo de alcohol está vinculado al circuito del placer y la recompensa en los seres humanos. En efecto, como acabamos de ver, el etanol estaba ligado originalmente a las fuentes de alimento y, por tanto, a la supervivencia. Nuestros antepasados estaban programados para consumir grandes cantidades, aunque era muy difícil abusar de él porque, de todos modos, la cantidad de alcohol en las frutas parcialmente fermentadas que comían era muy limitada.

Pero hay otro aspecto muy interesante que fortalece el vínculo entre nuestros ancestros y el alcohol etílico. La cantidad de alcohol etílico presente en la fruta caída y parcialmente fermentada, aunque mínima, era sin embargo suficiente para cumplir una función fundamental para la supervivencia de nuestros antepasados: hacía que la fruta fuera más segura desde el punto de vista sanitario. Una fruta madura puede correr un doble destino: o bien se enmohece, con la consiguiente contaminación grave por micotoxinas, o bien se fermenta. En el primer caso, la elevada presencia de micotoxinas resulta muy peligrosa para la supervivencia de

los animales. Algunas de ellas pueden causar envenenamientos agudos mortales, o intoxicaciones crónicas que pueden provocar cáncer, inmunosupresión, mutaciones y malformaciones fetales. El alcohol etílico producido por el inicio espontáneo de la fermentación alcohólica en la fruta caída de los árboles, al desnaturalizar las proteínas esenciales para el desarrollo de los mohos y solubilizar los lípidos de sus membranas alterando su permeabilidad, contiene el desarrollo de estos microorganismos, reduciendo así la contaminación por micotoxinas y haciendo que las frutas sean más seguras. Por lo tanto, la fermentación alcohólica en frutas dañadas por su caída de los árboles demostró ser una forma eficaz de proteger alimentos de gran valor nutricional.

Es probable que nuestros antepasados, una vez que se dieron cuenta de que la fruta podía preservarse mediante fermentación alcohólica, empezaran a utilizar este sistema de «conservación» utilizando todas las frutas pulposas que tenían a su disposición (bayas, manzanas, fram-buesas, bayas de saúco, moras, fresas, cerezas, etc.). No obstante, las frutas carnosas no son un sustrato óptimo para un curso completo de fermentación alcohólica, ya que la proporción de agua y azúcar en su interior no es la idónea para su completo desarrollo. En las frutas muy maduras, a consecuencia de daños en la cáscara, puede desencadenarse un principio de fermentación con una cantidad de alcohol que es posible que fluctúe entre el 2 y el 4 % en peso, lo que es suficiente para inhibir el desarrollo de moho; pero, al mismo tiempo la fruta seguía conservando una elevada cantidad de azúcar, que en aquellos tiempos de escasez de alimentos era fundamental desde el punto de vista nutricional.

¡Al utilizar las uvas aconteció el «milagro»!

La uva, por su pellejo fino y frágil, su pulpa tierna y jugosa, su considerable contenido en azúcar y elevada cantidad de agua, resultó ser la fruta perfecta para el inicio espontáneo y la finalización completa de la

fermentación alcohólica. Pienso a menudo en aquellos primeros hombres que, totalmente asombrados y quizás hasta asustados, y tal vez incluso aterrados, observaban cómo el líquido azucarado que goteaba de los granos rotos empezaba a calentarse, emitiendo una secuencia continua de burbujas imperceptibles. Nuestros antepasados debieron de pasmarse aún más tras saborear el extraño líquido «saltarín». Incrédulos, descubrieron que ya no era dulce, sino agrio y ácido, con un olor muy intenso y fuerte. Se enfrentaron a un cambio radical de sabor al que no estaban acostumbrados, pero la mayor sorpresa fue la inesperada sensación de euforia y alegría que percibieron: emociones que nunca antes habían experimentado, debidas obviamente a la repentina y elevada concentración de alcohol que ingirieron en comparación con cualquier otra fruta, sólo parcialmente fermentada, que estaban acostumbrados a comer. Así fue como, tras aquellas temerosas primeras degustaciones, nuestros antiguos antepasados ya no se separaron de aquel prodigioso líquido; se dedicaron a producirlo. Entre otras cosas, habían descubierto que no era nada difícil de hacer, bastaba simplemente con aplastar unos racimos de uvas en un recipiente y esperar unos días. Así pues, la uva resultó ser la fruta perfecta para elaborar vino.

En el Neolítico comienza la larga historia entre el hombre y la vid, la preciada planta que da la mejor fruta para obtener el líquido «milagroso». Nace la viticultura que se desarrolla y difunde tras el descubrimiento del vino. Los hombres comenzaron a seleccionar las plantas que daban los racimos más sabrosos y de las que se obtenía la mejor bebida. Intentaron averiguar cómo cultivar la vid para que produjera más racimos de uva y más dulces e iniciaron el proceso de domesticación de la vid, que condujo de la vid silvestre (*vitis vinifera silvestris*) a la vid doméstica (*vitis vinifera sativa*). Aquellos primeros enólogos también empezaron a comprender algunos aspectos básicos del proceso natural de transformación de la uva en vino.

Los enólogos prehistóricos

En los últimos años, los estudios realizados para comprender cuándo se produjo el vino de forma intencionada por primera vez han experimentado un considerable acelerón; tanto por la fascinación que la historia del vino ejerce sobre los numerosos aficionados, como por los considerables avances de las técnicas de química analítica instrumental aplicadas a la arqueología.

Las primeras pruebas científicas de la producción intencionada de vino por el hombre se remontan a la prehistoria. Los hallazgos históricos de arqueólogos, paleontólogos y biólogos moleculares se refieren a tres períodos distintos de la historia de la humanidad. En un primer estudio fundamental se demostró la existencia de los primeros indicios de vinificación entre el 3100 y el 2900 a.C. Unos años más tarde, análisis más sofisticados de hallazgos arqueológicos aún más antiguos, datados entre el 5400 y el 5000 a.C., revelaron pruebas científicas aún más claras del ingenio enológico de los hombres prehistóricos. Sorprendentemente, tras un tercer descubrimiento de fragmentos de tinajas de terracota a poco más de cincuenta kilómetros de Tiflis, la capital de Georgia, la fecha del primer vino de la historia de la humanidad se ha retrasado 1.000 años, entre el 6000 y el 5800 a.C. Este último resultado extraordinario indica que ya hace 8.000 años, en pleno Neolítico, es decir, la Edad de Piedra, nuestros antepasados habían comprendido algunos aspectos técnicos de la elaboración del vino. Esta fecha constituye, hasta ahora, la prueba científica disponible más antigua de la producción intencionada de vino por parte del hombre. Pero ¿cómo llegaron a estas conclusiones los estudiosos de las huellas del pasado?

En 1988, Virginia Badler, una estudiante de arqueología que realizaba su tesis doctoral en la Universidad de Toronto, bajo la dirección del profesor T. Cuyler Young Jr. encontró en *Godin Tepe*, un yacimiento arqueológico del oeste de Irán, algunos fragmentos de una vasija de terracota de

unos nueve litros que, según el análisis del carbono 14, databan de entre el 3100 y el 2900 a.C. La cara interna de estos fragmentos estaba cubierta por una pátina de materia orgánica de color rojizo. En aquellos años, las estrategias analíticas para el estudio de residuos orgánicos antiguos habían recibido un impulso considerable gracias al perfeccionamiento de técnicas instrumentales de análisis de química fina como la cromatografía en fase líquida y gaseosa, la espectrometría de masas, la resonancia magnética nuclear, la espectroscopia infrarroja y el análisis del ADN. Un investigador que empezaba a aplicar con éxito estas innovadoras técnicas analíticas al estudio de los hallazgos arqueológicos era el estadounidense Patrick E. McGovern, del museo de la Universidad de Pensilvania en Filadelfia (EE. UU.), a quien se dirigió Virginia Badler deseosa de mostrarle sus descubrimientos. Ambos estudiosos iniciaron una fructífera colaboración científica que condujo a la identificación de residuos de ácido tartárico entre la pátina rojiza que recubría la cara interna de los fragmentos de terracota. La presencia de residuos de este ácido, contenido en grandes cantidades principalmente en la uva, indicaba que muy probablemente se había introducido en esas vasijas material procedente de racimos de uva. Pero ¿de qué tipo de producto derivado de la uva se trataba? Evidentemente, los dos investigadores esperaban que fuera vino, aunque también podría haber sido simple zumo de uva concentrado, una especie de jarabe que se obtiene calentando el mosto para permitir que se evapore parte del agua. Sin embargo, la hipótesis de que hubiera sido mosto cocido concentrado se descartó de inmediato, ya que la pátina que recubría las paredes interiores de las vasijas era muy fina. La posibilidad de que hubiera sido vino, en cambio, era mucho más concreta. El clima cálido de la zona y los métodos lentos de estrujado con los pies, que permitían una larga exposición del mosto al aire, favorecían la fermentación espontánea debido a una rápida multiplicación de las denominadas levaduras «salvajes». Los resultados de las investigaciones realizadas sobre los artefactos hallados en *Godin Tepe* demostraron, curiosamente, que aquellos primeros vinicultores ya habían comprendido la importancia de proteger el vino del aire. De hecho,

el análisis de las pequeñas piezas de terracota reveló que se extendía una arcilla semilíquida sobre la superficie de las ánforas antes de la cocción, con el fin de impregnar y ocluir al máximo los microporos de las tinajas de terracota. De este modo, se formaba una barrera al paso del aire durante la cocción de los recipientes. Esta técnica, que aún hoy se utiliza en la decoración de la cerámica, se conoce con el nombre de *barbotina* (del francés *barbotine*). Otra prueba de que los primeros vinicultores comprendían el peligro de exponer el vino al aire es el descubrimiento de varios tapones de arcilla que servían para cerrar el cuello de las ánforas y limitar así el contacto de la capa superficial del vino con el aire. La técnica de cierre de las vasijas de vino se llevaba a cabo con gran cuidado. El diámetro de los tapones era ligeramente inferior al del cuello de las ánforas para poder colocarlos con precisión en el interior de la abertura del recipiente, de forma que absorbieran la humedad y, con la dilatación posterior, se adhirieran perfectamente al borde de las ánforas, sellándolas. Esta asombrosa y fascinante reconstrucción indica que el principal dispositivo técnico para una correcta vinificación ya se había comprendido en el Neolítico. Nuestros antepasados, siguiendo un hilo lógico preciso, en estrecha colaboración con los productores de recipientes de terracota, intentaron hacer todo lo que estaba en su mano para conservar el vino de la mejor manera posible, limitando al máximo el contacto con el aire para reducir al máximo los procesos de alteración oxidativa.

Viajando aún más atrás en el tiempo, es posible descubrir otros aspectos sorprendentes del ingenio desplegado por los primeros vinicultores para conservar bien el vino. En el yacimiento arqueológico de Hajji Firuz Tepe, situado en la provincia de Azerbaiyán Occidental, en Irán, en la parte noroccidental de los Montes Zagros, la profesora Mary Voigt, especialista en antropología de Virginia, realizó minuciosas excavaciones en 1968, centrando su atención en una amplia y articulada cocina donde observó un depósito amarillento en varios fragmentos de terracota que, afortunadamente, se reordenaron en una vasija completa fechada entre el 5400 y

el 5000 a.C. Los residuos recubrían las paredes interiores de la mitad inferior de la vasija. Los resultados analíticos mostraron claramente que la vasija se había utilizado para contener vino debido a la presencia de ácido tartárico y una de sus sales, el tartrato de calcio. La principal sal del ácido tartárico es el bitartrato potásico, pero en este caso la elevada presencia de la sal cálcica del ácido tartárico concordaba con los suelos ricos en caliza adyacentes al yacimiento arqueológico que albergaba las vides. Sin embargo, el nuevo descubrimiento que confirmó la intencionalidad del proceso de vinificación, que data de hace 7.000 años, fue la identificación en el fondo de la vasija de residuos de resina de terebinto. Esta resina, obtenida de la corteza de una especie de pistacho conocida como terebinto persa (*pistacia atlantica desf*), era muy utilizada en la época por sus propiedades medicinales. Desde la Antigüedad, en las zonas de Oriente Medio y el Mediterráneo, los extractos de diferentes partes de esta planta (frutos, yemas, ramitas, flores, hojas, corteza) se utilizaban con múltiples fines farmacológicos como el tratamiento de enfermedades estomacales, trastornos renales, heridas, tos, etc., (Mahjoub et al., 2018), por lo que se pensó que también podría «curar» el vino. El producto más valioso, por sus extraordinarias propiedades medicinales, era la resina que se extraía del tronco.

Es realmente increíble cómo ya en el Neolítico nuestros lejanos antepasados habían comprendido cuáles eran las principales cuestiones que había que abordar para conservar mejor el vino. ¡Aún más desconcertante es reflexionar sobre el hecho de que esos problemas siguen siendo los mismos hoy en día, a pesar de los milenios transcurridos! En diciembre de 1996, el arqueólogo molecular Patrick McGovern y Mary Voigt publicaron en la prestigiosa revista científica *Nature* sus resultados relativos a las pruebas, que se remontan al Neolítico, de la producción intencionada de vino resinado.

Algo menos de veinte años después del anuncio del vino resinado del Neolítico, un grupo internacional de investigadores, coordinados de nue-

vo por el ahora «arqueólogo» profesor Patrick McGovern, viajó a Georgia, donde, como vimos al principio del capítulo, aún hoy se vinifica en ánforas de terracota. Los yacimientos arqueológicos en los que centró su investigación para desenterrar el primer vino de la historia de la humanidad se encuentran en Gadachrili Gora y Shulaveris Gora, a unos 50 kilómetros de Tiflis. Pues bien, en nada menos que ocho vasijas de terracota que datan del 6000-5800 a.C., halladas en estos dos importantes yacimientos arqueológicos del Neolítico, el equipo de investigadores descubrió la firma molecular del vino más antiguo del mundo. La prueba más importante vuelve a ser el ácido tartárico, pero, esta vez, además del principal ácido orgánico del vino, también se encontraron ácido málico, ácido succínico y ácido cítrico, junto con antiquísimo polen de uva y restos de moscas de la fruta que vivieron en el Neolítico. La envergadura del equipo de investigación y su carácter multidisciplinar permitieron también recopilar datos arqueológicos de diversa índole: botánicos, vitícolas, geológicos y climáticos, demostrando, mediante la datación por radiocarbono, que la vid euroasiática *Vitis vinifera* era muy abundante en los alrededores de los dos yacimientos y se cultivaba. Este descubrimiento indica que los primeros enólogos de la historia de la humanidad iniciaron su actividad en Georgia, entre el 6000 y el 5800 a.C.; es decir, ¡hace unos 8.000 años!

Se trata de un acontecimiento fascinante, tanto por los milenios en los que tuvo lugar, como por el sorprendente descubrimiento de que, desde las primeras vinificaciones, los hombres del Neolítico ya se percataron de que, al final de la fermentación alcohólica, el vino sufría cambios de sabor que lo hacían menos agradable. También se dieron cuenta de que una de las causas del cambio de sabor del vino era la exposición prolongada al aire, por lo que se dedicaron a hacer todo lo posible para intentar limitar el contacto entre el vino y el aire. Para proteger el vino, intentaron hacer herméticas las vasijas de terracota con arcilla líquida y las sellaron lo mejor que pudieron. Sin embargo, su rudimentario tratamiento de «impermeabilización» de las ánforas no era muy eficaz, por

lo que se les ocurrió añadir resina de terebinto al vino, una sustancia que ellos mismos utilizaban para curar dolencias pensando que también podría curar y mantener «sano» el vino. En efecto, las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de esta preciada resina, en cierto sentido, protegieron al vino de las alteraciones del sabor tanto de naturaleza oxidativa como microbiológica. No obstante, quizás la acción más eficaz fue la aromatizante, ya que con su intenso aroma balsámico podía enmascarar la percepción de notas olfativas no deseadas presentes en el vino, ejerciendo en realidad una acción curativa sobre el vino ya alterado. Por ello, desde el mismo comienzo de su «invención» por el hombre, al vino se le añadían sustancias externas al racimo de uva para conservarlo el mayor tiempo posible.

Cómo se elaboraba el vino y qué aspecto tenía en la Antigüedad

Las decoraciones que se pueden admirar en las tumbas del antiguo Egipto, las de la época romana y todas las demás representaciones de la vendimia que se han sucedido a lo largo de milenios demuestran que, básicamente, la forma de elaborar el vino nunca ha cambiado. Basta con estrujar unos cuantos racimos de uva madura y el mosto que surge espontáneamente comienza a fermentar, la temperatura aumenta, el sabor dulce se desvanece lentamente y en su lugar aparece un sabor ligeramente alcohólico.

Como puede verse en los bajorrelieves egipcios de las tumbas de los faraones, las tres fases principales de la producción del vino que vienen detalladamente ilustradas son: la vendimia, el estrujado de los racimos y el trasvase del mosto a las ánforas para su fermentación alcohólica. Así, entre el 3000 y el 1500 a. C., sólo el zumo de la uva se sometía a fermentación alcohólica. En aquel tiempo, el contacto entre las partes sólidas del racimo (raspones, hollejos, pepitas) y el zumo que salía de las uvas sólo se limitaba al momento del estrujado, que se realizaba con los

pies en una pequeña pila de piedra con bordes muy bajos. Es probable que el estrujado se prolongara durante más de un día, por lo que en la pila utilizada para estrujar los racimos de uva ya se estaba iniciando la fermentación alcohólica, que, en parte, tenía lugar al mismo tiempo que el estrujado. Por lo tanto, es razonable suponer que el zumo de uva se vertía en las ánforas que ya estaban fermentando con restos de racimos, especialmente trozos de raspones, fragmentos de hollejo y pepitas. De ahí que los arqueólogos hayan encontrado a menudo residuos sólidos y pepitas de uva en el interior de las ánforas. A partir del proceso de maceración representado en las pinturas murales de las tumbas egipcias, es posible suponer que, a pesar del uso de racimos de uva negra, el color rojo de los vinos no debería haber sido muy intenso, ya que la transferencia de color de los hollejos sólo se producía durante el estrujado debido a la ausencia total de maceración. Por consiguiente, los vinos no sólo debían tener un color rojo pálido, sino también una buena estructura tánica. A nivel olfativo, lo más probable es que el olor del vino fuera ligeramente acescente con evidentes notas oxidativas.

Basándonos en las decoraciones que se nos han transmitido de las vasijas de terracota de la antigua Grecia destinadas a contener el vino, la forma de elaborar vino en Grecia no difería de la que se empleaba en el antiguo Egipto. Las fases esenciales de la vinificación reflejan exactamente la misma secuencia de operaciones ilustrada por los egipcios en sus bajorrelieves del 2500 a.C.: vendimia de la uva, estrujado con los pies en una pila, recogida del mosto y transferencia a las ánforas. Sin embargo, el vino de Quíos y Lesbos se diferenciaba del de los antiguos egipcios en que era muy alcohólico y dulce debido a que las uvas estaban mucho más maduras o incluso pasificadas, lo que demuestra el papel fundamental de la uva de partida y del lugar de producción a la hora de influir en las características sensoriales del vino. De hecho, sin variar de manera significativa la forma de elaborar el vino, simplemente utilizando uvas muy maduras y parcialmente pasificadas, el vino que sale es completamente diferente. Probablemente se

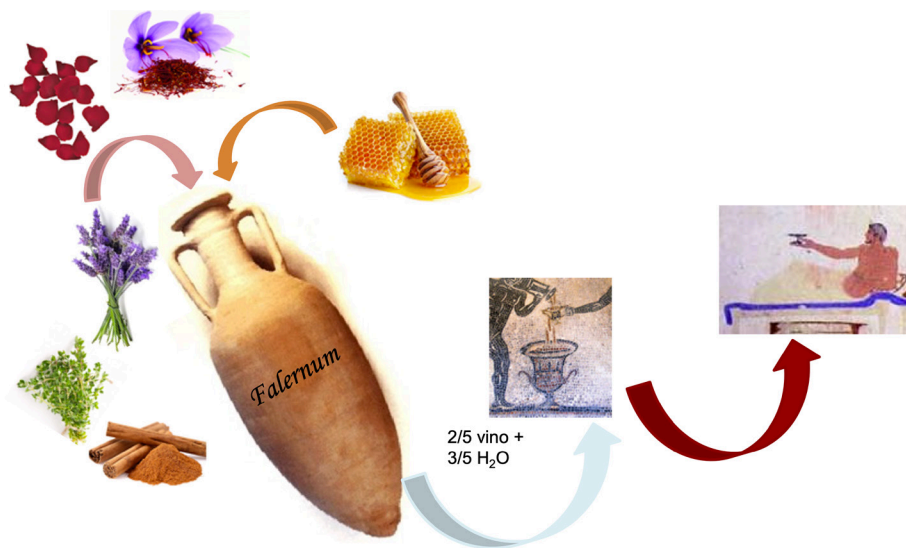
caracterizaba por ligeras notas olfativas de miel, cera de abejas, higos secos, albaricoque seco y manzana demasiado madura. Sin embargo, esta base olfativa estaba dominada por intensos toques de resina, lo que indica que la resina de terebinto también estaba presente en el vino de las islas griegas. Por otro lado, en Quíos la planta de terebinto estaba muy extendida, por lo que su resina era muy utilizada tanto en «cosméticos» como, en el caso del vino, para recubrir el interior de las ánforas con el fin de impermeabilizarlas y también se añadía al vino para aromatizarlo y conservarlo. Los vinos de estas islas, debido a su alta concentración natural de alcohol durante la crianza, podían desarrollar notas oxidativas muy próximas a las de vinos de crianza oxidativa como el Oporto, Madeira o Jerez de la Frontera.

Pasando de la antigua Grecia a los romanos, es posible recabar mucha información de los escritos dejados por los autores latinos que abordaron la temática agrícola: Catón (234-147 a.C.), Marco Terencio Varrón (116-24 a.C.), Publio Virgilio Marón (70-19 a.C.) y Columela (4-70 d.C.). Este último, sin embargo, es el que más se detiene en el vino. En su extraordinario *De re rustica*, el primer tratado completo de agronomía, que seguirá siendo el más importante hasta el Renacimiento, en el capítulo doce (*Liber doudecimus vilica*), dedica muchas páginas a las técnicas para una buena conservación del vino. La esmerada limpieza de los lugares donde se realizaba la vinificación, la escrupulosa higiene de las vasijas de vino y de cualquier otro instrumento que entrara en contacto con el vino constituían una auténtica fijación para Columela.

La obsesión por la conservación y el uso del «condimentos»

El autor de *De re rustica*, a pesar del conocimiento empírico de los principios enológicos básicos que, incluso hoy, después de dos mil años, siguen siendo muy importantes para una correcta vinificación, indica en sus detalladísimas páginas que el principal problema de los vinos de la épo-

ca era la conservación. Se deterioraban con mucha facilidad, por lo que, para hacerlos agradables al olfato y al gusto, era indispensable recurrir a un verdadero «condimento» mediante la adición de esencias aromáticas y sustancias dulces. Columela describe minuciosamente recetas reales para «condimentar» el vino. En aquellos tiempos antiguos la costumbre de «condimentar» el vino era una parte esencial del proceso de vinificación, también porque no se podía desperdiciar nada. Había que hacer «bebibles» necesariamente los vinos malos para los más pobres y los esclavos. Esta práctica era tan habitual que los viajeros solían llevar consigo un pequeño recipiente de «*conditum*» que utilizaban para «corregir» los vinos locales que encontraban por el camino. La plebe y las clases menos pudientes tenían que conformarse con sustitutos improvisados de vino, como, por ejemplo, el vinagre diluido con agua que a menudo se preparaba añadiendo agua a orujos flojos. Con respecto a este líquido, nunca olvidaré mi sorpresa en la iglesia de niño al oír que los soldados que crucificaron a Jesús en la cruz le ofrecieron una esponja empapada en vinagre. Esto me causó una impresión desagradable, como si fuera una crueldad adicional al comportamiento de por sí cruel que tuvieron con Jesús. Al cabo de unos años descubrí que la esponja empapada en vinagre sujeta a la punta de una caña que un soldado acercó a los labios de Jesús, quien le pedía que le diera de beber, no era un acto hostil ni una burla, sino que era la bebida cotidiana de los soldados romanos, los esclavos y los pobres. Era la «posca» de los romanos, o agua mezclada con vinagre a la que se agregaban especias y miel para mejorar el sabor, un «falso vino» que durante siglos desempeñó un papel muy importante en la dieta de los romanos porque, a diferencia del agua, protegía de las infecciones microbianas gracias al suave efecto desinfectante y antibacteriano del ácido acético. Columela, en su obra, dedica mucho espacio a las recetas para condimentar el vino porque, evidentemente, en su época la mayoría de los vinos eran defectuosos y acescentes. Sus recetas preveían la adición de diversas esencias aromáticas: hojas de nardo, raíz de iris de Iliria, nardo galo, junco fragante, junco común, canela, azafrán, bayas de enebro, hojas de laurel, fenogreco, etc.



Pero los «coadyuvantes» del vino de los que habla Columela en su tratado no sólo tenían por objeto hacer más agradable el aroma del vino sino también aumentar su estabilidad en el tiempo. De hecho, sobre todo si las uvas no estaban maduras, sugería la adición de mosto concentrado obtenido por cocción del mosto a fuego directo, una práctica que se llevaba a cabo desde la época egipcia, o la adición de miel, una práctica, sin embargo, reservada únicamente a los vinos de alta calidad. Curiosamente, en aquellos días ya se conocían los efectos del aumento de la acidez sobre la mejora del color y sobre la mayor duración del vino. Igual de variadas eran las sustancias utilizadas para aumentar la vida útil del vino y mejorar su sabor; por ejemplo, polvo de mármol para mitigar la aspereza excesiva, arcilla, leche de cabra y clara de huevo para clarificar, cáscaras pulverizadas, huesos de aceituna, bellotas y azufre. Con fines antisépticos, como ya se ha dicho, desde el Neolítico se añadían resinas de coníferas o *pistacia lentiscus terebintus*, que también ejercían una acción aromatizante, y los vinos recibían el nombre

de «vina picata», muy apreciados y buscados. Para mejorar el color, en cambio, se utilizaban a menudo colorantes extraños, como las bayas de arándano. Otra práctica recogida en aquellas páginas antiguas era la filtración. Los vinos solían estar turbios, por lo que era conveniente filtrarlos. Incluso el último filtrado se hacía directamente en la mesa justo antes de beberlos. Los filtros consistían en bolsas de lino empapadas en aceite de mirto con un poco de tiza, arena, miel o lías de vinos de buena calidad en el fondo.

Con gran asombro, Columela, además de los muchos «brebajes» descritos para hacer el vino más apetecible en su *De re rustica*, incluyó la siguiente frase: «consideraremos que un vino de excelente calidad puede envejecer sin condimentos. No se deben mezclar sustancias que puedan alterar el sabor natural. Las mejores cosas son en realidad aquéllas que pueden complacer por sus características intrínsecas».

Una afirmación con la que Columela sentó las bases del vínculo directo entre naturaleza y vino. Un pensamiento básico que unos dos mil años después ha contribuido a generar el concepto de: «*terroir*».

El gran agrónomo latino, sin dejar de recomendar infinidad de intervenciones correctoras para procurar que el vino fuera sensorialmente agradable, precisaba que el vino de excelente calidad no necesita condimentos y se reconoce por el hecho de que se conserva bien con el paso del tiempo; es decir, que envejece sin alterarse, mejorando aún más con el paso de los años. De hecho, los romanos sentían auténtica veneración por los vinos añejos.

En efecto, en aquella época, aunque el vino al principio tuviera algunas alteraciones organolépticas con olores y sabores poco agradables, con el tiempo podía mejorar, o más exactamente, «ajustarse». En efecto, con un nivel de alcohol lo suficientemente alto como para impedir el ini-

cio del proceso de acescencia, la lenta oxidación, a la que inevitablemente está expuesto el vino, genera componentes olorosos agradables que atenúan la percepción de ciertos olores desagradables presentes en el vino joven, haciéndolo más interesante desde el punto de vista sensorial. A decir verdad, como acabamos de ver en el caso de la antigua Grecia, ya en la época romana los vinos bien envejecidos debían de parecerse al Oporto, o a los vinos de Jerez, Madeira o Marsala de hoy en día. En consecuencia, es probable que este estilo de vino fuera también el preferido por los romanos. Su predilección por los vinos envejecidos contribuyó enormemente a aumentar la fama del que quizás mejoraba más con la crianza: el Falerno. Un vino que era un auténtico «mito» en aquella época precisamente por su extraordinaria capacidad para resistir el paso de los años sin estropearse; al contrario, mejoraba cada vez más. Es probable que la fama del Falerno en la antigua Roma se debiera a que el vino se obtenía de uvas casi pasificadas cosechadas en suelos muy calientes y arenosos del *Ager Falernus*, como resultado de su elevada graduación alcohólica y su mayor aptitud para la conservación (un poco como los vinos de las islas griegas de Quíos y Lesbos). Hoy nos recordaría a un Oporto, a un Marsala, a un Jerez, aunque no esté fortificado.

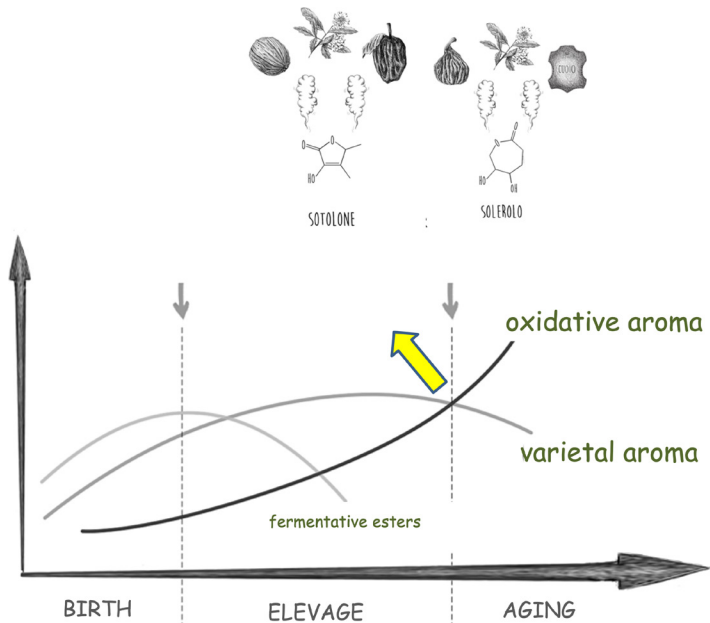
¡A propósito de la fortificación!

Desde los romanos en adelante, hasta la Edad Media, no hubo grandes cambios en la forma de elaborar el vino y su conservación fue siempre el principal problema.

Hacia el 1400 ocurrió algo sorprendente: con la adición de aguardiente de uva neutro al vino, los enemigos históricos de la bebida, el oxígeno y el calor, se convirtieron en grandes aliados, confiriéndole una gran complejidad olfativa y una excelente estabilidad en el tiempo.

Esta pequeña revolución tecnológica tuvo lugar probablemente por primera vez en el pequeño archipiélago de Madeira, región de Portugal formada por cuatro pequeñas islas frente a la costa noroccidental de África. En esos años, estas islas prestaban un importante servicio como puerto de escala habitual para los barcos que se dirigían al Nuevo Mundo o a las Indias Orientales. También atracaban y partían muchos barcos cargados de barricas de vino. Pero los vinos de las barricas no eran en absoluto estables; presentaban siempre fuertes olores de acescencia y, a menudo, debido a la refermentación, las que contenían azúcar residual se rompían, dejando que el vino de la bodega se derramara, lo que empeoraba aún más las cosas. En las islas la disponibilidad de aguardiente de vino ya era habitual, puesto que en el siglo XII la destilación se había extendido por toda Europa gracias a la traducción de los tratados de química árabes. Alguien tuvo la brillante idea de añadir alcohol a las barricas para que la graduación alcohólica rondara el 20%. Con el aumento de la graduación alcohólica, los vinos volvían a fermentar y se mantenían estables durante las travesías marítimas. No obstante, lo más sorprendente fue descubrir que la exposición al calor combinada con los continuos movimientos a los que se sometían las barricas durante la travesía en barco se traducía en una mejora de la calidad del vino, que desarrollaba un aroma muy intenso y complejo que resultaba mucho más intrincado y agradable. Este descubrimiento fue realizado por los propios productores de vino de Madeira quienes, al catar el vino sin vender que regresaba tras realizar la travesía por mar cruzando el ecuador, notaron que, tras el viaje de ida y vuelta en barco, el vino se volvía mucho más complejo a nivel olfativo además de adquirir un color ámbar muy brillante. En la práctica, el constante balanceo del barco y el paso por el ecuador, con las consiguientes subidas de temperatura, aceleraban el proceso de crianza y mejoraban enormemente la calidad del vino. Increíblemente, las largas travesías fueron la práctica habitual hasta 1794, momento en el que, con el inicio del conocimiento de los procesos, se desarrollaron diferentes sistemas de elaboración de vinos fortificados con crianza oxidativa en las distintas zonas de producción (Madeira, Oporto, Jerez de La Frontera, Marsala).

En el siguiente gráfico se puede ver lo que sucedía con el aroma del vino fortificado con alcohol durante las largas travesías por mar.



Con la lenta exposición al oxígeno, debido a la porosidad de la madera de los toneles, la curva de aromas responsables de las notas oxidativas del vino aumenta considerablemente. La molécula más responsable de la nota olorosa del «vino oxidado» en las fases iniciales del proceso es el acetaldehído, que se origina en la oxidación del alcohol etílico y recuerda mucho al olor que emana de una manzana «magullada». No obstante, el proceso de oxidación, una vez activado, avanza rápidamente y, además del aldehído acético, se acumulan en el vino otras moléculas olorosas que participan de modo significativo en el perfil de olor del «vino oxidado». Se trata de productos de la degradación oxidativa de ácidos grasos (hexanal, octenal, nonenal, decanal, nonanona) y muchos otros

compuestos de diversos orígenes como benzaldehído, fenilacetaldéhid, furfural, 5-metilfurfural, 2-aminoacetofenona y sotolona (3-hidroxi-4,5-dimetil-2(5H)-furanona). El cuadro aromático de los vinos de crianza oxidativa es muy complejo, tanto que evoca una variedad de matices olfativos: *bourbon*, destilado, *brandy*, licor, «vino cocido», «verduras cocidas», caramelo, miel resinosa, melocotón en almíbar, sidra, algodón de azúcar, ciruela pasa. Se trata de un cuadro oloroso extremadamente típico que ha hecho famosos los vinos producidos deliberadamente en contacto con el oxígeno como Madeira, Jerez, Porto, Vin Santo, Vin Jaune du Jura y Marsala. Por lo tanto, la exposición controlada del vino al oxígeno determina la aparición del característico olor a oxidado. Sin embargo, hay que reflexionar sobre el hecho de que, con el desarrollo del típico e intenso olor oxidativo, se produce también una anulación de la identidad olfativa varietal del vino; tanto es así que las uvas generalmente utilizadas para la producción de vinos de crianza oxidativa pertenecen a variedades neutras.

En este análisis del vino desde sus orígenes hasta el 1600, época muy floreciente de los vinos fortificados con crianza oxidativa, casi 8.000 años de historia, el vino siempre ha sido aditivado; es decir, se le ha añadido algo exógeno para tratar de conservarlo y también se ha aromatizado con el fin de mitigar la percepción de olores desagradables.

Parte II

Del <<misterio>> de la fermentación al vino moderno

El nacimiento de la ciencia del vino

A partir del siglo XIX, período en el que se desarrollaron considerablemente los conocimientos científicos en química y biología, el proceso de transformación del mosto de uva en vino fue utilizado por los científicos de la época para profundizar en múltiples estudios tanto de carácter químico como biológico.

El vino ha gozado del extraordinario privilegio de encontrarse como elemento central en la historia del progreso científico de la humanidad por su decisiva contribución a la química y al nacimiento de una ciencia completamente nueva: la microbiología, fundada en el descubrimiento de las causas de la fermentación alcohólica y de las enfermedades del vino.

En lo que respecta a la química, Antoine-Laurent de Lavoisier estudió la fermentación alcohólica en 1789 y reveló cómo una cantidad precisa de azúcar correspondía a una cantidad igual de alcohol etílico y dióxido de carbono.

Basándose en los resultados de estos experimentos, Lavoisier, considerado el padre de la química, formuló la ley de conservación de la masa, resumida en el siguiente enunciado:

«en una reacción química nada se crea, nada se destruye, pero todo se transforma».

En 1815, pocos años después de los estudios de Lavoisier, otro gran químico francés, Joseph-Louis Gay-Lussac, definió la ecuación estequiométrica de la fermentación alcohólica.

Estos descubrimientos fundamentales crearon las condiciones para el nacimiento de una verdadera ciencia del vino. El primero en aplicar estos nuevos conocimientos al vino fue Jean-Antoine Chaptal, conde de Chanteloup (1756-1832), universalmente conocido por la técnica del azucarado, que consiste en añadir azúcar al mosto obtenido de uvas insuficientemente maduras para aumentar su grado alcohólico (*chaptalización*). En realidad, Chaptal no quería proponer el azucarado tal y como se entiende hoy en día; es decir, la operación de enriquecer con azúcar. En cambio, como imaginaba que la fermentación era el resultado de la reacción del azúcar con fermentos cuyo origen y mecanismo de acción desgraciadamente aún desconocía, planteó la hipótesis de que el proceso de fermentación sólo podía completarse, sin que diese lugar a ninguna alteración del vino, si la cantidad de azúcar y la de fermentos se equilibraban entre sí.

Por otra parte, en los casos en que el azúcar era inferior a los fermentos, estos últimos, después de haber degradado el azúcar, al atacar a otros componentes, daban lugar a enfermedades del vino. Según Chaptal, esta situación se daba sobre todo en vinos poco alcohólicos obtenidos a partir de uvas que no estaban maduras del todo. Fue precisamente en estos casos en los que sugirió corregir el desequilibrio añadiendo azúcar, para que los fermentos pudieran terminar su actividad y volverse inofensivos y, en consecuencia, hacer que el vino fuera estable. Hoy sabemos que sucede exactamente lo contrario. Es justamente el azúcar residual, debido al estancamiento de la fermentación, lo que resulta en extremo

peligroso para la estabilidad del vino. Pero Chaptal tiene el gran mérito de haber sido el primero en abordar el problema de las «enfermedades» del vino y haber examinado a fondo todos los factores que influyen en la fermentación alcohólica, sugiriendo a los vinicultores las prácticas más adecuadas para la correcta producción y conservación del vino. Recogió exhaustivamente los resultados de sus observaciones en un libro sobre *L'art de faire le vin* (El arte de hacer vino), que apareció por primera vez en 1807, aunque sus primeros escritos sobre el tema se publicaron en 1799 en los Anales de Química.

Para completar la obra faltaba la pieza clave: identificar a los responsables de la misteriosa transformación del azúcar en alcohol. En ese momento aún estaba muy extendida la teoría de la generación espontánea, según la cual la vida podía surgir «espontáneamente» a partir de elementos naturales inanimados, ya que de alguna manera estaban dotados de influencias vitales. Se suponía que los seres vivos más simples, como gusanos e insectos, podían surgir espontáneamente del limo o de cadáveres en descomposición. Fue Louis Pasteur, también químico, pero con conocimientos de biología, quien puso fin a esta creencia. Demostró lo infundado de la teoría de la generación espontánea utilizando unas ampollas de vidrio de cuello de cisne muy sencillas que permitían la entrada de oxígeno, elemento indispensable para el desarrollo de la vida, impidiendo que el líquido del interior entrara en contacto con los microbios.

Tras hervir el contenido de las ampollas de forma que se inhibiera cualquier forma de vida en su interior, Pasteur demostró que la vida sólo reaparecía si se rompía el cuello de las ampollas, ya que los microorganismos podían entrar fácilmente desde el exterior. Con este experimento tan sencillo, el gran científico pudo refutar de forma concluyente la teoría de la generación espontánea, demostrando que la fermentación alcohólica es un fenómeno relacionado con la vida. En efecto, la llevan a cabo las levaduras, organismos vivos unicelulares, cuando se desarrollan en ausencia

de oxígeno. Por tanto, con sus globos de cuello de cisne, Pasteur demostró que la vida surge sólo de la vida al afirmar la teoría de la biogénesis; es decir, que los seres vivos son generados por otros seres vivos.

Utilizando el mosto de uva como sustrato natural para la fermentación alcohólica, demostró también que el vino es vida generada a partir de la vida.

El gran interés de Pasteur por el vino y la fermentación se debía a su principal objetivo de investigación: demostrar la relación directa entre fermentación, enfermedades y microorganismos. Según Pasteur, la fermentación estaba cerca de la vida, pero, aún más, cerca de la muerte y de las enfermedades, especialmente de las contagiosas.

Para llevar a cabo su plan experimental, el modelo biológico natural en el que había que profundizar fue el vino. No en vano, el vino también se veía afectado por «enfermedades» y lo curioso y llamativo era que el vino «enfermaba» especialmente durante las travesías.

Precisamente en los años en que Pasteur se afanaba en demostrar que la fermentación alcohólica se debía a las levaduras, los vinos franceses, muy demandados en Inglaterra, se veían afectados por «enfermedades», de origen desconocido, durante la travesía por mar, que alteraban por completo su sabor y aroma, haciéndolos imbebibles. Esta situación llegó a ser muy grave y causó enormes perjuicios a las exportaciones de vino y, en particular, a los acuerdos comerciales entre Francia e Inglaterra.

La dramática crisis del vino que se produjo indujo a Napoleón III, emperador de Francia, a pedir a Louis Pasteur que se hiciera cargo del problema para descubrir las causas de las llamadas enfermedades del vino y sugerir prácticas de bodega útiles con el fin de evitar que el vino enfermara.

En poco más de dos años, Pasteur logró: i) identificar a los responsables de todas las «enfermedades» del vino: la flor, la acescencia, el rebote, el ahilado y el amargor; ii) aclarar el papel del oxígeno en la fermentación y en las transformaciones químicas que sufría el vino durante la crianza; iii) proponer el calentamiento del vino como técnica de estabilización microbiológica para evitar alteraciones, proceso tecnológico al que dio su nombre: «pasteurización»; iv) sugerir una serie de consejos técnicos sobre los mejores métodos de conservación del vino.

Los estudios de Pasteur sobre el vino se publicaron en 1866 en un libro titulado *Études sur le Vin* (Estudios sobre el vino), que constituyó la base científica para el desarrollo de los conocimientos que dieron lugar al nacimiento del vino moderno.

Con la publicación de este libro, Pasteur inició el desarrollo de la ciencia del vino. De hecho, a partir de 1930, aplicando al vino nuevos conceptos de la química como el pH, el potencial de oxidación-reducción, el estado coloidal, los equilibrios de salificación y otros principios diversos, Jean Ribéreau-Gayon y Émile Peynaud iniciaron una serie de estudios sistemáticos que sentaron las bases de la enología moderna. A partir de estos primeros estudios de enología pura, la investigación científica, sobre todo en los campos de la química, la bioquímica y la microbiología enológica, cobró un impulso extraordinario en todos los países tradicionalmente productores de vino.

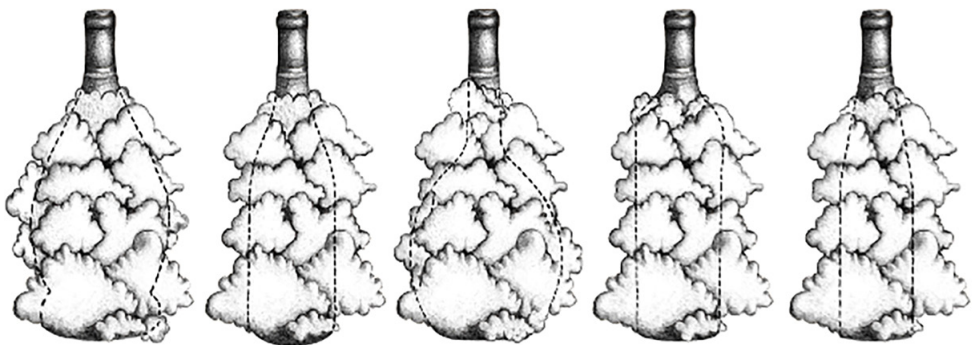
Unos ochenta años después de la publicación del libro fundamental de Pasteur, en 1943, Jean Ribéreau-Gayon y Émile Peynaud, de la escuela enológica de Burdeos, publicaron un tratado de enología que sigue siendo hoy una referencia absoluta de la ciencia enológica moderna en todo el mundo.

La importancia de los estudios sobre las «enfermedades» del vino

Hace más de treinta años, mientras preparaba las clases del curso de Enología de la Universidad de Nápoles, imaginé los defectos de olor como una serie de «nubecillas» malolientes que envolvían la botella de vino, tal y como se ilustra en la figura siguiente.

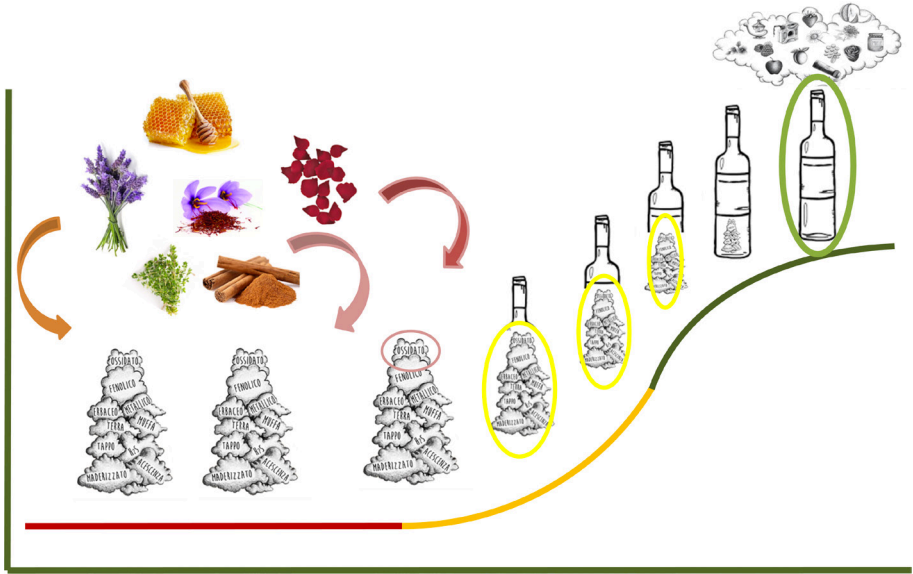


Si observan la ilustración, se darán cuenta de que se distingue el extremo del cuello de la botella, lo que no permite reconocer de qué vino se trata. Este sencillo ejemplo demuestra que, si en la producción de vino el objetivo es obtener un vino que sea expresivo de la viña y del territorio de origen, hay que evitar a toda costa la formación de «nubecillas olorosas» responsables del enmascaramiento olfativo. Estas «nubecillas» son siempre las mismas en cualquier parte del mundo, para cualquier *cultivar* de uva utilizado en la producción de vino y para cualquier estrategia vitícola y enológica adoptada, por lo que su presencia imposibilitaría el reconocimiento varietal y/o territorial de un vino. En la práctica, los defectos sensoriales del vino generan una acción homologadora, como puede verse en la figura siguiente, en la que cinco botellas diferentes se asemejan por la presencia de las «nubecillas».

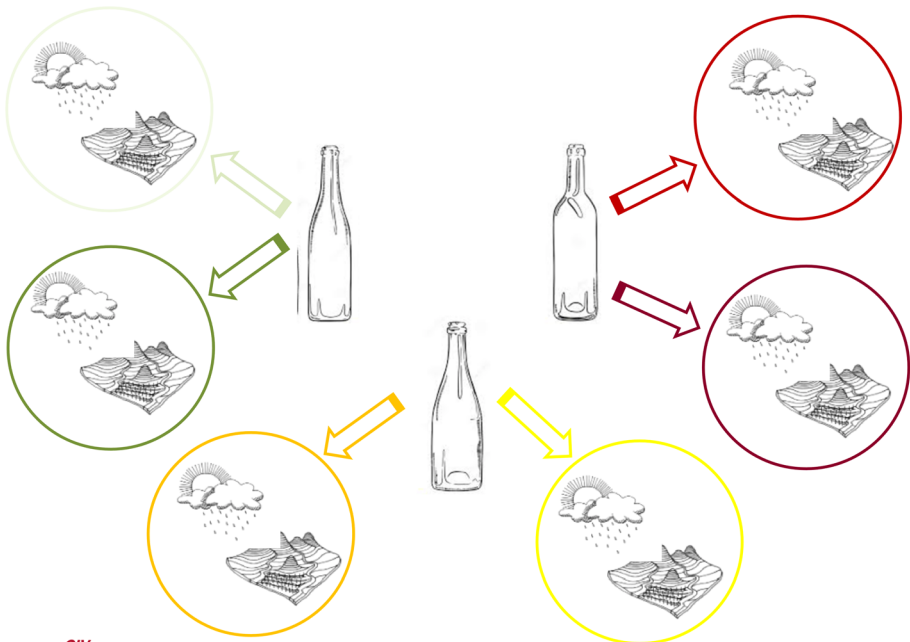


Es probable que antes de los estudios sobre las «enfermedades» del vino y todas las alteraciones olfativas y gustativas, el aroma del vino siempre estuviera oculto por estas «nubecillas». En consecuencia, es como si el vino durante miles de años nunca hubiera tenido la posibilidad de manifestar su perfil olfativo y gustativo real vinculado a la variedad de uva de origen debido a una especie de enmascaramiento sensorial atribuible al desarrollo casi siempre muy rápido de alteraciones sensoriales homologadoras. Todos los vinos debían de ser muy similares sensorialmente. Sin embargo, es probable que esto nunca hubiera sido un problema en el pasado porque originalmente lo que más se deseaba del vino era la exaltación y la pérdida de nitidez. En este sentido, gran parte de los méritos de esta bebida se debían sin duda al alcohol etílico presente en ella.

Afortunadamente, con el avance del conocimiento científico en enología, las nubecillas han ido disminuyendo paulatinamente y la botella que se ha liberado de ellas puede manifestar su verdadera identidad sensorial.



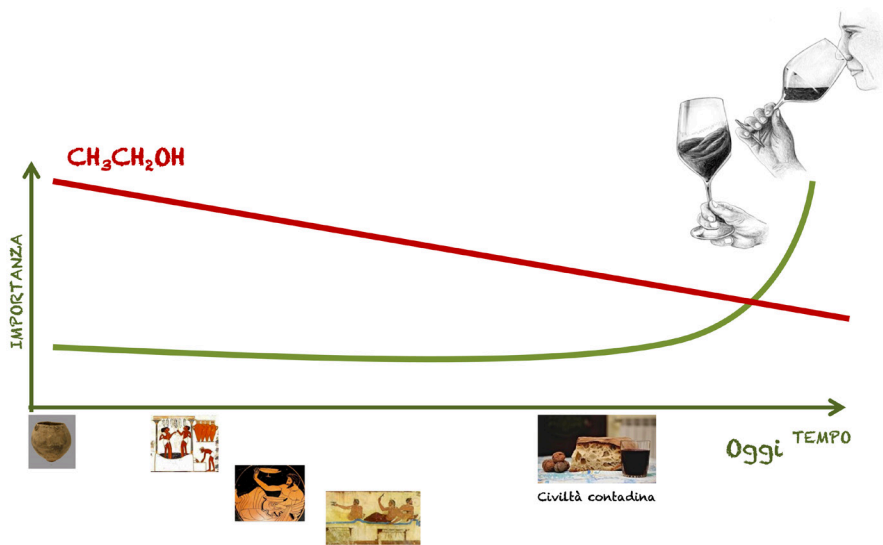
El recorrido de la limpieza olfativa y gustativa del vino ha permitido diferenciar los vinos según las distintas variedades de uva, poniendo de relieve la identidad varietal de los distintos vinos. Al evitar la aparición de defectos de olor, el carácter varietal del vino ha emergido cada vez con mayor claridad, y con él también las diferencias sensoriales vinculadas a los distintos lugares de producción, destacando cada vez más el papel del *terroir* como elemento de identidad y diversificación de los vinos.



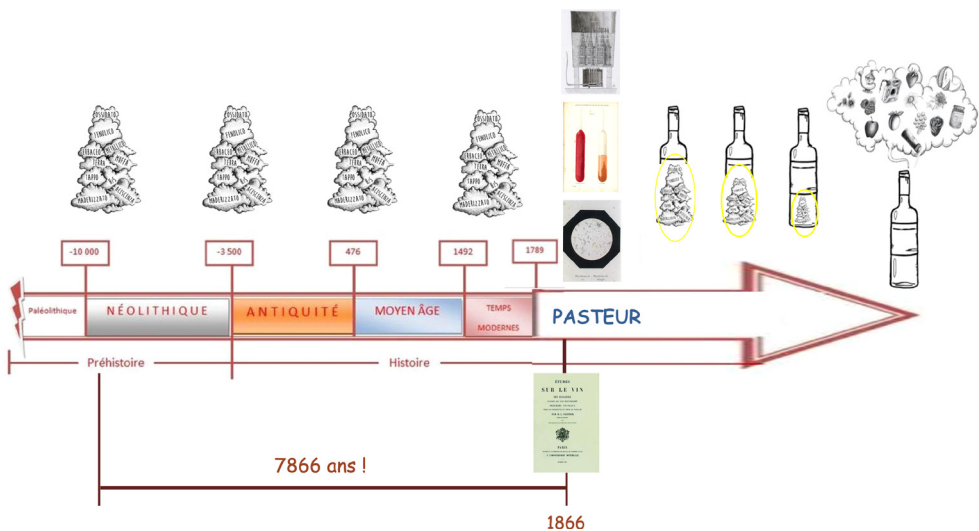
Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.

(OIV Assembly - Tbilisi 2010)

Así, gracias a los conocimientos científicos acumulados en los años posteriores a los primeros trabajos de Pasteur sobre las «enfermedades» del vino, se ha podido constatar una pérdida de valor del alcohol en beneficio de una afirmación cada vez mayor de una verdadera estética del olfato y del gusto, como se puede observar en el gráfico siguiente.



Esta evolución del vino fue consecuencia directa de la aplicación de los conocimientos técnicos a la producción vinícola. Quien inició la construcción del edificio de conocimientos enológicos que hizo posible la «limpieza» del vino fue, sin duda, Pasteur.



En esta figura es posible detectar el larguísimo período anterior a Pasteur en el que los vinos probablemente se caracterizaron casi siempre por defectos olfativos de carácter oxidativo hasta la acescencia y un período relativamente corto, posterior a Pasteur, en el que, a partir de sus estudios sobre las «enfermedades» del vino y sobre la influencia del oxígeno en su conservación, con el avance de los conocimientos científicos sobre la química, bioquímica y microbiología del vino, fue posible percibir gradualmente una identidad sensorial varietal precisa en los distintos vinos, poniendo de relieve la enorme diversidad del vino que ha consagrado a esta extraordinaria bebida como modelo de diversidad. Constituye un auténtico paradigma de diversidad.

Las variedades de uva que dan lugar al vino son muchas y cada una de ellas es diferente de la otra. En el ciclo vegetativo de cada una de ellas influyen infinidad de variables como la zona de cultivo, la geología, la química y biología del suelo, la exposición e inclinación de las laderas, la imprevisibilidad del clima, los múltiples sistemas de formación de la vid y muchos otros factores. Durante la vinificación, las variables en juego vuelven a ser muchas, al igual que los elementos que influyen posteriormente en la maduración del vino y en su plena culminación. Luego, el vino llega a la copa y vuelve a manifestar toda su variabilidad. El aroma y el sabor varían en función de la temperatura del líquido, de la forma de abrir la botella, del tipo de copa utilizada, del estado psicofísico del catador, de la hora del día, del lugar donde se realiza la cata y, por supuesto, de la comida con la que se marida. El vino, por tanto, es por naturaleza *antiestándar*. Esta diversidad en un mundo cada vez más globalizado, donde todo tiende a ajustarse a ciertos modelos convencionales, ha amplificado enormemente su encanto. Los vinos son infinitos y todos diferentes, y quizá sea precisamente por eso por lo que esta bebida sigue conquistando a aficionados de todo el mundo, confirmando su vocación universal.

La diversidad del vino, manifestada a través de las diferentes sensaciones olfativas y gustativas, nunca ha sido más evidente que en los últimos años, en los que, el enorme crecimiento de los conocimientos técnicos y científicos, tanto en la viña como en la bodega, ha permitido poner mejor de relieve las diferencias naturales ligadas a la variedad de uva y a la zona de cultivo de la viña, dando lugar a una vasta gama de vinos expresivos de sus lugares de origen.

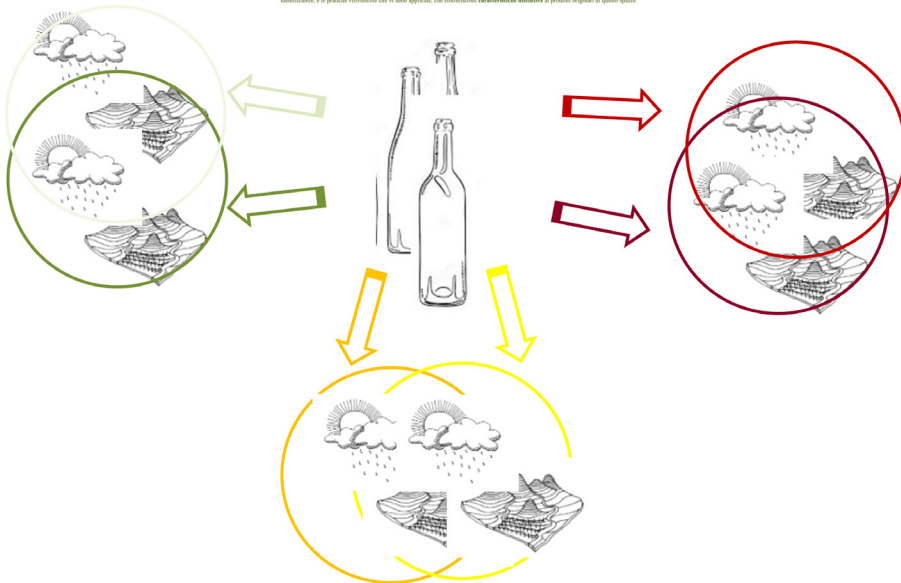
El escenario actual, debido al evidente cambio climático, corre el riesgo de debilitar la diversidad sensorial de los vinos y su estrecha conexión con el concepto de «*terroir*», además de influir negativamente en su longevidad y vida útil aromática.

Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.



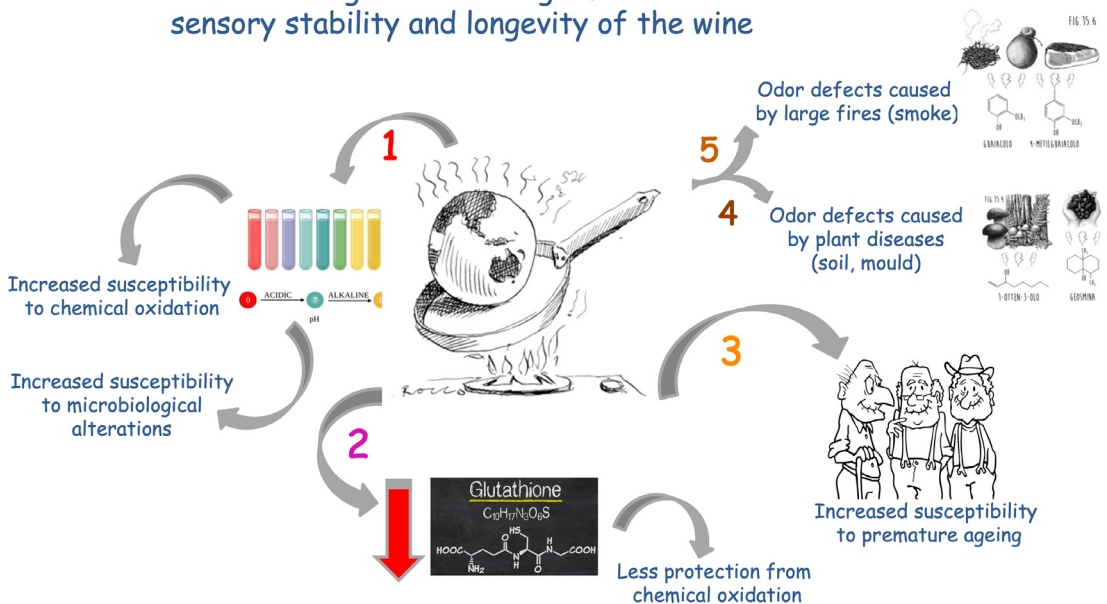
Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.

Il **terroir** vitivinicolo è un concetto che si riferisce ad uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono **caratteristiche distintive** ai prodotti originari di questo spazio.



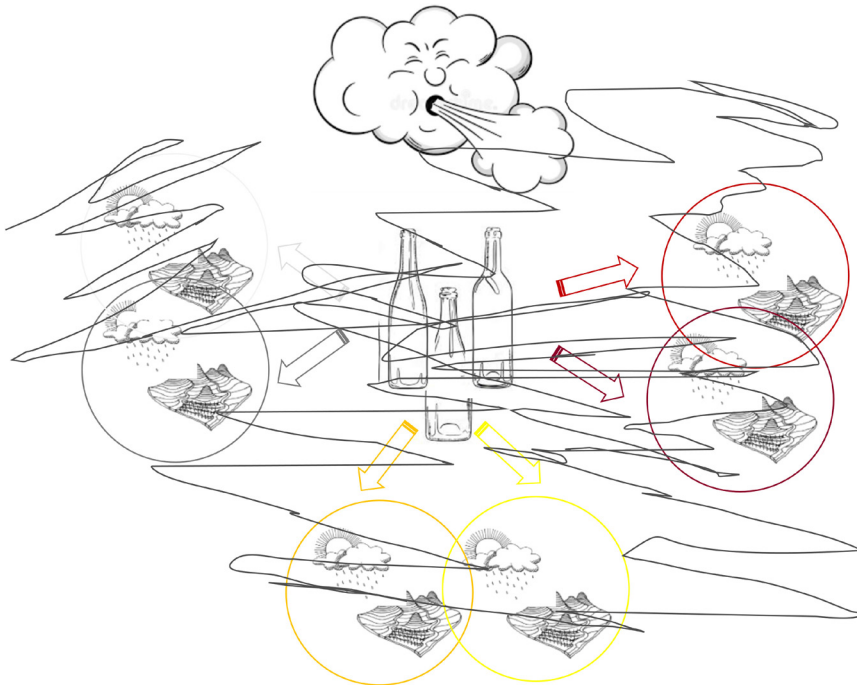
Como todos sabemos, las temperaturas medias han aumentado en todo el mundo durante el último siglo. Una consecuencia directa de este fenómeno es también la escasez de agua en el suelo; de hecho, en los últimos años la disponibilidad de agua es cada vez menor, lo que crea problemas muy serios para la agricultura. Los efectos de estas perturbaciones climáticas en el ciclo vegetativo de la uva son muy contundentes. En general, asistimos a una anticipación significativa de la maduración de las variedades de uva más extendidas en el mundo, con una alteración del equilibrio químico y bioquímico del grano de uva. El resultado más evidente es la obtención de mostos cada vez menos ácidos y con una concentración de azúcar cada vez más elevada. Como consecuencia, los vinos son más alcohólicos, con caracteres varietales debilitados y menos resistentes a la crianza.

Climate change has a strong influence on the sensory stability and longevity of the wine



El cambio climático está ejerciendo una fuerte influencia en la estabilidad sensorial y la longevidad del vino debido a los siguientes fenómenos: a) aumento de la susceptibilidad a la oxidación química; b) aumento de la sensibilidad a las alteraciones microbiológicas; c) disminución de moléculas con actividad antioxidante naturalmente presentes en el vino; d) predisposición a la crianza prematura; e) aumento de los defectos de olor en el vino; f) aumento de los defectos debidos a los humos generados por los incendios forestales; g) atenuación de las características sensoriales varietales y territoriales.

En definitiva, las diferencias entre variedades y la diversidad territorial corren el riesgo de atenuarse cada vez más hasta llegar a una peligrosa aniquilación. El escenario que se despliega cuando se intenta reflexionar sobre todo esto es extremadamente peligroso porque se correría el riesgo de dinamitar la diversidad del vino que, por otra parte, como hemos dicho, es una de las bazas fundamentales de su éxito a nivel mundial.



Estos aspectos que acabamos de exponer son realmente preocupantes porque, si no frenamos estos cambios climáticos que están alterando con rapidez el clima de la Tierra, existe el riesgo de que volvamos de nuevo hacia una homologación sensorial de los vinos. ¡Es absolutamente necesario actuar para evitar este dramático escenario!

Parte III

La OIV y el vino en una perspectiva de futuro

Como acabamos de ver, el cambio climático está ejerciendo una influencia decisiva en el sector vitivinícola. A esta cuestión extremadamente compleja se añaden otros retos relacionados con la sostenibilidad, la incertidumbre económica, el aumento de los costes de la energía y de las materias primas, las barreras comerciales, la exigencia de transparencia y el respeto por el medioambiente. Además, existe otra gran preocupación: la sociedad actual y, sobre todo la sociedad futura, podrían evolucionar hacia un nuevo modelo que correría el riesgo de poner en entredicho la legitimidad del vino debido a cambios en la percepción de las bebidas alcohólicas que podrían provocar un cambio radical en el consumo de vino, el cual podría descender con rapidez en la sociedad futura en el plazo de unas pocas generaciones

Por lo tanto, los problemas son muchos y no son fáciles de afrontar.

Tras haber reflexionado sobre estas cuestiones, creo que existe una coincidencia con el período en que la filoxera llegó a Europa y destruyó gran parte del viñedo europeo de *vitis vinifera*. En esos años el problema se abordó de manera unánime y se resolvió con brillantez mediante injertos. Estamos más o menos en la misma situación. Los problemas que traspasan fronteras exigen un esfuerzo conjunto a través de eficaces re-

des internacionales de investigación científica y diplomacia. Al igual que en los años de la plaga de la filoxera, la comunidad científica vitivinícola mundial debe asumir hoy un papel de liderazgo para influir con precisión en las opciones y estrategias que deben emprenderse con el fin de superar de nuevo un período problemático para el vino a nivel mundial.

En este contexto, el papel de la OIV es fundamental.

Antes de abordar en concreto los distintos aspectos del futuro del sector vitivinícola, ya que el próximo año la Organización Internacional de la Viña y el Vino celebrará su centenario; yo, en calidad de presidente, creo que es mi deber recordar algunos momentos históricos.

La OIV es el resultado de una larga historia científica y diplomática que comenzó en 1874.

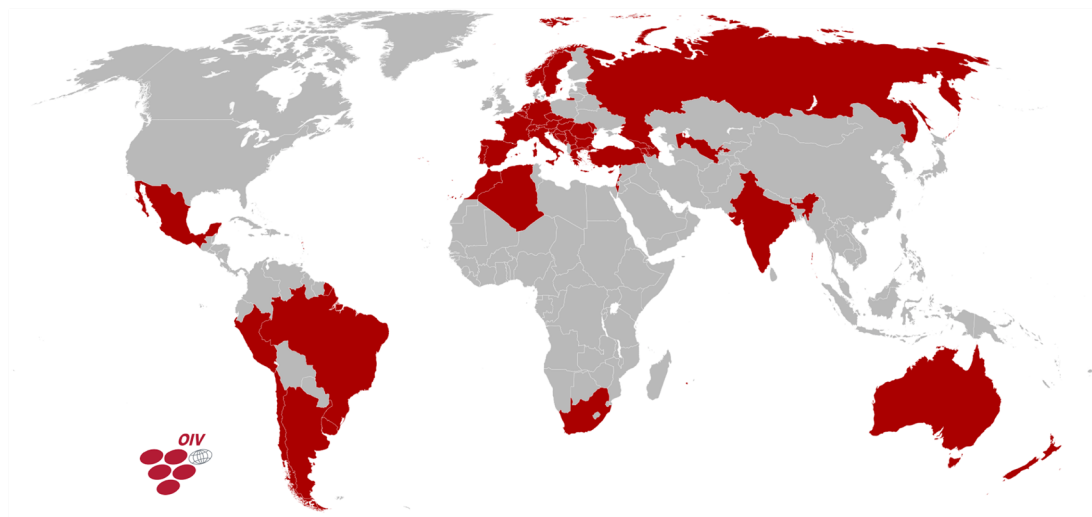
A finales del siglo XIX, con la llegada de la filoxera, se hizo urgente la coordinación internacional y la confrontación entre expertos científicos de distintos países. En 1874 se creó una comisión científica internacional que inició y fomentó los estudios sobre la biología y epidemiología del insecto. Más tarde, como sabemos, con criterios estrictamente ecológicos, el problema se resolvió de manera admirable. Tras el desastre de la filoxera, además del drama de la Primera Guerra Mundial, los viticultores europeos, que representaban el 90% de la producción mundial, se enfrentaron a otros problemas, como: 1) El aumento descontrolado del fraude con la producción y el comercio de bebidas adulteradas y manipuladas a las que se denominaba vino. 2) La falta de una definición común de vino que permitiera un control normativo unificado para regular el comercio y combatir el fraude. 3) La culpabilización del vino, incluido en la lista de bebidas alcohólicas que había que vetar, durante la década del prohibicionismo. 4) La inexistencia de un organismo internacional de comparación y estudio de los distintos problemas técnico-científicos del sector vitivinícola.

Por estos motivos, hace exactamente un siglo, del 4 al 6 de junio de 1923, los principales representantes de España, Francia, Italia, Portugal y Grecia se reunieron en París en una Conferencia Ministerial Internacional de países exportadores de vino que, tras una segunda conferencia, desembocó en la firma del acuerdo que sancionaba la constitución de la OIV el 29 de noviembre de 1924.

Discutieron tres puntos básicos: 1) Estimular los estudios científicos encaminados a dar a conocer y apreciar el valor positivo del consumo moderado de vino, en combinación con las comidas y en un contexto de estilo de vida saludable. 2) Examinar las normas adoptadas en los distintos países sobre la definición de vino, con el fin de elaborar su definición común, que siguiera vigente en la actualidad, y fomentar el desarrollo y adopción de procedimientos analíticos y normativos destinados a garantizar la pureza, autenticidad e integridad del vino. 3) Establecer una Oficina Internacional del Vino encargada de elaborar acuerdos basados en la ciencia para que se transmitieran como recomendaciones a los Estados miembros con el fin de facilitar la armonización de sus políticas vitivinícolas y así favorecer el comercio internacional.



El próximo año cumpliremos cien años de una larga historia científica y diplomática. En el transcurso de cien años, esta particular organización intergubernamental, de carácter plenamente científico y dedicada por entero al vino, ha tenido el gran mérito de haber elaborado una doctrina científica basada en 1.414 resoluciones (+18 = 1.432) en las que existe una lógica sólida y rigurosa cuya aplicación técnica ha permitido el desarrollo de la viticultura y del vino de calidad en todo el mundo. Miles de expertos e investigadores de numerosas universidades y centros de investigación de todo el mundo, promovidos por los diferentes países miembros, han tenido la oportunidad de poner en común sus ideas, en un estricto criterio de autocontrol científico de los resultados generados por sus conocimientos, garantizando así siempre la independencia intelectual y moral de la OIV. Los miles de publicaciones acumuladas y las recomendaciones dirigidas a los Estados miembros y a todos los actores del sector vitivinícola mundial constituyen hoy un patrimonio técnico, científico e histórico único y universal del que debemos sentirnos muy orgullosos. A lo largo de un siglo, se ha producido un crecimiento continuo del número de países miembros hasta alcanzar los 50 en la actualidad.



El año del centenario, 2024, es un momento importante para hacer balance de un siglo de actividad y una oportunidad para proponer una visión de futuro para el sector vitivinícola mundial.

En la asamblea del 9 de junio de 2023 celebrada en Jerez, en presencia de delegados de todos los países miembros de la OIV, se proclamó el año 2024, año del centenario, «Año Internacional de la Viña y el Vino». Todo un año dedicado a la vid y al vino que, además de su alto valor simbólico, tiene por objeto estimular y animar encuentros y debates de carácter científico, técnico e histórico-cultural en todos los países vitivinícolas del mundo bajo el tema general: ‘la viña y el vino de mañana’.

El sector vitivinícola se enfrenta hoy a cuestiones muy complejas que sólo pueden abordarse mediante una confrontación interdisciplinaria entre expertos con competencias elevadas y específicas, habida cuenta de que las estrategias que deben adoptarse tienen plazos largos y que su aplicación sólo puede beneficiarse de objetivos claros y compartidos. Estas estrategias traerán cambios radicales tanto en la producción, sobre todo en el viñedo, como en la promoción del consumo responsable de una bebida que se diferencia de todas las demás que contienen alcohol por su valor cultural; que, en sí mismo, al menos en los países tradicionalmente productores, constituye un enfoque exento de abusos, lo que sin duda es una cuestión crítica. El escaso contenido de alcohol etílico del vino no nos exime de promover un consumo «inteligente», educando a quienes se acerquen a él, pero al mismo tiempo no convierte al vino en una bebida alcohólica peligrosa.

La cuestión del cambio climático ya fue examinada por la OIV en 2004 con una primera resolución, la creación de un grupo interdisciplinario específico (Sustain) y otras 8 resoluciones que abordan de forma conjunta la lucha contra el cambio climático y la sostenibilidad.

Obviamente, las acciones más inmediatas para contrarrestar el calentamiento global se refieren a la adaptación de la gestión del viñedo, en las instalaciones existentes.

Un aspecto importante sobre el que debe realizarse un análisis crítico es la ubicación de los viñedos. Hoy en día ya no puede ignorarse este aspecto. El principio histórico de las ciencias agrícolas, es decir, la idoneidad, se ha perdido un poco. En cambio, necesitamos restaurar la centralidad de este principio básico de las ciencias agrícolas. El hombre, en su delirio de omnipotencia, ha pensado en plantar de todo en todas partes y ha llegado el momento de reconsiderar seriamente la interacción genotipo/ambiente. Con la perfecta armonía de un determinado *cultivar* de vid con el entorno pedoclimático en el que crece, la posibilidad de que los racimos, una vez maduros, tengan todos los parámetros compositivos en equilibrio, es mucho mayor y el vino que se obtendrá, además de ser más «sostenible» por obtenerse sin o con mínimas intervenciones, será armónico en todos sus componentes y su equilibrio se deberá principalmente a la perfecta combinación de planta, suelo y clima que, junto con el hombre, constituyen la base del concepto de *terroir*. Estas condiciones, si se investigan, permitirán aplicar una enología que puede definirse como «ligera», «suave»: en otras palabras, una enología que requiere una intervención humana mínima y que, en consecuencia, está más al día en lo que respecta a las cuestiones medioambientales y de salud de los consumidores.

Lo repito una y otra vez, y lo subrayamos continuamente incluso desde la OIV: la fuerza de un vino reside en su vínculo con el territorio, expresado por la armonía entre planta, suelo y clima. Está en las denominaciones de origen. Y el vino sólo puede ser esto también en el futuro, porque su diversidad y su narrativa son la base de su atractivo para los consumidores. Entonces, si todo lo anterior deja de funcionar de repente, no sabremos qué ocurrirá, pero podríamos estar dirigiéndonos

hacia una especie de «simplificación» del gusto del vino que llevaría a su homologación, lo cual sería realmente grave; de hecho, constituye un gran peligro.

Entrando en lo concreto de las medidas para garantizar un futuro vitivinícola a la altura del valor actual del sector, es necesario actuar con seriedad desde el punto de vista de la investigación.

Mientras que en el pasado se seleccionaban clones de variedades con el objetivo de acumular azúcar, hoy necesitamos mantener una mayor acidez y un pH más bajo en la madurez; se puede lograr con mejora genética, clásica o de nueva generación.

También es necesario reconsiderar seriamente los portainjertos, que son una herramienta muy importante, pero todo ha de ser siempre funcional al vino que se quiere producir. Éste es un concepto fundamental en el que, en efecto, debemos insistir.

Es evidente que el entorno está cambiando; como siempre lo ha hecho, añadiría yo, y como Darwin nos hizo ver, «*no es la especie más fuerte ni la más inteligente la que sobrevive, sino la que mejor se adapta al cambio*».

En efecto, la vid tiene una extraordinaria capacidad de supervivencia y, por consiguiente, de adaptación; pero los cambios a los que asistimos son muy rápidos y los tiempos necesarios para una adaptación natural serían muy largos sin la intervención del hombre con sus conocimientos técnicos y su capacidad de investigación científica.

Por ejemplo, el tema de la introducción de variedades adaptadas a las nuevas condiciones climáticas debe abordarse lo antes posible. Muchos países ya están trabajando en esta dirección. A título ilustrativo, en La Champaña se está experimentando con clones de antiguas variedades

locales que tienen una mayor acidez y un pH más bajo cuando están maduras, como se está haciendo en muchas otras zonas. Luego, si pensamos en Borgoña, me viene inmediatamente a la mente la Aligoté, que, recuerdo, hace 30 años daba vinos ácidos y muy magros; hoy produce vinos más equilibrados, voluminosos, densos y complejos a nivel olfativo. Es una de las variedades que podría ayudar a la Chardonnay, que en algunas zonas sufre de sobremaduración.

Como era de esperar, especialmente por parte de aquéllos con un profundo conocimiento de las ciencias agrícolas, se está replanteando el concepto de «*coupage*», el de viñedo policlonal, de cosecha gradual en diferentes estadios de maduración, el de mezclas entre diferentes variedades.

Definitivamente tenemos que reconsiderar las cepas históricas con actitudes acordes al nuevo escenario pedoclimático. Debemos reflexionar sobre el hecho de que unas pocas variedades, y siempre las mismas, son la base del 80 % de la producción mundial de vino. Este aspecto debilita la vid, que reacciona lentamente a los cambios medioambientales, además de avanzar en la dirección de la homologación y la pérdida de biodiversidad. Por tanto, es necesario recuperar una biodiversidad funcional mediante el estudio de las numerosas variedades autóctonas menores de que disponemos. Se trata de una rica fuente de material genético que puede ayudarnos a encontrar respuestas para hacer frente a estos cambios.

Algunas cepas logran alcanzar la madurez tecnológica manteniendo una acidez elevada, un pH bajo, una graduación alcohólica potencial en torno al 13 % y unos taninos bien maduros incluso en lugares distintos a los de origen, y en este contexto se convierten en una cepa en mejora. Hoy en día, estas «migraciones» pueden parecer una paradoja, pero, al igual que en el pasado el Merlot y el Cabernet se introdujeron como variedades que mejoraban otras cepas que eran ásperas debido al

exceso de taninos y acidez, ahora necesitamos variedades de cepa que equilibren la falta de acidez y el pH más elevado. Y no piensen que esto pone en peligro la identidad de los vinos. Es una evolución necesaria y ordinaria: a medida que cambia el medioambiente, hay variedades de uva más adecuadas, como ha ocurrido siempre en el planeta; un fenómeno que Darwin describió más que nadie. Es fisiológico. Habrá nuevas identidades.

En este sentido, sin embargo, me gustaría reiterar que la fuerza del vino está ligada al vínculo con los *terroir* y, en consecuencia, a las denominaciones de origen que deben salvaguardarse, custodiarse y defenderse imperativamente. No hemos de razonar, por ello, sobre hipótesis de deslocalización de zonas vitícolas en peligro. No podemos pensar que, porque todo esté cambiando, dejaremos de elaborar vino en determinadas zonas, las que más sufren hoy también por la escasez de agua, un problema cada vez más grave. Por el contrario, tenemos la tarea de continuar elaborando vinos de alta calidad en las áreas históricas que se han vuelto emblemáticas a nivel global y que luego han impulsado al vino italiano a triunfar en el mundo. Cada vez oímos decir con más frecuencia que se plantará la vid a mayor altitud, o en latitudes que antes eran impensables. Sin embargo, hay que preservar a toda costa las zonas históricas impidiendo el traslado de los viñedos. Las zonas históricas deben seguir siendo los lugares de producción en los que se obtienen los vinos de mayor calidad. Es a través de estos lugares donde el vino ha ejercido su atractivo para los consumidores de todo el mundo, imponiéndose globalmente y demostrando así su vocación universal.

Y en esta dirección, la mejora genética en términos de «adaptación genética» es una vía: hoy disponemos de tecnologías que aceleran mucho los tiempos y necesitamos avanzar aprovechando esta oportunidad. Se habla de respeto por el medioambiente, de una agricultura más verde, de una enología más ligera, y no ir en esta dirección sería incoherente.

Desgraciadamente, también prevalece la cuestión de la información correcta, por un lado, y la necesidad de un mínimo de conocimientos científicos por parte de quienes reciben esta información para comprender y aceptar con serenidad las nuevas técnicas genómicas.

En cuanto a los consumidores, sobre todo los jóvenes, buscan un mayor equilibrio en el vino y, sobre todo, son menos proclives a percibir el amargor, la acidez y la astringencia de los taninos, por lo que el gusto se desplaza hacia los componentes dulces. Pero no creo que perseguir los cambios en el gusto ofreciendo vinos con más azúcar residual sea el camino por el que transitar, ante todo por razones enológicas. El vino debe tener su propio equilibrio preciso entre los componentes gustativos y debe ser seco porque el azúcar residual y el ácido málico socavan su estabilidad microbiológica; razón de más para buscar la estabilidad con una enología que defino como «ligera», es decir, menos intervencionista: hay que eliminar las causas profundas de la inestabilidad enológica. Hay que hacer todo lo posible para preservar la integridad del vino tal y como se ha percibido durante milenios.

Antes de concluir, me gustaría concienciar a todos sobre otro aspecto muy delicado que corre el riesgo de dañar la imagen del vino hasta el punto de deslegitimarlo de forma peligrosísima. Hablo de un asunto que forma parte de un debate histórico que probablemente nunca llegará a su fin; un planteamiento confuso y nada claro sobre el que, especialmente en Europa, pero también en muchos otros países del mundo, se está esbozando una corriente de pensamiento que acusa al vino de ser tan perjudicial para la salud como las demás bebidas alcohólicas.

Por el contrario, el vino debería distinguirse de otras bebidas alcohólicas a pesar de que, por supuesto, también hay presencia de alcohol en él. El vino, como recuerdo a menudo, es un producto de un solo ingrediente y todos los componentes necesarios para producirlo están en armonía

dentro del racimo de uva y el alcohol se forma de modo natural durante la fermentación alcanzando niveles que no son excesivamente altos; de hecho, alrededor del 85-86 % del contenido del vino es agua. Por tanto, como bebida que contiene alcohol es única, por la forma en que se obtiene, por los fuertes lazos con los territorios de origen de los que es un formidable embajador y por la manera en que se consume, en combinación con las comidas.

La sociedad actual, y sobre todo la futura, podría evolucionar hacia modelos que correrían el riesgo de poner en entredicho la legitimidad del vino, especialmente debido a los cambios en la percepción de las bebidas alcohólicas. La nueva ola neo-prohibicionista podría suponer un cambio radical en el consumo de vino, tanto en modalidades como en cantidades, lo que se traduciría en una rápida disminución del consumo en unas pocas generaciones. Por ello, es necesario tranquilizar y proteger el mundo del vino, ya que el espacio cultural que esta bebida ha ocupado en la sociedad durante milenios podría correr el riesgo de sufrir una verdadera deslegitimación. Así pues, es necesario reiterar en todas partes que el vino es una bebida diferente de todas las demás bebidas alcohólicas, tanto por sus arraigados valores históricos y culturales, como por la forma en que se toma; es decir, en pequeños sorbos que acompañan lentamente a la comida. Es así como el vino, a diferencia de cualquier otra bebida en el mundo, complementa y amplifica la percepción sensorial de los alimentos, contribuyendo a la búsqueda de la felicidad corporal, inmaterial e intelectual del ser humano.

Por supuesto, hay que distinguir entre abuso y consumo responsable, pero este es un concepto que no se puede asimilar si no se inician procesos de educación para quienes se acercan a la bebida. Quizás para los países históricamente productores, el consumo suele estar mejor visto porque el vino y la viña forman parte de una prestigiosa tradición cultural. No obstante, en general, y para muchos otros países, es necesario activar programas de formación y educación sobre el vino que hagan

comprender el altísimo valor cultural de este producto, apoyando el consumo responsable especialmente durante las comidas y en el marco de un estilo de vida saludable. Con el fin de elegir una botella de vino para colocarla en el centro de una mesa, es necesario disponer de información precisa sobre los alimentos con los que se va a degustar e iniciar una serie de reflexiones en las que intervienen recuerdos, geografía, lugares, olores, sabores, variedad de uva, composición y exposición del suelo y muchos otros factores que hacen que ese vino y el momento en que se degusta sean únicos. En consecuencia, el vino puede asumir el papel de medio educativo, y este aspecto pedagógico suyo es sumamente interesante ya que, como primer efecto, determina la eliminación virtual del alcohol de la bebida. Estas peculiaridades del vino lo alejan por completo de cualquier otra bebida alcohólica.

Los tiempos que vivimos conducirán inevitablemente a cambios radicales tanto en la producción, sobre todo en la viña, como en la promoción del consumo responsable de esta bebida, pero, afortunadamente, el gran valor cultural del vino, al menos en los países tradicionalmente productores, no puede impedir que apoyemos un consumo «inteligente» con programas serios de educación y formación.

Por último, hay otro aspecto importante que me toca muy de cerca. No debemos olvidarnos nunca de aseverar en todos los contextos que el vino es el resultado de un acto agrícola directamente vinculado a los territorios de producción, y que la viticultura constituye un acuartelamiento vital para muchos territorios cuya importancia se hace cada vez más evidente en este particular período de convulsión climática.

El vínculo con la tierra es la gran fuerza del vino y lo seguirá siendo en el futuro, ya que es precisamente esta excepcionalidad la que lo convierte en un producto totalmente agrícola y, en consecuencia, plenamente integrado en los sistemas alimentarios.

Deben explicarse y contarse todas estas y muchas otras originalidades del vino porque, como estamos percibiendo, después de cien años la historia se repite y el vino, una vez más, tiene una imperiosa necesidad de ser defendido, protegido y mantenido en su integridad.

Contamos con la implicación del mundo científico, que debe tomar las riendas sin vacilar. ¡Esperemos que tengamos tiempo para hacerlo!

 campus
iberus



Universidad
Zaragoza

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



Universitat de Lleida



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

2023

2024