



ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE "G.B. CERLETTI"
Istituto Tecnico Agrario con ordinamento speciale per la viticoltura e l'enologia di CONEGLIANO (TV)

Tesina per l'esame di maturità 2015

VINO, COMPOSIZIONE E PRATICHE ENOLOGICHE,
EFFETTI SULLA SALUTE

Classe 5[^] del corso viticolo enologico, sez. B

Candidato Bernardi Tiziano

INDICE

1 INTRODUZIONE	pag. 4
2 COMPOSIZIONE DEL VINO, ADDITIVI E ADULTERANTI, LIMITI LEGALI	4
2.1 ALCOLI MONOVALENTI	4
2.2 POLIALCOLI	7
2.3 ACIDI	8
2.4 ZUCCHERI	10
2.5 OLIGOSACCARIDI E POLISACCARIDI	11
2.6 SOSTANZE AZOTATE	12
2.7 ANIDRIDE CARBONICA	13
2.8 ANIDRIDE SOLFOROSA	13
2.9 COMPOSTI AROMATICI	13
2.9.1 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI PRIMARI	13
2.9.2 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI SECONDARI	16
2.9.3 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI TERZIARI	16
2.10 COMPOSTI FENOLICI	17
2.10.1 ACIDI FENOLICI	17
2.10.2 FLAVONOIDI	18
2.10.3 TANNINI	19
2.10.4 STILBENI	20
2.13 SALI MINERALI	20
2.14 VITAMINE	21
2.13 OCRATOSSINA A	21
3 EFFETTI SULLA SALUTE UMANA	22
3.1 ALCOL ETILICO	22
3.2 ALCOL METILICO	25
3.3 ALCOLI SUPERIORI	25

3.4 POLIALCOLI	25
3.5 ACIDI	27
3.6 ZUCCHERI	28
3.7 POLISACCARIDI	28
3.8 SOSTANZE AZOTATE	29
3.9 ANIDRIDE CARBONICA	30
3.10 ANIDRIDE SOLFOROSA	30
3.11 COMPOSTI AROMATICI	31
3.12 COMPOSTI FENOLICI	31
3.13 SALI MINERALI	32
3.14 VITAMINE	33
3.15 OCRATOSSINA A	33
3.16 ALLERGENI	33
4 VINIFICAZIONI PARTICOLARI	34
4.1 VINI NO SO2	34
4.2 VINO NATURALE	34
4.3 VINI A RIDOTTO TENORE ALCOLICO	34
4.3 VINO BIOLOGICO	35
4.4 VINO BIODINAMICO	36
5 EFFETTI DELLE TECNICHE ENOLOGICHE SULLA GENUINITÀ	37
6 CONCLUSIONI	38
SITOGRAFIA	39
BIBLIOGRAFIA	40
RINGRAZIAMENTI	40

1 INTRODUZIONE

Il vino è un alimento prodotto sin dall'antichità, che da sempre ha condizionato in maniera importante la cultura dei popoli che lo hanno conosciuto: l'uomo, infatti, abbandonando il nomadismo e adottando l'agricoltura, affianca la coltivazione della vite a quella dei cereali. Sin dagli albori della più rudimentale enologia assume una connotazione sacrale, viene considerato come dono divino e portatore di vita e di salute, e l'ebbrezza che provoca viene creduta come stato di intimo contatto con la divinità. Importante è anche il suo ruolo conviviale, che in parte riveste ancora oggi. In tempi più recenti il vino è diventato tradizione e orgoglio delle varie realtà produttive storiche, simbolo di territorio, veicolo e oggetto di cultura ma, a volte, anche di eccessi assolutamente negativi. Dalla seconda metà dell'ottocento, in particolare con Luis Pasteur, inizia un approccio meno mistico e più scientifico al vino che, oltre ad apportare un fondamentale contributo al miglioramento della produzione, non più legata al caso ma a parametri e tecnologie impiegate, ne mette in risalto anche gli effetti salutari e dannosi. Nel contesto odierno, dove molta attenzione viene posta alla genuinità degli alimenti, mi propongo, in questo lavoro, di approfondire cosa si nasconde dietro a un bicchiere di vino, provando a distinguere tra ciò che è funzionale alla nostra salute e ciò che invece è dannoso.

2 COMPOSIZIONE DEL VINO, ADDITIVI E ADULTERANTI, LIMITI LEGALI

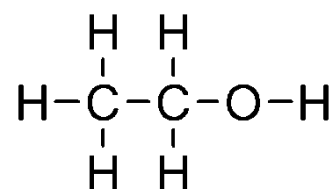
Il vino è il prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica, totale o parziale di uve fresche, ammostate o del mosto d'uva, con titolo alcolometrico effettivo maggiore dei 3/5 del titolo alcolometrico totale.

È costituito principalmente da acqua (80-90%) e alcol, che costituiscono il mezzo in cui sono disciolti gli altri componenti.

2.1 ALCOLI MONOVALENTI

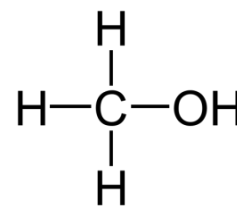
Etanolo

Costituisce il principale componente del vino dopo l'acqua, la sua percentuale può oscillare dall'8 al 15% vol., arrivando fino al 22% per i vini liquorosi. Deriva dalla fermentazione alcolica operata dai lieviti partendo principalmente dagli zuccheri (glucosio, fruttosio), a volte dall'acido malico (fermentazione maloalcolica). È liquido a temperatura ambiente (p.e. 78,4°C), ha sapore dolciastro, è un ottimo solvente e ha azione antisettica.



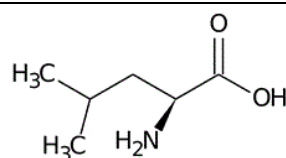
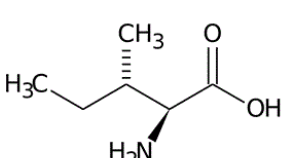
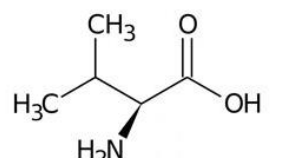
Alcol metilico

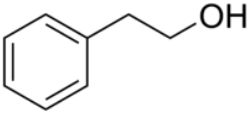
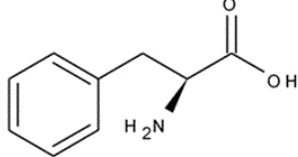
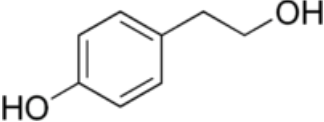
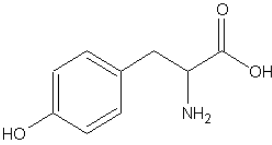
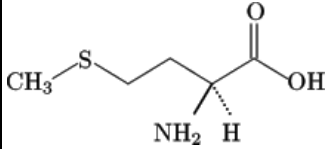
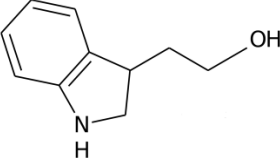
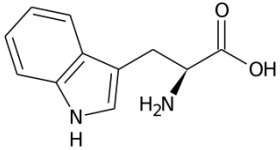
Nel vino è presente principalmente grazie all'azione della pectina metil esterasi che demetossilizza l'acido galatturonico che compone le pectine, può inoltre derivare dall'utilizzo di dimetildicarbonato (antisettico). La sua aggiunta, per l'adulterazione del grado alcolico, è assolutamente vietata. È il più semplice degli alcoli, è facilmente solubile in solventi organici e non. A temperatura ambiente si presenta come liquido (p.e. 64,7°C), volatile e facilmente infiammabile, dall'odore pungente. Il limite è di 400 mg/l per i vini rossi e 250 mg/l per i bianchi e rosati.



Alcoli superiori

Sono alcoli a lunga catena, vengono prodotti durante la fermentazione alcolica ad opera dei lieviti, principalmente a partire dagli amminoacidi, previa deaminazione, decarbossilazione e riduzione. Altri sono invece sintetizzati con altre vie metaboliche (l'1-propanolo deriva dall' α -chetobutirrato, l'alcol isoamilico può essere sintetizzato anche a partire dall' α -chetoisocaproato). A temperatura ambiente sono liquidi, incolori e trasparenti, danno in genere sentori sgraditi (come il metionolo, dall'odore di cavolo cotto), ad eccezione del feniletanolo, che conferisce profumo di rosa. Nel vino ammontano a 0,2-0,5 g/l.

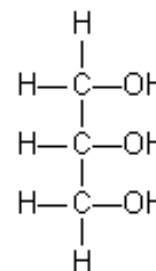
ALCOL SUPERIORE	CONTENUTO INDICATIVO (ml/l)	PRECURSORE
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ Alcol isoamilico	80-300	 Leucina
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ Alcol amilico attivo	30-100	 Isoleucina
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ Alcol isobutirrico	50-150	 Valina

 Alcol feniletico	10-100	 Fenilalanina
 Tيروسولو	20-50	 Tيروسينا
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ Propan-1-olo	10-50	Acido α -chetobutirrico
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ Butan-1-olo	1-10	Glicolisi
$\text{CH}_3\text{-S-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ Metionolo	0-5	 Metionina
 Triptofolo	0-1	 Triptofano

2.2 POLIALCOLI

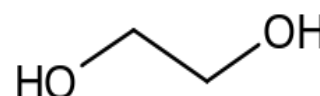
Glicerolo

È il principale prodotto secondario della fermentazione alcolica, in particolare dalla fermentazione glicero-piruvica. Ha sapore dolce e conferisce morbidezza, rotondità e struttura. Insieme con l'etanolo, è il responsabile della formazione degli archetti tensionali. Nel vino si ritrova in concentrazioni di 5-15 g/l.



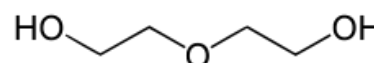
Glicole etilenico

Liquido, viscoso e incolore, dal sapore leggermente dolciastro. In soluzione viene utilizzato come liquido negli impianti per il controllo della temperatura, anche in cantina. Nel vino non è naturalmente presente, in passato è stato utilizzato come edulcorante illegale (Austria, 1985). Il limite legale è di 10 mg/l.



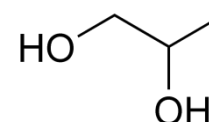
Glicole dietilenico

Liquido a temperatura ambiente, inodore. Anch'esso, come il precedente, non si dovrebbe trovare nel vino, ma è stato utilizzato come adulterante. Il limite legale è di 10 mg/l.



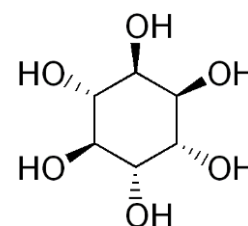
Glicole propilenico

È un liquido inodore e incolore, dal sapore dolciastro. Sembra essere un prodotto secondario dell'attività dei lieviti. I limiti legali sono di 150 mg/l nei vini tranquilli e 300 mg/l nei frizzanti e negli spumanti.



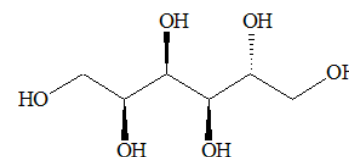
Inositolo

Si ritrova principalmente sotto due forme isomeriche, meso e scillo inositolo, la cui concentrazione è legata alla genuinità del prodotto (un rapporto anomalo tra i due è sintomo di adulterazione). Viene sintetizzato dalla vite a partire dal glucosio 6P e la sua concentrazione non subisce variazioni sostanziali durante la vinificazione. Ha metà del potere dolcificante del saccarosio.



Sorbitolo

È presente nell'uva in bassa concentrazione, viene sintetizzata a partire dal glucosio. Il limite massimo consentito è di 70 mg/l. Ha il 60% del potere dolcificante del saccarosio.



2.3 ACIDI

Gli acidi contenuti nel vino sono in gran parte provenienti dall'uva, specialmente se poco matura, mentre una frazione variabile viene formata durante la fermentazione.

L'acidità può essere intesa secondo diversi parametri:

acidità reale: rappresenta l'effettiva concentrazione di ioni H^+ (pH);

acidità totale: è data dall'insieme delle funzioni acide presenti nel vino, viene espressa in mEq/l o in g/l di HTH. Si ottiene per titolazione con base a titolo noto, vengono esclusi alcuni amminoacidi, gli acidi fenolici, solforoso e carbonico. Il limite minimo per i vini da tavola è di 4,5 g/l di HTH, possono essere effettuate acidificazioni fino a 20 mEq (1,5 g/l di HTH) e disacidificazioni fino a 13,3 mEq/l (1 g/l di HTH).

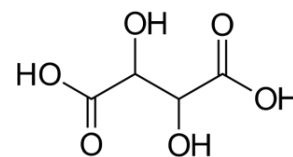
acidità volatile: rappresenta l'insieme delle funzioni acide, libere o salificate, trasportabili da una corrente di vapore. Viene espressa in mEq/l o g/l di acido acetico. I limiti legali sono di 18 mEq/l (1,08 g/l di acido acetico) per i vini bianchi e rosé e di 20 mEq/l (1,2 g/l) per i rossi.

acidità fissa: ottenuta per differenza tra le acidità totale e volatile.

L'acidità nel vino è responsabile della freschezza (indispensabile per i vini spumanti). Inoltre facilita la dissoluzione delle sostanze contenute nella buccia durante la macerazione e si oppongono, grazie all'abbassamento di pH, alla proliferazione dei batteri.

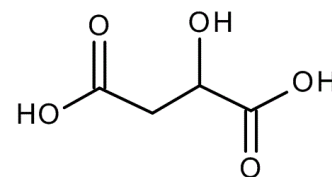
Acido tartarico

È il principale acido presente nel vino, tipico dell'uva, dove viene sintetizzato nella sua forma destrorica L(+) dall'acido ascorbico, durante la crescita erbacea. La sua diminuzione durante la maturazione è da imputare all'aumento delle dimensioni della bacca e, in misura minore, alla salificazione. Durante la vinificazione la sua diminuzione è dovuta a salificazione (formazione di tartrato acido di potassio). Nel vino si ritrova in concentrazioni di 2-6 g/l



Acido malico

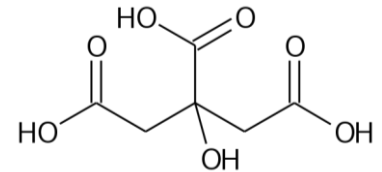
Insieme all'acido tartarico costituisce il 90% degli acidi presenti nell'uva. Viene sintetizzato nella forma L(-) a partire dal glucosio, essendo un intermediario nel ciclo di Krebs. A differenza dell'acido tartarico, è un composto molto attivo nel metabolismo dell'uva: la sua degradazione, a favore degli zuccheri, è la principale causa di diminuzione dell'acidità durante la maturazione.



I lieviti sono in grado sia di produrlo che di demolirlo (fermentazione malo-alcolica), è soggetto alla fermentazione malolattica da parte dei batteri lattici. La sua concentrazione può arrivare a 5 g/l.

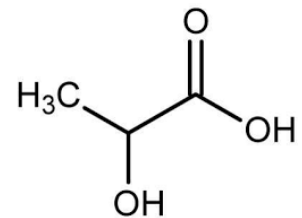
Acido citrico

Viene sintetizzato dall'acino e in parte dalle radici, è un intermediario nel ciclo di Krebs. Durante la maturazione non subisce variazioni importanti, nel vino può essere attaccato da microrganismi, specie da batteri lattici eterofermentativi. Viene utilizzato per l'acidificazione, per la sua azione complessante nei confronti del ferro ferrico (Fe^{3+}) e come antiossidante. Il limite massimo è di 1 g/l nel vino finito.



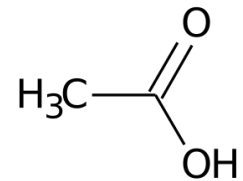
Acido lattico

Lo stereoisomero L(+) è il prodotto principale della fermentazione malolattica, mentre durante la fermentazione alcolica si forma una minima concentrazione di acido D(-) lattico. Il suo tenore arriva, nei vini rossi che hanno subito la fermentazione malolattica, a 5 g/l., valori maggiori sono sintomo di fermentazioni indesiderate.



Acido acetico

È il più importante acido volatile del vino. La sua sintesi inizia in vigneto, in caso di attacchi di marciume acido, e continua durante le fermentazioni alcolica (specie all'inizio e alla fine, e se condotta da lieviti dotati di scarsa purezza fermentativa), maloalcolica e lattica. Valori eccessivi sono ascrivibili alla proliferazione di batteri acetici. Viene considerato come negativo, la sua formazione viene sempre contrastata, anche se in casi particolari (vini rossi invecchiati) una piccola quota può contribuire, grazie alla formazione di acetati, alla complessità aromatica. Normalmente raggiunge i 0,3-0,5 g/l.



Altri acidi

Sono costituiti da acidi del ciclo di Krebs (succinico, ossalacetico e fumarico, oltre ai già citati acidi malico e citrico), polimerizzati (galatturonico, glucuronico), acidi cinnamici (p-cumarico, caffeico, ferulico), piruvico, shikimico, ed eventualmente che provengono dal metabolismo di Botrytis cinerea (gluconico, mucico). Sono inoltre presenti acidi grassi: C3 e C4 (propionico, butirrico e isobutirrico), volatili, sintetizzati in caso di inquinamenti batterici; C6, C8, C10, dotati di attività antifermentante, grazie alla capacità di ledere la funzionalità della membrana citoplasmatica; a lunga catena (C18, C20), provengono dall'autolizzato di lievito o dalla vinaccia, favoriscono l'attivazione dei lieviti.

L'acido metatartarico è un estere dell'acido tartarico. Essendo un anticristallizzante, viene utilizzato nella stabilizzazione tartarica, con effetto limitato nel tempo a seconda della temperatura di conservazione del vino. Il limite legale è di 10 g/hl.

Gli acidi sorbico e ascorbico sono utilizzati come sostanze complementari all'anidride solforosa. L'acido ascorbico (vitamina C) è un potente antiossidante: è in grado di ridurre lo ione ferro, da trivalente a bivalente, evitando così le casse ferriche. Questo processo produce una certa quantità di acqua ossigenata (H₂O₂), un potente ossidante che necessita di SO₂ per essere neutralizzata. Il limite di utilizzo è di 150 mg/l.

L'acido sorbico, invece, viene usato come fungistatico (o fungicida, a seconda delle dosi), e serve a contrastare le rifermentazioni indesiderate in bottiglia. La dose massima è di 200 mg/l.

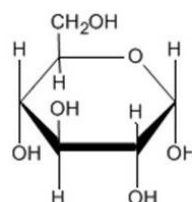
2.4 ZUCCHERI

Possono provenire sia dall'uva che da arricchimenti successivi. Il 94% degli zuccheri del mosto è costituito da glucosio e fruttosio, entrambi esosi fermentescibili e riducenti; il loro principale destino biologico consiste nella trasformazione in alcol etilico nella fermentazione alcolica. Altri zuccheri presenti sono i pentosi: arabinosio, ribosio, ramnosio e xilosio, che non subiscono sostanziali variazioni.

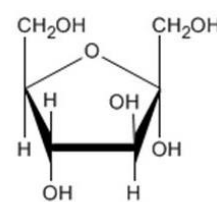
La maggior parte dei vini contiene una quantità di zuccheri sotto i 30g/l.

Glucosio e fruttosio

Sono sintetizzati, grazie alla fotosintesi clorofilliana, nelle parti verdi della pianta, e vengono trasportati dal floema verso gli acini sotto forma di saccarosio, che viene poi scisso in glucosio e in fruttosio dall'invertasi. Possono inoltre derivare dalle riserve amidacee della pianta.



Glucosio

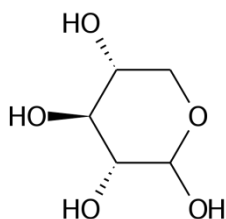


Fruttosio

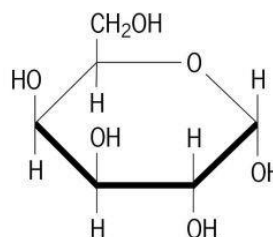
Zuccheri non fermentescibili

Sono rappresentati dai pentosi (nella misura di circa 0,5-1,7 g/l, arabinosio e xilosio), e da esosi, come il metil-pentosio e il galattosio.

Possono essere legati ad altri composti, come sostanze coloranti, aromatiche e pectiche.



Xilosio



Galattosio

2.5 OLIGOSACCARIDI E POLISACCARIDI

I primi sono presenti in quantità minime (pochi mg/l) e sono, principalmente, raffinoso, maltosio, lattosio e trealosio. Il saccarosio non è presente in quanto la sua idrolisi è favorita, oltre che dall'invertasi, anche dagli acidi citrico e ascorbico, e dal bitartrato di potassio.

I polisaccaridi rientrano nella componente colloidale, il loro contenuto arriva a 1 g/l.

Sono suddivisi in acidi e neutri.

Polisaccaridi acidi

Sono le sostanze pectiche, che provengono dalle pareti delle cellule della buccia. Sono catene polimeriche di acido galatturonico, uniti con legame $\alpha(1-4)$ e più o meno metossilati in C6. Durante la maturazione vengono degradate da particolari enzimi (endopoligalatturonasi, che accorcia la catena polimerica, e pectina metil esterasi, che idrolizza i gruppi metossilici liberando metanolo). I lieviti sono in grado di idrolizzare le pectine, grazie a enzimi, sia intracellulari che extracellulari. Hanno potere colloidale protettore.

Polisaccaridi neutri

Derivano principalmente dai lieviti (mannoproteine, gluco-mannoproteine e β -glucani) e glucani da uve bottrizzate. Sono in grado di combinarsi con i polifenoli, riducendo l'astringenza e stabilizzando il colore, inoltre prevengono le precipitazioni tartariche e proteiche. Le mannoproteine, essendo anfipatiche, sono responsabili della formazione del perlage. I glucani hanno effetto colmatante (capacità di intasare le maglie dei filtri) e colloidale protettore. Gli enzimi preposti alla loro degradazione sono assai più rari.

Altri polisaccaridi sono la gomma arabica (formata da galattosio, arabinosio, ramnosio, acido glucuronico, glicoproteine e minerali), a reazione acida, e la carbossimetilcellulosa (CMC).

Vengono utilizzate per garantire la stabilità dopo l'imbottigliamento, in particolare proteggono il vino da precipitazioni di varia natura, essendo colloidali protettori. La gomma arabica non ha limiti di utilizzo, anche se raramente vengono utilizzate dosi superiori a 500 ml/hl, mentre per quanto concerne la CMC, la quantità massima è fissata a 100 mg/l

2.6 SOSTANZE AZOTATE

Si ritrovano in concentrazioni di 0,1-1 g/l, a seconda dell'entità dei processi di chiarifica, aggiunta e fermentazione. Possono essere suddivise in organiche e inorganiche.

Azoto organico

È rappresentato da:

- Proteine:** hanno origine sia dall'uva che dalle cellule di lievito e batteriche. Durante la vinificazione precipitano sotto l'azione del calore e dei tannini. Hanno proprietà colloidali, possono determinare l'insorgere di casse proteiche o svolgere numerose funzioni come enzimi (negative, come nel caso delle polifenolossidasi: tirosinasi e laccasi, o positive, come le glicosidasi, in grado di liberare composti volatili aromatici), non possono essere utilizzate come fonte di azoto dai microbi.
- oligopeptidi e polipeptidi:** formati da una catena unica e continua di amminoacidi, comprendono dal 60 al 90% dell'azoto totale;
- amminoacidi liberi:** possono provenire dall'uva, ma anche i lieviti sono in grado di sintetizzarli. Dalla loro degradazione si ottengono alcoli superiori e ammine. È l'unica forma di azoto facilmente utilizzata dai batteri lattici;
- altre:** acidi nucleici, amminozuccheri, ammidi (urea, sintetizzata dai microbi a partire dall'arginina in eccesso; reagendo con l'etanolo produce carbammato d'etile) e ammine biogene (prodotte durante la fermentazione malolattica, per decarbossilazione degli amminoacidi, per cui i vini rossi ne sono maggiormente dotati: fino a 30 mg/l, contro i 15-17 mg/l dei bianchi). Sono suddivise in fisse (tiramina, istamina, feniletilammina) e volatili (etanolammina, putrescina).

Azoto inorganico

Composto principalmente da azoto ammoniacale, conta fino a poche decine di mg/l nei vini rimasti a contatto con le liscie dopo la fermentazione malolattica. Il tenore in azoto nitrico è molto più modesto: i nitrati arrivano a 5 mg/l.

Possono essere aggiunti sali ammoniacali per favorire lo sviluppo dei lieviti: fosfato e solfato di ammonio (massimo 300 mg/l), fosfato ammonico, solfito e bisolfito di ammonio (fino a 200 mg/l); vengono convertiti in azoto organico durante la fermentazione.

2.7 ANIDRIDE CARBONICA

Costituisce, con l'etanolo, il principale prodotto della fermentazione alcolica, viene prodotta anche in seguito alla respirazione (prevalentemente a inizio fermentazione o in seguito ad arieggiamenti) e ad altri processi (fermentazioni malo-alcolica e malolattica).



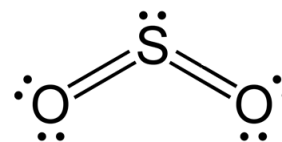
Viene misurata in base alla sovrappressione che è in grado di sviluppare a 20°C:

- se è inferiore a 1 atm (<2 g/l ca.), il vino è classificato fermo o tranquillo;
- se è compresa tra 1 e 2,5 atm (tra 2 e 5 g/l ca.) è classificato frizzante;
- se è superiore a 3 atm (6 g/l ca.) è considerato spumante (generico o aromatico).

I VSQPRD devono avere una sovrappressione minima di 3,5 atm.

2.8 ANIDRIDE SOLFOROSA

L'anidride solforosa è un gas incolore, dall'odore pungente e acre (empireumatico, tipico della sostanza organica bruciata), solubile in acqua e maggiormente in soluzioni idroalcoliche, specie a basse temperature. Nel vino



è presente sia grazie alla produzione da parte dei lieviti, sia come aggiunta esogena. Viene aggiunta principalmente per le sue azioni antiossidante, antiossidasica e antisettica selettiva. Il limite legale è 150 mg/l per i vini rossi e 200 mg/l per i rosé e i bianchi, il Reg. CE 606/2009 stabilisce alcune eccezioni.

2.9 COMPOSTI AROMATICI

Sono una famiglia molto numerosa di composti volatili, la cui presenza è influenzata dal vitigno, dal clima, dal terreno, dai processi di vinificazione in generale. Sono presenti in quantità esigue (alcuni in concentrazioni di pochi µg/l), ma va ricordato che la soglia di percezione (quantità minima affinché il 50% di un panel di degustatori esperti percepisca una determinata sostanza) generalmente è espressa in ng/l.

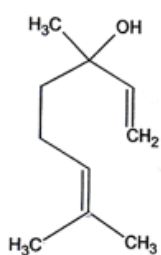
2.9.1 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI PRIMARI

I principali composti che determinano l'aroma primario, quello direttamente influenzato dal vitigno e dalle condizioni agronomiche e climatiche, sono terpeni, norisoprenoidi, pirazine e mercaptani. Molte di queste molecole si trovano nell'uva come precursori, ossia come glicosidi, non volatili e quindi inodori. Vengono liberati da processi enzimatici (glicosidasi) e di invecchiamento.

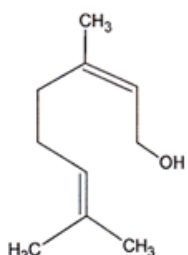
Terpeni

Dal punto di vista chimico sono polimeri dell'isoprene (5C). Sono distinti in monoterpeni (10C), formati da due unità isopreniche, e sesquiterpeni (15C), formati da 3 unità. Quelli dotati di soglia di percezione minore e di maggiore importanza, sono i monoterpeni. Questi possono essere idrocarburi semplici, aldeidi, acidi, esteri oppure alcoli, i più odorosi.

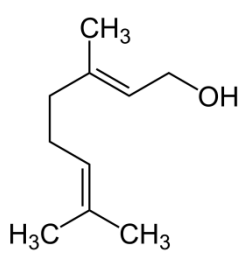
I terpeni principali:



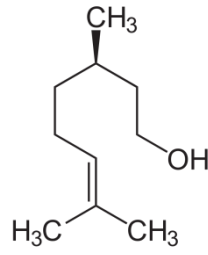
Linalolo (rosa)



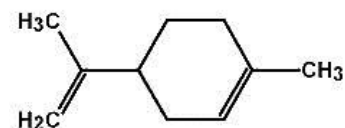
Nerolo (floreale)



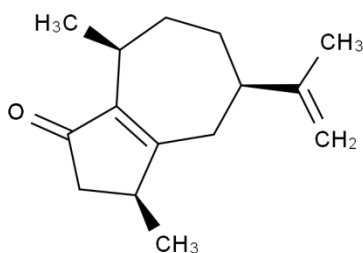
Geraniolo (geranio)



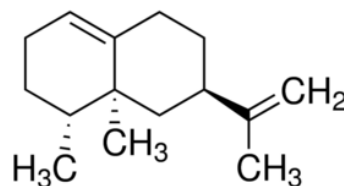
Citronello (rosa)



Limonene (limone)



Rotundone (pepe)

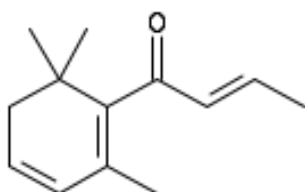


α -valencene (agrumato)

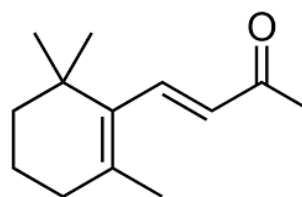
Norisoprenoidi

Sono molecole a 13C, derivati dai carotenoidi (β -carotene, luteina, molecole a 40C). sono suddivisi in megastigmani e non megastigmani.

I megastigmani sono caratterizzati da un anello 6C e due gruppi metilici (in C1 e C5), e da una catena alifatica 4C, legata al C6. Se la catena è ossigenata in C7 si tratta della serie damascone (il principale è il β -damascenone, conferisce sentori di fiori, frutta esotica, mele cotte), se in C9 della serie ionone (di cui fa parte il β -ionone, dall'aroma di violetta).

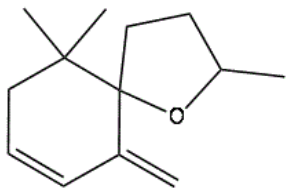


β -damascenone

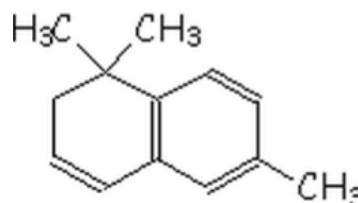


β -ionone

Tra i non megastigmani, i principali sono i vitispirani (odore di canfora) e il TDN (1,1,6 trimetil-1,2 diidronaftalene), responsabile del profumo di cherosene tipico dei riesling invecchiati.



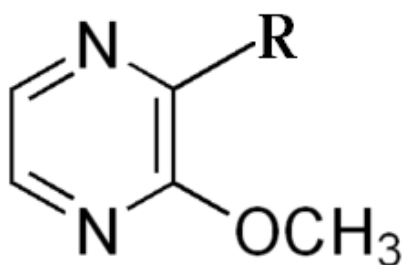
Vitispirano



TDN

Pirazine

Sono le principali responsabili dei sentori vegetali, come erba, peperone verde, asparago, tipici di varietà quali Sauvignon, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon. Sono caratterizzate da basse soglie di percezione.



R: $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

2-metossi 3-isobutilpirazina

R: $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

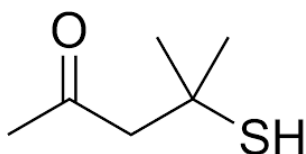
2-metossi 3-isopropilpirazina

R: $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

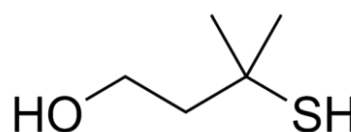
2-metossi 3-secbutilpirazina

Mercaptani

In concentrazioni esigue, alcuni di essi sono in grado di migliorare l'aroma del vino, ma generalmente sono considerati come difetti. Sono molto presenti nel Sauvignon a cui conferiscono sentori di erba, peperone verde, ginestra, rabarbaro.



4-mercapto 4-metilpentan 2-one (bosso, ginestra)



3-mercapto 3-metilbutan 1-olo (pere cotte)

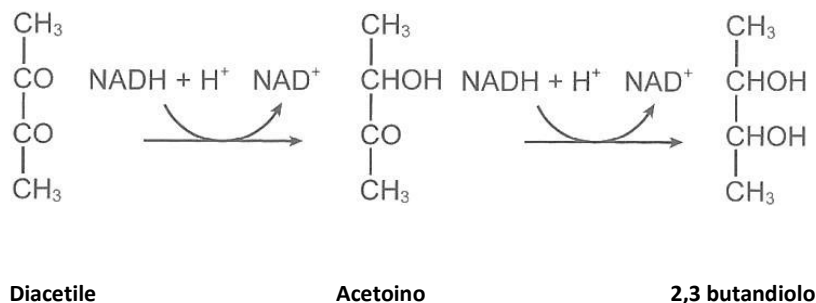
2.9.2 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI SECONDARI

Sono composti formati da lieviti e batteri durante i processi fermentativi. Dipendono dal ceppo microbico, dalla temperatura di fermentazione, dalla composizione del mezzo.

La principale influenza dell'attività dei lieviti è data dalla formazione di alcoli superiori (vedi cap. 2.1) e di esteri. Come già citato, gli alcoli superiori sono responsabili di odori sgradevoli con rare eccezioni, e sono responsabili della vinosità del bouquet. Gli esteri sono in particolare derivati dall'acido acetico in combinazione con gli alcoli superiori (detti acetali, come l'acetato di isoamile, dal profumo di banana, e il feniletilacetato, di rosa), ed esteri etilici (formati da etanolo e acidi carbossilici da C4 a C12, come il caproato e il caprilato di etile, rispettivamente cera e miele).

Altri aromi dovuti ai lieviti sono lo svanito, dato dall'acetaldeide, e la "crosta di pane", tipica dei vini sur lies o che sono rimasti a contatto con le fecce fini. I lieviti sono inoltre responsabili di una certa azione glicosidasi, liberando precursori inodori.

La fermentazione malolattica tende ad avere effetti estremamente variabili a seconda del ceppo impiegato e della velocità con cui essa avviene. In termini generali, la FML tende ad aumentare l'intensità dei sentori fruttati attenuando quelli erbacei. Avviene la formazione di diacetile, acetoino e 2,3 butandiolo, che conferiscono odori di noce e burro.

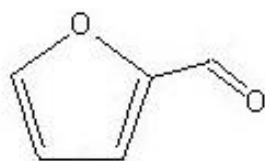


2.9.3 COMPOSTI RESPONSABILI DEGLI AROMI TERZIARI

Sono molecole che si formano durante la maturazione e l'invecchiamento. Comprendono sostanze che si formano a partire da quelle già presenti, attraverso processi di esterificazione (in particolare di acetato di etile, dovuto alla microossigenazione nei fusti in legno) e di acetalizzazione (tra aldeidi e alcoli, come l'acetale di etile, che conferisce l'odore di vino invecchiato e, se eccessivo, di acescenza).

Inoltre durante l'invecchiamento a carattere ossidativo rivestono particolare importanza le microossidazioni (con formazione di aldeidi e quindi di acidi) e le cessioni del legno, che conferiscono la nota boisè. Queste dipendono dalla dimensione della botte, dall'età e dal grado di tostatura. Gli aromi che vengono generalmente acquisiti durante questa fase sono la vaniglia, lo speziato (vanillina e eugenolo, hanno come

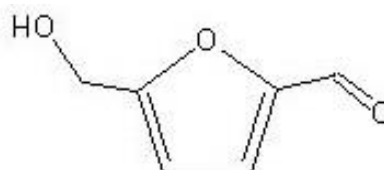
precursore il guaiacolo, dall'odore farmaceutico), mandorla (furfurale), caramello (5-metil furfurale e 5-idrossimetil furfurale, da doghe tostate), legnoso-resinoso (lattoni, in particolare l'oak lattone).



Furfurale



5-metil furfurale



5-idrossimetil furfurale

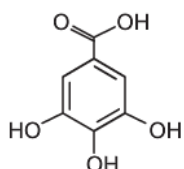
2.10 COMPOSTI FENOLICI

Sono molecole che comprendono almeno un gruppo fenolico. Sono responsabili del colore, dell'astringenza e dell'amaro. Hanno proprietà antiossidanti e preservano il vino durante la conservazione. Possono essere classificati in acidi fenolici, flavonoidi, tannini e stilbeni. Sono contenuti da 0,1-0,6 g/l nei vini bianchi fino a 4-5 g/l nei vini rossi.

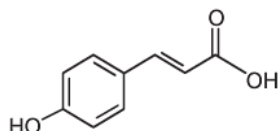
2.10.1 ACIDI FENOLICI

Sono suddivisi in acidi idrossibenzoici (in particolare acido gallico e il suo dimero, l'acido m-digallico) e acidi idrossicinnamici (p-cumarico, caffeico e ferulico).

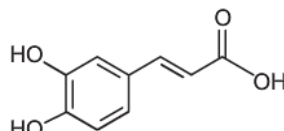
Sono contenuti in quantità molto basse, quindi non hanno rilevanza nel quadro organolettico, ma possono alterare la stabilità del vino: essendo forti agenti riducenti, si ossidano facilmente con la formazione di composti dannosi come acqua ossigenata e polimeri responsabili dell'imbrunimento dei vini bianchi.



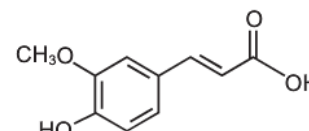
Acido gallico



Acido p-cumarico



Acido caffeico



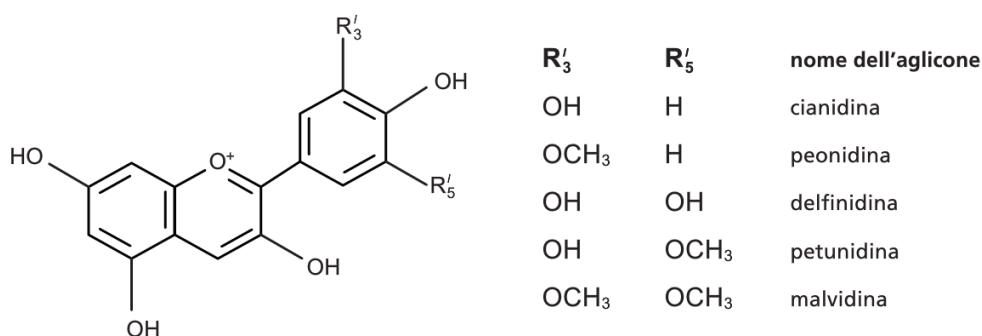
Acido ferulico

2.10.2 FLAVONOIDI

Sono polifenoli composti da due anelli aromatici collegati da un eterociclo. Sono i responsabili del colore dei vini; sono antociani, flavoni e flavonoli.

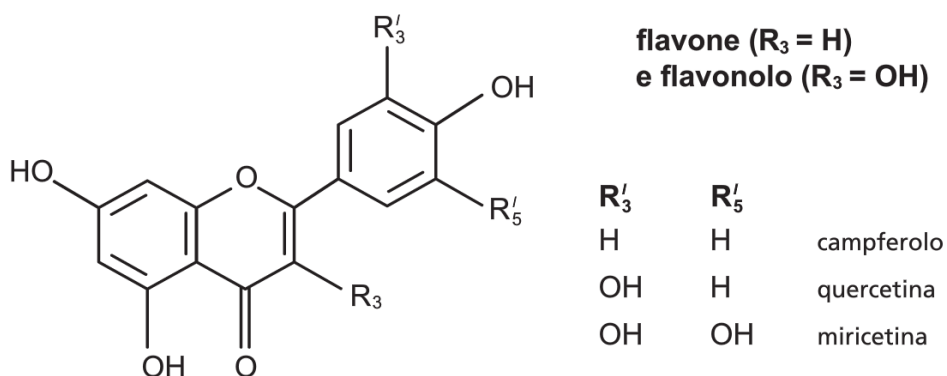
Antociani

Sono i responsabili del colore dei vini rossi, caratterizzati dallo ione flavilio. Possono essere presenti come agliconi (antocianidine) oppure legati a uno zucchero (antocianine), più stabili e solubili. Sono estratti dalle bucce durante la macerazione, processo facilitato dalle temperature elevate e dall' SO_2 . Durante l'invecchiamento la concentrazione passa da 0-1,5 g/l a 0-0,05 g/l, diminuzione dovuta all'idratazione, alla degradazione e alla condensazione con altre sostanze. Sono in grado di combinarsi con lo ione bisolfito, che neutralizza lo ione flavilio creando un composto incolore.



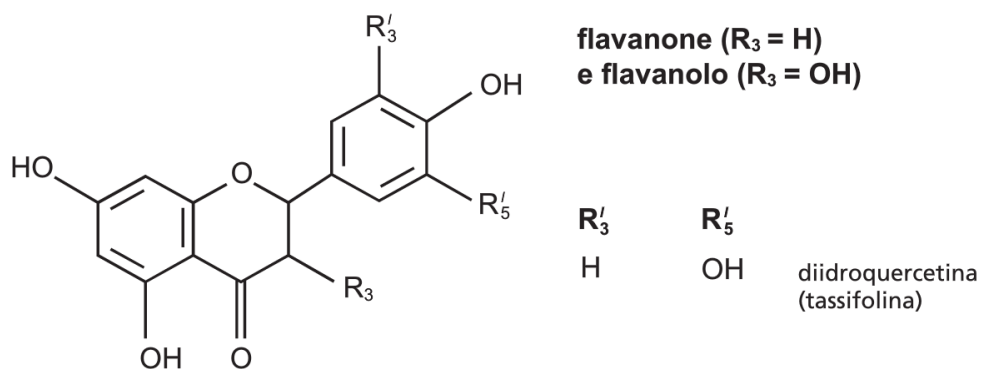
Flavoni e Flavonoli

Anch'essi sono localizzati nelle bucce e sono responsabili del colore dei vini bianchi (specie giovani, il colore giallo dorato o ambrato è invece conferito dall'ossidazione dei leucoantociani e delle catechine), inoltre costituiscono importanti copigmenti nei vini rossi, in grado di stabilizzarne e migliorarne il colore. Sono spesso presenti come glicosidi.



Flavanoni e flavanoli

Sono sostanze incolori e insapori ma, come è già stato detto, sono responsabili del colore dei bianchi invecchiati. I flavanoli più importanti sono le catechine (o flavan 3-olo), i leucoantociani (o flavan 3,4-diolo o proantocianidine, per la sua caratteristica di originare antocianidine se scaldate in mezzo acido) e la diidroquercetina.

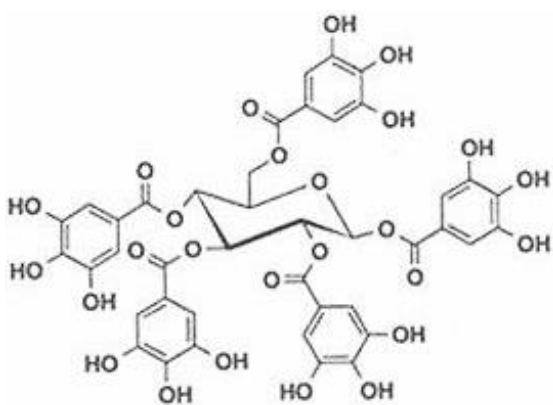


2.10.3 TANNINI

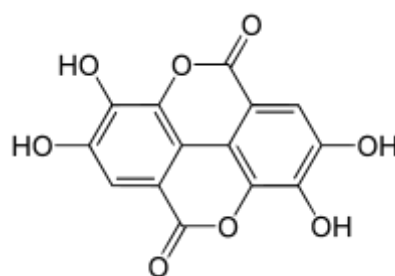
È una famiglia di composti responsabili dell'astringenza e dell'amaro. Sono divisi in tannini idrolizzabili e condensati.

Tannini idrolizzabili

Sono costituiti da glucosio esterificato con molecole di acido gallico (gallotannini) o ellagico (ellagitannini). Si trovano nel raspo e nelle galle di tara, acacia e quercia. Sono antiossidanti e in grado di legarsi alle proteine facendole precipitare. Gli ellagitannini catalizzano la formazione di acetaldeide in invecchiamento, migliorando la stabilità del colore.



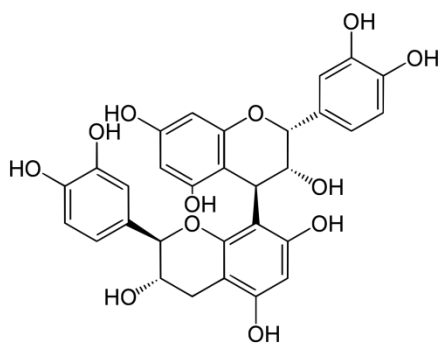
Gallotannino



Acido ellagico

Tannini condensati

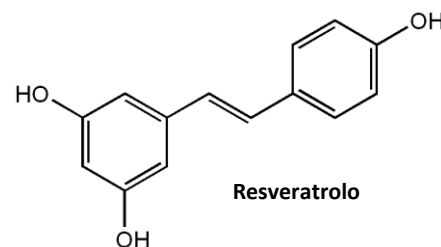
Sono polimeri delle catechine o delle proantocianidine, si ritrovano come dimeri, trimeri, oligomeri o polimeri. Si trovano nei vinaccioli e nella buccia (i più nobili), la loro estrazione durante la macerazione è facilitata soprattutto dall'etanolo. Oltre ad avere azione antiossidante e complessante nei confronti delle proteine, donano struttura al vino.



Procianidina B1

2.10.4 STILBENI

Sono fitoalessine, composti antimicotici di origine vegetale. Sono prodotti in seguito a un adattamento del metabolismo dei flavonoidi in risposta ad attacchi di tipo fungino (generalmente peronospora, oidio o botrite) direttamente al grappolo, o altri tipi di stress come l'irraggiamento con raggi UV o il trattamento con ioni di metalli pesanti come il rame. Lo stilbene più importante e famoso è il resveratrolo. In caso di uve infette, nel vino finito se ne possono trovare alcuni mg/l.



Resveratrolo

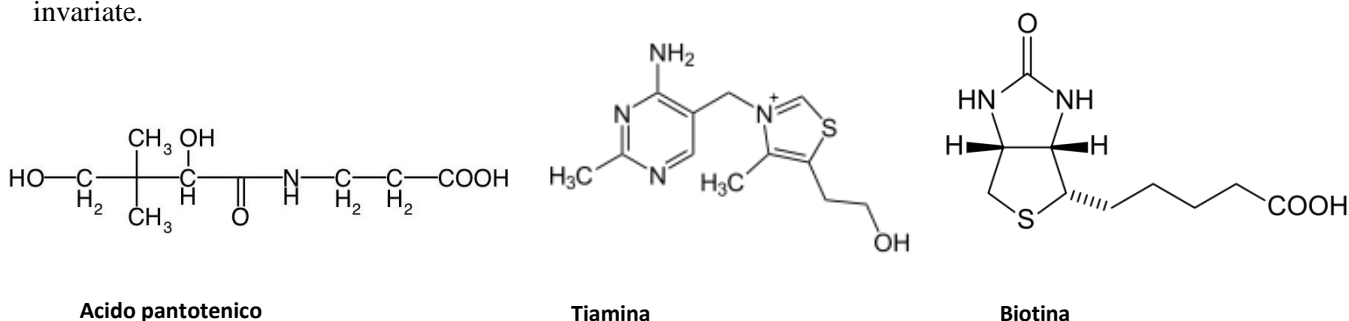
2.11 SALI MINERALI

Sono contenuti da 0,7 a 7 g/l, durante la vinificazione subiscono una parziale riduzione dovuta alla salificazione con acidi organici, specie il potassio. Contribuiscono alla freschezza e alla sapidità del prodotto, se eccessivi possono essere ritenuti un difetto. I principali anioni sono: solfato (che incrementa in seguito ad aggiunte di anidride solforosa), fosfato, cloruro e silicato. I cationi sono invece rappresentati da potassio, calcio, magnesio, sodio, ferro e rame. Quest'ultimo viene aggiunto sotto forma di solfato di rame per rendere insolubili composti solforati sintomi di eccessiva riduzione e cause di odori sgradevoli.

Alcuni ioni, a tutela del consumatore, hanno limiti legali: 80 mg/l di boro (come acido borico), 5 mg/l di zinco, 1 mg/l di bromuro, 1 mg/l di rame, 1 mg/l di fluoruro, 0,2 mg/l di arsenico, 0,15 mg/l di piombo, 0,1 mg/l di argento, 0,01 mg/l di cadmio.

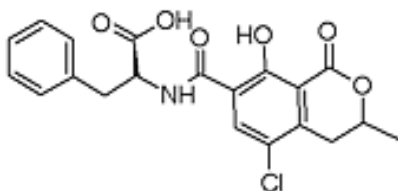
2.12 VITAMINE

Mentre il mosto è ricco di fattori d'accrescimento, durante la fermentazione questi vengono utilizzati da lieviti e batteri. In particolare, la tiamina viene utilizzata in gran parte, tanto che spesso si rende necessaria un'aggiunta attraverso attivanti di fermentazione, mentre, al contrario, la riboflavina viene sintetizzata. Il contenuto in nicotinammide è maggiore nei vini rossi rispetto ai bianchi. L'acido pantotenico, il mesoinositolo, la piridossina e la biotina vengono ricedute al mezzo dopo essere state utilizzate, rimanendo invariate.



2.13 OCRATOSSINA A

È una micotossina, una sostanza prodotta da muffe, specie in condizioni di stress (mancanza d'acqua, presenza di sostanze tossiche). I principali funghi produttori appartengono ai generi *Aspergillus* e *Penicillium*. Per si ritrova spesso in uve poco sane. Essendo una molecola molto resistente, il suo contenuto non varia sensibilmente durante la vinificazione, eccezion fatta per la fermentazione malolattica, in grado di disattivare questa molecola. Il limite è di 2µg/l.



3 EFFETTI SULLA SALUTE UMANA

3.1 ALCOL ETILICO

I primi effetti si manifestano sull'apparato gastroenterico: in alte concentrazioni irrita le pareti dello stomaco, stimolando la secrezione di saliva e succo gastrico, inoltre l'alcol è in grado di degradare gli enzimi digestivi. In condizioni di abuso cronico l'epitelio intestinale subisce un appiattimento dei villi, causando minore efficienza nell'assorbimento.

Dopo essere stato assorbito dallo stomaco (20% ca.) o dall'intestino, l'alcol passa nel circolo sanguigno diffondendosi nei liquidi corporei. Circa il 10% dell'alcol viene espulso attraverso sudore, urina ed espirazione, mentre la quota restante viene trattenuta dal fegato dove viene ossidata ad acetaldeide, attraverso 3 vie:

- Alcol deidrogenasi (ADH): presente in piccole quantità anche a livello gastrico;
- Sistema microsomiale di ossidazione dell'etanolo (MEOS): localizzato nel reticolo endoplasmatico liscio degli epatociti, aumenta notevolmente la sua funzionalità se viene stimolato attraverso l'assunzione di alcol. È aspecifico ed è in grado di ossidare diversi composti, tra cui molti principi attivi contenuti nei medicinali. Per questo gli etilisti cronici necessitano di farmaci in quantità maggiori per ottenere gli stessi effetti;
- Catalasi: presente soprattutto nel fegato, riveste importanza marginale.

L'acetaldeide così prodotta, ma la maggior parte, data la sua tossicità, deve essere velocemente ossidata ulteriormente ad acido acetico, attraverso un enzima, l'acetaldeide deidrogenasi (ALD). Tuttavia, se la quantità di alcol ingerito supera la capacità di elaborazione del fegato, questo sarà costretto ad espellere nell'organismo l'aldeide acetica, che verrà in parte secreta attraverso le urine, in parte si localizzerà pericolosamente in diversi tessuti.

L'acido acetico viene quindi convertito in acetil-CoA dalla acetato tirosinchinasi, che potrà entrare nel ciclo di Krebs, oppure essere utilizzato nella sintesi di acidi grassi a numero pari di atomi di C o di corpi chetonici (acido β -idrossibutirrico e acetoacetico, dimetil chetone), a seconda dello stato nutrizionale.

Il fegato risulta quindi l'organo più sensibile all'abuso di questa sostanza, eccessi possono causare steatosi (o lipidosi, accumulo di trigliceridi e lipoproteine all'interno degli epatociti) ed epatite (infiammazione). A causa allo stress cellulare causato, l'alcol può provocare cirrosi epatica, portando alla cicatrizzazione dell'organo, fino all'insorgenza di epatocarcinoma (tumore).

Altri importanti impatti si verificano sul sistema nervoso:

- Impedisce il rilascio di neurotrasmettitori bloccando alcune proteine integrali di membrana dei neuroni (canali del calcio), depolarizzando le terminazioni nervose;

- È sinergico rispetto al GABA (acido γ -aminobutirrico), con effetto sedativo e di regolazione dell'eccitabilità neuronale (l'alcol è anch'esso ligando dei recettori GABA_A), mentre contrasta la funzionalità dell'acido glutammico come ligando dei recettori NMDA, deprimendone la memorizzazione, la capacità di risolvere problemi e la funzione eccitante;
- aumenta l'affetto della nicotina;
- causa patologie neurologiche irreversibili come la Sindrome di Wernicke e la Sindrome di Korsakoff, cause di demenza dovuta ai metaboliti dell'etanolo o da carenze di vitamina B, la quale spesso si manifesta negli alcolisti (l'alcol rende inappetenti verso frutta e verdura fresche e ostacola l'assorbimento di vitamine);
- degenerazione del tessuto cerebrale, specie del cervelletto.

Altri organi colpiti:

Sistema cardiocircolatorio:

- ipertensione;
- aritmia e calo della contrattilità del cuore, fino alla cardiomiopatia (ipertrofia);
- conseguente infarto;
- vasodilatazione e perdita di calore.

Apparato urinario:

- inibisce il rilascio di vasopressina, favorendo la diuresi (urine più diluite).

Apparato digestivo:

- pancreatiti;
- infiammazioni e tumori a carico del tubo digerente (la pericolosità è accentuata notevolmente dal fumo).
- Alterazioni di alcuni processi digestivi (vedi cap. 3.8, ammine biogene)
- SIBO: Sindrome da sovraccrescita batterica nel tenue, si hanno alterazioni nella flora intestinale, che prolifera e muta.

Apparato genitale:

- Maschile: impotenza, femminilizzazione testicolare, ginecomastia, inibizione della sintesi di steroidi testicolari;
- Femminile: diminuzione del desiderio sessuale, della lubrificazione vaginale e alterazioni del ciclo mestruale. Nelle donne incinte, aumenta il rischio di aborto spontaneo nei primi tre mesi, riduce la sintesi di ossitocina provocando il ritardo del parto, è responsabile della sindrome alcolica a carico del feto: anomalie craniofacciali (microcefalia e difetti nel

funzionamento del SNC), malformazione del cuore, rallentamento della crescita.

Altri effetti:

- aumento della sintesi di ormoni steroidei dal surrene e di HCTH dall'ipofisi;
- deficienze nutrizionali;
- blocca la β -ossidazione dei lipidi, inibendo il recettore PPAR α (deputato all'attivazione dei geni coinvolti nel trasporto e ossidazione degli acidi grassi liberi) e l'enzima AMPK (responsabile del trasporto degli AGL all'interno dei mitocondri), aumenta la sintesi di VLDL, LDL e HDL stimolando la produzione di SREBP-1; i meccanismi di compensazione portano a una maggiore concentrazione di AGL nel sangue.
- L'acetaldeide aumenta l'escrezione di azoto e inibisce la sintesi proteica, particolarmente danneggiato risulta il cuore, che subisce modifiche nella struttura miofibrillare e nella contrattilità.
- Altera il rapporto $\text{NADH}+\text{H}^+/\text{NAD}^+$ e l'assorbimento amminoacidico epatico, diminuendo la gluconeogenesi. Associato al generale stato di malnutrizione degli etilisti cronici può causare ipoglicemia.

Questi effetti negativi sono imputabili a un consumo eccessivo e generalmente cronico, mentre un consumo moderato e occasionale favorisce gli aspetti positivi, che consistono nello stimolo alla digestione (aumento della produzione di saliva e succhi gastrici) e nell'effetto antinfiammatorio. Inoltre sembra aumentare la sensibilità delle cellule nei confronti dell'insulina, diminuendo il rischio dell'insorgere del diabete (i soggetti già diabetici, invece, dovrebbero astenersi dal bere, in quanto l'alcol causa scompensi nel quadro glicemico). La vasodilatazione, nei bevitori moderati, avrebbe invece il merito di evitare problemi cardiovascolari e di impedire l'insorgenza dell'infarto (dilatando le coronarie), inoltre l'aumento del battito cardiaco favorirebbe un metabolismo di tipo veloce, andando a detossificare più rapidamente alcol e altre tossine.

La dose raccomandata è al massimo di 30-40 g/die (2/3 bicchieri di vino, metà invece per le donne), eccezion fatta per i malati, bambini, donne gravide o in allattamento, astemi o nel caso in cui si abbia assunto farmaci o droghe (le combinazioni con paracetamolo e cocaina risultano particolarmente dannose).

La dose letale è notevolmente soggettiva, varia da una concentrazione sanguigna di 3 g/l fino a 8 g/l nei casi estremi. Valori elevati causano seri disturbi (comportamentali, fisiologici fino al coma etilico) molto prima di queste soglie.

3.2 ALCOL METILICO

Data la sua natura anfilitica, una volta assorbito si diffonde facilmente, viene ossidato dal fegato (80%) oppure espulso tal quale con le urine e con l'espiazione.

Nel fegato viene inizialmente trasformato in aldeide formica dall'ADH, successivamente degradata ad acido formico dalla formaldeide deidrogenasi (ALDH).

Questo viene quindi surrossidato a CO₂ e H₂O grazie al coenzima formiltetraidrofolato deidrogenasi.

C'è quindi un parallelismo tra il metabolismo dell'etanolo e del metanolo, con alcune differenze:

- anche la retina è in grado di trasformare il metanolo in formaldeide, danneggiandosi;
- la formaldeide è più reattiva dell'acetaldeide, e interferisce con gli enzimi regolatori del ciclo di Krebs;
- la surrossidazione dell'acido formico non può essere mediata dal ciclo di Krebs e richiede tempi più lunghi, questo causa un accumulo e conseguentemente acidosi metabolica.

I primi sintomi di intossicazione da metanolo includono depressione del sistema nervoso centrale, mal di testa, vertigini, nausea, mancanza di coordinazione, confusione.

Causa cecità, in dosi elevate porta a perdita di coscienza e morte.

3.3 ALCOLI SUPERIORI

I sintomi sono pressoché comuni, causano irritazioni alle vie respiratorie per inalazione, irritazioni alla pelle e alla mucosa oculare.

Se ingerito in grandi quantità causa disturbi al SNC, nausea, mal di testa, vertigini, senso di ubriachezza, perdita di conoscenza, narcosi, atassia. Nei casi estremi anche paralisi respiratoria e coma.

Fortunatamente, la quantità di alcoli superiori presenti nel vino è tale da essere difficilmente percettibile e da causare effetti miserrimi.

3.4 POLIALCOLI

Glicerolo

È ampiamente utilizzato in medicina come lassativo, diuretico e antiedemigeno, grazie alla sua capacità di aumentare la pressione osmotica richiamando liquidi, senza controindicazioni particolari (è consentito anche per il trattamento in gravidanza).

Apprezzato anche in ambito sportivo sia come idratante che per il suo effetto diuretico. L'effetto varia a seconda della concentrazione, nel vino sembrerebbe prevalere la funzione idratante.

Il glicerolo rientra nella glicolisi come diidrossiacetone fosfato e quindi convertito in energia o in glucosio.

Glicole Etilenico

La molecola in sé è relativamente inoffensiva, causando sintomi affini a quelli dell'alcol etilico, ma i suoi metaboliti sono decisamente più dannosi. Viene inizialmente convertito dall'alcol deidrogenasi epatica in glicolaldeide, quindi in acido glicolico dall'aldeide deidrogenasi e in acido gliossilico dalla lattico deidrogenasi. Questo viene trasformato in acido ossalico, che forma ossalato di calcio, che si accumula nei reni causando insufficienza renale acuta, portando velocemente a morte. La formazione di acidi causa un abbassamento di pH e conseguente acidosi metabolica.

L'etanolo funge da inibitore competitivo dell'ADH (essendo molto più affine), diminuendo molto la formazione dei metaboliti e favorendo l'eliminazione tramite le urine e altre vie metaboliche secondarie, come la formazione di glicina.

Glicole Dietilenico

Dopo l'ingestione viene assorbito principalmente nel tratto gastrointestinale. Entra rapidamente nel flusso sanguigno e si concentra nel fegato, dove un gruppo ossidrilico viene convertito prima ad aldeidico (grazie all'enzima ADH, formando aldeide 2-idrossi etossica acetica), e poi ad acido (ALDH, con formazione di acido 2-idrossi etossico acetico). Il composto così formato viene quindi rilasciato nel circolo ematico ed eliminato attraverso le urine. Elevate concentrazioni di glicole dietilenico e del rispettivo acido possono causare acidosi metabolica.

Glicole Propilenico

È dotato di una tossicità acuta orale molto bassa. Il glicole propilenico è metabolizzato ad acido piruvico, acido acetico, acido lattico e aldeide propionica. Il destino metabolico dei primi due è già stato trattato, mentre l'aldeide propionica è considerata di minor tossicità rispetto alle aldeidi inferiori (acetica e formica). Dell'acido lattico se ne parlerà successivamente.

Inositolo

È considerato un composto con funzione vitamino-simile, dato che non sembra necessario un apporto esogeno. Come tutte le vitamine idrosolubili, non costituisce un fattore di rischio se assunto in quantità eccedenti il fabbisogno, in quanto viene facilmente catabolizzata ed eliminata attraverso i reni.

Una volta assorbito, l'inositolo entra nelle cellule, dove viene trasformato in inositolo fosfato o fosfatidilinositolo. È attivo nelle membrane plasmatiche, dove partecipa, come precursore di messaggeri secondari, ai sistemi di trasmissione dei segnali che controllano l'attività cellulare. Impedisce inoltre eccessivi accumuli di grasso a livello epatico (steatosi).

L'inositolo stimola la produzione di lecitina (fosfatidilcolina), una sostanza in grado di ridurre il tasso di colesterolo nel sangue e di migliorare l'efficienza intellettuale e la memoria.

Sorbitolo

Nonostante abbia un potere calorico simile a quello del glucosio, può essere convertito in fruttosio senza l'intervento dell'insulina. Se ingerito in quantità modeste (30 g) può avere effetti lassativi, grazie al fatto che non venga completamente assorbito e che richiami acqua dall'intestino. Viene anche normalmente sintetizzato nell'organismo, e una sua peculiarità è data dal fatto che non possa essere utilizzato dai batteri che causano la carie.

3.5 ACIDI

Acido tartarico

Non è per nulla dannoso, se assunto in forma orale viene eliminato completamente tramite le urine. Una frazione viene catabolizzata nel tratto intestinale dall'azione batterica, con produzione di acido acetico e acido lattico.

Acido malico

Anch'esso non comporta problemi, in quanto viene costantemente prodotto e metabolizzato all'interno del ciclo di Krebs.

Inoltre stimola il flusso salivare, impedisce l'accumulo di acido urico e la ritenzione idrica (funzione diuretica), previene edemi e cellulite.

Acido citrico

L'acido citrico è un altro degli acidi che entrano nel ciclo di Krebs. È un alcalinizzante urinario, ostacola la formazione di calcoli renali di istina, xantine ed acido urico e l'insorgenza di infiammazioni urinarie, favorisce l'assorbimento del ferro ed espleta inoltre una blanda azione battericida e antiartritica. Inoltre ha una forte azione nel controllo del pH ematico. Un eccesso può danneggiare lo smalto dentale.

Acido lattico

Seppur prodotto costantemente nel nostro corpo (da retina e globuli rossi, aventi metabolismo prettamente anaerobio, e dai muscoli sotto sforzo), risulta tossico per le cellule. È necessario però un distinguo tra l'acido lattico formato nei muscoli, in grado di accumularsi in quantità importanti, e quello assunto attraverso la dieta, subito distribuito nel circolo sanguigno. A livello del fegato viene convertito in acido piruvico e quindi in glucosio, mentre il miocardio è in grado di utilizzarlo per scopi energetici.

Acido acetico

Viene facilmente convertito in acetyl CoA (cap. 3.1). Un eccesso (ben oltre la quantità introducibile con il vino) può causare un abbassamento del pH del sangue (acidosi metabolica), dovuta soprattutto alla produzione di corpi chetonici in combinazione con ipoglicemia.

L'acido sorbico viene metabolizzato come un acido grasso attraverso la β -ossidazione, prima in acetyl-CoA e quindi a CO_2 e H_2O . L'acido ascorbico è conosciuto come vitamina C, potente antiossidante e epitelio-protettivo, che però termina la sua azione nel vino e viene allontanato.

3.6 ZUCCHERI

Gli zuccheri semplici, come il glucosio e il fruttosio, sono la principale fonte energetica del nostro organismo (glicolisi, ciclo di Krebs). Molta attenzione viene posta alla loro capacità di aumentare considerevolmente l'indice glicemico, inducendo malattie come il diabete. I disaccaridi e gli oligosaccaridi sono normalmente scissi nei rispettivi monosi. Il lattosio non presenta inconvenienti per la sua scarsissima concentrazione. Altri zuccheri, come i pentosi, sono assorbiti più lentamente rispetto al glucosio, hanno minore indice glicemico e più basso potere energetico.

3.7 POLISACCARIDI

Pectine

Hanno la funzione di regolarizzare le funzioni intestinali, sia in caso di diarrea che di stitichezza, e di rallentare l'assorbimento e lo svuotamento gastrico. È indigeribile, ma può essere metabolizzata dalla flora batterica, nutrendola. Impedendo il riassorbimento dei sali degli acidi biliari, ne favorisce la sintesi ex novo partendo dal colesterolo, diminuendo leggermente l'HDL.

Gomma arabica

È una fonte di minerali, ha un limitato apporto calorico e ha potere emolliente ed antidiarroico. Se assunta in grandi quantità, invece, causa reazioni allergiche, flatulenza e gonfiore.

Carbossimetilcellulosa

È indigeribile, anche se viene fermentata dalla flora batterica intestinale. Anch'essa ha la proprietà di trattenere i sali degli acidi biliari e le funzioni meccaniche delle pectine.

3.8 SOSTANZE AZOTATE

L'azoto organico è ordinariamente digerito dagli enzimi proteolitici e assimilato, almeno quello formato da amminoacidi così come gli acidi nucleici. Della frazione rimanente, l'urea viene secreta attraverso le urine, mentre rivestono una certa importanza il carbammato d'etile e le ammine biogene.

Carbammato d'etile

Viene considerato genotossico e cancerogeno grazie alla sua azione diretta sul DNA. La sua azione sembra essere maggiore se assunto con bevande alcoliche rispetto al cibo. Altri effetti sono quelli ipnotici e sedativi.

Ammine biogene

Sono sostanze dotate di funzione biologica specifica, alcune di queste sono prodotte nel nostro organismo come neurotrasmettitori od ormoni.

Feniletilammina: emicrania, rilascio di noradrenalina (tachicardia). Sembra avere effetti positivi nella cura di alcuni tipi di depressione.

Istamina: favorisce il rilascio di adrenalina e noradrenalina (tachicardia), controlla la secrezione gastrica, stimola i neuroni motori e sensoriali. Viene prodotta e rilasciata in caso di risposte allergiche.

Tiramina: agisce da vasocostrittore; causa tachicardia, aumento della lacrimazione e della salivazione.

Etanolammina: considerata tossica, aumenta l'assorbimento dei grassi a livello intestinale.

Putrescina: diminuisce la pressione arteriosa il battito cardiaco

Vengono inibite e degradate da specifici enzimi, e quindi inviate al fegato dove vengono ulteriormente metabolizzate e quindi eliminate attraverso le urine. L'abuso di alcol è in grado di bloccare questo processo di detossificazione.

Nitrati - nitriti

la tossicità dei nitrati è minima, ma sono in grado di trasformarsi in nitriti durante lunghi periodi di conservazione a pH acido. Il nitrito si lega all'emoglobina rendendola inefficiente, inoltre può reagire, se introdotto con alimenti grassi o proteici, con le ammine formando nitrosammine, cancerogene.

3.9 ANIDRIDE CARBONICA

Il principale effetto della CO₂ è quello di favorire lo svuotamento gastrico, utile nello facilitare la digestione, ma accelera l'assorbimento delle altre sostanze, in particolare l'alcol.

3.10 ANIDRIDE SOLFOROSA

È irritante per gli occhi, per le mucose e per il tratto respiratorio. L'inalazione di questo gas può provocare diversi sintomi a seconda della concentrazione: a 0,006-0,01% causa irritazione a naso e gola e rinite, a 0,015-0,02% causano grave fastidio, appena sopportabile, a concentrazioni maggiori dello 0,02% si hanno gravi complicazioni (edema polmonare). L'inalazione prolungata di forti dosi può portare alla morte. Il principale effetto negativo, oltre che quello irritante, consiste nella distruzione della tiamina.

Da sperimentazioni la DL₅₀ è fissata a 1-1,5 g/kg peso vivo; l'organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha stabilito che 0,7 mg/kg/die di peso vivo rappresenta la quantità limite che un organismo può assumere senza conseguenze per la salute.

Vengono ovviamente esclusi soggetti particolarmente sensibili, nei quali quantitativi modesti possono comunque portare a sintomatologie da eccesso: mal di testa, orticaria, nausea, vomito, sudorazione intensa, vampate di calore e ipotensione, altera il metabolismo di alcuni amminoacidi. Particolarmente fragili risultano i soggetti asmatici: grazie all'ambiente acido dello stomaco si libera SO₂ molecolare che, se liberato nell'esofago e quindi nella faringe, provoca crisi respiratorie.

Gli effetti a lungo termine sono generalmente più blandi, anche se una continua esposizione può portare a deficit nel metabolismo zuccherino (diabete), a causa della sua azione sulla tiamina.

È da ricordare che una piccola quota di SO₂ viene prodotta sia dai lieviti durante la fermentazione (tipicamente fino a 10 mg/l, per degradazione di amminoacidi solforati), che dal normale metabolismo umano; non si tratta quindi di una sostanza xenobiotica, in quanto possediamo enzimi in grado di rendere innocuo questo composto.

Nel sangue l'SO₂ viene ossidata a SO₄²⁻ da un'emoproteina (solfito riduttasi). A questo processo è da attribuire la comparsa del "cerchio alla testa", dato che utilizza in parte l'O₂ nel sangue riducendone l'afflusso al cervello.

Lo ione solfito così prodotto viene quindi organicato dagli enzimi ATP solforilasi (lega il solfato all'adenosina) e APS chinasi (aggiunge un gruppo fosfato), che negli esseri umani sono fusi in un'unica catena proteica, formando il PAPS, o 3-Fosfoadenosina-5-fosfosolfato.

Da questa molecola, per riduzione, si ottiene lo ione solfito (SO₃²⁻). Il destino metabolico non è del tutto chiarito, ma sembra che reagisca con l'O-acetilcisteina formando l'aminoacido cisteina e uno ione acetato.

Questo processo sembra essere molto oneroso, dato che necessita di 14 molecole di ATP per ogni molecola di cisteina.

Nonostante le quantità utilizzate in enologia siano minime e ampiamente inferiori ai livelli tali da provocare questi effetti, rendendo il vino un prodotto relativamente sicuro, il principale rischio è costituito dall'esposizione degli operatori nelle cantine, per i quali è fortemente consigliato l'utilizzo di apposite maschere durante l'utilizzo di questa sostanza, specie durante la pulizia dei vasi vinari e lo scarico di alcune strumentazioni, come i filtri centrifughi.

3.11 COMPOSTI AROMATICI

Data la loro scarsità, in letteratura e nel vino, verranno trattati rapidamente.

Terpeni

Con variazioni da composto a composto, hanno funzione sedativa, espettorante, irritante e diuretica (grazie all'azione irritante, e antisettica, sulle vie urinarie, specie sui tubuli renali). Questo suggerisce una loro eliminazione attraverso le urine.

Pirazine

Dagli studi effettuati (EFSA), vengono generalmente degradati a metaboliti non tossici e sono considerati sicuri.

Tioli

Possono essere eliminati attraverso le urine o l'alito, oppure degradati dal fegato.

3.12 COMPOSTI FENOLICI

I polifenoli in generale, così come gli acidi fenolici, avendo una forte attività antiossidante sono in grado di rimuovere i radicali liberi, responsabili dell'invecchiamento cellulare, della formazione di tumori e di forme patologiche come quelle neurodegenerative e cardiovascolari, proteggendo i tessuti dei vasi sanguigni. Inoltre proteggono dall'ossidazione l'LDL, evitando l'arteriosclerosi e malattie correlate (ictus e trombosi). Hanno azione antinfiammatoria, agiscono come regolatori nella cascata del metabolismo dell'acido arachidonico.

Alcuni polifenoli hanno azioni specifiche:

Antociani: possono indurre all'apoptosi (morte programmata) le cellule di alcuni tipi di cancro ed evitare che avvenga in quelle sane, sono in grado di ridurre lo stress cellulare;

Quercetina: flavone dotato di possibile attività anticancerogena, la sua azione principale è antiaggregante nei confronti delle piastrine;

Catechine: hanno una forte attività antiossidante;

Procianidine: sono tannini condensati, hanno una forte azione antiossidante tale da agire in sinergia con la vitamina C nella protezione del collagene e dell'elastina;

Ellagitannini: Antiossidanti, antinfiammatori e in grado di contrastare il cancro al colon;

Resveratrolo: viene degradato nel fegato (solfatazione e glucuronazione) e nel duodeno (solfatazione). Ha azione antiossidante e di eliminazione dei radicali liberi, inibisce l'aggregazione delle piastrine, la ciclossigenasi (infiammazione) e la formazione del colesterolo. È inoltre in grado di evitare la comparsa di neoplasie e di contrastarne la crescita.

3.13 SALI MINERALI

Per il loro contenuto, gli unici ioni rilevanti sono il potassio e il solfito.

Potassio

Regola l'eccitabilità muscolare, il battito cardiaco, la pressione osmotica, l'equilibrio acido-base e la ritenzione idrica.

Solfito (vedi cap. 3.10)

È classificato come allergene, a rischio sono i soggetti allergici all'aspirina o asmatici, nei quali un eccesso può causare fame d'aria, tosse, orticaria, difficoltà a deglutire.

3.14 VITAMINE

Per le quantità contenute nel vino, le vitamine che assumono un qualche valore nutrizionale sono il mesoinositolo (cap. 3.4), la biotina e la colina. L'assorbimento della riboflavina viene inibito dall'alcol.

Biotina

Chiamata anche vitamina H, dopo che viene assorbita (sia attraverso meccanismi di trasporto attivo che passivo), viene veicolata nel sangue da albumine e globuline. È un cofattore utilizzato in alcune importanti reazioni di carbossilazione, in particolare interviene del fegato nella gluconeogenesi (carbossilazione dell'acido piruvico) e nella sintesi degli acidi grassi.

Colina

Vitamina J, entra nella costituzione della membrana cellulare e ne garantisce l'integrità, è un antiossidante e previene la steatosi epatica. Viene convertita in acetil colina (neurotrasmettitore), in betaina (utilizzata nei processi di metilazione).

3.15 OCRATOSSINA A

Una volta assorbita è in grado di combinarsi alle siero-albumine del sangue, peculiarità che ne permette la distribuzione sistemica. La principale attività di questa micotossina è la nefrotossicità, causando patologie e infiammazioni ai reni (in particolare ne inibisce la sintesi proteica, sostituendosi alla fenilalanina). Sono anche note le sue proprietà immunotossica, cancerogena e genotossica, causa inoltre infiammazioni a livello del fegato e dell'intestino.

3.16 ALLERGENI

Nei processi di chiarifica possono essere utilizzati prodotti di origine animale (storicamente l'albumina, dagli albumi dell'uovo, o la caseina). I chiarificanti non sono classificati come additivi, bensì come coadiuvanti: sostanze che vengono aggiunte durante la lavorazione salvo poi essere eliminate, attraverso processi di travaso e di filtrazione. Tuttavia sembra che alcuni composti siano in grado di permanere. Una situazione diversa riguarda il lisozima, una proteina dell'uovo utilizzata in sinergia con l'anidride solforosa, con limite a 500 mg/l. Da qui l'obbligo di riportare in etichetta la relativa dicitura se il contenuto in allergeni dovesse superare i 0,25 mg/l, mentre per i solfiti, anch'essi considerati allergeni, la soglia è di 10 mg/l.

4 VINIFICAZIONI PARTICOLARI

4.1 VINI NO SO₂

Sono vini prodotti senza l'aggiunta di SO₂. Va precisato che contengono comunque una certa quantità di SO₂ endogena, prodotta dai lieviti durante la fermentazione, generalmente inferiore a 10 mg/l, a seconda del ceppo di lievito, della composizione del mosto e delle condizioni di fermentazione (temperatura). Non è ancora integrato nel quadro normativo, eccetto per il fatto che non abbisogna di riportare in etichetta la dicitura "contiene solfiti".

4.2 VINI NATURALI

Non esiste un disciplinare di produzione né certificazione, ammette l'utilizzo della solforosa come unico additivo (mediamente 40 mg/l). si basa su tipologie di viticoltura rispettose dell'ambiente (biologico, biodinamico o comunque senza l'utilizzo di molecole di sintesi, basato su interventi curativi e non preventivi) e su tecniche di vinificazione che escludono interventi invasivi.

4.3 VINI A RIDOTTO TENORE ALCOLICO

A questa categoria appartengono vini con gradazione alcolica compresa tra 9,5 e 10,5% vol.

Possono essere ottenuti tramite dealcolizzazione parziale, un intervento abbastanza invasivo che incide su tutta la componente aromatica. Finché questa riduzione è operata entro il 20% dell'alcol totale presente prima dell'intervento, il processo non comporta problemi dal punto di vista normativo, se eccede tale soglia il prodotto non può più essere considerato vino. Un'altra tecnica consiste nell'utilizzo di lieviti selezionati appositamente per la maggiore produzione di caratteri secondari, preferibilmente glicerolo, a discapito della produzione di alcol etilico.

4.4 VINO BIOLOGICO

“La produzione biologica è un sistema globale di gestione dell’azienda agricola e di produzione agroalimentare basato sull’interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l’applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e una produzione confacente alle preferenze di taluni consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali” (Reg. CE n. 834/07).

I vini biologici sono stati riconosciuti dal Reg. CE n. 203/2012, entrato in vigore dal 1 Agosto 2012. Precedentemente, con il Reg. CE n. 834/2007, era possibile indicare in etichetta la provenienza delle uve da agricoltura biologica, ma non esisteva ancora una normativa che ne normasse la vinificazione.

Il vino biologico deve provenire da uve da viticoltura biologica, prodotte secondo le seguenti disposizioni (Reg. CE n. 889/2008):

- La quantità totale di azoto non deve superare i 170 kg/ha, esclusivamente da letame, letame essiccato, pollina, altri effluenti di allevamento compostati o liquidi, a meno che non sia sufficiente a soddisfare le esigenze nutrizionali della coltura;
- Per la lotta contro parassiti, malattie ed erbe infestanti, sono previste la lotta agronomica, basata su lavorazioni meccaniche e sulla corretta gestione del vigneto, e biologica, che prevede l’utilizzo di organismi antagonisti (insetti, batteri e funghi iperparassiti) in competizione con i vari agenti eziologici. È ammesso l’utilizzo del solfato di rame, e di altri prodotti e preparati. Il rame non deve superare i 6 kg/ha/anno.

Durante la vinificazione, vengono vietate le seguenti pratiche:

- concentrazioni parziali a freddo;
- eliminazione dell’anidride solforosa con processi fisici;
- stabilizzazione tartarica con elettrodialisi o scambiatori di cationi;
- dealcolizzazione parziale;
- trattamenti termici a temperature maggiori di 70° C;
- filtrazioni con pori di dimensione inferiore a 0,2 µm.



Sono momentaneamente ammessi:

- l’utilizzo di resine scambiatrici;
- osmosi inversa.

Il limite di SO₂ è di 150 mg/l per i vini bianchi e rosati, e di 100 mg/l per i rossi, per tutte le eccezioni stabilite dal Reg. CE 606/2009, il limite è ridotto di 30 mg/l.

4.5 VINO BIODINAMICO

Il biodinamico è una tecnica di coltivazione e di produzione basata su principi filosofici, pratiche agronomiche e l'impiego di particolari preparati. La maggiore associazione di produttori biodinamici è rappresentata da Demeter, che ha stabilito un disciplinare di produzione: questo elenca pratiche enologiche e sostanze ammesse, oltre a riportare norme specifiche sulla vinificazione.

L'uso dell'SO₂ è limitata a 70 mg/l per i rossi, 90 mg/l per i bianchi, per i vini con meno di 2g/l di residuo zuccherino. Fino a 9 g/l la dose massima è di 110 mg/l. per gli altri vini il limite è ridotto di 50 mg/l. tutti i limiti possono essere aumentati del 20 % in condizioni particolari. Per la stabilizzazione tartarica è ammesso il solo trattamento a freddo con temperatura minima di 3°C. L'aggiunta di zucchero è ammessa per la spumantizzazione e per il liqueur d'expédition, lieviti selezionati non Ogm sono ammessi solo per la presa di spuma in bottiglia.

Sono ammessi inoltre:

- bianco d'uovo certificato Demeter o biologico;
- bentonite certificata con livelli non rilevabili di diossina e arsenico (come per la gelatina, solo su delega);
- carbone vegetale per i vini frizzanti;
- termoregolazione;
- uso di anidride carbonica e azoto come gas inerti;
- filtrazione con filtri a cellulosa o terre diatomacee.

La vinificazione deve tenere conto delle posizioni dei pianeti, la vendemmia va fatta esclusivamente a mano.

Per il confezionamento vanno privilegiati imballaggi riciclabili. Sono ammessi il vetro, i tappi di sughero naturale marchiati soltanto a fuoco, senza trattamenti ionizzanti o al cloro, e la cera.

Per quanto riguarda la pulizia dei locali, essi non devono essere sterili, ma "curati". Sono ammessi all'uso: acqua, vapore, ozono, zolfo, sapone molle, soda caustica, acido peracetico, acido citrico.



5 EFFETTI DELLE TECNICHE ENOLOGICHE SULLA GENUINITÀ

È innanzitutto importante ricordare che uno dei requisiti fondamentali per la produzione di un buon vino, inteso come salubre o piacevole, è la qualità della materia prima. Uve sane e con caratteristiche adatte alla vinificazione si ottengono solo prestando la giusta attenzione in vigneto, durante tutto il ciclo produttivo, dall'impianto alla raccolta.

Una base di partenza ottimale permette di avere meno problematiche durante la vinificazione, diminuendo la necessità di intervenire con tecnologie e additivi di cui sarebbe auspicabile fare a meno.

Utilizzando una serie di accorgimenti, sia in campo che in cantina, è possibile diminuire il numero e la quantità delle sostanze dannose presenti nel vino. Generalmente di questo aspetto non si tiene particolarmente conto, in quanto sono maniere di procedere dettate dal buonsenso e da motivazioni economiche.

In vigneto è importante evitare eccessi di concimazione, specie azotata. Questo porterebbe ad una maggiore ricettività nei confronti di malattie, ma anche ad un aumento di azoto nel mosto sotto forma di urea (si ricorda che in combinazione con l'etanolo forma etilcarbammato) e di amminoacidi (e conseguente sintesi di ammine biogene e alcoli superiori). Per la stessa ragione, durante la fermentazione è bene aggiungere sali ammoniacali solo in caso di effettiva necessità.

La determinazione dell'epoca di vendemmia gioca un ruolo cruciale: oltre a tener conto dell'obiettivo enologico, bisogna considerare che uve troppo acerbe causano difficoltà in fermentazione e sentori erbacei, se invece si insiste nel ritardare la raccolta si incorre nel rischio di contrarre patologie fungine dannose. Per quanto concerne la fermentazione alcolica, la selezione di un lievito affidabile è sicuramente la via più sicura, mentre l'affidarsi a lieviti spontanei darà origine a prodotti sicuramente particolari e unici, ma con maggiori rischi. Particolarmente importante è invece la fermentazione malolattica, durante la quale, come si è visto, il metabolismo dei batteri lattici provoca la formazione di composti indesiderati, ma ha anche la capacità di inibire l'ocratossina A.

La chiarifica è un'operazione estremamente importante: la capacità di alcune sostanze, come la bentonite, il carbone o le fibre vegetali modificate (CMC) di legarsi o adsorbire sostanze come le ocratossine, i residui di fitofarmaci e le ammine biogene, costituisce un'importante strumento di detossificazione del vino.

L'utilizzo di anidride solforosa spesso viene ritenuto necessario, ma sarebbe importante, almeno per i vini giovani, un ridimensionamento del suo utilizzo, magari coadiuvato da acido ascorbico o sorbico. Dall'altra parte, l'SO₂ garantisce la stabilità biologica del vino, impedendo la proliferazione di lieviti e batteri dannosi.

Altre sostanze che possono avere una certa influenza sono il ferrocianuro di potassio (utilizzato per eliminare eccessi di ferro responsabili di casse ferrica; se l'intervento viene eseguito senza la dovuta esperienza, è

possibile la formazione di acido cianidrico), l'ureasi, un enzima in grado di eliminare l'urea, e i chiarificanti contenenti allergeni, come l'albumina e la caseina.

Durante la conservazione, è importante che il vino sia protetto da ossidazioni che potrebbero favorire la proliferazione di microrganismi sulla superficie del vino, inoltre la temperatura del prodotto non deve mai essere troppo elevata, impedendo un invecchiamento troppo veloce e la catalizzazione della formazione di composti dannosi, come il carbammato d'etile.

6 CONCLUSIONI

Nonostante l'effetto delle molecole contenute nel vino, prese singolarmente, sembri estremamente negativo, non si può non intuire una certa sinergia positiva tra le varie componenti. Per fare un esempio, l'alcol, essendo il substrato preferito dell'enzima adh, lo "satura" finché la sua concentrazione non diviene sufficientemente bassa da permettere anche ad altri composti, come il metanolo o i glicoli, di essere ossidati a loro volta. Questo permette al nostro organismo di espellere suddette sostanze prima che si vengano a formare i rispettivi metaboliti tossici. Quest'azione è potenziata dall'azione che possiede l'alcol nei confronti della vasopressina, stimolando la diuresi, insieme a varie altre sostanze (terpeni, acido malico). Un altro esempio è dato dalla protezione che offrono l'inositolo e la colina, le due vitamine in assoluto più presenti, all'accumulo epatico di grasso (steatosi), uno degli effetti collaterali dell'abuso di alcol.

Relativamente al resveratrolo, anche se molti studi hanno riportato che i suoi effetti benefici sono sopravvalutati, non si può negare che esso agisca su alcuni meccanismi anche in modo "dose-indipendente"; va detto, inoltre, che una delle cause che lo rende poco biodisponibile è il processo di glucuronazione e di solfatazione che subisce nel fegato e nel duodeno, reazioni che vengono però inibite da un altro polifenolo, la quercetina.

Risulta evidente che il vino non è solamente una "soluzione idroalcolica", ma un insieme estremamente complesso di sostanze. Non può essere considerato un alimento primario, ma piuttosto un complemento che trova nella moderazione e nell'abbinamento al cibo il suo ruolo naturale.

Guardando al panorama culturale attuale, sono ancora poche le persone in grado di apprezzare veramente il vino, come prodotto della terra e frutto del lavoro di artigiani depositari di preziose tradizioni. La colpa è probabilmente da attribuirsi alla mancanza di educazione e di consapevolezza, ma anche al grado di inadeguatezza che si ritrovano a sopportare i consumatori più estranei a questo settore quando entrano in contatto con chi, del vino, ne ha fatto il proprio lavoro, tendendo a porsi in una posizione di superiorità rispetto ai più inesperti. Spesso si vedono, in televisione o nelle degustazioni, sommelier in divisa elogiare o condannare vini utilizzando termini e descrittori noti solo ai tecnici. Questo credo sia un errore, perché pone un prodotto che è sempre stato radicato nella cultura quotidiana, come appannaggio di pochi, un bene per la nobiltà intellettuale, mai stata così fuori moda ed estraniata. Questo tende a scoraggiare, a lungo andare, ogni

curiosità impedendo che il consumatore acquisisca una sua personale consapevolezza. Quest'ultimo non si riterrà mai sufficientemente esperto da poter apprezzare veramente un vino costoso (anche se spesso, entro certi limiti, l'importanza del binomio qualità/prezzo nel vino è stata ridimensionata) e tenderà a preferire prodotti proposti dalla grande distribuzione organizzata a prezzi stracciati, ottenibili anche con l'impiego di tecnologie discutibili che, oltre a far male al nome del vino italiano, hanno dei riflessi sulla genuinità e sulla salubrità del prodotto.

Oltre a questo aspetto, è necessario che il consumatore sia conscio degli effetti che il vino provoca, oltre che salutistici, anche sulla sua capacità di giudizio (in particolare alla guida), sulla precisa coscienza del mondo che lo circonda, sulle naturali e importanti barriere (o filtri) comportamentali che ogni individuo erige in protezione reciproca tra sé e il prossimo, e sui processi di dipendenza che si possono instaurare.

Per concludere, risulta ovvio che il consumo di vino non deve essere considerato dannoso e che le discriminanti sono la qualità e la misura; in ogni caso, non si dovrebbe acquistare una bottiglia di vino perché è conveniente per la salute. Il vino non deve essere bevuto, ma degustato, non deve soddisfare la sete, non può essere fine a se stesso o al mero divertimento, ma il suo consumo deve mirare alla soddisfazione del gusto e al piacere intellettuale. La diffusione della cultura del "buon bere", la valorizzazione del rapporto cibo/vino come fonte di piacere e benessere, la conoscenza del valore storico ed economico della produzione vitivinicola, sono presupposti fondamentali per un consumo di vino consapevole. È con questo obiettivo che la Scuola Enologica di Conegliano ha realizzato il progetto "Winipedia - il sapere del vino" un percorso culturale e formativo permanente sul mondo del vino.

BIBLIOGRAFIA

AA. VV., CARBAMMATO D'ETILE. Manuale di azioni preventive, U. S. FDA, CFSAN, 2006

AA. VV., *Trattato di enologia I. Microbiologia del vino - Vinificazioni*, Dunod, Edagricole, 2013

Costantino Cipolla, *il maestro del vino*, Milano, Francoangeli, 2013

Daniele Del Rio, Massimiliano Tognolini, *Dietary (Poly)phenolics in Human Health: Structures, Bioavailability and Evidence of Protective Effects Against Chronic Diseases, Antioxidants & Redox Signaling*, 2012

Francesco Pazzi, *Gli stilbeni*, Fondazione diritti genetici.

Marinella Melis, *Additivi e tossici negli alimenti*, Padova, libreriauniversitaria.it edizioni, 2014.

Patrizia Cappelli, Vanna Vannucchi, *Enologia*, Bologna, Zanichelli, 2014

SITOGRAFIA

albanesi.it

biochimica.bio.uniroma1.it

biologiawiki.it

ccpb.it

centroibe.com

doc.studenti.it

en.wikipedia.org

enotecnchimica.it

farmacia.unich.it

flipper.diff.org

fondazionedirittigenetici.org

ifoam-eu.org

ilnasodelvino.com

it.wikipedia.org

lasidreria.it

lavinium.com

lem.ch.unito.it

lucianopignataro.it

multescatola.com

my-personaltrainer.it

neuroscienzedipendenze.it

oen.it

oiv.int

pianetachimica.it

skuola.net

treccani.it

winesitaly.it

winipediacerletti.it

zetalab.it

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il prof. Cattelan per la revisione.