



# PIRAZINE: il segreto è gestirle in vigneto

Nuove tecniche per diminuire il contenuto di pirazine con l'applicazione all'inviatura di un lievito inattivo specifico

**Fabrizio Battista**  
R&D Lallemand

Il carattere vegetale nei vini, tranne qualche rara eccezione varietale e in aree limitate, è da sempre visto come un difetto. I principali composti responsabili degli odori erbacei nei vini sono le pirazine, individuate per la prima volta nel 1975 su uve Cabernet sauvignon (Bayonove et al. 1975), ma presenti in moltissime varietà.

Nelle uve e nei vini sono state identificate quattro principali pirazine a carattere aromatico:

- iso-propil-metossi-pirazina (IPMP),
- etil-metossi-pirazina (EMP),

- sec-butil-metossi-pirazina (SBMP),
- iso-butil-metossi-pirazina (IBMP).

Tra queste solo IBMP solitamente raggiunge valori al di sopra della soglia olfattiva risultando di fatto l'unica molecola responsabile dei tipici difetti legati alle sensazioni vegetali. IBMP, a causa della sua bassissima soglia olfattiva (1-2 ng/L nei vini più esili, 7-8 ng/L in quelli più strutturati) e della sua stabilità nel vino, quando presente anche a basse concentrazioni ha l'effetto di coprire gli altri composti aromatici determinando sentori erbacei che spesso mascherano il profilo organolettico del vino (Ferreira et al., 2000). In ogni caso concentrazioni sopra i 15 ng/L hanno sempre un impatto negativo sul profilo organolettico (Moio, 2016). Non è semplice limitare e ridurre questi sentori in vinificazione senza compromettere anche altri composti volatili che contribuiscono invece alla

qualità globale del vino. La strategia più efficace per ridurne il contenuto è quella di evitarne l'accumulo in vigneto e favorirne la massima degradazione in post-inviatura. Prima di vedere come alcune nuove applicazioni in vigneto possano aiutare la diminuzione di pirazine ricapitoliamo alcuni punti fondamentali.

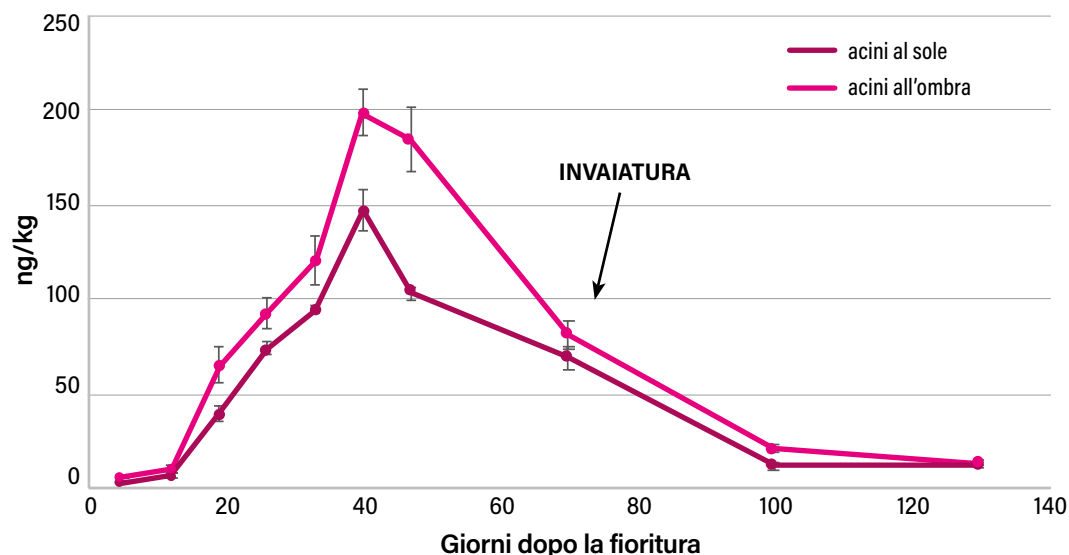
## Accumulo, degradazione e ripartizione delle pirazine

Le foglie sono i principali centri di produzione di pirazine e ne contengono tenori molto elevati; queste vengono trasportate per via floematica ai grappoli (Ryona et al., 2008) ed è stato recentemente dimostrato che anche le bacche sono in grado di sintetizzarle direttamente (A Koch et al., 2010).

Il contenuto di pirazine nell'acino aumenta a partire dalle primissime fasi di formazione della bacca fino

all'inizio della fase traslucida, tre settimane prima dell'invaiaatura (Figura 1), momento in cui si raggiunge il massimo contenuto. A partire da questo momento inizia una loro rapida degradazione nel grappolo che poi rallenta avvicinandosi alla maturazione; nelle foglie invece il loro contenuto continua ad aumentare. È importante ricordare che l'obiettivo di un frutto, come l'acino della vite, non è quello di farsi mangiare, ma quello di proteggere il seme sino alla piena maturità, che nella vite avviene in corrispondenza dell'invaiaatura. Da quando il vinacciolo è maturo la pianta cerca di rendere il suo frutto appetibile per attirare insetti, uccelli ed altri animali che cibandosi libereranno il seme assicurando la sopravvivenza della specie. In questo meccanismo di aumento di appetibilità del frutto rientra l'accumulo di sostanze coloranti, composti aromatici, zuccheri, degradazione di acidi (in particolare il malico) e la diminuzione delle pirazine. Nel grappolo le pirazine si trovano prevalentemente nel raspo e nella buccia mentre sono molto poche nei vinaccioli ed ancora meno nella polpa. Senza considerare il raspo, alla raccolta le bucce contengono oltre il 95% delle pirazine contenute nell'acino (Roujou De Boubée et al., 2002), pertanto, soprattutto nella vinificazione in rosso, la loro estrazione risulta inevitabile durante una normale macerazione. Questi composti sono chimicamente molto stabili nel vino ed il loro contenuto nei vini rossi è pressoché identico a quanto rilevato nelle uve alla vendemmia. Nella vinificazione in bianco le operazioni di chiarifica contribuiscono a diminuirne la concentrazione di circa il 30-40%. Il contenuto alla raccolta dipende da molteplici fattori ambientali e colturali, principalmente disponibilità idrica ed azotata che determinano il vigore

**Figura 1 - Andamento del contenuto di IBMP (ng/kg) negli acini esposti alla luce e all'ombra dalla fioritura alla vendemmia, da Ryona et al., 2008. Il picco massimo del loro contenuto avviene tre settimane prima dell'invaiaatura. L'esposizione degli acini al sole ne determina un picco più basso. Alla raccolta le differenze sono risultate significative**

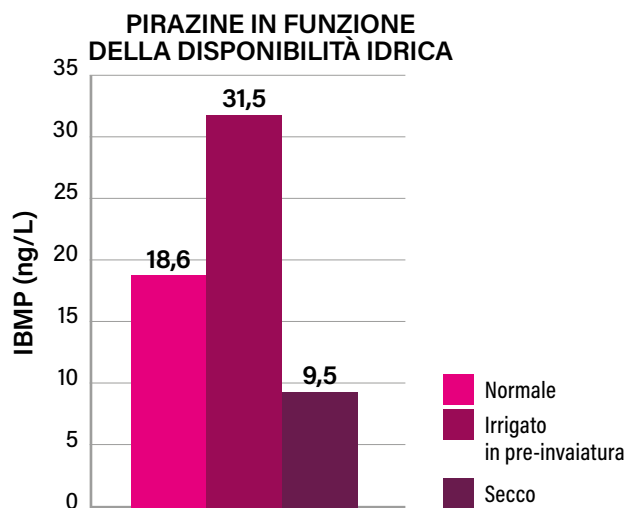


della pianta, luce e, in maniera marginale e non del tutto chiara, temperatura. Per capire gli aspetti che determinano il contenuto finale di questi composti è importante ricordare che le condizioni che ne influenzano la sintesi (pre-invaiaatura) sono diverse da quelle che ne influenzano la degradazione (post-invaiaatura).

### Vigore e disponibilità idrica

Molti lavori scientifici concordano sul fatto che il principale fattore a influenzare la sintesi di pirazine (pre-invaiaatura) sia il vigore della pianta. Piante più vigorose arrivano ad accumulare nell'acino all'invaiaatura maggiori quantità di pirazine ed il loro accumulo nella bacca può anche proseguire nelle settimane successive a causa di esuberi vegetativi (Allen and Lacey, 1993). Questo aspetto è fortemente legato alla disponibilità idrica in pre-invaiaatura, all'aumentare della quale si osserva un incremento del contenuto di pirazine alla raccolta. A tal proposito Tandonnet (1996) ha valutato il contenuto di IBPM nei vini confron-

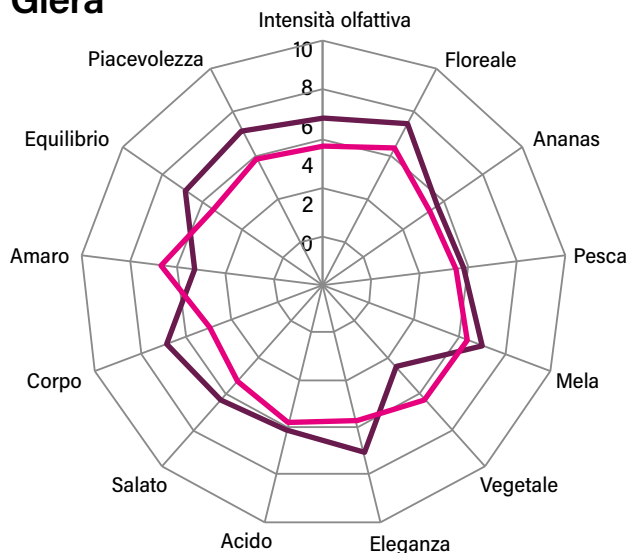
**Figura 2 - Contenuto di IBMP (media di tre annate) in vini da uve con disponibilità idrica normale (precipitazioni dell'annata), irrigazione pre-invaiaatura e scarsa disponibilità idrica pre-invaiaatura (terreno coperto con teli). L'irrigazione ha determinato un sensibile aumento dell'IBMP in confronto al controllo ed al secco, modificato da Tandonnet (1996)**



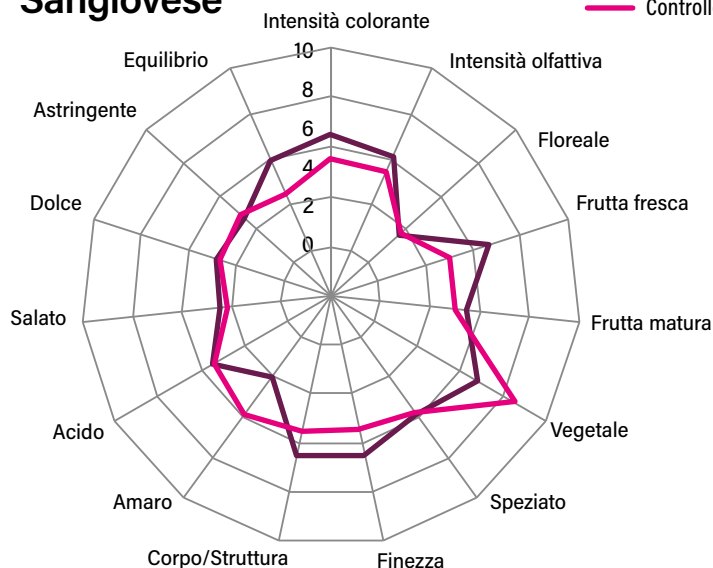
tando tre differenti regimi idrici in pre-invaiaatura: normale, irriguo e secco. I risultati hanno confermato come l'irrigazione in pre-invaiaatura abbia determinato, in tre annate differenti, un incremento della concentrazione di IBMP (Figura 3). Anche piogge tardive in post-inva-

Figura 3 - Impatto sensoriale del trattamento su Glera (con LalVigne Aroma) e su Sangiovese (con LalVigne Mature), da Tomasi et al. 2016 e Battista 2019

Glera

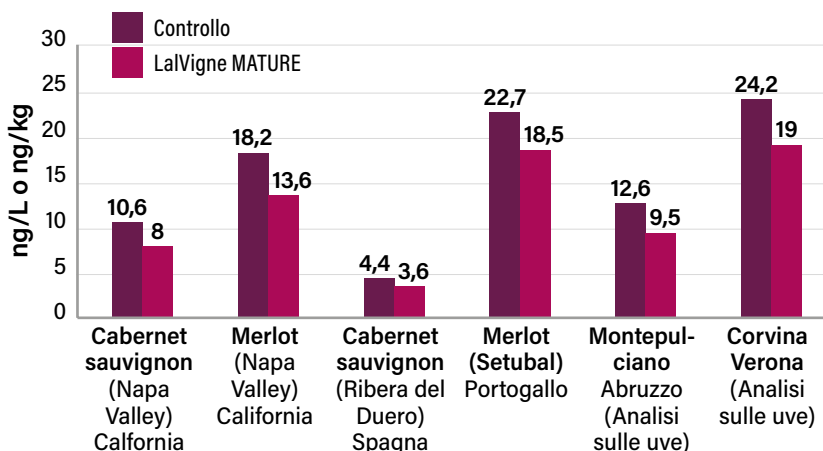


Sangiovese



Trattato con LalVigne: MATURE per Sangiovese AROMA per Glera  
Controllo

Figura 4 - Contenuto di metossipirazine totali in diversi areali, annate e varietà. Analisi eseguita con GC/MS su vino (ad eccezione di Montepulciano e Corvina con analisi eseguita su uva). In tutti gli areali con climi e carichi produttivi diversi il contenuto di pirazine è risultato notevolmente inferiore in seguito al trattamento con LalVigne Mature



atura hanno l'effetto di aumentare il contenuto di pirazine alla raccolta determinando accrescimenti vegetativi tardivi (Belancic and Agosin, 2007). Al contempo è emerso chiaramente che stress idrici severi, rallentando la cinetica di maturazione, hanno l'effetto di rallentare anche la degradazione delle pirazine, portando ad averne contenuti più elevati alla raccolta (Pons et al., 2017).

Radiazione e temperatura

La radiazione luminosa ha un effetto inibente sulla sintesi delle pirazine, infatti una maggior esposi-

zione alla luce nelle prime fasi di sviluppo dell'acino determina un contenuto minore all'invaiaura (Figura 1), nessun effetto invece è stato riscontrato esponendo i grappoli in fasi successive (Plank et al., 2019). Anche la sfogliatura, che determina una maggiore esposizione e la rimozione del principale organo di sintesi di questi composti, ha mostrato avere effetti consistenti solo quando eseguita in maniera precoce, dieci giorni dopo la fioritura; sfogliature eseguite all'invaiaura o addirittura a ridosso della vendemmia non sono utili per la diminu-

zione delle pirazine (Scheiner et al., 2010). Il ruolo delle temperature sul contenuto di questi composti non è del tutto chiaro: in generale si è osservato che annate calde o zone più calde presentano minori concentrazioni di pirazine alla vendemmia, anche se questo potrebbe essere legato alla minore disponibilità idrica e/o alle contemporanee maggiori esigenze idriche della pianta vista la maggiore evapotraspirazione.

Cambiamento climatico

Uno dei principali effetti sulla vite del cambiamento climatico è lo sfasamento tra maturazione tecnologica, accumulo di zuccheri e degradazione di acidi, e maturazione fenolica ed aromatica (Mira de Orduña, 2010, Sadras and Moran 2012). Anche il contenuto di pirazine risulta influenzato da questo fenomeno, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, queste non diminuiscono solo con l'innalzamento delle temperature. Sempre più spesso si riscontra un accumulo zuccherino anticipato che non consente una buona e completa degradazione delle pirazine,

## IL MERLOT IN ZONA PIAVE

Nell'ambito di un progetto di ricerca condotto per cinque anni (2013-2017) il CREA-VE di Conegliano ha eseguito un confronto su un vigneto di Merlot comparando le uve e i vini trattati con LaVigne Mature con dei testimoni non trattati (Tomasi et al, 2018). L'analisi chimica delle uve delle cinque annate ha evidenziato un impatto positivo del trattamento sulla maturazione fenolica; la successiva analisi organolettica oltre ad evidenziare un maggior

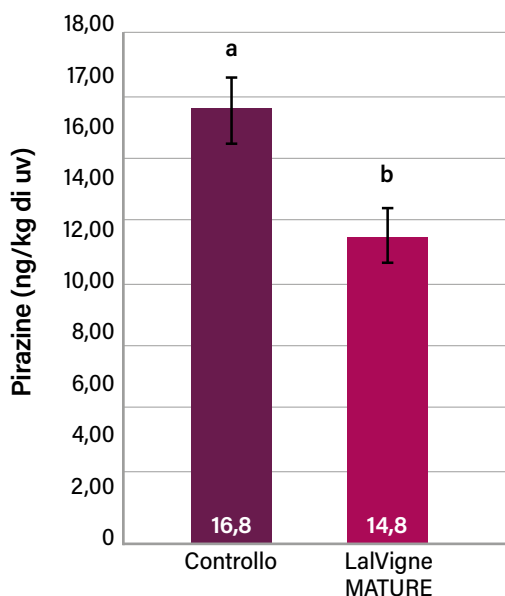
volume e maggiori note fruttate dei vini trattati ha sempre fatto emergere una differenza importante sulle note di verde e vegetale. Nel 2017 oltre ad i classici parametri di maturazione fenolica è stata eseguita l'analisi del contenuto delle metossipirazine presenti nelle uve alla vendemmia (Tabella 1): a parità di produzione e maturazione tecnologica il contenuto di pirazine è risultato più elevato nelle uve controllo rispetto a quelle trattate

(Figura 5), questo per tutte e tre le pirazine identificate (EMP, IPMP, IBMP). La differenza di soli 2 ng/kg riscontrata nelle uve è stata sufficiente ad avere un impatto significativo sul profilo organolettico del vino valutato dal panel del CREA-VE (Figura 6). Questo conferma la bassissima soglia olfattiva di questi composti e come piccole differenze analitiche abbiano un impatto molto elevato sul vino.

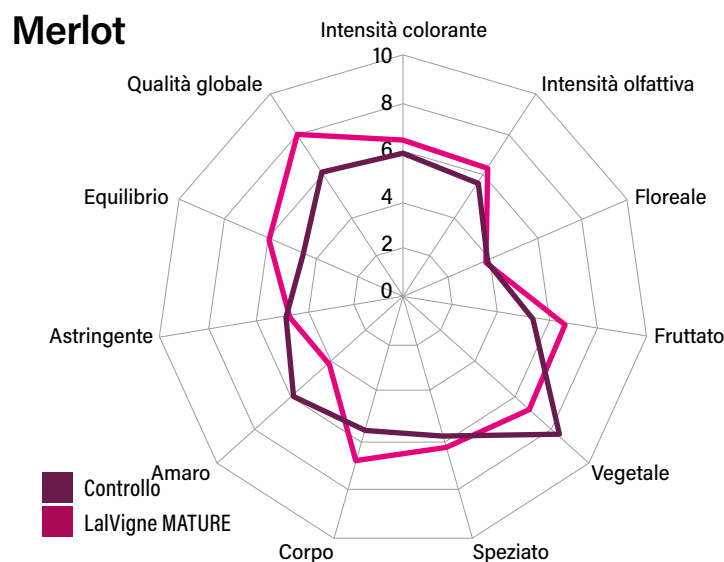
**TABELLA 1 - DATI ANALITICI DELLE UVE MERLOT ALLA VENDEMMIA, PARAMETRI CHIMICI E PRODUTTIVI, ANALISI DEI COMPOSTI FENOLICI E DELLE PIRAZINE MEDIANTE GC/MS**

MERLOT 2017	LM	CONTROLLLO	Sig
Produzione (kg/ceppo)	3,8	3,8	ns
Zuccheri (°Brix)	21,4	21,3	ns
pH	3,42	3,41	ns
Acidità titolabile (g/L)	6,5	6,6	ns
Acido Tartarico (g/L)	4,6	4,5	ns
Acido Malico (g/L)	1,7	1,6	ns
Flavonoidi (mg/kg di uva)	1834a	1651b	**
Antociani tot. (mg/kg di uva)	601a	480b	*
Antociani estraibili. (mg/kg di uva)	324a	216b	*
EMP, etil-metossi-pirazina (ng/kg di uva)	4,7b	5,5a	**
IPMP, iso-propil-metossi-pirazina (ng/kg di uva)	3,4b	4a	*
IBMP, iso-butil-metossi-pirazina (ng/kg di uva)	6,8b	7,6a	**

**Figura 5 - Contenuto di pirazine totali (somma di EMP, IPMP, IBMP) di uve Merlot trattate e non con LaVigne Mature. Il trattamento ha determinato un decremento significativo di questi composti**



**Figura 6 - Confronto dell'analisi organolettica dei due vini Merlot ottenuti da uve con e senza il trattamento con LaVigne Mature. Il panel ha valutato il vino trattato come meno verde e vegetale**



## IL CASO DEL SAUVIGNON BLANC

I vini Sauvignon blanc sono caratterizzati da un profilo aromatico universalmente riconosciuto legato alla presenza di diversi composti tiolici che determinano il profilo tipico di questo vino. Erroneamente si tende a legare le note di bosso del Sauvignon blanc al suo contenuto in pirazine mentre diversi studi hanno confermato come le note di "pipì di gatto" siano associate a 4MMP e A3MH (Darriet et al., 1993; Roland et al., 2012). Il gruppo della Professoressa Vivier dell'Università di Stellenbosch in Sud Africa ha valutato l'effetto del trattamento di LalVigne Aroma sul profilo aromatico del Sauvignon blanc (Šuklje et al.,

2016). Dall'analisi dei vini è emerso chiaramente come il trattamento con LalVigne Aroma abbia determinato un aumento di A3MH e 3MH ed una diminuzione delle pirazine (Figura 7); al contempo nessun effetto del trattamento è stato registrato sul contenuto di 4MMP (controllo e trattato avevano lo stesso contenuto). Questi dati confermano come con il trattamento il profilo del Sauvignon blanc risulti più complesso mantenendo la sua tipicità ed ampliando le sensazioni di pompelmo, frutto della passione e di bosso in maniera più delicata, senza avere l'interferenza negativa delle pirazine.

determinandone contenuti elevati alla vendemmia.

### Lieviti inattivati

Dal 2015 Lallemand ha messo a punto dei derivati di lievito in grado di stimolare il metabolismo secondario della pianta senza influenzare la cinetica di accumulo degli zuccheri. LalVigne Aroma stimola una maggior produzione di precursori aromatici varietali e LalVigne Mature favorisce una migliore maturazione fenolica. La loro applicazione all'invaiaitura aiuta la pianta ad avviare in maniera più repentina i cambiamenti metabolici che determinano l'accumulo dei principali composti fenolici ed aromatici. Al contempo questo trattamento, stimolando il metabolismo secondario della pianta, determina anche una maggiore degradazione delle pirazine (Figure 4-5-7) (Šuklje et al., 2016; Tomasi et al. 2016). Da numerose esperienze condotte in diversi areali è emerso come il trattamento con questi due prodotti sia in grado di determinare una diminuzione dei sentori e dei difetti di vegetale nei vini trattati rispetto ai relativi controlli (Figure 3-6). L'esperienza di Istituti di ricerca, Università e aziende in numerose annate ha confermato come il trattamento con LalVigne determini un contenimento di questi caratteri. L'effetto è risultato evidente non solo su varietà che ne contengono elevati quantitativi come Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Merlot, Carmenere e Sauvignon blanc ma anche su varietà autoctone come ad esempio Sangiovese, Corvina, Montepulciano, Negroamaro, Refosco, Teroldego e Glera. I dati analitici, raccolti da università e istituti di ricerca in diversi paesi, sul contenuto di pirazine hanno sempre confermato una diminuzione di tali composti in risposta al trattamento con LalVigne.



Figura 7 - Confronto del contenuto di pirazine e tioli volatili in un vino Sauvignon blanc sudafricano trattato con LalVigne Aroma e non trattato (Controllo)

