

Limiti di rivelabilità

I limiti di rivelabilità per la tecnica ICP-MS sono molto più bassi rispetto all'ICP-AES e alle altre tecniche di spettroscopia atomica

Table 3. Detection limit comparison (µg/L)

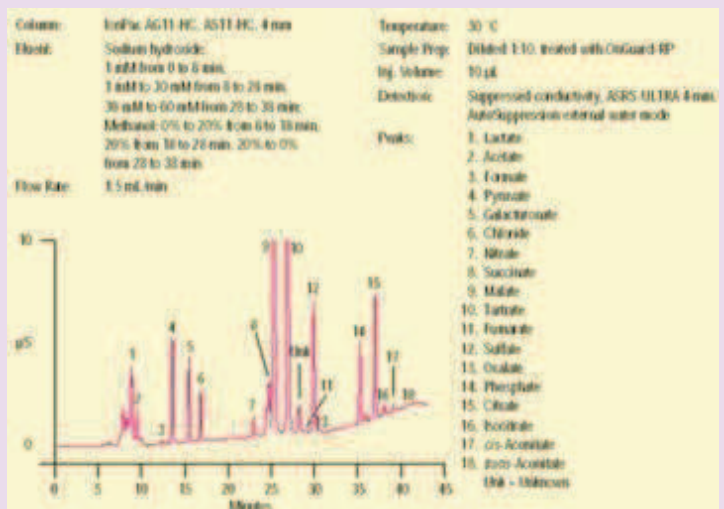
Element	ICP-MS	ICP-AES	Flame AAS	GFAAS
As	<0.050	<20	<500	<1
Al	<0.010	<3	<50	<0.5
Ba	<0.005	<0.2	<50	<1.5
Be	<0.050	<0.5	<5	<0.05
Bi	<0.005	<20	<100	<1
Cd	<0.010	<3	<5	<0.03
Ce	<0.005	<15	<200000	ND
Co	<0.005	<10	<10	<0.5
Cr	<0.005	<10	<10	<0.15
Cu	<0.010	<5	<5	<0.5
Gd	<0.005	<5	<4000	ND
Ho	<0.005	<1	<80	ND
In	<0.010	<30	<80	<0.5
La	<0.005	<0.05	<4000	ND
Li	<0.020	<1	<5	<0.5
Mn	<0.005	<0.5	<5	<0.06
Ni	<0.005	<10	<20	<0.5
Pb	<0.005	<20	<20	<0.5
Se	<0.10	<50	<1000	<1.0
Tl	<0.010	<30	<40	<1.5
U	<0.010	<30	<100000	ND
Y	<0.005	<0.5	<500	ND
Zn	<0.02	<1.0	<2	<0.01

Anioni inorganici

Gli anioni inorganici presenti nel vino sono principalmente fosfato, importante nella fermentazione del mosto, e solfato, dall'ossidazione dell'anidride solforosa; sono inoltre presenti borato, silicato e cloruro. Un eccesso di cloruro di sodio può dare una nota salata fastidiosa

La determinazione degli anioni si effettua per cromatografia a scambio anionico con eluente carbonato/bicarbonato oppure con eluente NaOH; la rivelazione è conducimetrica

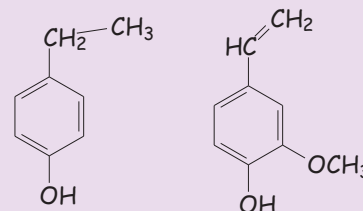
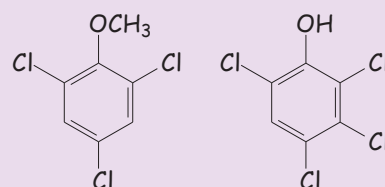
Nella figura è riportato il cromatogramma ottenuto dell'analisi di un campione di vino rosso diluito 1:10; gli anioni sono separati insieme agli acidi carbossilici



Composti indesiderati

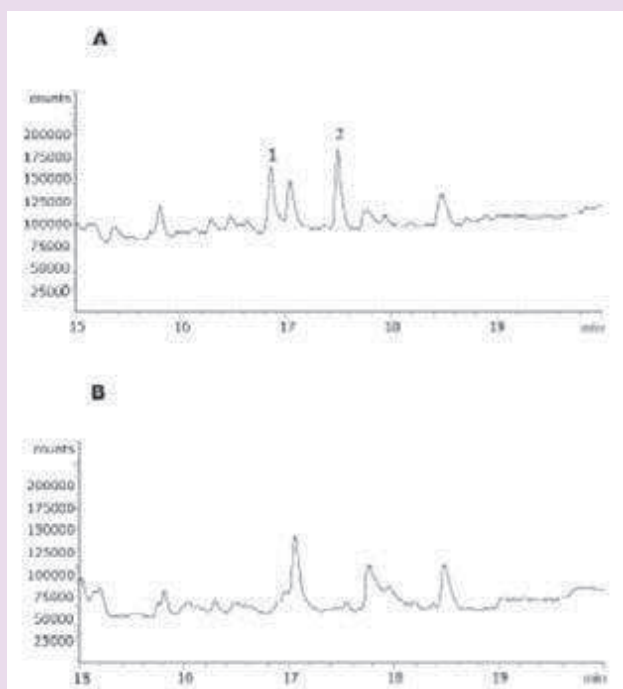
Nel vino sono a volte presenti sostanze che si formano in condizioni particolari e che danno al vino note organolettiche negative. Alcuni esempi di composti indesiderati sono i seguenti:

- 2,4,6-tricloroanisolo (TCA): è il composto responsabile del famoso *gusto di tappo*, avente una soglia olfattiva di ~5 ng/l; si forma nei tappi di sughero a seguito del trattamento di sbiancamento con ipoclorito, come il suo analogo 2,3,4,6-tetraclorofenolo
- etilfenoli (4-etilfenolo e 4-etilguaiacolo) e vinilfenoli (4-vinilfenolo e 4-vinilguaiacolo) si originano dagli acidi cinnamici trans-ferulico e trans-p-cumarico, con il contributo di lieviti del genere *Brettanomyces*; questi composti sono responsabili delle note fenoliche e medicinali dei vini deteriorati



Determinazione di 2,4,6-TCA

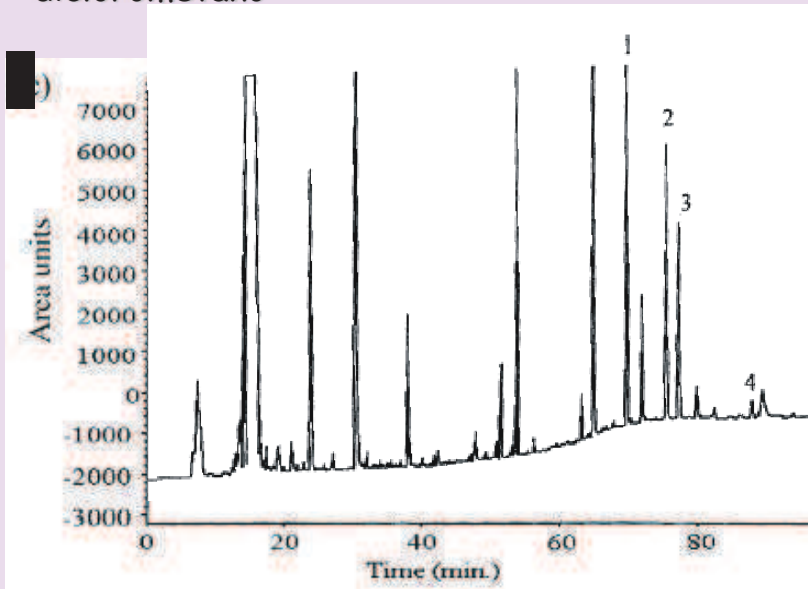
La determinazione del 2,4,6-tricloroanisolo nel vino si può effettuare per GC, impiegando la tecnica SPME o altre tecniche di estrazione



Nella figura, l'analisi è effettuata per GC-MS dopo trattamento SPME con una fibra di polidimetilsilossano, un materiale sorbente avente affinità per i composti organici volatili. Nel cromatogramma A è riportata l'analisi di un campione di vino addizionato con 40 ng/l di TCA (picco 1) e 50 ng/l di triclorotoluene (picco 2, standard interno); il TCA non sembra presente nel campione tal quale (cromatogramma B)

Determinazione di etil- e vinilfenoli

Essendo composti volatili, gli etil- e vinilfenoli si determinano per gascromatografia. L'analisi non è effettuata sul vino tal quale, bensì su un estratto ottenuto per SPE, passando il campione su una colonnina di polistirene-divinilbenzene ed eluendo i composti polari trattieneuti con diclorometano



Nella figura è riportato il cromatogramma di un estratto di fenoli volatili da un campione di vino Sherry varietà Fino, contaminato da lieviti del genere *Brettanomyces*. I composti rivelati sono:

- (1) 4-etilguaiacolo
- (2) 4-etilfenolo
- (3) 4-vinilguaiacolo
- (4) 4-vinifenolo

Adulterazione del vino

Il vino, tra gli alimenti, è uno dei prodotti maggiormente sottoposto a frode. Vini di alta qualità o di annate particolari raggiungono prezzi elevati, diventando l'obiettivo ideale di pratiche illecite. Nonostante la legislazione sul vino sia una tra le più complete e il vino sia tra gli alimenti maggiormente analizzati, l'entità delle frodi è talmente elevata da essere difficilmente quantificabile

Le frodi sul vino causano un grande danno di immagine al mercato in termini di fiducia del consumatore, soprattutto nel contesto attuale in cui i prodotti dei Paesi emergenti in campo enologico (Argentina, Australia, Cile, California, Nuova Zelanda) diventano competitivi

Fino a poco tempo fa, l'unico modo per verificare l'autenticità di un vino consisteva nell'assaggio da parte di esperti. Attualmente, sono stati sviluppati metodi che accoppiano strumenti matematici e tecniche analitiche avanzate, permettendo così l'applicazione a studi di autenticazione e tracciabilità. Il ruolo della chimica analitica è quindi evidente e giustificato dal valore del prodotto