

DOCUMENTO  
TECNICO**Armin Kobler**

*Centro per la sperimentazione  
agraria e forestale  
Laimburg - Ora (BZ)*

A. Kobler

## LIMITI E POSSIBILI EVOLUZIONI DELL'ANALISI SENSORIALE QUANTITATIVA DEI VINI

I nuovi metodi di analisi sensoriale quantificano dettagliatamente le impressioni gustative e consentono di approfondire gli studi sul comportamento degli assaggiatori. Alla luce di questi risultati e tenendo presente lo scopo di ogni degustazione occorre sceglierne le modalità appropriate per ottenere risultati significativi.

### Introduzione

L'analisi chimica dei vini ha compiuto progressi notevoli negli ultimi anni. Soprattutto le analisi GC e HPLC hanno reso possibile quantificare in modo molto dettagliato i composti importanti per le proprietà organolettiche quali le sostanze polifenoliche e aromatiche (Linskens e Jackson 1988).

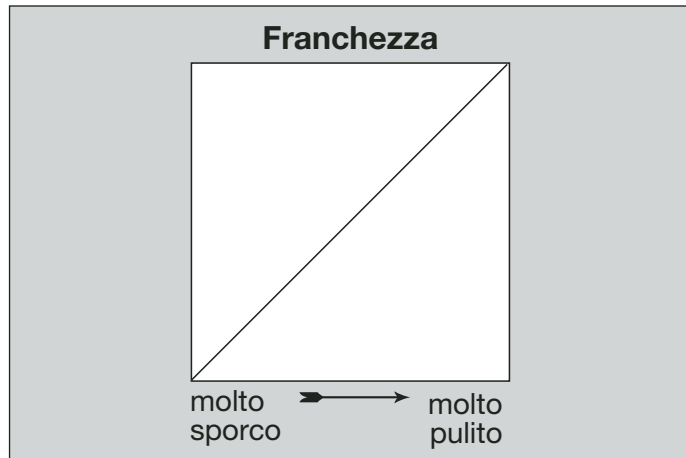
I dati dell'analisi strumentale, nonostante il loro notevole contributo alla ricerca enologica, non sostituiscono

i risultati della degustazione. L'analisi sensoriale come "studio, analisi, descrizione, definizione e classificazione" del prodotto (Ribereau-Gayon et al. 1975) rimane il principale mezzo per la valutazione della qualità. Ciò è dovuto alla moltitudine dei composti costitutivi del vino solo in parte identificati e alla complessità dei loro rapporti reciproci.

I risultati della valutazione organolettica vengono utilizzati per conoscere la preferenza del consumatore per

l'uno o l'altro prodotto, per il controllo della qualità durante la produzione nonché per lo sviluppo di nuovi prodotti ed il miglioramento di quelli già esistenti. Soprattutto per facilitare quest'ultimo aspetto sono stati sviluppati diversi metodi atti a quantificare le sensazioni percepite dai sensi della vista, dell'olfatto, del gusto e del tatto. Una panoramica a proposito viene fornita da Amerine et al. (1965), Da-epp (1966b), Neumann et al. (1983), e Noble (1988).

**Fig. 1 - Scala non strutturata secondo Weiss et al. (1972), modificata. Il degustatore segna sulla diagonale l'intensità della percezione (riproduzione in scala ridotta)**



Tra i metodi più utilizzati nella sperimentazione enologica internazionale figurano quelli basati sulla discriminazione, quali il test triangolare di Bengtsson (1943), il duo-trio-test descritto da Peryam e Swartz (1950) ed i metodi di preferenza utilizzando scale ordinali come il test della somma dei ranghi proposto da Paul (1967). Questi test sensoriali si sono diffusi perchè oltre ad essere di facile applicazione e sufficientemente sensibili (Amerine et al. 1965, Weiss et al. 1972, Ubigli 1990a) sono in grado di fornire una risposta ai quesiti fondamentali nella sperimentazione enologica: c'è una differenza significativa tra i vini proposti o no, e in caso affermativo, quale viene classificato primo, secondo, ecc.?

L'impiego di questi test comporta però anche delle limitazioni di ordine psicologico e statistico intrinseche alle scale di misura su cui si fondano. Secondo le esperienze nostre e di Köhler et al. (1983) infatti il degustatore accetta molte volte malvolentieri l'invito di attribuire ad ogni campione un rango differente come previsto dalla scala di misura ordinale, specie se la serie non presenta grandi differenze tra i vini proposti o addirittura campioni che i giudici non riescono a distinguere. Attribuire in questo caso ad

ogni vino giudicato uguale come rango la media aritmetica dei ranghi non occupati da altri vini è un metodo contestato da diversi autori (Weiss et al. 1972) come lo è anche il distribuire i ranghi casualmente tra i campioni non distinguibili.

## Interpretazione dei risultati

Un altro problema concerne l'interpretazione dei risultati degli esami organolettici utilizzando questi test. Se per esempio il test sensoriale di due vini trattati differentemente in cantina ci dà come risultato che un vino viene giudicato significativamente migliore di un altro, ciò vuol dire che il panel di degustazione ha espresso nel suo insieme una chiara e riproducibile preferenza per il campione derivante da un trattamento piuttosto che per il campione sottoposto al trattamento alternativo. Non è però corretto dire in questo caso che una pratica enologica ha migliorato significativamente la qualità rispetto ad un'altra. Per poter estendere il concetto di significatività statistica alla valutazione dell'effetto che i differenti trattamenti possono avere sul prodotto finale è necessario che i trattamenti stessi, e non solo il numero dei degustatori siano ripetuti,

sullo stesso prodotto o su differenti, a secondo del disegno sperimentale.

Una scala di misura che oltre a dare una classifica dei vini assaggiati ci fornisce anche le distanze tra di loro è quella strutturata o discontinua. I valori ottenuti da queste schede a punteggi sono inoltre adatti ad essere sottoposti a tutti i procedimenti matematici e statistici (Weiss 1981a). Se la scala viene suddivisa in un numero sufficiente di intervalli la distribuzione dei dati si avvicina alla curva di Gauss (Lorenz 1988). Le schede di questo tipo sono molto utilizzate anche per le numerose possibilità d'impiego. Esempi si possono trovare in Amerine et al. (1965), Daepf (1966b) e Ubigli (1990b).

Soprattutto col diffondersi della tecnica descrittiva dei profili si sono affermate le schede non strutturate. Vengono applicate nella descrizione dettagliata dei vini a scopi di ricerca viticola (Iacono et al. 1992) ed enologica (Bertuccioli e Rosi 1992), sono usate per caratterizzare vini di differenti zone di produzione (Schneider e Kreckel 1995) o aiutano a definire caratteri di tipicità di vini a denominazione di origine controllata (Ubigli 1992a). Mentre le scale numeriche offrono al degustatore un limitato numero di graduazioni, le scale continue sono caratterizzate da due soli punti di riferimento posti alle estremità. Questo permette al degustatore di valutare il vino in esame nel modo più libero possibile consentendo così all'utente la formulazione di giudizi molto differenziati (Castino 1983). Inoltre non è legato ad un numero ristretto di suddivisioni precostituite e non viene ad essere condizionato dai significati semantici dei numeri a disposizione (Weiss et al. 1972). Anche le scale strutturate grafiche offrono questi vantaggi, il trattamento statistico dei dati attraverso metodi parametrici incontra però ancora delle difficoltà in quan-

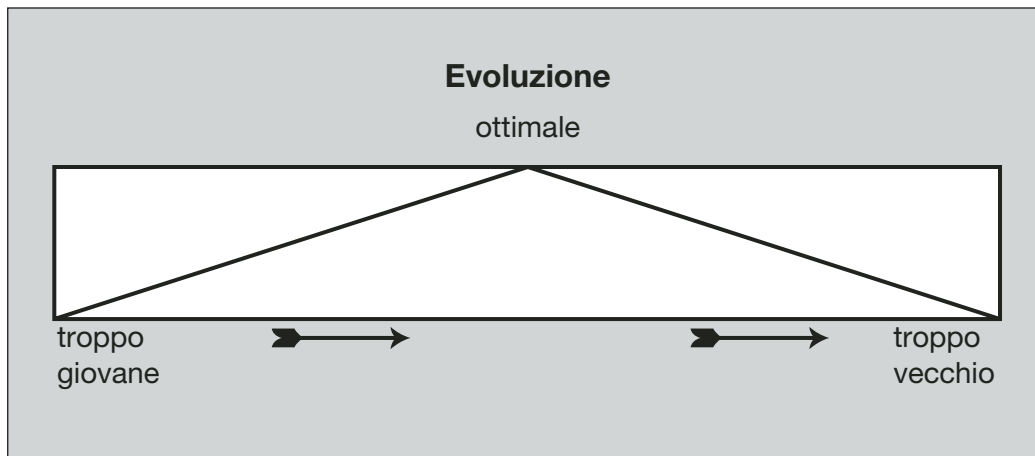
to i degustatori, privilegiando certi tratti della scheda ad altri, creano asimmetrie nella distribuzione dei dati (Castino 1983).

Le schede non strutturate di Stone et al. (1974) e di Ubigli (1992b) dove le scale di misura si identificano con i raggi di una ruota sono potenti strumenti descrittivi. Quelle secondo Weiss (1972) invece, non per ultimo a causa delle loro dimensioni, sono più indicate per la valutazione di pochi parametri essenziali del prodotto in esame (Ubigli 1992b). La disposizione della scala di misura a forma di diagonale in un quadrato ha infatti secondo il suo ideatore lo scopo di sottolineare anche graficamente il nesso tra qualità o intensità e giudizio.

“La sensibilità e la riproducibilità del degustatore influenzano la direzione e la validità dei risultati” puntualizzano Amerine et al. (1965). Infatti è comunemente accettato che i membri di una commissione d'assaggio devono rispondere a certi requisiti (Girardot et al. 1952, Krum 1955, Amerine et al. 1965, Daepf 1966a, Neumann et al. 1983). Weiss (1981b) per esempio, elenca come presupposti la disponibilità, la motivazione, l'interesse, l'abilità di scoprire differenze nonché di esprimere giudizi affidabili e stabili. L'allenamento infine serve per migliorare queste capacità individuali. Altrettanto diffusa è la convinzione, che anche dopo il periodo di addestramento venga seguito il comportamento sensoriale dei degustatori.

Per Schrodt e Jakob (1966) e Ubigli (1986 e 1988) l'oggettività e di conseguenza la propensione dell'assaggiatore di far parte di un panel dipende soprattutto dalla sua attitudine di esprimere giudizi che si discostano il meno possibile dal comportamento del gruppo. Köhler et al. 1983 esprimono dubbi circa questo procedimento, in quanto vengono esclusi in questo modo giudici idonei così come as-

**Fig. 2 - Scala non strutturata per quei parametri dove l'espressione ottimale non corrisponde all'intensità massima. Il degustatore segna sulla linea ascendente o discendente l'intensità della percezione (riproduzione in scala ridotta)**



saggiatori particolarmente sensibili.

### Ripetibilità dei giudizi

Più favore ha trovato invece il presupposto della ripetibilità dei giudizi. Neumann et al. (1983) suggeriscono a proposito l'uso di un indice medio di riproducibilità per esprimere la stabilità sensoriale dei giudici. Questo indice, che non è nient'altro che la deviazione standard +1 emersa dalle valutazioni di campioni doppi, secondo gli autori non dovrebbe superare il valore di 1,5 nel caso di assaggiatori esperti.

Già nel 1948 Overman e Li hanno presentato un approccio che quantifica meglio l'abilità degustativa dei membri di commissione. Calcolando per ogni degustatore un'analisi della varianza, i valori di F mettono in luce le capacità discriminanti dell'assaggiatore e la riproducibilità dei suoi risultati. Per essere considerati, i degustatori dovevano essere caratterizzati da indici F significativi con  $P \leq 1\%$ . Di questo metodo di selezione si sono avvalsi sostanzialmente anche Wiley et al. (1957). In una prima selezione i degustatori dovevano presentare valori di F con una significatività di  $P \leq 10\%$ ,

per accedere nel panel definitivo il livello di significatività da superare era di  $P \leq 5\%$ . Un test di facile applicazione che si basa sugli stessi principi viene proposto anche da Köhler et al. (1983). Il procedimento di Overman e Li (1948) presenta però un inconveniente che ne rende molte volte difficile l'applicazione. Infatti, in prove dove le differenze tra i campioni sono modeste, i rapporti di F sono alquanto bassi perchè i degustatori giustamente non differenziano molto.

Partendo dal presupposto di avere a disposizione una commissione d'assaggi sufficientemente preparata, dove sono da scartare solo gli individui aventi capacità percettive e stabilità dei giudizi nettamente inferiori a quelli del gruppo, Girardot et al. (1952) completano i metodi sopracitati col concetto del intervallo fiduciale. Dei valori di F dei singoli membri vengono calcolati la media ed i limiti fiduciali. Assaggiatori con un valore di F inferiore alla soglia del 5% si discostano troppo dalle capacità degustative del gruppo per cui non sono da prendere in considerazione. Gli autori, in un confronto tra dodici qualità di caffè presentate quattro volte hanno così ritenuti idonei 27 assaggiatori su 38, il che corrisponde al 71%.

Come esempio viene illustrata una prova tecnologica nella quale sono stati comparati quattro diversi procedimenti di vinificazione in rosso. Il pigiadiraspato è stato ripartito, tenendo in movimento la massa, su otto serbatoi. Ciascuna tesi è stata replicata. Dopo la fermentazione i vini sono stati sottoposti ai procedimenti usuali di affinamento ed imbottigliati.

### Valutazione sensoriale

Dopo alcuni mesi sono stati proposti al panel di analisi sensoriale del Centro Sperimentale Laimburg. La commissione era composta da esperti esterni, ma anche da collaboratori nuovi dell'istituto. Tutti i partecipanti erano comunque a conoscenza delle schede di degustazione utilizzate. I parametri adottati e i punti iniziali e finali delle scale di valutazione sono riportate in Tab. 1. Per i parametri dove l'espressione ottimale di una caratteristica coincide con il suo massimo, sono state utilizzate le scale di Weiss et al. (1972) riportate nella Fig. 1. Per valutare le caratteristiche sensoriali dove l'espressione ottimale avviene prima del raggiungimento del valore massimo è stata utilizzata una scheda che differisce ancora di più dall'originale (Fig. 2).

L'avvinamento di taratura è stato eseguito con due vini sperimentali scelti a caso tra le tesi in esame. Questi campioni sono stati descritti e discussi dai degustatori con l'aiuto della scheda utilizzata. Non si è insistito sull'ottenimento di una valutazione omogenea. In seguito ciascun campione è stato servito singolarmente per due volte. Ad una metà della commissione venivano presentati tutti i vini singolarmente, in modo randomizzato e due volte per sessione. All'altra metà veniva presentata con la stessa sequenza, ma capovolta rispetto al primo gruppo di degustatori.

**Tab. 1 - Parametri e schede di valutazione utilizzate**

Parametro	Scheda	Inizio scala	Punto di flesso	Fine scala
Franchezza	Figura 1	molto sporco		molto pulito
Odore	Figura 1	semplice		complesso
Caratteristica dell'aroma	Figura 1	fruttato fresco		marmellata
Tipicità	Figura 1	molto atipico		molto tipico
Evoluzione	Figura 2	troppo giovane	ottimale	troppo vecchio
Contenuto polifenolico	Figura 2	troppo poco	ottimale	troppo
Qualità polifenolica	Figura 1	duro, ruvido, amaro		morbido, pieno
Qualità complessiva	Figura 1	pessima		ottima

**Tab. 2 - Valori di F per ciascun parametro derivanti dalle analisi della varianza (AV) dei degustatori e dei vini**

Parametro	Franchezza	Odore	Caratteristica dell'aroma	Tipicità	Evoluzione	Contenuto polifenolico
<b>AV degustatori</b>						
Significatività con $F > 3,50$	1,56	2,45	2,06	6,26	2,58	2,31
<b>AV vini</b>						
Significatività con $F > 6,59$	2,32	1,58	1,31	1,43	0,22	6,07

Questo procedimento ha lo scopo di ridurre al minimo i giudizi impropri dovuti all'errore di ordinamento.

I giudizi degli assaggiatori venivano quantificati misurando in centimetri le scale non strutturate. I dati sono stati trattati con l'aiuto del foglio elettronico Microsoft Excel 2004 per Mac (Microsoft Corporation, Redmond) ed il programma di statistica SPSS 10.0 Mac OS Version (SPSS Inc., Chicago). I rapporti di varianza F dei parametri sensoriali considerati nella scheda sono serviti a quantificare la capacità percettiva e la ripetibilità di ogni degustatore. Infatti, il valore di F nel nostro caso sta per il rapporto tra la bravura di un assaggiatore nel distinguere vini diversi (varianza fra i campioni) e le sue imperfezioni nel giudicare gli stessi vini presentati più volte (varianza interna ai gruppi). Per riassumere questi valori per ogni assaggiatore in un unico valore è stato opportuno calcolarne la mediana, data la sua "robustezza" nei confronti dei valori estremi. Infatti, per esempio, un giudice abilissimo nel caratterizzare in modo molto preciso e ripetibile vini differenti rispetto alla

loro franchezza d'odore, ma scadente nel descrivere le impressioni gustative, non è adatto a giudicare la qualità del vino nel suo insieme.

Nella Fig. 3 sono illustrati i comportamenti di alcuni giudici nei confronti del parametro "qualità complessiva". I bordi orizzontali delle barre indicano le valutazioni che ogni vino ha ricevuto nei due assaggi. Più le altezze delle barre sono contenute, migliore è la riproducibilità del degustatore. Più le barre sono distanti tra loro, più l'assaggiatore ha distinto i campioni. Il degustatore 8 è caratterizzato da una capacità discriminativa ed una riproducibilità media che si esprime con un valore di F di 3,08. L'assaggiatore 10 invece ha dimostrato una performance insufficiente: differenza poco e distingue male i vini diversi, quindi ha un valore di F di solo 0,38. Poco meglio il giudice 13 che ha ottenuto un valore di F di 0,66: a prima vista ha una buona ripetibilità, che però è data soltanto dal fatto che ha assegnato a tutti i vini punteggi molto simili. Il degustatore 12 al contrario sfrutta bene la scala di valutazione e ripete i punteggi con molta sicurezza. Per

esperienza il suo valore di F di 21,15 è da considerare molto alto.

## Il calcolo della mediana

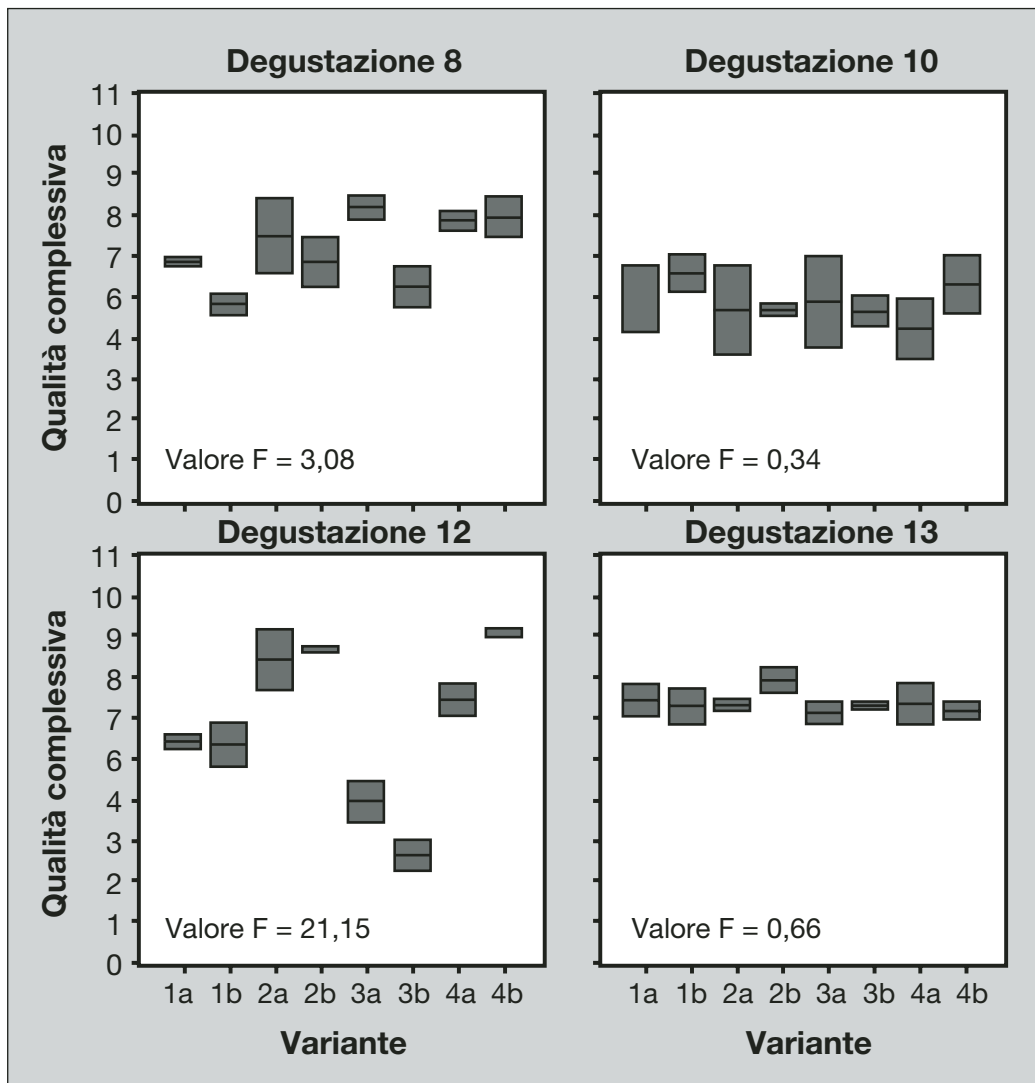
Per valutare la prestazione giornaliera complessiva si calcola per ogni degustatore la mediana dei suoi valori di F, nel nostro caso degli otto parametri. La mediana è molto più stabile rispetto alla media aritmetica nei confronti di valori anomali. Con le mediane dei giudici partecipanti per ogni sessione di degustazione si sono calcolate la media e i limiti fiduciarci del panel. In seguito sono stati considerati solo i giudizi di quegli assaggiatori che presentavano valori di F superiori al limite inferiore dell'intervallo fiduciario al 5%. Applicando al nostro caso il concetto dell'intervallo di fiducia esposto da Lison (1961), Lorenz (1988) e Weber (1967) si può dire che ci si sbaglierà cinque volte su cento dicendo che i limiti calcolati contengono la "vera" media del gruppo. Nella Fig. 4 sono rappresentati graficamente le mediane dei valori di F dei singoli degustatori ed il limite infe-

riore di confidenza che nel nostro caso è di 1,38. Nel caso suddetto sono stati considerati 8 assaggiatori su 14; nella maggior parte dei casi sono due terzi o tre quarti del panel ad essere inclusi.

Ad ogni partecipante viene comunicato per iscritto il suo indice di F, quello del giudice migliore e del peggiore, nonché la media del gruppo. Al degustatore viene inoltre comunicato se i suoi giudizi sono stati presi in considerazione per l'elaborazione successiva dei dati. Alle medie risultanti dai giudizi dei degustatori presi in considerazione si applica infine l'analisi della varianza con, in questo caso, le tecniche enologiche come fattori, seguita in caso di significatività ( $P \leq 0,05$ ) dal test di Tukey HSD. Anche Köhler et al. (1983) hanno conseguito buoni risultati operando in questo modo. Castino (1983), Ubigli (1992b), ed Usseglio-Tomasset (1992) evidenziano invece la necessità di trattare i dati con procedimenti nonparametrici a causa della forte variabilità dei giudizi, trasformando i punteggi conseguiti in ranghi. Iacono et al. (1992) normalizzano i dati e standardizzano i giudizi per i singo-



**Fig. 3 - Il comportamento di quattro degustatori ed i loro valori di F. I limiti inferiori e superiori di ogni colonna rappresentano i valori delle degustazioni ripetute per ogni vino**



li degustatori a causa della eterogenità di utilizzo delle scale.

Mediane alte indicano differenze facilmente percepibili, mentre valori bassi vogliono dire che per gli assaggiatori era difficile distinguere i vini in modo netto e riproducibile. Questo perché la commissione nel suo insieme era molto preparata e/o le differenze sensoriali tra i vini molto accentuate. Il valore di F si presta molto bene anche a spiegare con quali descrittori i giudici avevano maggiori difficoltà percettive e con quali criteri i vini si distinguevano maggiormente.

La Tab. 2 indica che nessuna delle tecniche enologiche testate ha modificato in

modo significativo le caratteristiche sensoriali dei vini. Solamente le differenze tra il contenuto in sostanze tanniche si avvicinano al valore limite di 6,59. Senza la tecnica del controllo dei degustatori ed i dati da questo ottenuti, ci si fermerebbe qui con le considerazioni circa l'esito della prova sperimentale.

L'interpretazione della misura di F medio dei degustatori ci permette invece di andare oltre. La non significatività dimostrata in precedenza indica che le tecniche di vinificazione esaminate non generano vini diversi oppure che eventuali effetti sulla qualità organolettica dei vini vengono valutati diversamente dai diversi degustatori. Soprattutto nel

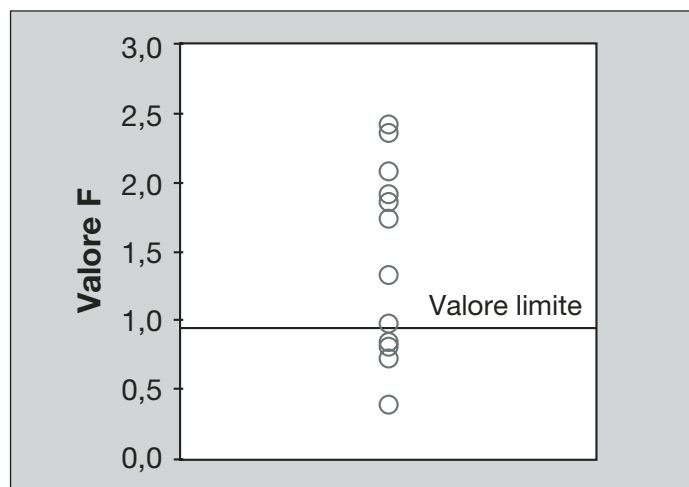
caso di parametri edonistici quest'ultimo caso può verificarsi con facilità. Tale fenomeno viene evidenziato molto bene nel nostro caso dai criteri "tipicità" e "qualità complessiva", rispetto ai quali non sono state calcolate le differenze significative. I degustatori, infatti, pur discriminando in modo abbastanza netto e riproducibile i vini rilevando valori di F di 6,26 e 4,62, non sono della stessa opinione circa la preferenza. La Fig. 5 mostra chiaramente questa interazione. Entrambe gli assaggiatori presi ad esempio danno ai vini valutazioni molto precise e riproducibili ottenendo valori di F di 15,90 e 7,65 nettamente sopra la media della commissione. Valutano però molto diversamente la tipicità dei vini. Se si calcola la media di questo tipo di giudizi, allora le differenze espresse dal singolo degustatore con chiarezza si annullano.

Le conclusioni che si possono trarre dopo aver studiato i risultati complessivi ed i valori di F forniscono quindi maggiori informazioni. I degustatori distinguono molto bene tra le tecniche di vinificazione per quanto concerne i parametri tipicità e qualità complessiva; il loro disaccordo impedisce però un'affermazione generalizzabile e statisticamente significativa. Per il potenziale utilizzatore questo significa che tali tecniche modificano la qualità sensoriale del prodotto, lui stesso però deve valutare, se questi mutamenti si accordano alla sua idea per quel vino.

## Concorsi enologici

I concorsi enologici sono delle manifestazioni che hanno lo scopo di premiare i prodotti eccellenti. I risultati aiutano i consumatori nella loro scelta e possono aumentare sensibilmente l'immagine delle aziende produttrici. Per questi motivi tra l'altro gli organizzatori sono interessati ad avere un alto numero di aziende e vini parte-

**Fig. 4 - I valori di F ordinati per grandezza e il limite inferiore di confidenza che separa i degustatori considerati (sopra) da quelli non considerati (sotto)**



cipanti. D'altra parte si ha per ovvi motivi un numero limitato di giudici a disposizione. Per dare ai risultati una base più ampia, i degustatori vengono reclutati da formazioni professionali e provenienze geografiche diverse. Di conseguenza divergono sia le capacità gustative che le preferenze.

A causa del poco tempo a disposizione non tutti i degustatori possono valutare ciascun vino. Per questa ragione vengono composte delle commissioni d'assaggio i cui membri degustano una serie di vini nella medesima sequenza. Nei rari casi in cui venga valutata l'abilità degustativa si prende in considerazione solamente la capacità di dare giudizi concordi con quelli degli altri membri della commissione. Una procedura di questo tipo comporta degli svantaggi, in quanto la valutazione di un vino dipende molto dalle esigenze della commissione che lo giudica, dal livello qualitativo della serie in cui esso si trova e dalla sequenza dei campioni all'interno delle serie.

La sequenza dei campioni è di importanza fondamentale in quanto su di essa si basano due fattori di ordine psicologico (Amerine et. al. 1965). Due sono gli errori che possono presentarsi: l'errore di contrasto che si

verifica di frequente, in cui la presentazione di un campione scadente dopo di uno molto buono induce a dare giudizi maggiormente negativi che non nel caso in cui fosse preceduto da uno di qualità media. Secondo, l'errore di posizione in cui il primo prodotto della sequenza tende ad essere spesso sopravvalutato.

## L'esito della degustazione

Il fatto che l'esito di una degustazione dipenda in gran parte dalle preferenze individuali di ogni giudice viene messo in evidenza dagli esempi riportati nella Fig. 6. Nel primo caso i 12 giudici considerati degustavano con l'ausilio di una scheda ventennale quattro vini Gewürztraminer della stessa annata e zona di produzione in duplice ripetizione rispetto al parametro "qualità complessiva". Sono state calcolate tutte le possibili combinazioni di commissioni di cinque membri a partire dai dodici assaggiatori, un numero frequente nelle commissioni d'assaggio. In questo modo si sono potute calcolare 792 medie di commissione. In modo analogo si è proceduto nel secondo esempio, dove sono riportati i risultati che i dieci degustatori considerati

hanno prodotto valutando la qualità di sei Pinot nero.

Le medie dei vini Gewürztraminer oscillano mediamente di 2,4 punti a seconda della commissione valutante. Anche se i quartili centrali, che per definizione comprendono il 50 % dei dati, includono un range di 0,7 punti, l'effetto commissione è molto evidente. Nella prassi internazionale discordanze comprese tra 1,2 e 3,3 ventesimi sono considerate notevoli. Inoltre si evidenzia che, con l'eccezione del vino 2, tutti i box-plot sono sovrapponibili, il che equivale a dire che i vini come qualità sono intercambiabili.

Ciò è ancor più evidente nell'esempio del Pinot nero. Le medie di commissione per ogni vino fluttuano in media fino a 3,0 punti, i quartili centrali fino a 0,9 ventesimi. Anche in questo esempio quasi tutti i vini si sovrappongono rispetto alla valutazione qualitativa. Solo il vino 6 si sottrae, in modo negativo, al confronto. Lo spettro di valutazione del Pinot nero 6 è il più ampio e dal punto di vista commerciale eclatante.

È da evidenziare che i degustatori sopraccitati fanno parte dello stesso contesto geografico-professionale e che sono profondi conoscitori dei vini in questione. Nei concorsi con commissioni internazionali, dove peraltro una valutazione per varietà non viene quasi mai effettuata, queste differenze saranno almeno uguali se non maggiori. Scartare i punteggi estremi non può essere considerato un procedimento accettabile in quanto colpisce soprattutto i giudici attenti a differenze anche poco percettibili e che sfruttano di conseguenza bene la scala di valutazione.

Molti dei limiti sopraccitati non sono evitabili per motivi di organizzazione. Fare in modo che tutti i degustatori abbiano l'opportunità di degustare tutti i vini resterà un obiettivo difficilmente raggiungibile, almeno nei grandi concorsi. Nel linguaggio della statistica analitica questi

difetti vengono chiamati errori sistematici. Il metodo con cui è possibile evitare o ridurre tali errori si basa sull'adozione del principio di casualità il più frequentemente possibile. Si parla di randomizzazione: ogni vino dovrebbe poter essere proposto durante la degustazione in tutte le combinazioni possibili tra degustatore, serie e sequenza. Quanto più il numero delle possibili combinazioni è elevato, tanto minore sarà la possibilità che un vino venga valutato migliore o peggiore di un altro solo in virtù della severità della commissione che lo giudica, del livello qualitativo della serie in cui esso si trova e della qualità del vino proposto in precedenza.

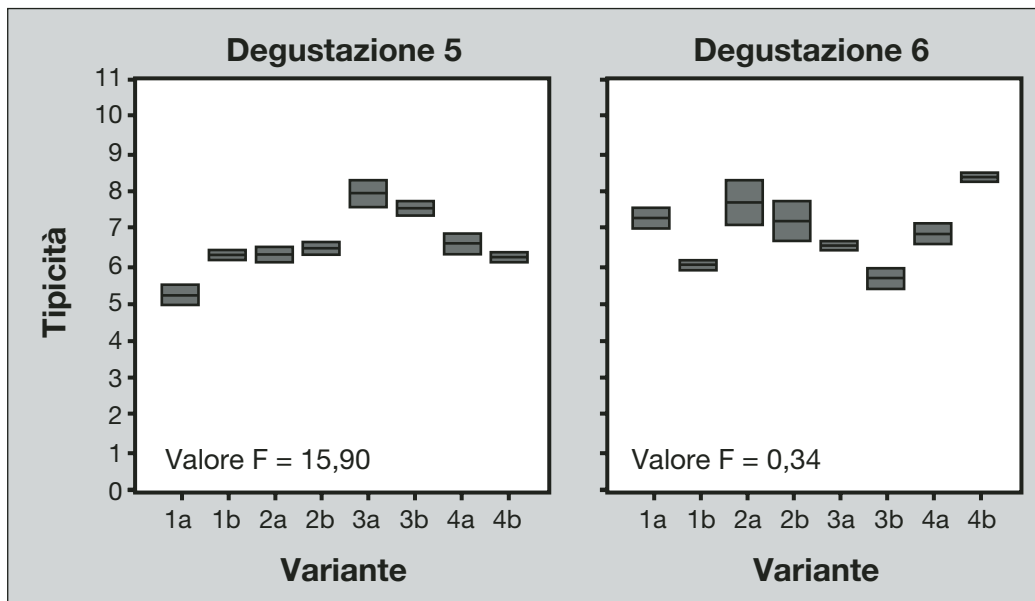
## Il sistema sviluppato

Per avvicinarsi il più possibile a queste condizioni ideali di pari opportunità, nelle degustazioni monovarietalì organizzate dalla sezione enologia è stato adottato un sistema appositamente sviluppato. Tramite un generatore casuale di numeri viene assegnato a ciascun degustatore un certo numero di vini, scelti in modo randomizzato tra quelli da valutare. In questo modo ogni giudice ha con molta probabilità una selezione ed una sequenza di vini uniche che nessun altro giudice ha. Ogni degustatore può essere quindi considerato come una commissione a sé stante, massimizzando in tal modo il numero delle combinazioni possibili. I vini vengono versati e giudicati uno ad uno.

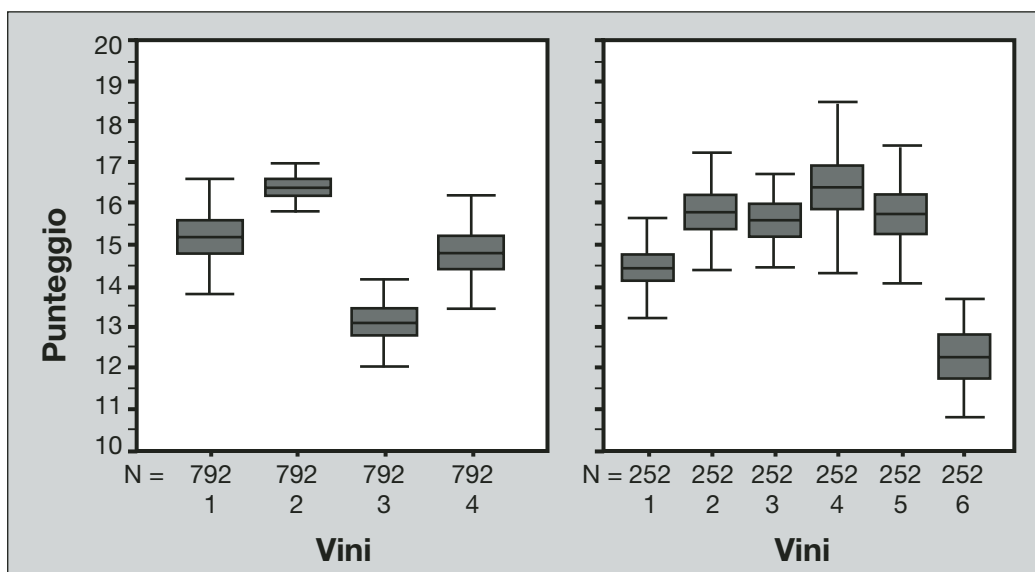
Per verificare l'attendibilità dei giudizi, i degustatori vengono sottoposti, come spiegato in precedenza, ad un controllo che verifica le loro capacità di distinguere vini diversi e di riprodurre i loro risultati. I vini utilizzati a questo scopo sono uguali per tutti gli assaggiatori, vengono presentati più volte e vengono inseriti casualmente tra gli altri campioni.

In un concorso recente so-

**Fig. 5 - Il comportamento di quattro degustatori ed i loro valori di F. I limiti inferiori e superiori di ogni colonna rappresentano i valori delle degustazioni ripetute per ogni vino**



**Fig. 6 - Punteggi medi delle commissioni calcolati sulla base delle degustazioni aventi per oggetto quattro vini Gewürztraminer (sinistra) e sei Pinot nero (destra)**



no stati degustati 68 vini mentre i giudici a disposizione erano 19. Ognuno di loro ha valutato 30 campioni la mattina e 30 il pomeriggio. Ogni vino è stato degustato da almeno 13 persone. 4 di queste non potevano venire considerate, cosicché il numero minimo di assaggiatori considerati per vino si riduceva a 9. Le mediane degli assaggiatori considerati costituiscono il risultato finale della degustazione. La mediana, al contrario della

media aritmetica, è meno soggetta a valori estremi e sostituisce la pratica discutibile dell'eliminazione della valutazione più bassa e di quella più alta. È importante che il punteggio così ottenuto venga arrotondato con quella determinata accuratezza che aveva a disposizione il degustatore durante la valutazione dei campioni. Se ad esempio si lavora con una scala centesimale si deve di conseguenza arrotondare la mediana ottenuta per

difetto o per eccesso. In questo modo non vengono pubblicati valori che fingono una precisione non esistente al momento della valutazione stessa.

A seconda dello scopo della degustazione si può redarre una classifica per esempio dei dieci migliori vini. In alternativa, si possono anche evidenziare quei prodotti che si distinguono in senso positivo dalla massa dei vini partecipanti. A questo fine si ricorre nuovamente all'intervallo di confidenza. In relazione alla media complessiva, alla dispersione dei valori singoli nei suoi confronti e all'errore alfa i programmi statistici calcolano i limiti oltre i quali i vini, in senso positivo o negativo, non appartengono più al gruppo totale.

## Considerazioni conclusive

La valutazione sensoriale dei vini a scopo di ricerca e di concorsi enologici è notevolmente esposta ad imperfezioni anche gravose. A condizione che esse siano riconosciute tali è possibile aumentare la significatività degli esiti delle degustazioni. Per ottenere questo è però fondamentale che si mettano in discussione i metodi ed i procedimenti dei concorsi enologici in particolare modo se mai rivisti. Il controllo della condizione giornaliera dei membri delle commissioni di degustazione e la riduzione degli errori sistematici attraverso l'adozione della randomizzazione sono primi passi da compiere per ottenere dei miglioramenti in questo senso, garantendo a tutti i vini partecipanti pari opportunità ed ottenendo risultati che rispecchiano maggiormente una valutazione riproducibile della qualità.

## Riassunto

Grazie alla sua importanza esistono molti metodi per l'analisi sensoriale a scopo enologico. Dopo aver de-

scritto i procedimenti più importanti viene spiegato l'impiego di scale non strutturate e il controllo delle capacità dei degustatori per quanto concerne la riproducibilità delle loro valutazioni e la loro capacità discriminativa. Questo procedimento non solo evita la considerazione di dati non affidabili, ma aiuta anche nell'interpretazione di risultati finali contrastanti. Inoltre sono discussi i problemi i relativi ai concorsi enologici. Una selezione dei giudici in base alla loro forma giornaliera e l'utilizzo della randomizzazione dei campioni assicurano così pari opportunità per ogni prodotto partecipante e possono aiutare a migliorare in modo significativo la qualità dei risultati.

## Bibliografia

- Amerine M.A., Pangborn R.M., Roessler E.B. (1965). Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York, San Francisco and London.
- Bengtsson K. (1943). Provmakning som analysmetod. Statistik behandling av resultaten. Svenska Bryggarefören Månadsblad, (58), 59, 71, 102, 111, 149, 157 in: Amerine M.A., Pangborn R.M., Roessler E.B. (1965). Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York, San Francisco and London.
- Bertuccioli M., Rosi I. (1992). Esperienze di valutazione sensoriale dei vini a fini tecnologici. Vini d'Italia 34(2), 43-48
- Castino M. (1983). La valutazione organolettica dei vini con una scala non strutturata. Vignevini 10(10), 53-61.
- Daepf H.U. (1966a). Die Grundlagen der Sinnenprüfung. Schw. Zeitschrift Obstbau Weinbau 102, 611-618
- Daepf H.U. (1966b). Die Methoden der Sinnenprüfung. Schw. Zeitschrift Obstbau Weinbau 102, 695-706
- Girardot N.F., Peryam D.R., Shapiro R. (1952). Selection of Sensory Testing Panels. Food Technology 6, 140-143
- Iacono F., Campostrini F., De Micheli L., Falcetti M. (1992). Esperienze di analisi sensoriale dei vini quale strumento di valutazione dei risultati di ricerche viticole. Vini d'Italia 34(2), 59-68
- Köhler H., Curschmann K., Günther P. (1983). Zur Prüfung von Einzelurteilen auf ihren Wert für die Verrechnung. Die Weinwirtschaft Markt 119(12), 393-396
- Krum J.K. (1955). Sensory Panel Testing. Food Engineering 27, 74-83
- Linsens H.F., Jackson J.F. (1988). Wine Analysis. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.
- Lison L. (1961). Statistica applicata alla biologia sperimentale. Casa editrice Ambrosiana, Milano.
- Lorenz R.J. (1988). Grundbegriffe der Biometrie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Neumann R., Molnár P., Arnold S. (1983). Sensorische Lebensmitteluntersuchung. VEB Fachbuchverlag, Leipzig.
- Noble A.C. (1988). In Linsens H.F., Jackson J.F. Wine Analysis. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.
- Overman A., Li J.C.R. (1948). Dependability of Food Judges as Indicated by an Analysis of Scores of a Food-Tasting Panel. Food Research 13, 441-449
- Paul F. (1967). "Die Rangziffern-Methode", eine einfache Möglichkeit für den organoleptischen Vergleich zweier oder mehrerer Proben. Mitt. Rebe und Wein 17, 280-288
- Peryam D.R., Swartz V.W. (1950). Measurement of sensory differences. Food Techn. 4, 390-395 in: Amerine M.A., Pangborn R.M., Roessler E.B. (1965). Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York, San Francisco and London.
- Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Ribéreau-Gayon P., Sudraud P. (1975). Sciences et techniques du vin - Tome 2. Dunod, Paris.
- Schrodt W., Jakob L. (1966). Die statistisch erfassbaren Wechselwirkungen bei der technischen Weinprobe. Mitt. Rebe und Wein 16, 357-369
- Schneider V., Kreckel R. (1995). Beschreiben statt bewerten. Das deutsche Weinmagazin 2(9), 16-24
- Stone H., Sidel J., Oliver S., Woolsey A., Singleton R. (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food technology 28(11), 24-34 in: Ubigli M. (1992b). La valutazione qualitativa dei vini mediante scheda strutturata. Vini d'Italia 34(2), 29-42
- Ubigli M. (1986). Analisi sensoriale - Studio del comportamento di un gruppo di assaggiatori. Vini d'Italia 28(2), 11-26
- Ubigli M. (1988). L'attendibilità dei test organolettici effettuati dagli esperti. Vini d'Italia 30(6), 21-30
- Ubigli M. (1990a). Test discriminatori nell'assaggio delle bevande. Vignevini 17(4), 23-29
- Ubigli M. (1990b). Analisi sensoriale: un esempio di elaborazione dati. Vignevini 17(5), 29-36
- Ubigli M. (1992a). Un approccio sensoriale per la definizione dei caratteri di tipicità di un vino a DOC. Vini d'Italia 34(1), 49-64
- Ubigli M. (1992b). La valutazione qualitativa dei vini mediante scheda strutturata. Vini d'Italia 34(2), 29-42
- Usseglio-Tomasset L. (1992). Considerazioni sull'analisi sensoriale. Vini d'Italia 34(2), 23-28
- Weiss J. (1981a). Rating scales in the sensory analysis of foodstuffs. II. Paradigmatic application of the rating method with unstructured scale. Acta Alimentaria 10(4), 395-405
- Weiss J. (1981b). Selection of Sensory Judges. Journal of Food Quality 4, 55-63
- Weiss J., Willisich E., Knorr D., Schaller A. (1972). Ergebnisse von Untersuchungen bezüglich der differenzierten Wirkung einer sensorischen bewertenden Prüfmethode gegenüber einer sensorischen Rangordnungs-Prüfmethode am Beispiel von Apfelsaft und Birnennektar. Confructa 17(4/5), 237-250
- Weber E. (1967). Grundriss der biologischen Statistik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Wiley R.C., Briant A.M., Fagerson I.S., Sabry J.H., Murphy E.F. (1957). Evaluation of Flavor Changes Due to Pesticides - A Regional Approach. Food Research 22, 192-205