

DOCUMENTO
TECNICO

Da sinistra:
P. Piombino,
R. Pessina

***Paola Piombino**

****Sophie Nicklaus**

****Yves Le Fur**

****Jean-Luc Le Quéré**

***Rita Pessina**

***Luigi Moio**

** Università degli Studi
di Foggia, Dipartimento
di Scienze degli Alimenti*

*** UMR Arômes INRA-ENESAD,
INRA Dijon Cedex (Francia)*

GLI ODORI DI FRUTTI DI BOSCO DELL'AROMA DEL VINO. PARTE I: ANALISI SENSORIALE

È stata sviluppata una strategia analitica che, mediante prove di analisi sensoriale, ha consentito una selezione rapida di vini caratterizzati da note odorose dominanti di frutti di bosco. Nella selezione di prodotti caratterizzati da specifiche proprietà sensoriali, il test di raggruppamento accoppiato all'analisi MDS ha rappresentato un mezzo di indagine di successo.

Introduzione

Le ricerche sulla qualità aromatica o sulla tipicità di un prodotto alimentare, spesso richiedono la necessità di focalizzare l'attenzione su un numero limitato di specifici attributi sensoriali.

L'approccio classico che viene adottato per studiare le caratteristiche sensoriali di un alimento prevede lo sviluppo del profilo sensoriale (Stone et al. 1974; NF ISO 1993).

Esso rappresenta un meto-

do accurato, che tuttavia richiede tempi lunghi dovuti alla necessità di addestrare il panel, in particolare quando l'allenamento è finalizzato alla valutazione ed alla descrizione di specifici descrittori sensoriali (Lawless 1999).

La tecnica del Free-Choice Profiling (Williams and Langron, 1984) potrebbe costituire una valida alternativa in termini di rapidità, tuttavia con tale metodologia i confronti diretti tra un'ampia gamma di prodotti risul-

tano difficoltosi.

In questo lavoro viene proposta una strategia di analisi sensoriale comprensiva di due fasi sperimentali (test di raggruppamento; analisi descrittiva qualitativa), sviluppata allo scopo di rendere più rapida la selezione di campioni con specifiche caratteristiche sensoriali.

La metodologia è stata impiegata per la selezione di campioni di vino con spiccato carattere odoroso di frutti di bosco.



Materiali e metodi

Campioni. Sono stati analizzati 22 vini costituiti da 10 Pinot noir (Côte d'Or - Borgogna), 10 Aglianico (Taburno e Taurasi - Campania, Vulture - Basilicata) e 2 vini bianchi Chardonnay (Côte d'Or - Borgogna) (Tabella 1).

Fase sperimentale 1 - Test di raggruppamento. *Giuria.* Il test di raggruppamento è stato eseguito da una giuria non consapevole (non esperta, non addestrata) composta da 23 studenti (13 uomini e 10 donne, di età compresa tra 20 e 24 anni).

Procedura. Sono state condotte 2 sedute della durata di 1 ora ciascuna, corrispondenti a 2 repliche di un test di raggruppamento (Lawless 1989; Schiffman 1976). A ciascun giudice sono stati presentati contemporaneamente 25 mL di ciascuno dei 22 vini (Tab. 1: Fase 1), disposti in sequenza randomizzata secondo un quadrato latino. Sono stati impiegati bicchieri da vino in vetro nero e luci rosse allo scopo di mascherare completamente il colore dei vini. Ai giudici è stato chiesto di odorare ciascun campione seguendo l'ordine di presentazione, e successivamente di raggruppare i vini sulla base delle loro similitudini olfattive e di fornire i descrittori odorosi identificativi di ciascun gruppo formato.

Analisi dei dati. La matrice di similitudine ottenuta sommando il numero di volte che ciascun giudice aveva posto nello stesso gruppo due determinati vini, è stata sottoposta ad analisi statistica mediante Multidimensional Scaling (MDS) e Analisi dei Cluster (Schiffman, 1976; Lawless 1989) impiegando il sistema operativo SAS System (versione 8.01; SAS Institute, Inc. Cary, NC). I descrittori d'odore forniti dai giudici per contraddistinguere e differenziare ciascun gruppo di vini, sono stati raggruppati in 12 famiglie d'odore (fruttato, le-

gno, frutti rossi, speziato, muffa, frutta secca, floreale, vegetale, alcolico, dolce, tostato e odori diversi) e impiegati per interpretare la posizione dei campioni della carta MDS (Kruskal and Wish, 1990) (Figura 1A e B).

Fase sperimentale 2 - Analisi descrittiva. *Giuria.* Una giuria consapevole, composta da 18 consumatori abituali di vino (10 donne e 8 uomini di età compresa tra 18 e 64 anni) è stata selezionata mediante test di sensibilità e di riconoscimento degli odori (Rouby et al., 1997).

Procedura. La seconda fase ha previsto l'analisi descrittiva qualitativa (Bérodier et al. 1997) dei 10 vini selezionati al termine della prima fase sperimentale (Tabella 1: Fase 2).

Durante le prime 3 sedute di addestramento, ciascuna della durata di 90 min, ai giudici è stato fornito: una lista di 61 descrittori selezionati tra quelli più frequentemente riportati in studi di analisi descrittiva su vini di diverse cultivar ed origini geografiche; 45 riferimenti aromatici costituiti da prodotti naturali o chimici; 10 campioni di vino da valutare olfattivamente allo scopo di familiarizzare con i campioni e generare una lista definitiva di descrittori (78) da impiegare durante le successive sedute di misura. Si è proseguito con 4 ulteriori sedute: una di familiarizzazione con la procedura di valutazione (i dati non sono stati presi in considerazione) e tre repliche di misura. Ad ogni giudice sono stati presentati uno alla volta 25 mL di ciascuno dei 10 vini, serviti secondo lo schema di un quadrato latino. Anche in questo caso sono stati impiegati bicchieri da vino in vetro nero e luci rosse per mascherare il diverso colore dei vini. Ai giudici è stato chiesto di descrivere l'odore di ciascun campione impiegando al massimo 6 descrittori scelti tra i 78 riportati nella lista a loro disposizione.

Analisi dei dati. Allo scopo

di identificare un gruppo di descrittori particolarmente significativi per i vini analizzati, i 78 termini della lista iniziale sono stati selezionati sulla base delle relative frequenze di citazione (Bérodier et al. 1997). Tre sono stati i criteri di selezione: i) descrittori con numero totale di citazioni ≥ 10 ; ii) termini citati almeno dall'11% della giuria (2 giudici) considerando l'intera campionatura; iii) descrittori citati almeno dal 33% dei giudici (6 giudici) per ogni singolo vino. Questi criteri hanno consentito di scartare i descrittori che in media sono stati poco utilizzati, e di ritenere quelli caratteristici di almeno un vino. Nella Fig. 2A e B sono riportati i primi due piani della PCA (sistema operativo SAS System, versione 8.01; SAS Institute, Inc. Cary, NC) della matrice di covarianza ottenuta mettendo in relazione le frequenze di citazione dei 28 descrittori selezionati con i 10 campioni di vino (Bérodier et al. 1997).

Risultati e discussione

Test di raggruppamento. Il test di raggruppamento ha messo in evidenza 3 gruppi stabili di vini (Figura 1A e B): 2 composti esclusivamente da vini rossi (FGCE, FCM, FN1C, FBHCB, FGC1 e FVR; FGC2, FF, FCB, FV, ITPF, ILF, IIR, ISD, IT e ITVM) ed un terzo costituito sia da vini bianchi (BC, BHCB) che rossi (ITR, IATA, IN, ITAD) che all'analisi dei cluster (non mostrata) risultano essere differenziati in 2 distinti sottogruppi.

Soltanto 4 dei 23 giudici hanno esplicitamente identificato i due vini bianchi ponendoli da soli in un gruppo a parte identificato con l'attributo "vini bianchi". I restanti giudici hanno spesso raggruppati insieme i due vini Chardonnay dimostrando di percepirli come simili. Tuttavia, in molti casi i vini bianchi sono stati associati a quelli rossi in raggruppamenti variabili da giudice a giudice, suggerendo una mancata capacità a distin-

guere in modo chiaro i vini bianchi da quelli rossi. Inoltre, i vini che sono stati più frequentemente inseriti in gruppi contraddistinti dal descrittore "frutti rossi", sono stati i due vini bianchi (frequenza massima del 32% per lo Chardonnay BHCB contro un minimo del 21% per l'Aglianico ITAD). Questo risultato suggerisce che la frequente descrizione dei vini con termini corrispondenti ad oggetti di colori simili potrebbe non essere dovuta alle reali qualità intrinseche del vino, ma piuttosto guidata da una illusione percettiva tra odori e colori come riportato da Morrot et al. (2001).

Nell'ambito dei due cluster di vini rossi, uno è composto da soli vini francesi, l'altro da una maggioranza di vini italiani. Ciò mostra la possibilità di discriminazione sulla base delle differenze di odore tra campioni di diversa origine geografica o varietà. Un ulteriore criterio di differenziazione potrebbe basarsi su fattori culturali, vista l'origine francese dei giudici, che trovandosi probabilmente a valutare dei vini Aglianico per la prima volta li hanno classificati come poco familiari e quindi distinti dai Pinot noir.

Nonostante il test di raggruppamento venga considerato non sufficientemente sensibile per valutare le differenze esistenti tra prodotti (Lawless e Heymann 1998), i vini Aglianico sono risultati differenziati in 2 categorie: nella prima i vini si trovano posizionati particolarmente vicini tra loro, soprattutto nel caso dei campioni IATA e ITR; nella seconda gli Aglianico si trovano maggiormente dispersi sul lato opposto della carta MDS. Inoltre, vini prodotti dalla stessa azienda (Tabella 1) sono stati spesso raggruppati insieme, con l'unica eccezione per il campione ITPF spiegabile con la sua appartenenza ad una gamma di vini di più alta qualità rispetto ai prodotti ITR, IN, IATA e ITAD della stessa azienda.

Tale risultato suggerisce che l'impronta del produttore sia sensorialmente percepibile



Tab. 1 - Campioni di vino sottoposti alla sperimentazione.

Vino*	Denominazione (Vitigno)	Annata	Produttore	Fase 1	Fase 2
FGCE	Gevrey-Chambertin (P.n.)	1998	A	X	
FGC1	–	–	–	X	X
FBHCB	Bourgogne Hautes Côtes de Beaune (P.n.)	–	B	X	
FGC2	Gevrey-Chambertin (P.n.)	–	C	X	X
FCB	Chorey-le-Beaune (P.n.)	–	D	X	
FCM	Chambolle-Musigny (P.n.)	–	E	X	X
FV	Volnay (P.n.)	–	F	X	X
FN1C	Nuits-St-Georges 1er Cru (P.n.)	–	G	X	
FVR	Vosne-Romanée Monopole (P.n.)	–	–	X	
FF	Fixin (P.n.)	1999	H	X	X
BC	Bourgogne Blanc (C.)	1998	–	X	
BHCB	Bourgogne Hautes Côtes de Beaune (C.)	1999	I	X	X
ITR	Aglianico del Taburno (A.)	–	J	X	
IN	–	–	–	X	
IATA	–	–	–	X	
ITAD	–	–	–	X	X
ITPF	–	–	–	X	
ISD	Taurasi (A.)	–	K	X	X
IT	–	–	–	X	X
ITVM	–	–	–	X	X
ILF	Aglianico del Vulture (A.)	–	L	X	
IIR	–	–	–	X	

* Per i vini rossi francesi la prima lettera della sigla è "F", per i vini bianchi francesi è "B", per i vini rossi italiani è "I".
P.n.: Pinot noir; C.: Chardonnay; A.: Aglianico.

e che il test di raggruppamento costituisce uno strumento sufficientemente sensibile da mettere in evidenza questo effetto. Osservazioni analoghe sulla esistenza di un effetto "winemaker style" sono state precedentemente riportate in uno studio di valutazione sensoriale per via oronasale e retronasale dei vini Pinot noir (Aubry et al. 1999).

Delle 12 famiglie di odore in cui sono stati raggruppati i criteri olfattivi di similitudine forniti dai giudici per differenziare ciascun gruppo, soltanto 9 (legnoso, frutti di bosco, speziato, muffa, frutta secca, floreale, dolce, tostato e odori vari) sono risultate significativamente correlate ($p < 0.05$) all'MDS (dati non riportati), indicando una relazione con le configurazioni di similitudine rappresentate sui piani. La particolare correlazione tra la classe odorosa "frutti rossi" e la dimensione 3, sottolinea come il contributo di queste specifiche note fruttate sia adeguatamente rappresentato all'interno della campionatura di vini esami-

nati.

Due criteri sono stati adottati per effettuare la selezione dei vini da sottoporre alla successiva fase sperimentale: vini ben rappresentati sulla dimensione 3 correlata con la famiglia di odori "frutti rossi"; vini con alta frequenza di citazione nell'ambito di gruppi contrassegnati con il descrittore "fruttato". In questo modo è stato selezionato un insieme di 10 vini (Tabella 1: Fase 2) che costituisce una buona rappresentazione dell'intero insieme iniziale: esso comprende almeno 1 vino appartenente a ciascuno dei cluster evidenziati nell'MDS e un numero bilanciato delle 3 varietà prese in considerazione.

Analisi descrittiva

Il primo ed il secondo piano della PCA dei 28 descrittori chiave vs. i 10 vini, spiegano rispettivamente il 49% ed il 26 % della varianza (Figura 2A e B).

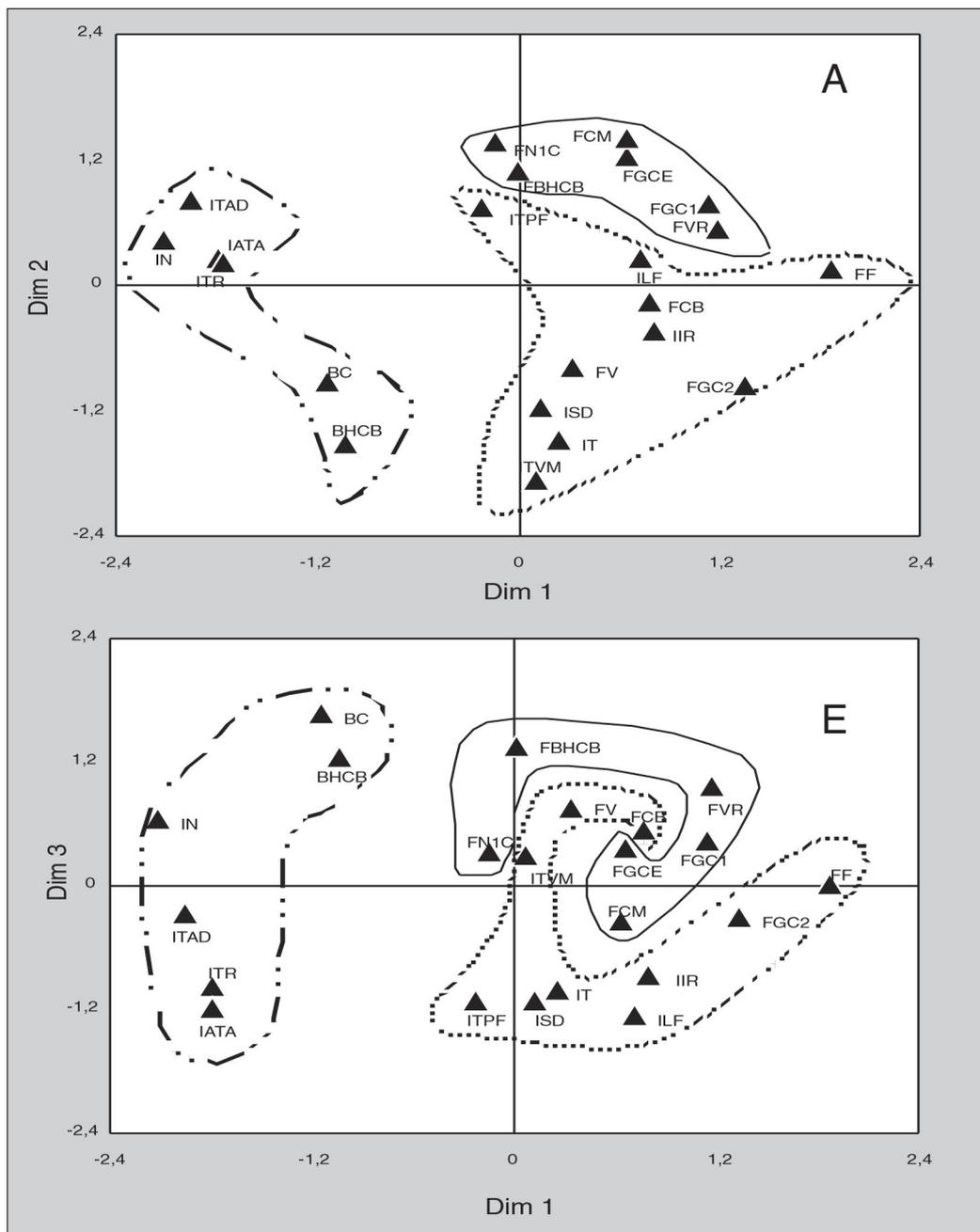
Gli attributi odorosi posizionati lungo il primo asse (Figura 2A) evidenziano la contrapposizione tra gli aromi di fermentazione (vegetale, erba, frutta tropicale, prugna) e quelli essenzialmente dovuti all'affinamento del vino in contenitori di legno (legno, ribes nero, speziato, affumicato). La seconda dimensione rappresenta l'opposizione tra gli odori gradevoli (pepe nero, vaniglia, miele, caramello) e quelli spiacevoli come zolfo e muffa. La terza componente principale (Figura 2B) corrisponde ad una dimensione "frutti rossi" (soprattutto ciliegia, uvetta, frutti rossi, ribes nero) in opposizione ad una componente mista floreale-legno-alcol. Infine il quarto asse esprime note odorose comunemente associate ai vini bianchi: frutta tropicale, uva, limone.

I gruppi di vini risultati dalla analisi descrittiva, sono coerenti con quelli messi in evidenza dal test di raggruppamento. Sia nel primo (Figura 1A) che nel secondo caso (Figura 2A) l'Aglianico

ITAD è distante dagli altri campioni ed in particolare dal gruppo formato dagli altri 3 Aglianico (ITVM, IT, ISD). I Pinot noir FGC1 e FCM in entrambi i casi si discostano molto dai vini Aglianico (in gruppi differenti nella MDS, distanti nella PCA), mentre i Pinot noir FV, FGC2 e FF sono sempre posizionati in prossimità dei vini italiani. In contrasto con la valutazione della prima giuria, il secondo panel non ha associato frequentemente i descrittori di frutti rossi al vino bianco Chardonnay BHCB: nella Figura 2 esso è distante da tutti gli altri.

La descrizione eseguita nella seconda fase ha consentito di individuare una dimensione "frutti rossi", dovuta soprattutto alla nota "ciliegia", su cui è stata basata la scelta finale dei vini. Questi odori sono risultati dominanti nel caso dei vini Pinot noir ed in particolare per i campioni FGC2 e FV. I vini Aglianico sono invece risultati caratterizzati da un odore complesso in cui la componente fruttata



Fig. 1 - MDS tridimensionale dei 22 vini analizzati

MDS tridimensionale (A: dimensione 1 e 2; B: dimensione 1 e 3) dei 22 vini analizzati (Tab. 1). Le 3 aree delimitate da linee tratteggiate rappresentano i gruppi di vini messi in evidenza dall'analisi dei cluster.

è associata a note speziate e di legno.

E' possibile dare una ulteriore interpretazione ai gruppi di vini, prendendo in considerazione sia i risultati del test di raggruppamento che quelli relativi all'analisi descrittiva non quantitativa. I vini Aglianico sono stati differenziati in due gruppi distinguibili come vini a carattere floreale-vegetale e fruttato-speziato. I Pinot noir sono essenzialmente dominati da odori di "ciliegia" e "frutti rossi", con una

componente variabile di note di muffa e legno. Queste ultime, insieme alla componente fruttata, potrebbero spiegare la leggera sovrapposizione di alcuni Pinot noir ed Aglianico nei piani MDS ottenuti dal test di raggruppamento. I vini bianchi sono stati sempre percepiti come diversi e, durante la seconda valutazione, descritti con i termini uva, frutta tropicale, limone e mela. Gli Chardonnay hanno presentato una ulteriore componente odorosa di fenolo-muffa, che

potrebbe essere all'origine del loro posizionamento all'interno del cluster comprensivo dei vini Aglianico a carattere floreale.

Sulla base dei risultati, il Pinot noir FGC2 e l'Aglianico ISD sono stati selezionati in quanto tra i vini esaminati sono risultati quelli maggiormente correlati a note odorose di frutti rossi. Essi sono stati l'oggetto di un ulteriore studio sull'origine molecolare degli odori di frutti rossi nei vini, mediante tecniche di

analisi chimico-fisiche.

Considerazioni conclusive

La strategia adottata ha consentito l'identificazione dei vini caratterizzati dalle specifiche caratteristiche olfattive richieste. Grazie alla sua semplicità e rapidità di esecuzione, il test di raggruppamento ha consentito una rapida valutazione di un ampio numero di prodotti e l'impiego di una giuria non consapevole. I risultati hanno mostrato la consistenza della procedura non verbale del test di raggruppamento confrontata con quella descrittiva, ma hanno anche evidenziato le difficoltà che insorgono durante la verbalizzazione, mostrata dalla scarsa omogeneità nella attribuzione dei criteri olfattivi forniti dai giudici non esperti. Queste difficoltà potrebbero essere dovute alla mancanza di allenamento a identificare, discriminare e descrivere gli stimulus olfattivi, ma anche alla povertà del linguaggio verbale a confronto della ricchezza delle immagini olfattive.

In conclusione, nella selezione di prodotti caratterizzati da specifiche proprietà sensoriali, il test di raggruppamento accoppiato all'analisi MDS sembra essere un mezzo di indagine di successo, da impiegare come approccio preliminare di esplorazione seguito dalla più tradizionale ma necessaria analisi descrittiva. ■

Riassunto

E' stata sviluppata una strategia analitica che, mediante prove di analisi sensoriale, ha consentito una selezione rapida di vini caratterizzati da note odorose dominanti di frutti di bosco. Durante la prima fase una giuria inesperta ha condotto un test di raggruppamento su 22 campioni di vino (10 Aglianico, 10 Pinot noir, 2 Chardonnay). I 10 vini così selezionati sono stati successivamente sottoposti ad analisi descrittiva qualitativa, eseguita da una giuria consape-



vole. La seconda fase analitica ha consentito la selezione definitiva dei vini maggiormente caratterizzati da odori di frutti rossi.

Grazie alla sua semplicità e rapidità di esecuzione, il test di raggruppamento ha consentito una rapida valutazione di un ampio numero di prodotti e l'impiego di una giuria non consapevole. I risultati hanno inoltre mostrato la consistenza della procedura non verbale del test di raggruppamento confrontata con quella descrittiva.

Nella selezione di prodotti caratterizzati da specifiche proprietà sensoriali, il test di raggruppamento accoppiato all'analisi MDS rappresenta un mezzo di indagine di successo, da impiegare come approccio preliminare di esplorazione seguito dalla più tradizionale ma necessaria analisi descrittiva.

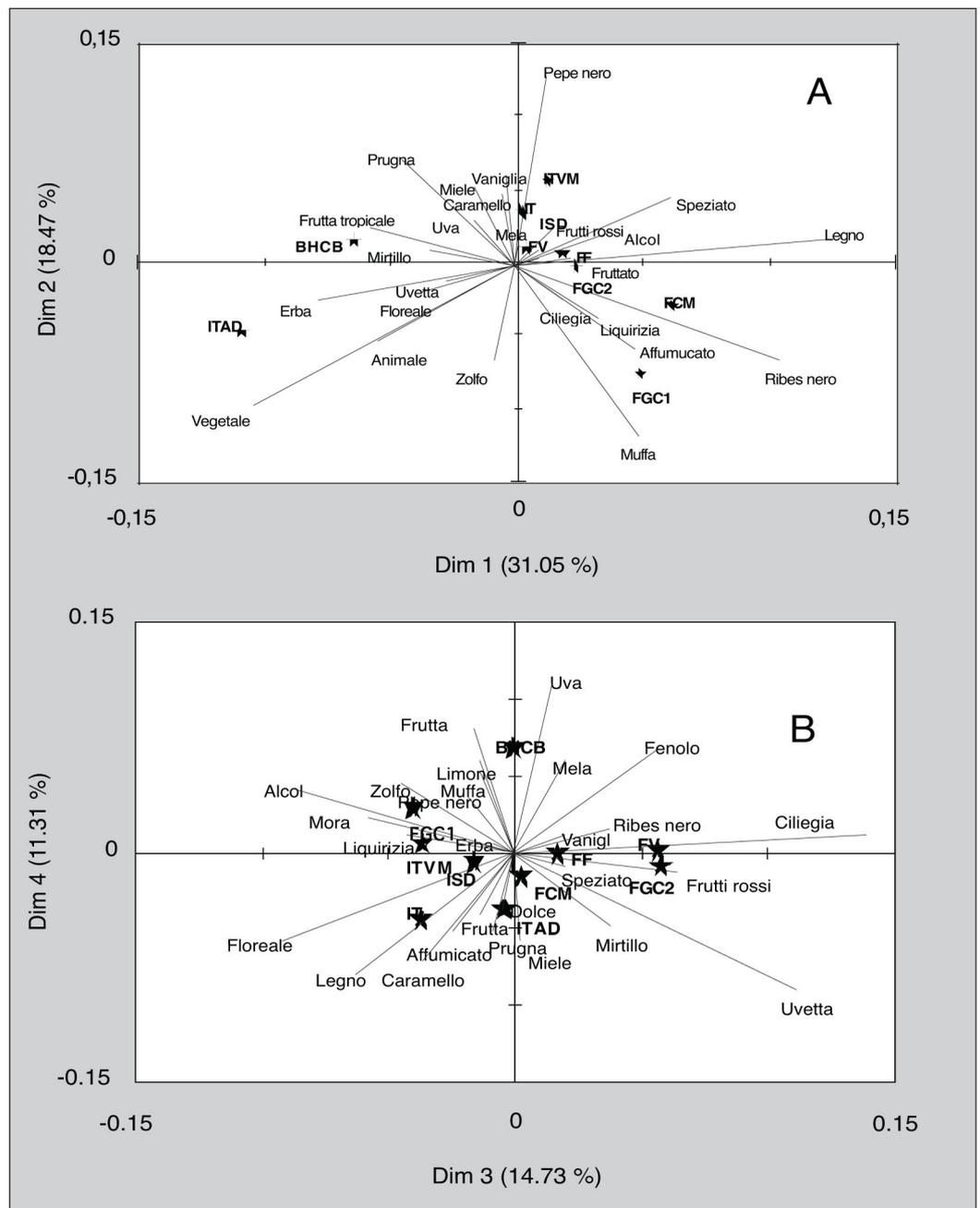
Abstract

A two-step strategy to select food samples presenting defined flavor characteristics was developed and applied to the selection of wines with a berry flavor. A sorting test was conducted on a large number of samples with an inexperienced jury. It was followed by a qualitative descriptive analysis of the wines selected during sorting conducted with a trained jury. The sorting procedure followed by multidimensional scaling analysis of data proved successful as an exploratory and qualitative instrument and as a preliminary step to the more traditional but necessary descriptive analysis. The method allowed specific selection of a consistent number of wine samples, which was less time-consuming than developing a classic sensory profile.

Bibliografia

Aubry, V., P. Etiévant, F. Sauvageot, and S. Issanchou. 1999. Sensory analysis of Burgundy Pinot noir wines: a comparison of orthonasal and retronasal profiling. *J. Sens. Stud.* 14: 97-117.

Fig. 2 - PCA dei 28 descrittori chiave



PCA (A: dimensione 1 e 2; B: dimensione 3 e 4) della matrice di covarianza dei 28 descrittori chiave vs. i 10 campioni di vino.

Lawless, H. T., and H. Heymann. 1998. Sensory evaluation of food. Principles and Practices. International Thomson Publishing, New York.

Morrot, G., F. Brochet, and D. Dubourdieu. 2001. The color of odors. *Brain and Language.* 79: 309-320.

Bérodier, F., C. Stévenot, and P. Schlich. 1997. Descripteurs de l'arôme de Comté. *Lebensm. Wiss. u. Technol.* 30: 298-304.

Lawless, H.T. 1989. Ex-

ploration of fragrance categories and ambiguous odors using multidimensional scaling and cluster analysis. *Chem. Senses.* 14(3): 349-360.

Kruskal, J.B., and M. Wish. 1990. Multidimensional scaling. Sage Publications, Beverly Hills and London.

Lawless, H.T. 1999. Descriptive analysis of complex odors: reality, model or illusion? *Food Qual. Pref.* 10(4/5): 325-332.

NF ISO (1993) Guide

dégénral pour la selection, l'entraînement et le contrôle des sujets. Partie 1 : sujets qualifiés. AFNOR, Paris-La Défense.

Schiffman, S. 1976. Multidimensional scaling: a useful tool to measure flavour. *Am. Assoc. Cereal Chem.* 21(2): 64-68.

Stone, H., J. Sidel, S. Oliver, A. Woolsey, and R.C. Singleton. 1974. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Techn.* 11: 24-34.

