

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

R.A.I.S.A.

Ricerche Avanzate per Innovazioni nel Sistema Agricolo

Sottoprogetto 4

AGROBIOTECNOLOGIE NEI PROCESSI DI
VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI
AGRICOLI

Vol. II

VOLTERRA 1992

Tematica 4.4.4: Modelli analitici per la caratterizzazione dei prodotti alimentari trasformati

Unità di ricerca 4.21. Coordinatore: C. Pompei

Responsabile N.M.: A. Carnacini

Titolo della relazione: RICERCA DI INDICATORI DI QUALITÀ DELL'ACETO MEDIANTE ANALISI SENSORIALE

V. Gerbi¹, G. Zeppa¹, A. Carnacini², A. Antonelli², N. Natali²

(1) - Dipartimento Valorizzazione e Protezione Risorse Agroforestali - Sezione Microbiologia e Industrie agrarie - Università di Torino

(2) - Istituto di Industrie agrarie - Università di Bologna

Scopo della nostra ricerca non è quello di stabilire la genuinità degli aceti di vino: a tale fine le analisi chimiche tradizionali, già previste dai Metodi Ufficiali d'analisi (MAF, 1965), sarebbero probabilmente sufficienti. In caso contrario si potrebbe accentrare l'attenzione verso sofisticati parametri quali il rapporto tra gli isotopi 12 e 13 del carbonio del gruppo metilico dell'acido acetico (Mecca, 1971) o tra il deuterio e l'idrogeno sempre del gruppo metilico dell'acido acetico (Sakata et al., 1991).

L'obiettivo invece che si vuole raggiungere nella ricerca di cui questo lavoro fa parte è quello di stabilire la qualità, la tipicità ed il grado di pregevolezza di un prodotto alimentare trasformato, di grandi tradizioni quale l'aceto di vino, mediante indicatori di tipo chimico-fisico o sensoriale.

E' scientificamente dimostrato che l'analisi sensoriale costituisce un indispensabile complemento dell'analisi chimica nell'accertamento delle suddette caratteristiche per gli alimenti. Nel caso specifico l'aggressività sia olfattiva, sia gustativa del prodotto con cui ci siamo cimentati ha reso assai arduo l'approccio sensoriale.

METODOLOGIA

A livello metodologico è stato necessario testare diverse tecniche di assaggio per rendere l'impatto organolettico meno violento. Sono state ad esempio provate la diluizione del prodotto con acqua fredda o tiepida, la neutralizzazione con basi, il servizio in recipienti diversi dai bicchieri di vetro normalmente utilizzati.

Nessuna delle soluzioni proposte ha comunque sortito l'effetto desiderato, comportando al contrario distorsioni del profumo, come nel caso della neutralizzazione, o attenuazioni delle differenze tra i prodotti, come nel caso della diluizione.

La miglior soluzione è risultata quella di sottoporre alla degustazione un numero limitato di campioni, massimo 4 o 5 alla volta, utilizzando il prodotto indiluito in normali bicchieri d'assaggio per l'esame olfattivo, ed impiegando

invece una bacchetta di vetro, od un cucchiaino di acciaio inossidabile, con i quali deporre poche gocce di prodotto sulla lingua nella valutazione degli attributi gustativi.

Non è stato possibile operare con un panel totalmente costituito da personale addestrato in quanto, a parte qualche tecnico del settore, non esistono esperti nell'assaggio degli aceti. Così pure non è stato possibile ricorrere agli assaggiatori di aceto balsamico in quanto le caratteristiche di questo tradizionale e prezioso prodotto ben poco hanno a che vedere con il più familiare e modesto aceto da tavola.

Pertanto si è fatto ricorso ad un panel composto da 16 assaggiatori di cui 3 tecnici acetieri e 13 esperti addestrati all'assaggio dei vini. Tale scelta, oltre che dalla necessità, è stata dettata dalla più elevata probabilità di individuazione dei caratteri derivati dalla materia prima vino, qualora fossero ancora chiaramente identificabili nel prodotto acetificato.

La condizione indispensabile perché l'analisi sensoriale fornisca indicazioni attendibili è che i test adottati rispondano ad una impostazione il più possibile scientifica, con risultati elaborabili statisticamente.

Ispirandoci quindi ai fondamenti della QDA (Quantitative Descriptive Analysis) (Stone et al., 1974), ed alle esperienze maturate nella caratterizzazione sensoriale dei vini si è proceduto alla messa a punto di una scheda descrittiva-quantitativa di tipo non strutturato (Fig. 1 e 2). I 15 descrittori utilizzati non sono gli stessi per gli aceti bianchi e per quelli rossi e la loro scelta è derivata dall'analisi delle aggettivazioni fornite da circa 40 assaggiatori in schede descrittive libere (Fig. 3) (Gerbi et al., 1990). Dei 15 parametri 5 riguardano l'analisi visiva del prodotto, 7 l'analisi olfattiva e 3 quella gustativa.

In una serie di sedute d'assaggio sono stati esaminati 26 aceti rossi, di cui 21 italiani e 5 stranieri, e 24 aceti bianchi tra i quali erano compresi, 2 aceti bianchi stranieri, un aceto di alcol colorato con caramello ed uno di sidro di mele.

Durante le sedute di degustazione al panel veniva comunicata solo l'acidità dichiarata del prodotto, ma non la categoria di appartenenza (italiano, straniero, etc.).

RISULTATI

I valori ottenuti dalla lettura delle schede di degustazione sono stati sottoposti prima della elaborazione statistica al range-scaling, procedimento che consente di eliminare le differenze dovute ad un diverso utilizzo in ampiezza della scala di valutazione da parte dei degustatori.

Si è poi proceduto alla divisione in gruppi dei casi osservati per sottoporli ad analisi discriminante. Per gli aceti bianchi sono stati individuati 6 gruppi (fra parentesi il numero di campioni esaminati): aceti italiani con acidità

dichiarata del 6% (12) , aceti italiani al 7% (8), aceti stranieri al 6% (1), aceti stranieri al 7% (1), aceti di alcol (1), aceti di mele (1). Nel caso degli aceti rossi sono stati individuati 4 gruppi: aceti italiani con acidità dichiarata del 6% (9), aceti italiani al 7% (12), aceti stranieri al 6% (3), aceti stranieri al 7% (2). Per l'elaborazione statistica ogni gruppo risultava costituito da un numero di casi pari al prodotto fra il numero di campioni esaminati per quella categoria ed il numero dei degustatori partecipanti al test.

La scelta dell'analisi discriminante per lo studio dei risultati organolettici è stata dettata dalla necessità di individuare una o più funzioni lineari che fornissero una regola o modello in grado di descrivere i prodotti esaminati e riclassificare nuovi casi.

L'analisi discriminante è stata eseguita secondo la procedura Wilks (Norusis, 1985) al fine di ridurre il numero di descrittori facenti parte del modello. Si è operato in modo indipendente sull'insieme dei dati sensoriali degli aceti bianchi e degli aceti rossi, ottenendo la riclassificazione del 67% dei casi in esame per gli aceti bianchi e del 65% dei casi per gli aceti rossi.

Aceti bianchi

Nella fig. 4 sono rappresentate le distribuzioni normalizzate dei casi per le prime due funzioni discriminanti, mentre nella tab. 1 sono riportate le percentuali di riclassificazione per i gruppi a confronto.

Le "campane" nella fig. 4 rappresentano i gruppi a confronto e la loro forma è quella individuata da una funzione bivariata normale calcolata utilizzando le medie e le deviazioni standard del gruppo per le prime due funzioni discriminanti.

Esaminando i dati riportati nella tab. 1 si evidenzia come la riclassificazione sia buona per i prodotti italiani al 6% di acidità (74% di riclassificazione) e per il campione straniero al 7% (85%) mentre non lo sia per i prodotti italiani al 7% (51%) e per quello straniero al 6% (54%).

Mentre quest'ultimo viene infatti confuso dal modello con gli aceti italiani al 6% e con l'altro aceto straniero al 7%, i prodotti italiani al 7% in parte vengono classificati con lo straniero al 7%, in parte con lo straniero al 6% ed in parte con l'aceto di mele.

La parziale confusione in fase di riclassificazione è da ascrivere sia al panel di assaggio non addestrato sia all'appartenenza alle prime due funzioni discriminanti dei descrittori del colore, risultato assai variabile all'interno delle diverse tipologie di prodotto.

Così la colorazione ambrata dell'aceto di alcol, dovuta ad una colorazione artificiale con caramello, lo ha fatto classificare in modo analogo agli aceti bianchi italiani invecchiati in legno, dotati anch'essi di una tonalità di colore ambrata.

Dall'esame comparato della tab. 2, dove vengono riportati per ogni funzione discriminante i valori dei centroidi di gruppo, con la tab. 3, relativa ai coefficienti con cui i descrittori compaiono nelle cinque funzioni discriminanti, appaiono ben individuate le caratteristiche organolettiche dei vari gruppi di prodotti.

Così gli aceti italiani al 7% risultano simili per la prima funzione all'aceto straniero al 7%, ma anche all'aceto di sidro ed a quello di alcol essendo la funzione stessa spiegata quasi completamente dal descrittore 'Intensità colorante'. L'aceto di alcol, il cui centroide presenta per la quarta funzione un elevato coefficiente negativo, evidenzia che i degustatori hanno ritenuto estremamente bassi i descrittori 'Intensità olfattiva' ed 'Armonia dei profumi' associati nel modello alla quarta funzione.

Un'ulteriore serie di informazioni si può ottenere elaborando i valori medi di ciascun descrittore sensoriale, ottenuti considerando le valutazioni di tutti gli assaggiatori.

Mediante l'analisi discriminante è possibile individuare un modello che con i soli descrittori 'Intensità olfattiva', 'Aromi florali' e 'Armonia dei profumi' risulta in grado di riclassificare correttamente il 96% dei casi costituiti dagli aceti italiani al 6% ed al 7% (Tab. 4).

Per gli aceti bianchi quindi i degustatori sono stati in grado di discernere i prodotti di qualità anche esulando dall'aspetto visivo.

Risulta inoltre come tutti gli aceti di qualità siano stati riclassificati correttamente mentre l'errata classificazione si sia avuta sugli aceti al 6% di cui un campione viene ritenuto, sulla base del modello individuato, appartenere agli aceti al 7%.

Utilizzando lo stesso modello per riclassificare gli aceti stranieri, risulta che l'aceto al 7% viene considerato equivalente agli aceti italiani al 7% mentre l'aceto di alcol e l'aceto al 6% vengono considerati simili agli aceti italiani al 6%. L'aceto di mele infine viene riclassificato come simile agli aceti italiani al 7% (Tab. 5).

Se si esclude quest'ultimo risultato, che andrebbe confermato con un maggior numero di campioni, è evidente come nella maggioranza dei casi i prodotti siano stati riclassificati correttamente, pur con l'utilizzo di tre soli descrittori, e di come l'aceto di alcol possa essere confuso, sulla base dei descrittori olfattivi, con gli aceti italiani al 6%, ma non agli aceti di qualità al 7%.

Aceti rossi

Passando ad esaminare i risultati ottenuti per gli aceti rossi operando, similmente a quanto già fatto per gli aceti bianchi, sull'intero insieme dei dati sensoriali, la riclassificazione è relativamente bassa ed imputabile alla similitudine dei prodotti, tutti dichiarati provenienti dall'acetificazione di vino (Tab. 6-7-8).

Graficamente detta similitudine è evidenziabile in fig. 5 ove le quattro "campane" rappresentanti, come già visto per gli aceti bianchi, le distribuzioni normalizzate dei casi per le prime due funzioni discriminanti, spiegate dai descrittori 'Componente rossa', 'Intensità del colore', 'Intensità olfattiva', 'Limpidezza', 'Persistenza del gusto', 'Armonia del gusto', 'Franchezza olfattiva' e 'Aromi fruttati', risultano molto simili e vicine le une alle altre.

Eseguendo invece l'analisi discriminante sui dati medi dei gruppi 6% e 7% di aceti italiani è possibile individuare un modello di cui entrano a far parte i descrittori 'Aggressività

olfattiva', 'Franchezza olfattiva', 'Armonia del gusto', e 'Persistenza del gusto' che è in grado di riclassificare il 100% dei casi.

Utilizzando questo modello per classificare gli aceti stranieri si ottiene circa l'80% di corrette attribuzioni, il che indica inequivocabilmente una maggiore similitudine fra gli aceti di vino rossi italiani ed i corrispondenti stranieri rispetto ai bianchi.

CONCLUSIONI

Pur essendo necessaria ancora una doverosa prudenza dovuta al limitato numero di casi considerati, in special modo per gli aceti stranieri, si può senza dubbio affermare l'utilità della Q.D.A. nel valutare la qualità degli aceti.

Le prime indicazioni sono incoraggianti: i modelli individuati sono di semplice interpretazione e la loro applicazione consente buone riclassificazioni.

Evidentemente tutto ciò non è ancora sufficiente. E' necessario addestrare un panel di degustatori, al fine di rendere maggiormente collimanti le singole indicazioni, ed incrementarne il numero al fine di aumentare la significatività.

E' infine indispensabile ampliare il numero dei campioni esaminati ed in particolare di aceti di alcol, di mele, di sintesi etc. al fine di avere una vasta tipologia di risposte sulle quali individuare i descrittori maggiormente discriminanti.

BIBLIOGRAFIA

Gerbi V., Ubigli M., Zeppa G. (1990) - Problemi di analisi sensoriale dell' aceto. Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino, 14, 79-92.

Mecca F., Vicario G. (1971) - Determinazione dell'acido acetico non biogenico negli aceti mediante misura della radioattività naturale del radiocarbonio. La Chimica e l'Industria, 51, 985-986.

Ministero Agricoltura Foreste (1965) - Metodi ufficiali di analisi per i mosti, i vini e gli aceti. Ist. Poligr. dello Stato, Roma.

Norusis M.J. (1985) - SPSS-X Advanced statistics guide. McGraw-Hill, New York.

Sakata K., Kawai S., Yagi A., Ina K., Kawamura Y. (1991) - Carbon-13-NMR Spectroscopic Analysis of vinegar. J. Jpn. Food Sci. Technol., 38, 9, 765-769.

Stone H., Sidel J., Oliver S., Woolsey A., Singleton R.C. (1974) - Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, 28, 11, 24-34.

Tab. 1 - Percentuali di riclassificazione per gli aceti bianchi calcolate sulla base delle cinque funzioni discriminanti.

	Gruppo previsto					
	Italiani 6%	Italiani 7%	Straniero 6%	Straniero 7%	Alcol	Sidro
Italiani 6%	74	1	17	6	2	0
Italiani 7%	0	51	10	17	4	18
Straniero 6%	15	8	54	15	8	0
Straniero 7%	0	7	0	85	8	0
Alcol	0	0	8	8	84	0
Sidro	0	0	0	0	0	100

Tab. 2 - Coordinate dei centroidi di gruppo per le funzioni discriminanti degli aceti bianchi

Gruppo	Funzione 1	Funzione 2	Funzione 3	Funzione 4	Funzione 5
Italiani 6%	-1.28	-0.8	-0.28	-0.12	-0.15
Italiani 7%	1.14	1.16	0.26	0.47	0.1
Straniero 6%	0.63	-1.17	-0.07	-0.23	-0.58
Straniero 7%	1.16	-0.92	0.68	0.04	0.82
Alcol	1.85	0.24	1.47	-1.52	-0.87
Sidro	1.92	1.89	-1.05	-0.78	1.65

Tab. 3 - Coefficienti significativi delle funzioni discriminanti per gli aceti bianchi

	Funzione 1	Funzione 2	Funzione 3	Funzione 4	Funzione 5
Intensità colore	0.851				
Sapidità	-0.266				
Componente ambrata		0.782			
Componente giallo paglierina		-0.509			
Aromi fruttati		0.39			
Limpidezza			0.67		
Aggressività olfattiva			0.478		
Componente giallo dorata			0.449		
Armonia dei profumi				0.745	
Intensità olfattiva				0.495	
Aromi vegetali					0.843

Tab. 4 - Percentuali di riclassificazione per gli aceti bianchi italiani sulla base delle funzioni discriminanti calcolate con i valori medi dei descrittori sensoriali.

	Gruppo previsto	
	Italiani 6%	Italiani 7%
Italiani 6%	92	8
Italiani 7%	0	100

Tab. 5 - Percentuali di riclassificazione per gli aceti bianchi stranieri sulla base delle funzioni discriminanti calcolate con i valori medi dei descrittori sensoriali.

	Gruppo previsto	
	Italiani 6%	Italiani 7%
Straniero 6%	100	0
Straniero 7%	0	100
Alcol	100	0
Sidro	0	100

Tab. 6 - Percentuali di riclassificazione dei quattro gruppi di aceti rossi calcolate sulla base delle tre funzioni discriminanti.

	Gruppo previsto			
	Italiani 6%	Italiani 7%	Stranieri 6%	Stranieri 7%
Italiani 6%	71	22	5	2
Italiani 7%	26	61	6	7
Stranieri 6%	7	12	55	26
Stranieri 7%	4	14	18	64

Tab. 7 - Coordinate dei centroidi di gruppo per le funzioni discriminanti degli aceti rossi

Gruppo	Funzione 1	Funzione 2	Funzione 3
Italiani 6%	-0.81	-0.37	0.04
Italiani 7%	-0.04	0.54	0.28
Straniero 6%	1.7	-1.11	-0.43
Straniero 7%	1.55	-0.2	-1.43

Tab. 8 - Coefficienti significativi delle funzioni discriminanti per gli aceti rossi

	Funzione 1	Funzione 2	Funzione 3
Componente rossa	-0.908		
Intensità del colore	0.875		
Intensità olfattiva	0.303		
Limpidezza		-0.894	
Persistenza del gusto		0.463	
Armonia del gusto		-0.308	
Franchezza olfattiva		0.305	
Aromi fruttati		0.196	
Componente mattone			0.584
Componente gialla			-0.377
Aggressività olfattiva			0.296

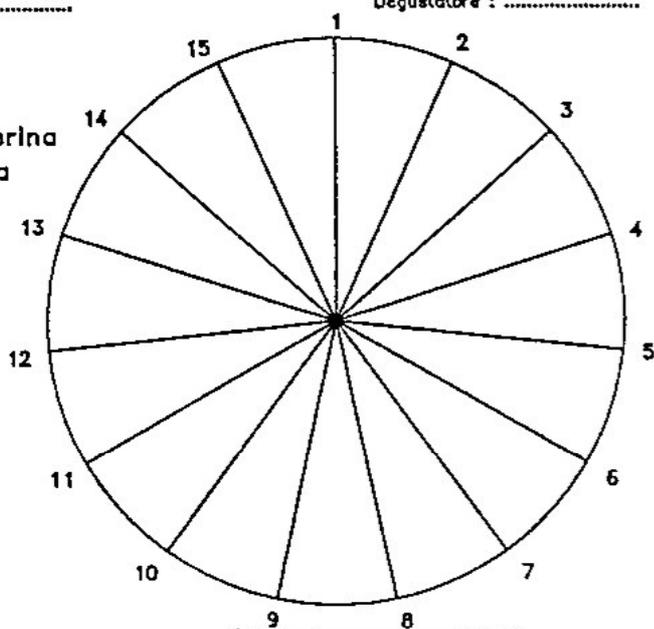
Scheda per la degustazione quantitativa descrittiva di aceti bianchi

Campione n.:

Data :

Degustatore :

- 1) Limpidezza
- 2) Intensita' del colore
- 3) Componente giallo paglierina
- 4) Componente giallo dorata
- 5) Componente ambrata
- 6) Intensita' olfattiva
- 7) Aggressivita' olfattiva
- 8) Franchezza olfattiva
- 9) Aromi floreali
- 10) Aromi fruttati
- 11) Aromi vegetali
- 12) Armonia dei profumi
- 13) Armonia del gusto
- 14) Sapidita'
- 15) Persistenza del gusto



Valutazione complessiva (punti su 100)

Fig. 1 - Scheda a ruota per l'analisi sensoriale quantitativa descrittiva degli aceti bianchi.

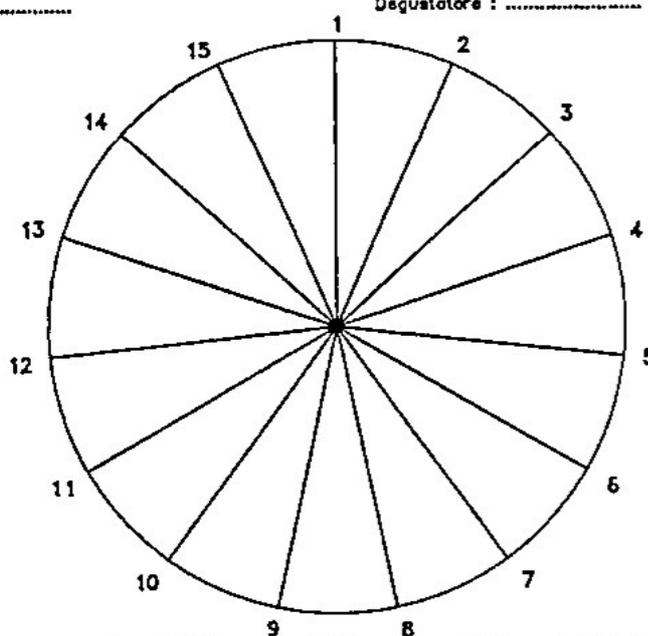
Scheda per la degustazione quantitativa descrittiva di aceti rossi

Campione n.:

Data :

Degustatore :

- 1) Limpidezza
- 2) Intensita' del colore
- 3) Componente rossa
- 4) Componente gialla
- 5) Componente mattone
- 6) Intensita' olfattiva
- 7) Aggressivita' olfattiva
- 8) Franchezza olfattiva
- 9) Aromi floreali
- 10) Aromi fruttati
- 11) Vinosità
- 12) Armonia dei profumi
- 13) Armonia del gusto
- 14) Sapidita'
- 15) Persistenza del gusto



Valutazione complessiva (punti su 100)

Fig. 2 - Scheda a ruota per l'analisi sensoriale quantitativa descrittiva degli aceti rossi.

UM

ANALISI SENSORIALE ACETO DI VINO

Scheda descrittiva

Campione :

Degustatore:.....

Data:.....

Limpidezza:

Colore (*):

Olfatto (*):

Gusto (*):

Giudizio complessivo:

(*) Indicare il maggior numero di definizioni, sostantivi o aggettivi che, a giudizio del degustatore, meglio descrivono i caratteri del campione in esame.

Fig. 3 - Scheda parlata utilizzata nella fase di individuazione dei descrittori sensoriali.

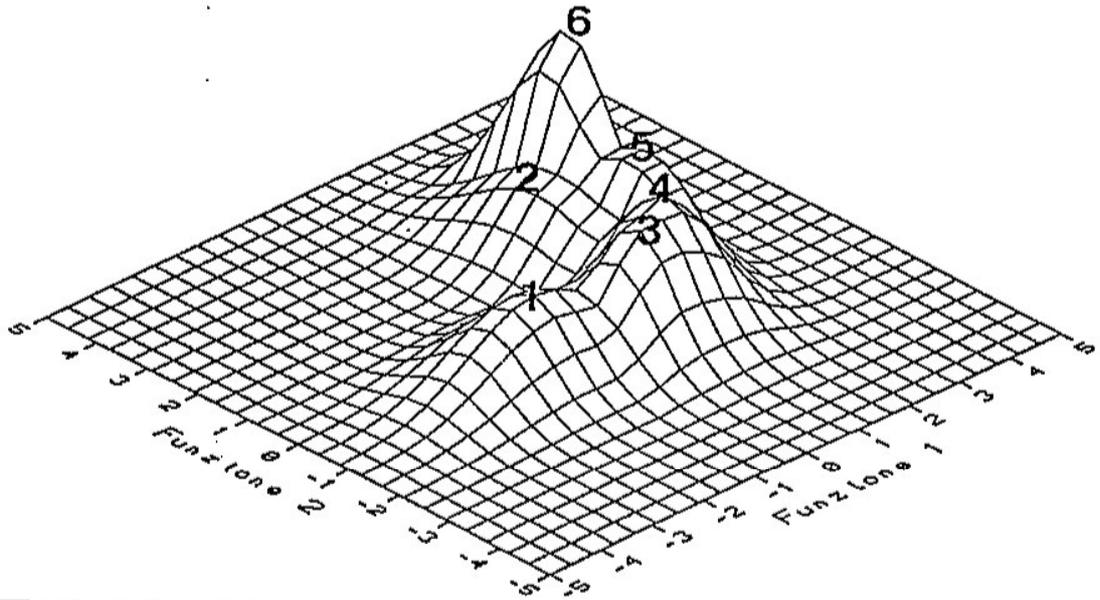


Fig. 4 - Rappresentazione delle distribuzioni normalizzate dei diversi gruppi sulle prime due funzioni discriminanti nel caso degli aceti bianchi (1: Italiani 6%; 2: Italiani 7%; 3: Straniero 6%; 4: Straniero 7%; 5: Alcol; 6: Sidro).

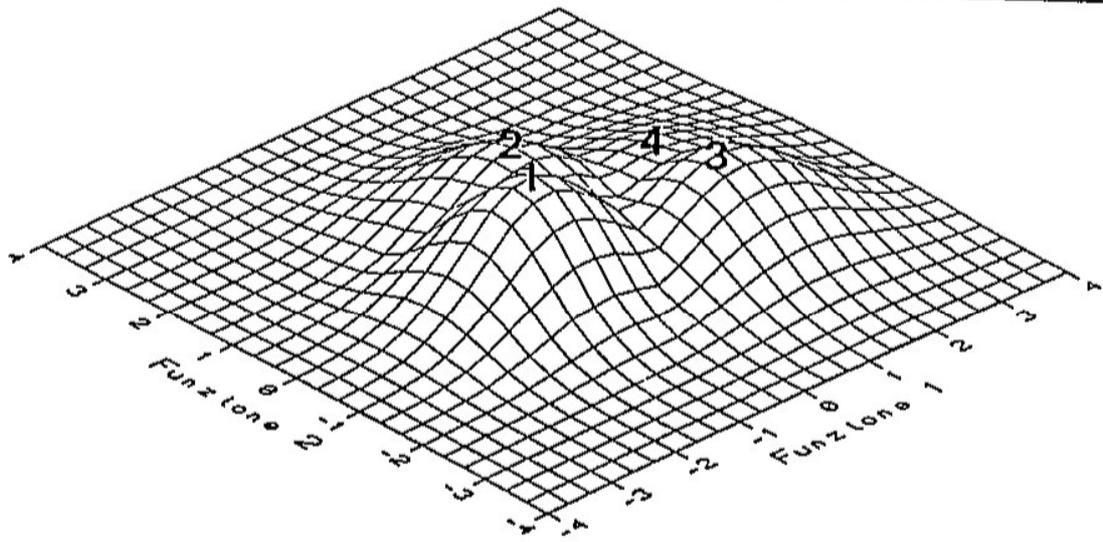


Fig. 5 - Rappresentazione delle distribuzioni normalizzate dei diversi gruppi sulle prime due funzioni discriminanti nel caso degli aceti rossi (1: Italiani 6%; 2: Italiani 7%; 3: Straniero 6%; 4: Straniero 7%).