

# INDUSTRIE ALIMENTARI

*Nuove tecnologie  
e antichi sapori  
in perfetto equilibrio.*



[www.fratellipagani.it](http://www.fratellipagani.it)



*Aromi e ingredienti esclusivi.*

■ **Saremo presenti a**  
**I.F.F.A. - Pad. 4.1 Stand F91**  
Francoforte 5-10 maggio 2007



CHIRIOTTI EDITORI

## SUMMARY

The present paper deals with the sensory evaluation of beef using a trained panel. In particular, procedures for panel selection and training, which are more complex as compared to other products, are described. The first phase aims to assess sensitivity and discrimination capability of individual panellists. Subsequently, a specific training phase focuses on attributes peculiar to meat, also affecting product acceptability (odour, flavour, tenderness, juiciness and chewiness). In order to obtain different levels of intensity for each attribute, diverse combination of commercial cuts (for chewiness and tenderness), cooking times (for juiciness) and methods (for odour and flavour) are proposed. In addition, a method for a proper quantitative analysis of beef is described.

## SOMMARIO

Il presente lavoro riguarda la valutazione sensoriale della carne bovina per mezzo di un panel opportunamente addestrato. Vengono illustrate, in particolare, le procedure per la selezione e l'addestramento che, a causa delle peculiarità della carne, risultano più complesse ed articolate. Ad una prima fase, finalizzata alla valutazione della sensibilità e capacità di discriminazione dei singoli panellisti, è seguita quella di addestramento in cui focalizzare l'attenzione sugli attributi specifici del prodotto che influenzano la sua accettabilità (odore, flavour, tenerezza, succosità, masticabilità). A tale scopo, per ottenere diversi livelli d'intensità per gli attributi considerati, vengono impiegate diverse combinazioni di tagli commerciali (per masticabilità e tenerezza), di tempi (per succosità) e di modalità di cottura (per odore e flavour). Viene, altresì, descritto come effettuare l'analisi quantitativa della carne bovina.

**A. BRAGHIERI - F. NAPOLITANO - A.M. RIVIEZZI - A. SODO - N. PIAZZOLLA - A. GIROLAMI**

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali - Università degli Studi della Basilicata - Campus di Macchia Romana - 85100 Potenza - Italia

**A. CARLUCCI**

Smell and Taste Association - C.A.T. Confesercenti - 85100 Potenza - Italia

# Valutazione sensoriale della carne bovina: selezione e addestramento del panel

*Sensory evaluation of beef: panel selection and training*

Parole chiave: valutazione sensoriale, addestramento panel, carne bovina

Key words: sensory evaluation, panel training, beef

## I. INTRODUZIONE

Grazie al progresso scientifico e tecnologico e in risposta alla crescente richiesta di prodotti di qualità da parte dei consumatori, aumentano le tecniche a disposizione della ricerca scientifica per la valutazione qualitativa degli alimenti. Oltre alle tradizionali analisi fisiche, chimiche e microbiologiche, che consentono di stabilire la salubrità ed il valore nutrizionale di un alimento, vengono diffusamente impiegate le prove di tipo sensoriale. Queste permettono di caratterizzare il profilo percepibile di un prodotto e di evidenziare la sua accettabilità da parte del consumatore. Le proprietà sensoriali sono per definizione quelle caratteristiche che possono essere percepite dagli organi di senso (aspetto, colore, odore, gusto, aroma e tenerezza). Nonostante si disponga di sofisticate tecniche analitiche e strumentali

per la determinazione delle caratteristiche degli alimenti, queste, in realtà, possono sostituire solo parzialmente quelle sensoriali (Piggott, 1995). Infatti, nel caso della valutazione delle caratteristiche olfattive o di tessitura di un prodotto, i sensi nel corso della masticazione permettono di considerare l'interazione, il sinergismo, tra le sensazioni percepibili, mentre le analisi strumentali tendono ad analizzare gli stimoli singolarmente (Spanier *et al.*, 1992).

La valutazione sensoriale di un alimento può essere affrontata secondo due diversi approcci: edonico e analitico. Nel primo caso (test edonici) si vuole stabilire come il consumatore reagisca al prodotto, in termini di accettabilità, esprimendo semplicemente una preferenza (piace, non piace). È necessario, pertanto, ricorrere a gruppi molto grandi (100 persone) rappresentativi dei consumatori in termini di

età, sesso, condizioni economiche, ecc., secondo le tecniche tipiche delle ricerche di mercato. La preferenza, inoltre, è una caratteristica dinamica, che deve essere verificata nel lungo periodo. Nel secondo caso (test analitici, come l'analisi descrittiva), si vogliono distinguere gli attributi sensoriali del prodotto, descrivendoli e misurando quantitativamente la loro intensità: per questo scopo è adatto un gruppo relativamente ristretto (8-12 persone) di assaggiatori selezionati secondo criteri di ripetibilità e sensibilità, i giudici, che costituiscono i cosiddetti panel addestrati.

L'analisi descrittiva si compone di una fase preliminare, che prevede il reclutamento di un cospicuo numero di assaggiatori, e di tre fasi successive: la generazione degli attributi (identificazione delle proprietà sensoriali del prodotto); l'addestramento del panel (a riconoscere e misurare tali caratteristiche); l'analisi quantitativa (misura del livello di intensità alla quale si percepiscono le proprietà sensoriali del prodotto).

Rispetto ad altri prodotti alimentari, l'analisi sensoriale della carne presenta

delle difficoltà intrinseche di cui tener conto, come:

- necessità di cuocere i campioni;
- necessità di servire il prodotto caldo;
- variabilità delle caratteristiche sensoriali tra i tagli commerciali;
- variabilità delle caratteristiche sensoriali tra prodotti provenienti da animali diversi sottoposti allo stesso trattamento sperimentale;
- variabilità delle caratteristiche presenti in una stessa fetta di carne, dovute in particolare alle venature di tessuto connettivo o di grasso.

A causa delle peculiarità del prodotto anche l'addestramento del panel si caratterizza per una maggiore complessità e articolazione delle fasi. Nel corso dell'addestramento è necessario condurre una prima fase volta al riconoscimento dei gusti fondamentali (salato, dolce, amaro e acido) per valutare la sensibilità e la capacità di discriminazione dei singoli panellisti. Successivamente è necessario condurre una seconda fase di addestramento in cui focalizzare l'attenzione sugli attributi specifici del prodotto da cui ne dipende l'accettabilità (odore, flavour,

tenerezza, succosità, masticabilità). Ai fini dell'addestramento e per ottenere diversi livelli d'intensità per gli attributi considerati, vengono impiegate diverse combinazioni di tagli commerciali (per masticabilità e tenerezza) e diversi tempi (per succosità) e modalità di cottura (per odore e flavour).

## 1.1. Le cause di errore nella valutazione sensoriale

La determinazione del profilo sensoriale di un alimento, e quindi i giudizi espressi dai giudici, sono soggetti ad errori psicologici e fisiologici che devono essere eliminati o minimizzati al fine di ottenere informazioni valide e attendibili. Gli accorgimenti da prendere sono, ad esempio, il controllo delle condizioni ambientali (illuminazione, temperatura, ecc.), la conduzione rigorosa dei test (codificazione dei campioni, ordine di presentazione dei campioni, ecc.) e l'applicazione di metodologie statistiche, anche complesse, per il trattamento dei dati. Nella **tab. 1** sono illustrati i principali errori che possono influenzare i giudizi dei giudici nel corso di una valutazione

**Tabella 1 - Principali errori psicologici e fisiologici nella valutazione sensoriale.**

Errore	Descrizione	Accorgimento
Attese	Le valutazioni sono influenzate dalle informazioni o dalla conoscenza che i giudici possono avere del prodotto	Non fornire alcuna informazione sui prodotti oggetto di valutazione
Suggestione	Le valutazioni di un giudice possono essere influenzate da quelle degli altri	Adeguate design delle cabine, randomizzazione dell'ordine di presentazione (Master card)
Errore di stimolo	Proprietà dei prodotti irrilevanti ai fini del test ma che ne influenzano la valutazione	Es. illuminazione rossa per evitare che il colore della carne influenzi il giudizio su altre proprietà sensoriali
Ordine di presentazione	La valutazione dei campioni è influenzata dall'ordine di presentazione	Randomizzazione dell'ordine di presentazione (Master card)
Tendenza centrale	I giudici nel valutare le proprietà del prodotto tendono ad utilizzare la parte centrale della scala piuttosto che gli estremi	Addestramento all'uso della scala di valutazione (fig. 1)
Assuefazione	Le valutazioni sono condizionate dalla perdita di sensibilità dei giudici causata dall'esposizione continua ad uno stimolo (errore fisiologico)	Assunzione di alimenti neutri (pane, mela, acqua) fra valutazioni successive. Pausa di 2-3 min fra un campione e l'altro. Limitare il numero dei campioni da valutare per sessione

sensoriale nonché alcuni accorgimenti da adottare per prevenirli.

Sebbene siano stati condotti diversi studi sui fattori che influenzano le caratteristiche sensoriali della carne, nella descrizione del profilo sensoriale di questo prodotto spesso i termini impiegati si riferiscono a difetti (odore e sapore sgradevoli, aspetto non conforme, ecc.) o al gradimento del prodotto (accettabilità totale, accettabilità del flavour, ecc.), nascondendo la reale natura delle differenze tra i campioni (Risvik, 1994).

Nel caso della carne, il panel addestrato viene impiegato sul prodotto crudo o previa cottura, per valutarne rispettivamente la qualità al momento dell'acquisto o del consumo. La valutazione più frequente è quella sulla carne cotta e riguarda caratteristiche quali tenerezza e masticabilità, succosità, odore e flavour. Poiché queste sono riconosciute come le principali proprietà percepibili della carne è possibile evitare la conduzione della fase di generazione dei termini.

### Tenerezza

Particolare considerazione viene rivolta a questo parametro, concordemente considerato il fattore maggiormente limitante il gradimento della carne (Grunert, 1997). La tenerezza è inversamente proporzionale alla forza richiesta per comprimere la carne tra i molari ed è legata soprattutto a due fattori: la presenza di collagene nella carne e, in particolare, la quota di collagene che non si degrada con la cottura, e la contrazione delle fibre muscolari durante la cottura. La presenza di grasso di mazzatura aumenta la tenerezza, diluendo gli altri componenti della carne (Lawrie, 1998). La tenerezza strumentale viene misurata come forza di taglio (Warner-Bratzler Shear Force) o di compressione su campioni di carne cruda o cotta, con appositi strumenti (tessuometri).

### Succosità

È la sensazione di umidità che si per-

cepisce durante la masticazione ed è legata a due fattori: la quantità d'acqua effettivamente presente nella carne che dà una sensazione di succosità immediata, ma poco durevole, e la quantità di grasso che, stimolando la salivazione, dà una sensazione di succosità più persistente. Il primo elemento è strettamente dipendente dalla capacità della carne di trattenere l'acqua (potere di ritenzione idrica), e quindi di avere basse perdite di acqua durante la conservazione, l'eventuale scongelamento o la cottura (Lawrie, 1998). La valutazione del potere di ritenzione dell'acqua della carne avviene per via indiretta, ossia misurando la percentuale di perdite d'acqua per sgocciolamento, per centrifugazione, per cottura e dopo scongelamento.

### Gusto

Il sapore si sviluppa nel corso della masticazione, quando gli alimenti vengono scomposti in parti sempre più piccole, imbevuti di saliva, e scaldati alla temperatura corporea. In questo modo si liberano numerose sostanze chimiche che vengono portate in intimo contatto con la mucosa della bocca e della lingua, e in parte volatilizzano. Sulle mucose del cavo orale si originano le quattro principali sensazioni di gusto: dolce, amaro, salato e acido (Thomson, 1987).

### Odore e flavour

Le sostanze volatili liberate nel corso della masticazione vengono dirette, soprattutto al momento di inghiottire, fino all'epitelio olfattivo del naso, dove determinano un'altra sensazione, quella del flavour. Questo, come l'odore, è una sensazione olfattiva ma date le diverse condizioni di temperatura, umidità e parziale scomposizione e solubilizzazione in cui si viene a trovare l'alimento quando è in bocca, il flavour generalmente è più intenso o presenta addirittura caratteri diversi rispetto all'odore, percepito esternamente. La valutazione di questi parametri può

essere molto semplice, limitata cioè all'intensità e riferita all'aroma tipico della specie animale di cui si assaggia la carne, oppure molto più complessa e comprendente l'individuazione dei particolari aromi, sia gradevoli (ad esempio lessato, brodo, carne, grasso, olio, burro), sia sgradevoli (fegato, stalla, rancido, pungente, ammuffito, pesce, stantio, ammoniac). Gli odori della carne si sviluppano durante la cottura, per questo è fondamentale che la carne sia servita calda (Mottram, 1992). Per evitare influenze sull'odore e sul flavour, la carne da assaggiare viene servita priva di sale, olio e qualunque altro condimento; inoltre, affinché il sapore del campione precedente non permanga in bocca ed influenzi il giudizio, gli assaggiatori devono utilizzare pane o pezzetti di mela e acqua a basso contenuto salino tra un campione e l'altro. Meno frequentemente sono valutate altre caratteristiche, sul prodotto crudo (colore) o cotto (elasticità, fibrosità, adesività, densità o compattezza, coesività, formazione di pellicola sul palato, farinosità, ecc.).

## 2. RECLUTAMENTO E SELEZIONE DEI GIUDICI

Il reclutamento avviene per mezzo di una scheda che riporta i dati anagrafici del candidato ed un breve questionario (Scheda di reclutamento).

Il numero di soggetti reclutati mediante il questionario varia in funzione del numero di analisi da condurre.

Sulla base dei dati raccolti si effettua una prima selezione dei soggetti potenzialmente utilizzabili per il panel che tiene conto delle seguenti caratteristiche:

- salute;
- interesse alla valutazione;
- disponibilità di tempo e puntualità;
- età e sesso;
- frequenza di consumo.

## Scheda di reclutamento.

Cognome ..... Nome .....

Età ..... Sesso ..... Nazionalità .....

Indirizzo .....

Telefono ..... e-mail .....

1) Pensa che possa essere interessante partecipare a prove di assaggio della carne?  
 SI  NO

Qual è il motivo che la spingerebbe a collaborare? .....

2) Ha tempo disponibile, da sottrarre cioè al suo lavoro, per dedicarsi alle valutazioni sensoriali (a volte anche per mezz'ora)?  
 SI  NO

3) In genere, lei è una persona puntuale?  
 SI  NO

4) Viaggia frequentemente per motivi di lavoro o studio assentandosi spesso?  
 SI  NO

5) Fuma?  
 SI  NO

Quante sigarette al giorno? .....

6) È affetto da qualche anomalia olfattiva, gustativa e/o visiva?  
 SI  NO

Quale? .....

7) È affetto da allergie alimentari?  
 SI  NO

Quali? .....

8) Con quale frequenza consuma carne bovina? .....

9) Ha precedenti esperienze di Analisi Sensoriale?  
 SI  NO

Quali e quando?.....

10) Indichi se si sottopone a diete alimentari:  
 Per diabetici  Ipercaloriche  Ipocaloriche  Senza sale  Nessuna dieta  Altre

Quali? .....

Si autorizza il trattamento dei dati personali ai sensi della legge 675/96.

Grazie per la collaborazione ..... firma .....

### 3. ADDESTRAMENTO PRELIMINARE

La prima fase dell'addestramento riguarda la capacità di riconoscimento dei gusti fondamentali a diverse concentrazioni (salato, acido, dolce e amaro) (Jellinek, 1985). A questo scopo si preparano le seguenti soluzioni "madre":

- Amaro 0,62 g di chinina cloridrato in 100 mL di H<sub>2</sub>O;
- Acido 6,25 g acido citrico anidro in 100 mL di H<sub>2</sub>O;
- Dolce 6,5 g di saccarosio in 100 mL di H<sub>2</sub>O.

Queste vengono diluite per ottenere

dei riferimenti da presentare ai giudici per la memorizzazione dei gusti base; per il gusto salato viene preparata direttamente la soluzione di riferimento:

- Salato - 1,50 g di NaCl in 500 mL di H<sub>2</sub>O;
- Acido - 4 mL di soluzione madre in 500 mL di H<sub>2</sub>O (pari a 0,50 g di Acido citrico anidro/L);

- Dolce - 30,8 mL di soluzione madre in 400 mL di H<sub>2</sub>O (pari a 5 g di Saccarosio/L);
- Amaro - 3 mL di soluzione madre in 500 mL di H<sub>2</sub>O (pari a 0,0375 g di chinina cloridrato/L).

Successivamente, per il test di riconoscimento, vengono utilizzate le seguenti diluizioni:

- Amaro (chinina cloridrato)	
Riferimento (0,0375 g/L)	3 mL madre in 500 mL
Concentrazione Alta (0,75 g/L)	4 mL madre in 500 mL
Concentrazione Bassa (0,375 g/L)	2 mL madre in 500 mL
- Acido (acido citrico anidro)	
Riferimento (0,50 g/L)	4 mL madre in 500 mL
Concentrazione Alta (0,75 g/L)	6 mL madre in 500 mL
Concentrazione Bassa (0,375 g/L)	3 mL madre in 500 mL

- Dolce (saccarosio)  
 Riferimento (5 g/L) 30,8 mL madre in 400 mL  
 Concentrazione Alta (6,5 g/L) 40 mL madre in 400 mL  
 Concentrazione Bassa (4 g/L) 24,6 mL madre in 400 mL

- Salato (Cloruro di Sodio)  
 Riferimento 1,5 g in 500 mL di acqua  
 Concentrazione Alta 3 g in 500 mL di acqua  
 Concentrazione Bassa 1 g in 500 mL di acqua

rendere più chiaro l'uso della scala ai giudici viene spiegato come interpretare l'intensità percepita in funzione della distanza dallo 0 (fig. 1).

In particolare, vengono descritti i seguenti intervalli:  
 - da 0 a 20 debole;  
 - da 21 a 40 debole/moderata;  
 - da 41 a 60 moderata;  
 - da 61 a 80 moderata/forte;  
 - da 81 a 100 forte.

A ciascuno degli assaggiatori vengono presentati dieci campioni di soluzioni acquose identificate con codici numerici a tre cifre. Ogni individuo, assaggiando i campioni, dovrebbe individuare il gusto presente in ogni bicchierino indicandone l'intensità percepita sulla scala lineare, non strutturata, che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Tuttavia, per

Per ogni campione ciascun giudice dovrà riportare le sensazioni percepite e le relative intensità su di una scheda il cui esempio viene riportato di seguito:

**Scheda 1 - Test di riconoscimento dei quattro gusti fondamentali.**

Cognome e nome:..... SET \_\_\_\_\_  
 Data:.....

Ti si presentano dieci campioni di soluzioni acquose identificate con codici numerici a tre cifre. Assaggia i campioni ed individua il gusto presente in ognuno di essi indicandone l'intensità percepita sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Nel caso tu percepisca una sensazione senza essere in grado di riconoscerla indica un ? e l'intensità percepita, se invece tu non percepisci alcuna sensazione indica *nessuna* nell'apposito spazio.

Campione	Gusto		
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100
_____	_____	0	100

Sulla base dei risultati ottenuti nella prima fase d'addestramento ai gusti fondamentali, vengono ammesse a partecipare alla seconda fase di addestramento 12 delle 15 persone prima selezionate.

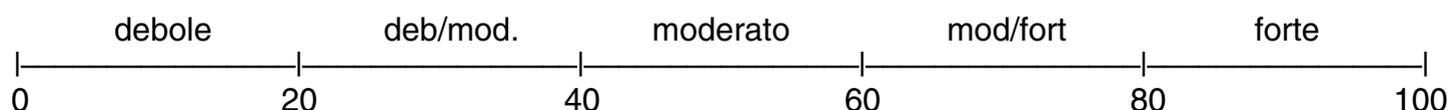


Fig. 1 - Scala lineare ed intervalli di intensità utilizzata per l'addestramento all'uso delle scale.

## 4. ADDESTRAMENTO SPECIFICO PER LA CARNE

### 4.1 Odore e flavour

Le modalità di cottura influenzano la solubilità e la volatilità dei composti che partecipano alla formazione dell'odore e del flavour della carne (Mottram, 1985). Ad esempio, la cottura alla piastra determina la formazione di uno strato impermeabile (una crosta) che impedisce la fuoriuscita dell'acqua e dei composti aromatici. Al contrario, l'ebollizione prolungata provoca la perdita della maggior parte delle sostanze volatili. Per determinare le varie intensità (debole, media, forte) di odore e flavour sono state utilizzate, pertanto, diverse metodologie di cottura.

A. In pentola con 1.600 mL di acqua e un tempo di ebollizione di 60 min vengono ottenuti campioni con:

**Tabella 2 - Orari di cottura dei campioni da offrire al I gruppo di assaggiatori.**

Tipo di cottura	Ora inizio cottura	Ora fine cottura/inizio test
Bollito	10:30	11:30
Piastra	11:20	11:30
Microonde	11:28	11:30

**Tabella 3 - Orari di cottura dei campioni da offrire al II gruppo di assaggiatori.**

Tipo di cottura	Ora inizio cottura	Ora fine cottura/inizio test
Bollito	11:30	12:30
Piastra	11:20	12:30
Microonde	12:28	12:30

- Odore debole

- Flavour debole

B. In microonde con 60% di potenza e un tempo di cottura di 2 min vengono preparati campioni con:

- Odore moderato

- Flavour moderato

C. Su piastra fino a raggiungere una temperatura interna di 60°C vengono preparati campioni con:

- Odore forte

- Flavour forte

Gli orari di cottura vengono articolati in modo da servire i campioni contemporaneamente e ancora caldi (tab. 2 e 3).

La scheda da presentare ai giudici per l'addestramento alla determinazione dell'intensità di odore e flavour è la seguente:

### Scheda 2 - Addestramento alla valutazione dell'ODORE e del FLAVOUR.

Cognome e nome: ..... SET \_\_\_\_\_

Data: .....

Ti si presentano 3 campioni di carne identificati con codici numerici a tre cifre. Odora e assaggia un campione per volta nell'ordine in cui ti sono presentati, da sinistra verso destra. Dopo aver odorato il primo campione indica l'intensità percepita dell'odore complessivo sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Quindi assaggialo e indica l'intensità complessiva di tutte le sensazioni percepibili in bocca. Passa al campione successivo e così via.

Campione \_\_\_\_\_

ODORE



FLAVOUR



Campione \_\_\_\_\_

ODORE



FLAVOUR



Campione \_\_\_\_\_

ODORE



FLAVOUR



#### 4.2. Tenerezza e masticabilità

Per ottenere campioni di riferimento con differenti livelli di tenerezza ci si può basare sulle diverse caratteristiche istologiche dei muscoli (Belew *et al.*, 2003). Pertanto, vengono impiegati campioni provenienti da diversi tagli di carne bovina, cotti su piastra per un tempo complessivo di 10 min:

A. Filetto (*Psoas major*) per lo standard di:

- Masticabilità forte
- Tenerezza forte

B. Lombata (*Longissimus dorsi lumborum*) per lo standard di:

- Masticabilità moderata
- Tenerezza moderata

C. Dietro coscia (*Biceps femoris*) per lo standard di:

- Masticabilità debole

- Tenerezza debole

Si preparano tre campioni caratterizzati da tenerezza e masticabilità debole, media e forte.

Sei porzioni dei suddetti tagli vengono cotte su piastra per 10 min. In seguito sono preparati i sei set da presentare ai giudici.

Anche per questi parametri i giudici dovranno compilare due schede di valutazione (schede 3 e 4).

#### Scheda 3 - Addestramento alla valutazione della TENEREZZA.

Cognome e nome: ..... SET \_\_\_\_\_

Data: .....

Ti si presentano 3 campioni di carne identificati con codici numerici a tre cifre. Assaggia i campioni uno per volta, nell'ordine in cui ti sono presentati, da sinistra verso destra.

Indica l'intensità con cui hai percepito la TENEREZZA sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Passa al campione successivo e così via.

TENEREZZA = Minima forza richiesta per comprimere la carne tra i molari: minore è la forza, maggiore è la tenerezza.

Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



#### Scheda 4 - Addestramento alla valutazione della MASTICABILITÀ.

Cognome e nome: ..... SET \_\_\_\_\_

Data: .....

Ti si presentano 3 campioni di carne identificati con codici numerici a tre cifre. Assaggia i campioni uno per volta, nell'ordine in cui ti sono presentati, da sinistra verso destra.

Indica l'intensità con cui hai percepito la MASTICABILITÀ sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Passa al campione successivo e così via.

MASTICABILITÀ = Tempo richiesto per masticare il prodotto fino a rendere il bolo atto ad essere deglutito (minore è il lavoro di masticazione più il bolo è masticabile). Il numero di atti masticatori è inversamente proporzionale alla scala: se gli atti masticatori sono maggiori, la valutazione sarà più vicina allo zero.

Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



## 4.3 Succosità

La temperatura di cottura influenza la struttura delle proteine miofibrillari e il loro potere di ritenzione idrica (Caporaso *et al.*, 1978). Pertanto, per ottenere riferimenti con vari livelli di

succosità, è possibile utilizzare campioni di lombata (spessore di 2 cm) cotti su piastra (temperatura di 250°C) per tempi diversi, a cui corrispondono temperature interne differenti.

A. Cottura su piastra per 17 min:  
- Temperatura interna di 80°C

- Succosità debole

B. Cottura su piastra per 12 min:

- Temperatura interna 75°C

- Succosità moderata

C. Cottura su piastra per 8 min:

- Temperatura interna 70°C

- Succosità forte.

## Scheda 5 - Addestramento alla valutazione della SUCCOSITÀ.

Cognome e nome: ..... SET \_\_\_\_\_

Data: .....

Ti si presentano 3 campioni di carne identificati con codici numerici a tre cifre. Assaggia i campioni uno per volta, nell'ordine in cui ti sono presentati, da sinistra verso destra.

Indica l'intensità con cui hai percepito la SUCCOSITÀ sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Passa al campione successivo e così via.

SUCCOSITÀ = Quantità di succo che si libera durante la masticazione.

Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



Campione \_\_\_\_\_



## 5. ANALISI QUANTITATIVA

I giudici selezionati (8-12) sono informati della data e dell'orario della prova. Questa si tiene generalmente verso le 10 di mattina per la maggiore efficienza percettiva rilevata in questo momento della giornata.

La tecnica di cottura utilizzata è su piastra elettrica doppia. Prima della cottura la piastra va riscaldata per almeno 15 min per raggiungere la temperatura d'esercizio (250°C).

I campioni di carne vengono offerti agli assaggiatori alla temperatura di 70°C, evitando che si raffreddino e perdano parte dell'aroma. Nel corso della cottura si deve prestare molta attenzione a non sporcare la piastra,

per evitare che gli ultimi campioni assumano un sapore di bruciato. A tal fine si riveste la piastra con carta di alluminio che al termine della cottura di ogni campione viene sostituita.

I campioni vengono identificati con dei numeri casuali a tre cifre; la presentazione di ogni campione viene randomizzata per ogni assaggiatore per minimizzare alcuni effetti di disturbo (posizione, contrasto e convergenza). Dopo aver randomizzato l'ordine di presentazione dei campioni, viene preparata una Master Card, ossia una tabella che consente di risalire al prodotto oggetto della valutazione attraverso il codice assegnato al campione. Essa può essere redatta manualmente, per un ridotto numero di campioni, o con l'ausilio di software specifici (FIZZ software, Biosystèmes, Couternon, France).

Esempio di Master Card:

SET	Prodotti			
	C1	C2	C3	C4
1	356 <sub>1</sub>	258 <sub>2</sub>	369 <sub>3</sub>	486 <sub>4</sub>
2	159 <sub>3</sub>	989 <sub>1</sub>	658 <sub>4</sub>	631 <sub>2</sub>
3	777 <sub>4</sub>	588 <sub>3</sub>	033 <sub>2</sub>	118 <sub>1</sub>
4	899 <sub>2</sub>	718 <sub>4</sub>	535 <sub>1</sub>	441 <sub>3</sub>
5	733 <sub>1</sub>	027 <sub>2</sub>	117 <sub>3</sub>	555 <sub>4</sub>
6	299 <sub>3</sub>	080 <sub>1</sub>	911 <sub>4</sub>	400 <sub>2</sub>
7	344 <sub>4</sub>	501 <sub>3</sub>	223 <sub>2</sub>	959 <sub>1</sub>
8	000 <sub>2</sub>	935 <sub>4</sub>	817 <sub>1</sub>	020 <sub>3</sub>
9	193 <sub>1</sub>	496 <sub>3</sub>	567 <sub>2</sub>	789 <sub>4</sub>
10	133 <sub>2</sub>	464 <sub>3</sub>	867 <sub>4</sub>	980 <sub>1</sub>

Ad ogni set corrisponde un giudice, il quale deve valutare un numero di campioni massimo pari a 4, ognuno dei quali è stato identificato con un codice a tre cifre. I campioni corrispondenti ai 4 prodotti da valutare nel corso

di una determinata sessione sono stati identificati come C1, C2, C3, C4. Per quanto riguarda l'ordine di presentazione, si seguono i numeri in pedice al codice a tre cifre per non presentare allo stesso gruppo di giudici il medesimo campione contemporaneamente. Per evitare influenze reciproche bisogna, inoltre, informare i giudici che l'ordine di presentazione è differente per ognuno e che quindi i loro vicini di postazione assaggeranno, di volta in volta, campioni di carne diversi rispetto ai loro.

Gli assaggiatori sono posti in condizioni di poter eseguire valutazioni individuali, in apposite cabine sensoriali (International PBI, Milano), con illuminazione a luce rossa, per evitare che il colore della carne influenzi il giudizio (fig. 2). Al fine di evitare l'affaticamento sensoriale, per ogni sessione di assaggio si presentano quattro campioni per giudice. L'intervallo tra i campioni è di circa 10 min (tempo necessario per terminare la degustazione di ogni campione più pausa tra un campione e l'altro).

Al termine delle prime sessioni di valutazione è necessario verificare, attraverso appropriati test statistici, le *performance* del panel in termini di:

- capacità di discriminazione, cioè capacità di percepire differenze tra i prodotti, che possono essere diversi per tipo genetico, sistema di allevamento (al pascolo o in stalla), età, ecc.;
- ripetibilità, cioè la capacità di dare lo stesso giudizio agli stessi campioni durante diverse repliche di valutazione;
- omogeneità del panel, cioè capacità di esprimere giudizi che concordino tra i membri del panel.

### 5.1. Preparazione dei campioni

Generalmente per l'analisi sensoriale si impiegano campioni di *Longissimus dorsi lumborum*, tagliati in fette di spessore uniforme (2 cm). La cottura viene effettuata con piastra elettrica ad una temperatura di esercizio



Fig. 2 - Cabina sensoriale per prove di degustazione.

di 250°C, fino al raggiungimento di una temperatura interna pari a 70°C, rilevata con un termometro a sonda. Da ogni fettina di carne, dopo cottura, si ricavano più campioni (2x2 cm). I giudici riportano le loro valutazioni su schede analoghe a quelle impiegate per l'addestramento, usando una scala lineare non strutturata per ogni parametro da valutare (Braghieri *et al.*, 2005).

### RINGRAZIAMENTI

Lavoro eseguito nell'ambito del progetto interregionale E.Q.U.I.ZOO.BIO. (Efficienza Qualità e Innovazione nella Zootecnia Biologica; SPI - Allevamenti bovini da carne e SPI I - Qualità).

### BIBLIOGRAFIA

Belew J.B., Brooks J.C., McKenna D.R., Savell J.W. Warner-Bratzler shear evaluation of 40 bovine muscles. *Meat Science*, 64(4), 507-512; 2003.  
Braghieri A., Cifuni G.F., Girolami A., Riviezzi A.M., Mar-

sico I., Napolitano F. Chemical, physical and sensory properties of meat from pure and crossbred Podolian bulls at different ageing times. *Meat Science*, 69(4), 681-689; 2005.

Caporaso F., Cortavarría A.L., Mandigo R.W. Effects of post-cooking sample temperature on sensory and shear analysis of beef steaks. *Journal of Food Science*, 43(3), 839-841; 1978.

Grunert K.G. What's in a steak? A cross-cultural study on the quality perception of beef. *Food Quality and Preference*, 8(3), 157-174; 1997.

Jellinek G. *Sensory Evaluation of Food*. Ellis Horwood 1985.

Lawrie R.A. *Meat Science*. Sixth Edition. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge 1998.

Mottram D.S. The effect of cooking conditions on the formation of volatile heterocyclic compounds in pork. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 36(5), 377-382; 1985.

Mottram D.S. Meat flavour. *Meat Focus International*, 6, 87-93; 1992.

Thomson D.M.H. The meaning of flavour. In: GG Birch, NG Lindley (eds). *Developments in Food Flavours*. Elsevier, London, pp. 1-21; 1987.

Piggott J.R. Design questions in sensory and consumer science. *Food Quality and Preference*, 6(4); 217-220; 1995.

Risvik E. Sensory properties and preferences. *Meat Science*, 36, 67-77; 1994.

Spanier A.M., Vercellotti J.R., James Jr C. Correlation of sensory, Instrumental and chemical attributes of beef as influenced by meat structure and oxygen exclusion. *Journal of Food Science*, 57(1); 10-15; 1992.