



L'analisi sensoriale e il panel di degustazione

Pierina Amalia Menneas

Settembre 2017

Analisi sensoriale

- È la scienza che permette di rendere obiettive e misurabili le caratteristiche sensoriali, percepite attraverso gli organi di senso, di un prodotto, di un ambiente o di un servizio.

In pratica traduce in oggettività la soggettività della lettura sensoriale di prodotti e di situazioni.

Analisi sensoriale

- Utilizza tecniche, procedure e regole provenienti da discipline diverse come chimica, matematica, statistica, psicologia, sociologia, neuroscienze, linguistica, comunicazione.
- È diventata uno strumento importante e spesso richiesto come requisito per l'introduzione di prodotti nel mercato.

Analisi sensoriale

- Finalità dell'Analisi Sensoriale è valutare la **qualità** dei prodotti per poter mettere in atto processi di ottimizzazione e incremento della accettabilità del prodotto stesso da parte del fruitore.

Analisi sensoriale

- L'importanza dell'Analisi Sensoriale è riconosciuta a livello legislativo per alcuni prodotti come l'olio E.V.O. (Reg CEE/UE2568 del 1991) o il miele e risponde a precisi standard ISO.



Norme ISO

International Organization for Standardization (ISO da ἴσος) è la più importante organizzazione mondiale per la definizione di norme tecniche.

Le norme sono definite da una sigla che riporta numero, anno e titolo: nnnn:yyyy-titolo.

Gli standard ISO spesso diventano parte delle leggi di stati o comunità per accordi con i governi specifici.

Significato delle sigle **UNI EN ISO**

- **UNI**: sigla dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione che elabora e pubblica norme tecniche per tutti i settori industriali, commerciali e del terziario
- **EN**: sigla che identifica le norme elaborate dal CEN organismo di normazione europea
- **ISO**: sigla che identifica le norme elaborate dall'organizzazione internazionale per la standardizzazione. Queste norme sono quindi applicabili in tutto il mondo

Qualità

- Insieme delle caratteristiche di un prodotto o di un servizio che conferiscono ad esso la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite (UNI ISO 8402)
- Percezione del cliente relativamente alla soddisfazione delle esigenze da lui attese.

Comprende:

- ✓ Legalità e sicurezza
- ✓ Qualità nutrizionali
- ✓ Presentazione e servizio
- ✓ Qualità sensoriali

Consumer Science

Studia i meccanismi attraverso i quali i consumatori fanno le proprie scelte e i sistemi per pilotarle

- ✓ Determina il livello di gradimento del prodotto
- ✓ Confronta i prodotti con quelli della concorrenza
- ✓ Definisce punti di forza e di debolezza, l'indice di soddisfazione e quello di riconsumo
- ✓ Valuta la percezione emotiva suscitata dal prodotto
- ✓ Valuta i drivers di preferenza e di accettabilità
- ✓ Determina il profilo del prodotto ideale

Sensory profiling

Studio analitico delle caratteristiche percepibili dei prodotti

- ✓ Caratterizza sensorialmente i prodotti e la loro evoluzione nel tempo (shelf-life)
- ✓ Identifica off-flavour, e valuta interferenze del package
- ✓ Identifica i gusti che stimolano il consumo (pro-flavour)
- ✓ Valuta il livello di tipicità dei prodotti (tipicitometro)
- ✓ Valuta nel tempo l'evoluzione delle sensazioni olfattive e gustative dei prodotti (metodi dinamici)

Sistema di analisi sensoriale

- Soggetto: panel e panel leader
- Oggetto: alimenti, oggetti, servizi, ambiente
- Strumenti: laboratorio di Analisi Sensoriale, statistica
- Metodi: secondo norme (ISO, nazionali, scuole)



Panel



Panel: gruppo di persone riunite per esprimere un giudizio

Tipi di giudice: inesperti, selezionati (iniziati e qualificati), esperti, esperti di prodotto



1. **Inesperti**: non hanno mai partecipato a test sensoriali, sono consumatori senza esperienza di analisi sensoriale, utilizzati in test di preferenza o accettabilità cioè per i cosiddetti **test affettivi o consumer test**

Panel: i giudici



2. Selezionati:

- **Iniziati:** hanno un limitato addestramento e partecipano a semplici test di tipo discriminante qualitativo
- **Qualificati:** hanno ricevuto una parziale istruzione e sono in grado di partecipare a test più complessi come i test discriminanti quali-quantitativi

3. **Esperti:** hanno un più lungo periodo di formazione e allenamento e partecipano a test più complessi e più informativi come i test descrittivi per la determinazione del profilo sensoriale

4. **Esperti di prodotto:** con esperienza in prodotti specifici in grado di valutare l'evoluzione del prodotto nel tempo

Panel: i giudici

- Età: tra 20-60 anni
- Di entrambi i sessi
- Non forti fumatori: (max 15 sigarette die e astensione dal fumo almeno mezz'ora prima degli assaggi)
- Buona salute, non allergie, non daltonismo, non alcolisti o tossicodipendenti, senza protesi dentarie complete
- No a un uso eccessivo di profumi o cosmetici, no a lavori in ambienti con odori particolari che possano impregnare i vestiti



Panel: i giudici



Caratteristiche dei giudici:

Generali:

- Curiosità
- Motivazione all'assaggio
- Capacità di concentrazione, determinazione e perseveranza
- Onestà intellettuale, oggettività e spirito autocritico
- Attitudine alla descrizione verbale, capacità di analisi e di sintesi

Panel: i giudici



Valutazione specifica delle capacità sensoriali:

- Capacità gustative
- Capacità olfattive
- Capacità chimiche comuni e tattili
- Capacità visive
- Capacità uditive
- Capacità descrittive

Valutazione specifica delle performance dei giudici

- Capacità discriminante
- Capacità di posizionamento mediano

Panel: il panel leader



- Leadership
- Competenza nel campo delle Scienze Sensoriali
- Competenza in analisi statistica
- Buona esperienza nel controllo di qualità degli alimenti
- Conoscenza delle tecniche impiegate, delle modalità di acquisizione delle materie prime e di distribuzione dei prodotti finiti
- Spiccata capacità organizzativa e di pianificazione del lavoro
- Riferimento dei giudici per ogni necessità
- Equilibrio emotivo

Panel: il panel leader






Compiti:

- Gestione del laboratorio di analisi sensoriale
- Scelta, formazione dei giudici e monitoraggio delle performances (ISO8586:2014)
- Scelta del test sensoriale più appropriato
- Analisi dei dati
- Stesura della relazione finale delle prove sensoriali
- Garantisce la sicurezza delle procedure di valutazione assicurando la incolumità dei giudici

Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010

Il laboratorio di Analisi Sensoriale è il luogo dove materialmente vengono fatte le valutazioni di analisi sensoriale. Deve essere:

- Insonorizzato 
- Con impianto di ventilazione per controllo odori
- Climatizzato 
- Intensità luminosa controllabile
- Superfici lavabili e di colore neutro 

Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010

Il laboratorio di Analisi Sensoriale deve avere:



- **Locale di esame:** sala con cabine di analisi separate, temperatura 20 ± 2 °C, umidità 70-85%, dotate di piano di appoggio con lavandino, fonte luminosa modulabile e multicolore, computer o terminale dove compilare i dati, muri e arredi lavabili e in tinta bianca opaca o grigio chiara
- **Locale di preparazione** dove si preparano i campioni da analizzare con attrezzi per la preparazione del materiale, piani di lavoro, elettrodomestici per la conservazione e preparazione dei campioni e per la pulizia di attrezzature e stoviglie, cappa di aspirazione, condizionamento e fonti luminose. Interdetto agli assaggiatori

Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010

- Sala riunione e ufficio dove fare le riunioni preparatorie e gli addestramenti.
- Spogliatoi e servizi igienici
- Magazzini per campioni e materiale d'uso



Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010

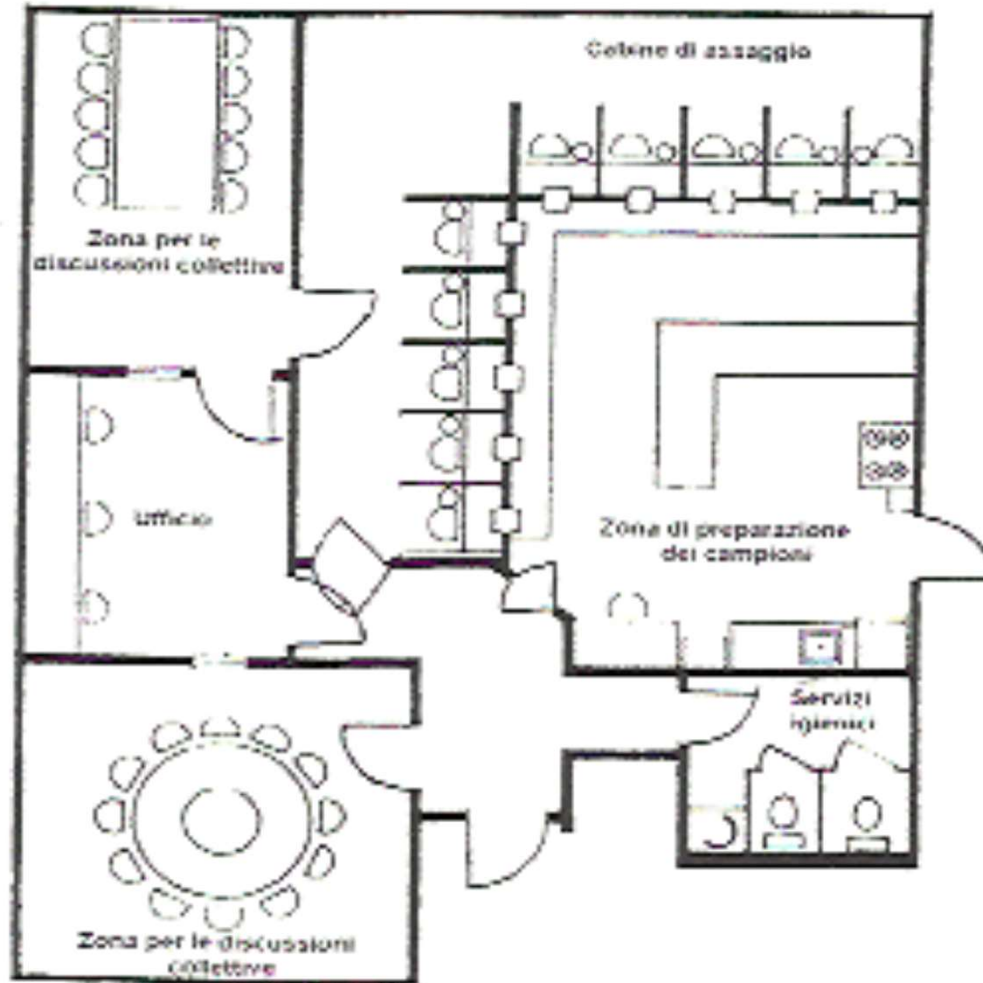


Figura 4. Esempio di laboratorio di analisi sensoriale. Fonte: Pagliarini Ella (2002). *Validazione sensoriale. Aspetti teorici, pratici e metodologici*. Ed. Hoepli, Milano.

Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010



Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010



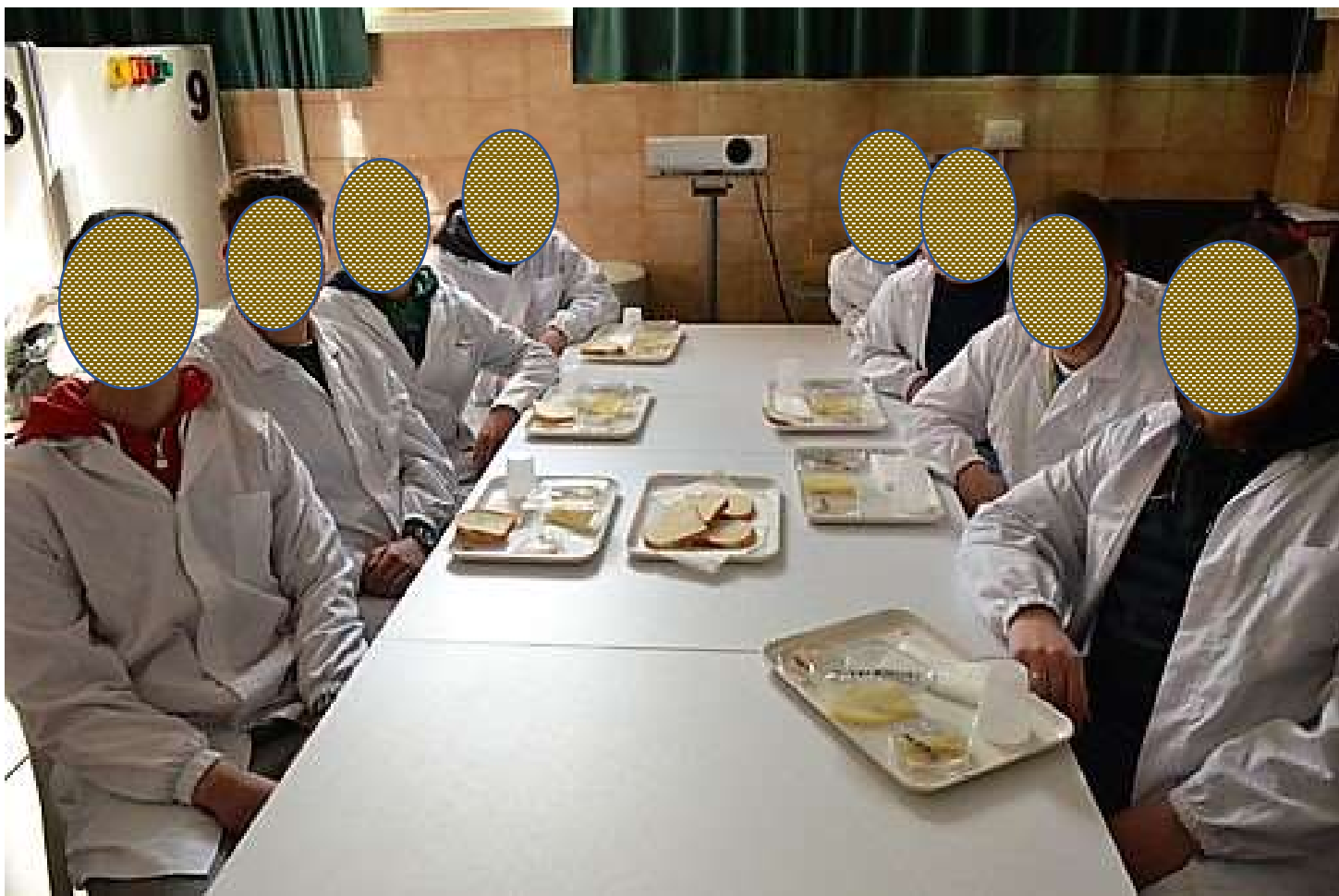
Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010



Sistema di analisi sensoriale: strumenti UNI ISO 8589:2010



Seduta di analisi sensoriale



Panel: selezione e addestramento

Selezione a cura del panel leader con test specifici:

1. Test di riconoscimento dei cinque sapori fondamentali
2. Test di percezione della soglia per detti sapori
3. Test di riconoscimento degli odori
4. Test di riconoscimento degli aromi

Panel: selezione e addestramento

1. Test di riconoscimento dei 5 sapori fondamentali:

Al candidato vengono presentati una serie di bicchieri contenenti le sostanze specifiche dei sapori, in soluzione acquosa a concentrazione nota, insieme a campioni neutri dell'acqua utilizzata per la diluizione.



Panel: selezione e addestramento

2. Test di percezione della soglia per i 5 sapori

Si chiede ai giudici di assaggiare, nell'ordine dato, una sequenza di campioni di soluzioni acquose, contenenti una sostanza specifica a concentrazioni crescenti. Nella sequenza sono inserite soluzioni ripetute e campioni neutri.

Il soggetto assaggia un sorso da ciascuno dei campioni e segna su una apposita scheda:

l'assenza di percezione,

la percezione di una sensazione gustativa,

il riconoscimento del sapore,

la differenza di sensazione percepita tra i sapori riconosciuti.

Panel: selezione e addestramento

Scheda test di percezione della soglia per i cinque sapori fondamentali

Nome e cognome

Data

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
acqua	220	564	287	459	267	954	146	337	855	764	285
0	X	XXX dolce	XX acido	0	X acido	X amaro	X salato	X umami	X dolce	XX amaro	X

Indicazioni:

0: nessuna sensazione percepita

X: sensazione percepita

X e nome del sapore: sapore identificato

XX-XXX-XXXX e sapore: differenze di concentrazione

Panel: selezione e addestramento

Esempio di soluzioni utilizzate in un test di riconoscimento
dei 5 sapori fondamentali

codice	sapore	g/l di soluzione
A	Acido	0,2 ac citrico
B	Dolce	4,0 saccarosio
C	Umami	0, 595 glutammato MS
D	Acido	0,4 ac citrico
E	Amaro	0,2 caffeina
F	Salato	0,8 cloruro sodio
G	Neutro	acqua
H	Umami	0, 8 glutammato MS
I	Amaro	0,3 caffeina
L	Dolce	6,0 saccarosio
M	Salato	1,5 cloruro sodio
N	Neutro	acqua

Fattori condizionanti le valutazioni sensoriali: **Errori Psicologici**

1. **Errore di presentazione:** i primi campioni sono i migliori
2. **Errore di aspettativa:** informazioni troppo dettagliate fanno nascere idee preconcrete
3. **Errore di stimolo:** si pensa di conoscere il prodotto
4. **Errore di logica:** il giudice associa certe caratteristiche sensoriali ad altre, seguendo una sua logica

Fattori condizionanti le valutazioni sensoriali: **Errori Psicologici**

5. **Tendenza al valore centrale:** valutazione intermedia evitando gli estremi.
6. **Effetto alone:** halo effect, per valutazioni che implicano più domande, una delle valutazioni sensoriali influisce anche sulle altre
7. **Fenomeni di contrasto e convergenza:** due campioni ricevono una valutazione molto differente che accentua la reale diversità.
8. **Suggestione o indulgenza:** effetto leader, contesto, packaging

Fattori condizionanti le valutazioni sensoriali: **Errori Fisiologici**

1. **Adattamento**: effetto fisiologico per cui la ripetuta e continua stimolazione di un organo sensoriale provoca la saturazione dei recettori
2. **Curry-over**: l'esposizione ripetuta a sensazioni tattili (astringenza) o chemestetiche (piccante) determina un rimodulazione della loro sensibilità nei campioni successivi.
3. **Abitudine**: la valutazione di prodotti molto simili genera noia e porta a dare le stesse valutazioni

Fattori condizionanti le valutazioni sensoriali: **Errori Fisiologici**

4. **Errore di incremento o decremento:** una sostanza presente nel campione aumenta la percezione di un'altra, e viceversa
5. **Sinergia:** l'accoppiamento di due sostanze aumenta la sensibilità per entrambe
6. **Errore di soglia:** i giudici possono avere soglie di percezione differenti per alcuni dei caratteri presenti
7. **Errore per anosmia:** può esserci una perdita anche parziale dell'olfatto legato a fattori momentanei

Metodi per minimizzare gli errori

- **Randomizzazione:** i campioni si identificano con numeri random a tre cifre e viene randomizzato anche l'ordine di presentazione
- **Stabilizzazione:** attenzione alla standardizzazione delle procedure di presentazione e alle tecniche di preparazione
- **Calibrazione:** i giudici devono conoscere il significato della terminologia della valutazione, e conoscere le scale di valutazione e gli standard di riferimento per quell'indicatore
- **Interpretazione:** bisogna conoscere il contesto di lavoro per valutare se le differenze tra i campioni sono reali o non dipendano piuttosto da errori di metodo o di allestimento

Preparazione dei campioni

Una buona analisi sensoriale inizia con la preparazione dei campioni:

- Utilizzare campioni dello stesso lotto
- Porzioni omogenee che rappresentino la variabilità interna del prodotto
- Porzioni della stessa forma e quantità e di struttura uniforme (taglio)
- Temperatura uniforme e che rispetti quella di consumo
- Tempi di preparazione che evitino alterazioni del prodotto
- Campioni «blind» senza marchi o etichette
- Se i prodotti hanno aromi molto volatili meglio presentarli in contenitori chiusi

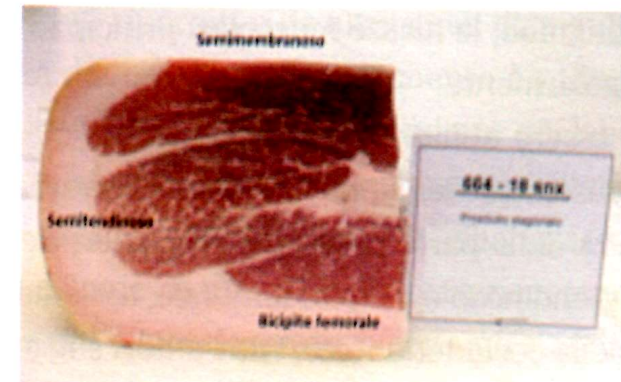
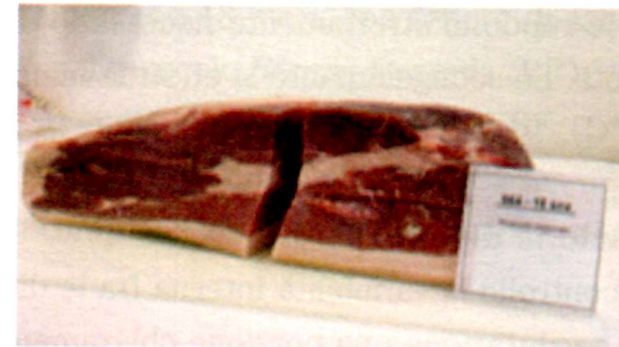
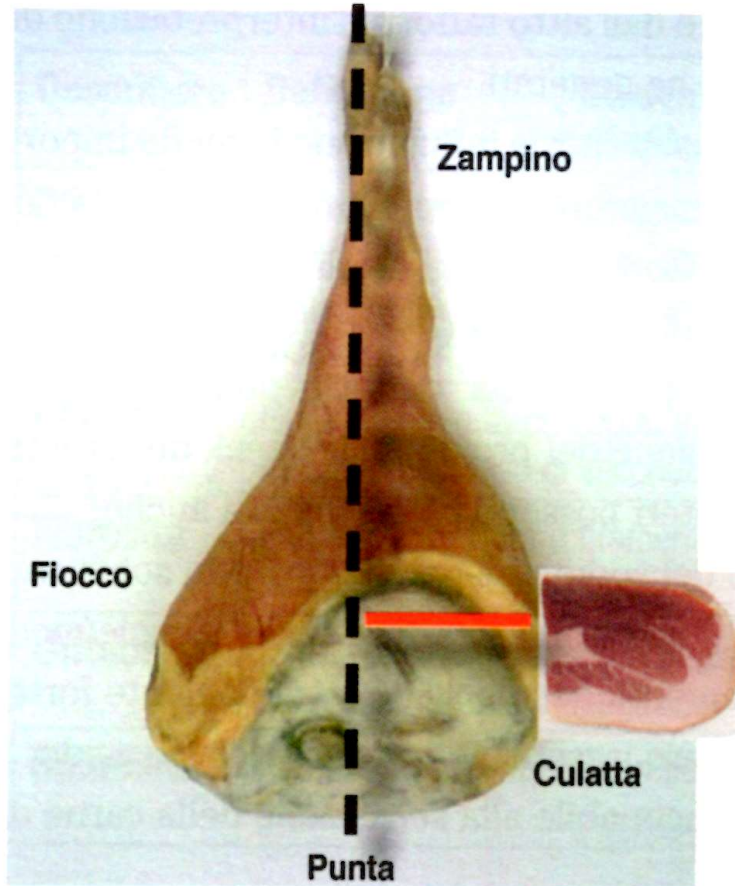
Preparazione dei campioni

I campioni sono posti in contenitori inodori e presentati al degustatore in modo randomizzato e bilanciato.

Il degustatore avrà a disposizione un vassoio con un bicchiere, un tovagliolo, una forchetta e un coltello, acqua e dei crackers non salati o fettine di mela, o altro, per neutralizzare i sensi tra le degustazioni.

Il numero di campioni dipende dall'impegno sensoriale richiesto dal prodotto esaminato

Preparazione dei campioni



Esempio di preparazione di prosciutto: individuazione della culatta e campionamento

SISS: Atlante sensoriale dei prodotti alimentari 2012

Tecniche di valutazione sensoriali

- **Test analitici:** rispondono a domande oggettive, e si valutano i campioni con la quantificazione di alcuni attributi. Sono eseguiti dai panel di giudici addestrati
- **Test affettivi:** rispondono a domande di gradimento sui prodotti in esame come la preferenza e l'accettabilità, e sono eseguiti da assaggiatori non allenati.



Test analitici

- **Test discriminanti**: valutano se ci sono differenze o similitudini tra due o più campioni (qualitativi) o quanto è grande la differenza (quali-quantitativi)
- **Test descrittivi**: identificano il profilo sensoriale del prodotto dando l'identificazione e l'intensità dei descrittori

Test analitici discriminanti

Sono test rapidi che possono essere effettuati da giudici iniziati o non molto esperti.

Test triangolare: determina se esistono differenze non specifiche tra due prodotti e si applica quando si vuol valutare l'effetto di un trattamento sul prodotto.

542

893

156

Valutare i campioni da sn a dx. Due campioni sono identici; segna con una X il campione diverso, anche per differenze non molto evidenti



Test analitici discriminanti

Test duo-trio



rif

893

156

Si chiede ai giudici di individuare il campione uguale al riferimento, o differente dal riferimento.

Test di confronto a coppia

Usato per valutare differenze sensoriali tra due prodotti riguardo all'intensità di un descrittore sensoriale

893

Quale campione è più acido?

156

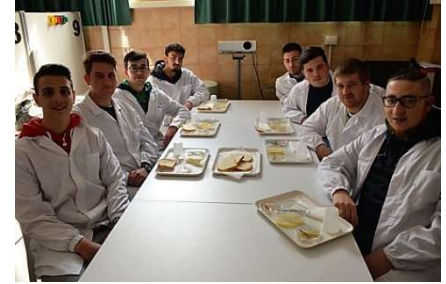


Test analitici discriminanti

Test discriminanti quali-quantitativi



- **Test di differenza rispetto a un riferimento:** valuta se esista una differenza tra due o più campioni rispetto a un campione di riferimento e misura la grandezza di questa differenza con una scala da 0 a 9. Il riferimento sarà valutato per primo. Le differenze tra le medie dei singoli campioni e quelle del riferimento sono la differenza tra i campioni. I dati sono valutati con l'analisi della varianza (ANOVA)
- **Test di ordinamento:** stima differenze sensoriali tra diversi campioni valutando l'ordine di intensità di un singolo attributo. I campioni sono codificati con numeri a tre cifre e presentati in modo randomizzato e bilanciato. Es: valutare la friabilità di biscotti



Test analitici descrittivi

Vogliono identificare le caratteristiche sensoriali di un prodotto e misurarne le intensità percepite.

L'identificazione e la quantificazione dei descrittori servirà ad elaborare un profilo sensoriale e permette di evidenziare le differenze tra prodotti. Si utilizzano 8-12 giudici addestrati. La rappresentazione grafica è quella a ragnatela o Spider Plot

Si svolgono in due fasi, fase qualitativa e fase quantitativa.

Fase qualitativa: attribuzione degli idonei descrittori del prodotto relativi ad odore, gusto, aroma, tessitura, e definizione del significato di ogni attributo

Fase quantitativa: si crea una scala di riferimento per ciascun descrittore. Si utilizzano o una scala lineare continua o una scala lineare discreta a nove punti. Si cercano gli standard di riferimento specifici che formeranno le ancore di valutazione

Scale di valutazione

Scala lineare continua

Assente-debole

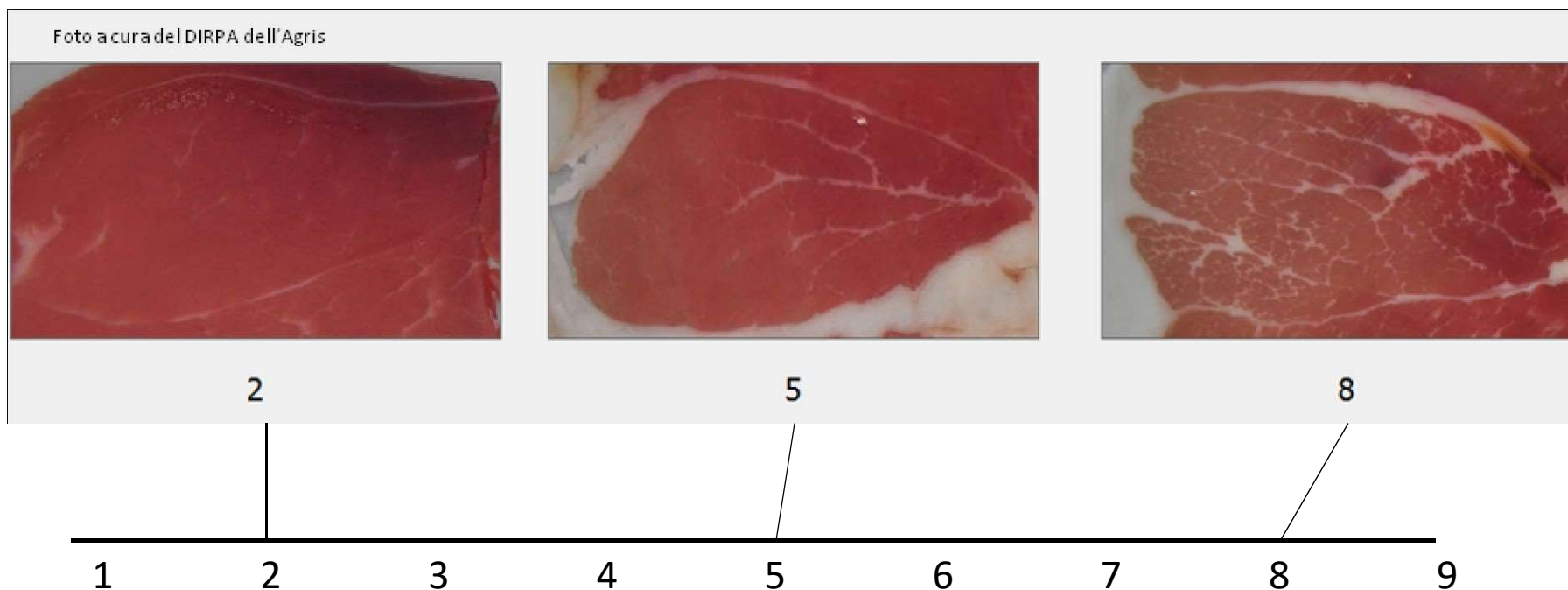
intenso

Scala di categorie

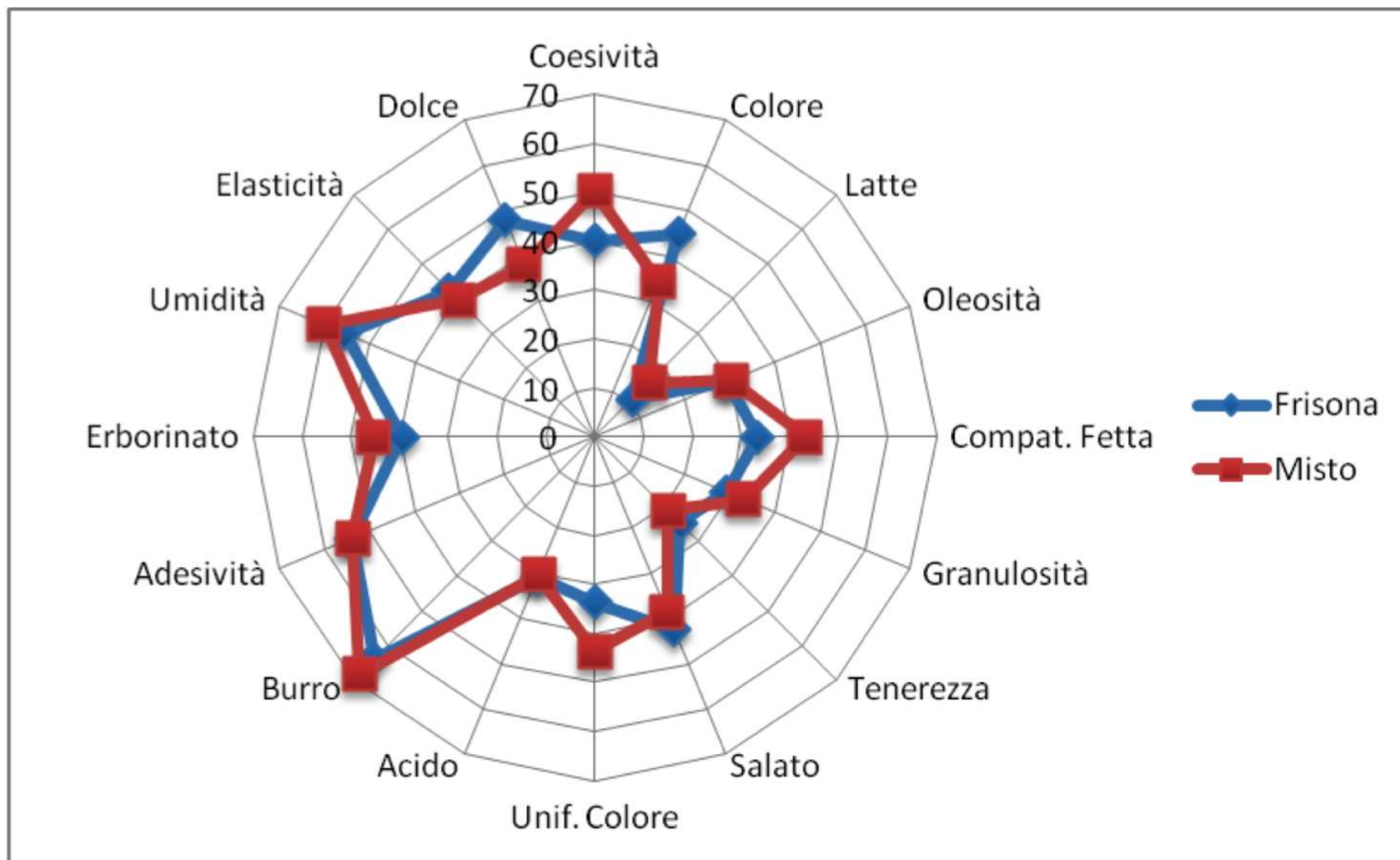
- Estremamente forte
- Molto forte
- Forte
- Moderato-forte
- Moderato
- Debole-moderato
- Debole
- Molto debole
- Estremamente debole



Test analitici descrittivi



Test analitici descrittivi



DOLCEZZA
MORBIDEZZA
 Tendenza dolce
 Grassezza
ALCOLICITÀ
TANNICITÀ
 Sapidità
 Tendenza amarognola
 Tendenza acida
 Dolcezza

INTENSITÀ GUSTO-OLFATTIVA
PAI
 Succulenza
 Untuosità
ACIDITÀ
EFFERVESCENZA
SAPIDITÀ
 Persistenza gusto-olfattiva
 Speziatura
 Aromaticità

Struttura del cibo Poco strutturato Abbastanza strutturato Strutturato
 CORPO DEL VINO Debole Di corpo Robusto

Osservazioni _____

ABBINAMENTO Poco armonico Abbastanza armonico Armonico

1-Test analitici descrittivi

- **Flavour profile:** del 1948, fu la prima tecnica descrittiva con lo scopo di valutare attributi aromatici e flavour degli alimenti, seguito da
- **Texture profile:** che valuta attributi di consistenza
- **Quantitative Descriptive Analysis (QDA):** del '74 quantitativa descrittiva che ha originato vari altri metodi. Il sistema grafico più utilizzato è lo **spider plot**
- **Free choice profile:** dell'84 metodo più rapido che ovvia l'addestramento dei giudici, ma genera risultati da interpretare. Oggi è disciplinato da normativa ISO: si compone di giudici addestrati che in riunione comune rilevano gli attributi sensoriali poi fanno una valutazione individuale dell'intensità dei descrittori con punteggio su scale continue

2-Test analitici descrittivi

- **Flash profile:** del 2002 deriva dal free choice profile, ogni giudice valuta il profilo sensoriale del prodotto e lo quantifica con scale ordinali. I risultati sono analizzati con difficili metodi statistici
- **Time intensity:** permette di valutare la variazione di intensità dei descrittori sensoriali al passare del tempo. È utile in prodotti che si modificano già in degustazione, tipo sigarette, caramelle, vini
- **Temporal Dominance of Sensation (TDS):** misura in un tempo determinato le sensazioni prevalenti in ogni istante. Legge dunque la frequenza di dominanza di quel determinato attributo
- **Napping:** i prodotti sono posizionati in uno spazio bidimensionale secondo una distanza proporzionale alla loro somiglianza.



- Time intensity

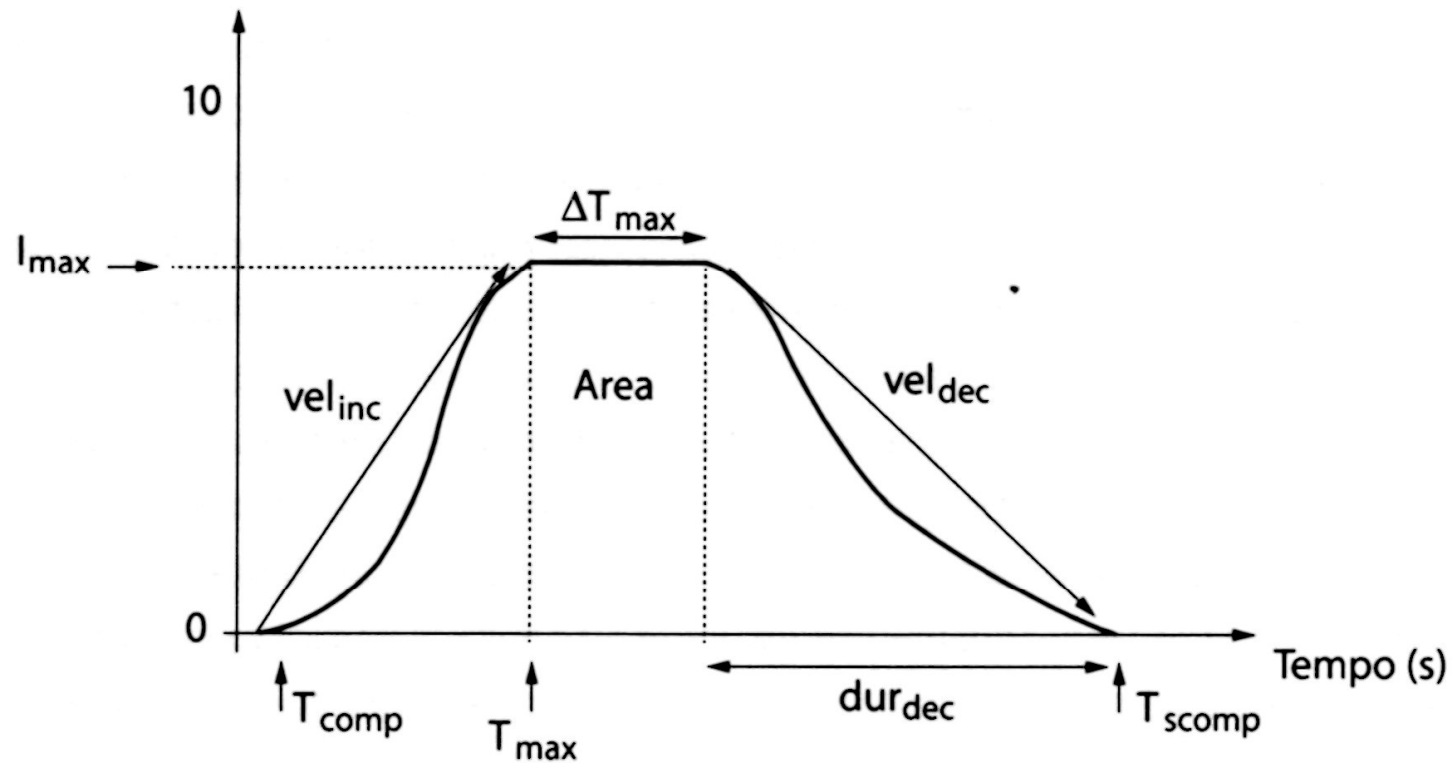


Figura 2.1.1 – Parametri estrapolati dalle curve Time-Intensity.

L'analisi dei dati

L'analisi utilizza test statistici appropriati a ciascuna tecnica di valutazione sensoriale.

I valori degli attributi misurati da tutti i giudici sono raccolti su una matrice o foglio elettronico e sottoposti a validazione statistica. I test più usati sono

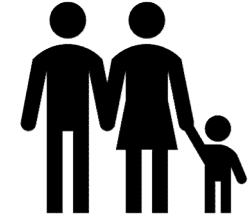
- **L'analisi della varianza (ANOVA)**
- **Analisi delle componenti principali (PCA)**
- **Spider plot**
- **Altri**

L'analisi dei dati

L'analisi della varianza (ANOVA): è il test più utilizzato nell'analisi descrittiva quando sono confrontati più di due campioni. E' molto sensibile per indicare se alcune variabili di processo hanno effetto su modifiche sensoriali.

- Esiste la modalità di analisi a due o a tre fattori (two-way ANOVA o three-way ANOVA) che esamina campioni, giudici e repliche, che ci fa capire l'affidabilità dei giudici riguardo alla riproducibilità e alla capacità discriminante.
- One-way ANOVA analizza i dati medi di ogni descrittore e ci dà informazioni sui prodotti valutati e su differenze significative

Test affettivi



Consumer test: tecniche sensoriali in cui la risposta del consumatore verso il prodotto esaminato è soggettiva.

Perché il campione sia rappresentativo il numero minimo è di 100 esaminatori, le cui caratteristiche devono identificare un target di consumatori per quel prodotto. Sono test impiegati per stabilire preferenze tra prodotti o per valutare il gradimento del consumatore.

Test di preferenza a coppie: per capire se esistono preferenze tra due campioni

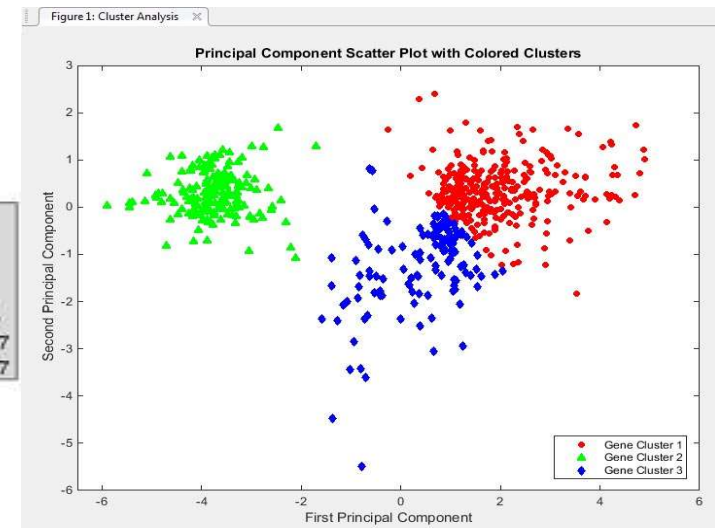
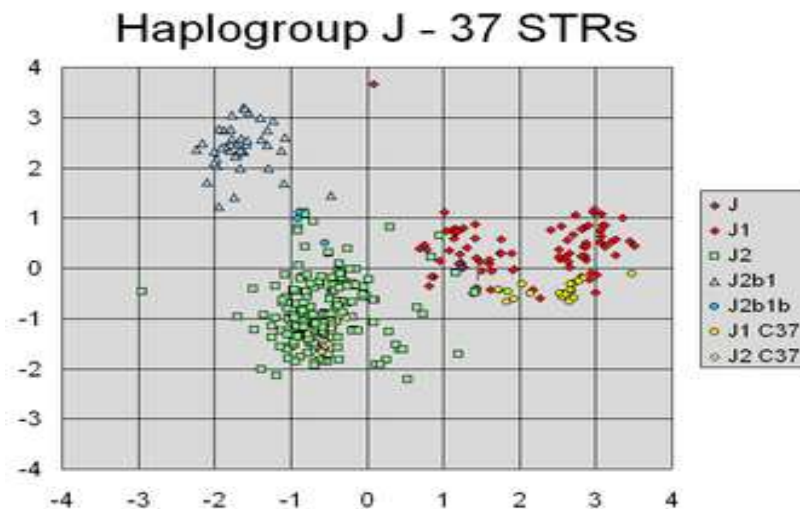
Test di preferenza per ordinamento: preferenze tra più campioni

Test di accettabilità: quanto è gradito un prodotto in una scala di gradimento da "estremamente sgradito" a "estremamente gradito".

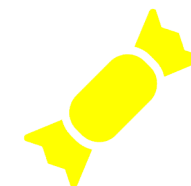
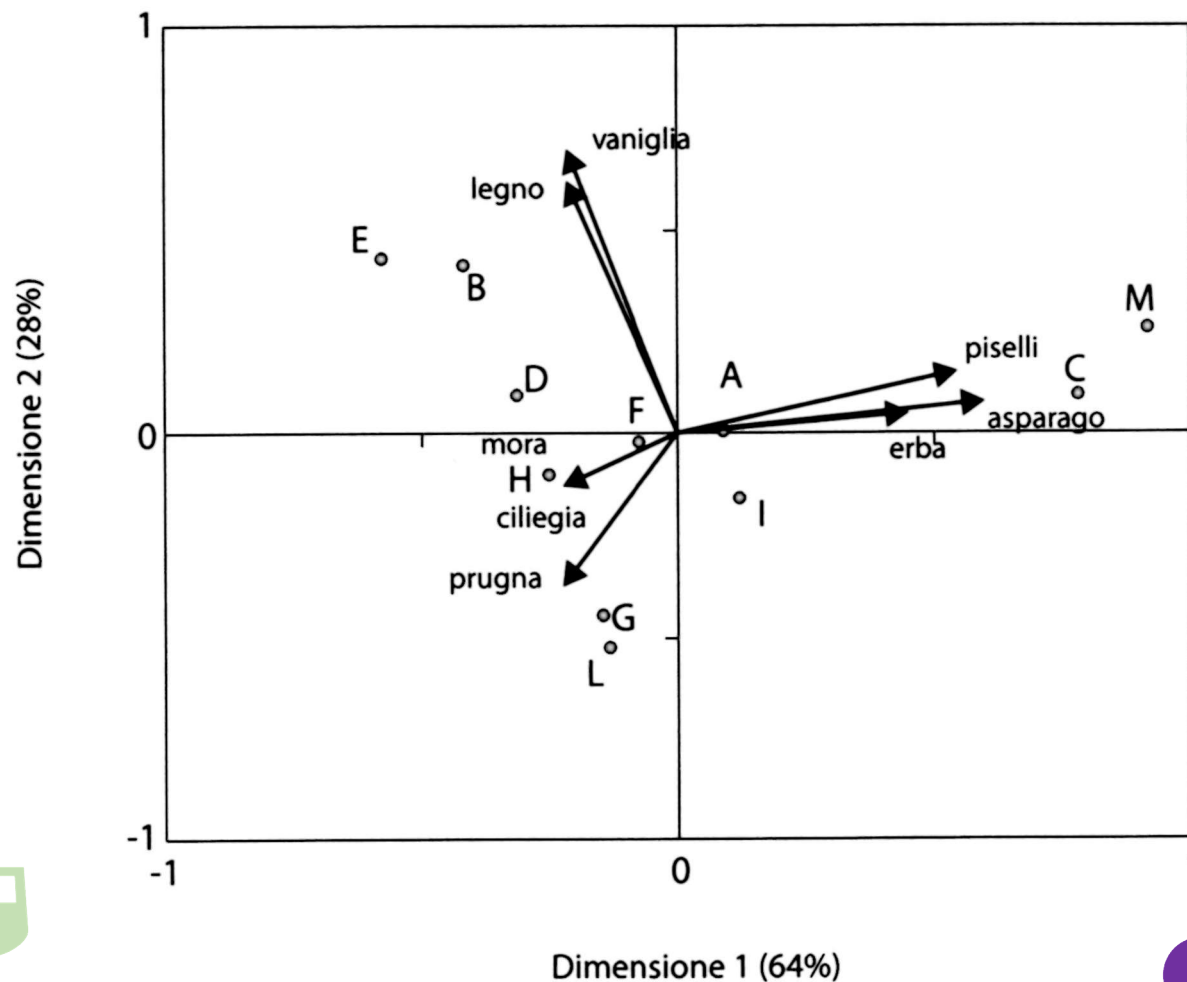
Test affettivi

Consumer test

L'insieme dei dati, sia del profilo sensoriale che le risposte di accettabilità, possono essere elaborati statisticamente con l'Analisi dei Componenti Principali (PCA), che mostra con due visualizzazioni grafiche la mappa dei prodotti (score plot) e quella degli attributi (loading plot)



Analisi delle componenti principali (PCA)



Esempio di mappa percettiva:
 bi-plot con scores e loading



GRAZIE PER L'ATTENZIONE !