

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Tesi di laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari

ANALISI SENSORIALE DI TRE CREME
SPALMABILI ALLA NOCCIOLA

Relatore: Prof. Stefano Bona
Correlatori: Dott. Carnevale Elisa,
Dott. Bellaio Giulia

Laureanda: Marta Cecchinato
Matricola n. 573273

ANNO ACCADEMICO 2013 - 2014

RIASSUNTO	5
ABSTRACT.....	6
1.INTRODUZIONE.....	8
2. LE ORIGINI DEL CIOCCOLATO	9
2.1 L'albero del cacao.....	12
2.2 Il burro di cacao.....	14
2.3 Lavorazione dei frutti e produzione del cioccolato	16
2.4 Le varietà del cacao	22
2.5 Paesi produttori di cacao	25
3. SCOPO DEL LAVORO	26
4. LE CREME SPALMABILI.....	26
4.1 ANALISI SENSORIALE	30
4.2 SVOLGIMENTO DELL'ANALISI SENSORIALE DI CREME SPALMABILI ALLA NOCCIOLA.....	32
5. ANALISI STATISTICA DEI RISULTATI	38
5.1 ANALISI DEI SINGOLI DESCRITTORI.....	39
5.2 VARIABILITA' DEI GIUDICI.....	62
CONCLUSIONI.....	88
BIBLIOGRAFIA.....	90

RIASSUNTO

Nell'analisi sensoriale di creme spalmabili alla nocciola sono state prese in esame le seguenti creme: Nutella, Novi, Valsoia e una crema composta per il 50% da Valsoia e per il 50% da Nutella (Misto). Tali creme sono state sottoposte al giudizio di un panel composto da 32 giudici-consumatori non esperti, aventi un'età compresa fra i 20 e i 40 anni.

Per evitare che le creme venissero riconosciute dai giudici, è stato attribuito loro un numero di tre cifre: Nutella 830 – Valsoia 215 – Novi 128 – Misto 470.

Ai giudici pertanto è stato chiesto di assaggiare una crema per volta, di cui non sapevano nulla, ed esprimere per ciascuna un giudizio di gradimento su scala da 0 (poco) a 10 (molto). Per verificare inoltre l'attendibilità dei giudici si è svolto un secondo assaggio, coinvolgendo solamente 10 giudici. Tuttavia, seppur il panel fosse composto da giudici non esperti di analisi sensoriale, i giudizi dei singoli assaggiatori sono risultati mediamente correlati con quelli del panel, manifestando una maggiore precisione di valutazione nel secondo giorno di assaggio.

Per l'elaborazione dei risultati è stato utilizzato Statgraphics Centurion XVI grazie al quale sono stati individuati ed analizzati i descrittori che hanno condizionato maggiormente, dal punto di vista statistico, il giudizio complessivo di tali creme spalmabili alla nocciola.

La crema che ha ottenuto un maggior giudizio edonico è stata Nutella, seguita da Novi, Misto (50% Nutella e 50% Valsoia) ed infine Valsoia.

Esaminando il giudizio di tali creme si è potuto comprendere quali siano le caratteristiche che condizionano maggiormente il consumatore nella scelta. E' risultato che il descrittore *brillantezza* non viene valutato in modo positivo infatti il panel dichiara che una crema spalmabile tanto più si presenta brillante, meno positivamente viene giudicata.

Si è rilevato infine che un'elevata *intensità del gusto* viene valutata positivamente dai giudici. La crema spalmabile che presenta maggiore intensità del gusto è Nutella la quale ha ottenuto un giudizio edonico superiore rispetto a tutte le altre creme esaminate.

ABSTRACT

In this sensory analysis of spreadable hazelnut creams, attention is focused on these creams: Nutella, Novi, Valsoia and a cream composed of 50% Valsoia and 50% Nutella (mixed). These creams are evaluated from a panel of 32 inexpert “umpires-consumer” with age between 20 and 40 years old.

The creams got a three-digit numbers to avoid the brand-recognition by the side of umpires: Nutella 830, Valsoia 215, Novi 128 and Mixed 470.

At this point arbiters, who did know nothing about creams, tasted the creams one at a time and then they wrote an appreciation-score for each one that ranges from 0 (a little) to 10 (much). Furthermore for testing umpires’ reliability, the creams was tasted for the second time by only 10 of them. However, although the panel was composed of inexpert umpires about sensory analysis, tasters’ rate resulted on the average with the panel, showing a more precision on the second-day’s tasting. Data processing was made using Statgraphics Centurion XVI thanks to which I was able to analyze and identify the features that have mainly influenced the summary judgment of these spreadable hazelnut creams.

Nutella got the higher hedonistic score attended by Novi, Mixed (50% Nutella and 50% Valsoia) and in the end Valsoia.

Inspecting the scores I could know what kind of features are influencing the consumer’s choice. The result show as brightness feature is not considered in a positive way indeed panel declares that more brightness a spreadable cream is, less positively will be the judgment.

In the end the survey show that high intensity of taste is considered with positive from the umpires. The spreadable cream with higher taste intensity is Nutella and it has got the high score against all the other examined creams.

1. INTRODUZIONE

La scelta di svolgere l'analisi sensoriale di creme spalmabili alla nocciola è nata in seguito alla frequenza al corso di "Analisi sensoriale" svoltosi durante il triennio di Scienze e Tecnologie Alimentari. Sono stata entusiasta di come si è tenuto il corso. Esso ha suscitato in me molta curiosità al punto da voler approfondire questa nuova disciplina scientifica. Gli alimenti sul quale effettuare l'analisi sensoriale sarebbero davvero tanti, tuttavia ho scelto il cioccolato in quanto alimento dell'industria dolciaria molto conosciuto e apprezzato.

Tale preferenza è stata in parte indotta dall'osservazione del comportamento di molti consumatori al momento dell'acquisto di creme spalmabili alla nocciola. Essi andavano dritti verso la crema spalmabile più famosa, la Nutella, senza nemmeno considerare le altre creme presenti nella stessa scaffalatura.

Incredula osservavo come numerose persone ripetessero questo gesto, e pertanto ho deciso di acquistare altre creme spalmabili, aventi una colorazione simile alla Nutella, per verificare di persona se esse fossero davvero così poco gradevoli, tanto da essere rifiutate oppure se l'acquisto della Nutella avvenisse grazie alla sua elevata pubblicizzazione.

Le tipologie di cioccolato presenti sul mercato sono assai numerose e differenti tra di loro nella forma e nella composizione. Le creme spalmabili che ho acquistato sono state Novi e Valsoia in quanto presentano una colorazione molto simile alla Nutella, pur avendo una percentuale di nocciole differente. All'assaggio della crema spalmabile Novi ho gradito il suo intenso sapore di nocciole, non prevalente su cacao e latte. La crema spalmabile Valsoia presentava, invece una persistenza molto limitata dell'aroma nocciola e forse per questo da me un po' meno apprezzata della Novi.

Dopo questo semplice esperimento mi sono chiesta quante altre creme spalmabili alla nocciola venissero a priori scartate senza essere assaggiate, e forse solo perché non soggette a quotidiana pubblicità.

Da qui è iniziata la progettazione dell'analisi sensoriale di creme spalmabili alla nocciola, apparentemente uguali tra loro, ma in realtà differenti nella composizione.

Dell'analisi sensoriale mi affascina molto il fatto di come i nostri sensi siano determinanti nel giudizio complessivo di un prodotto e di come, attraverso di essi, le caratteristiche di un prodotto siano percepite e giudicate in modo differente da una persona all'altra.

2. LE ORIGINI DEL CIOCCOLATO

“La cabosside del cacao rappresenta un fenomeno che la natura non ha più ripetuto. Non si è mai vista tanta qualità riunita in un frutto così piccolo”

Alexandre Von Humboldt

(1769 – 1859)

Il cioccolato che oggi si trova in commercio sotto diverse forme come tavolette, praline, uova di Pasqua, creme spalmabili e molto altro, deriva da semi prodotti dall'albero del cacao, il cui nome scientifico è *Theobroma cacao L.*¹, “bevanda degli dei”. Tale denominazione scientifica venne data nel 1753 dal naturalista svedese Carl Von Linné.

« Il termine “cacao”, che compare nella letteratura botanica nel 1605, deriva dall'azteco cacahuatl, parola che designava la sostanza che si estrae dai semi; quella di “cabosside” viene dallo spagnolo cabeza, “testa”, usata dai conquistadores spagnoli per i quali la forma del frutto dell'albero di cacao, ricordava quella del cranio degli amerindios; in effetti gli indios avevano l'abitudine di massaggiare la testa dei lattanti in modo da darle una forma oblunga giudicata esteticamente bella.»²

¹ «Dai botanici fu dapprima chiamato *Amygdala pecunaria*, per poi venire ribattezzato da Carl Von Linné, *Theobroma cacao*, cioè “cibo degli dei”».

Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p. 28

² Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p.63

Era il 400 a.c. quando la civiltà Maya iniziò a coltivare per prima l'albero del cacao. Essi con il cacao preparavano una bevanda chiamata "Xocolatl" (xoco: amaro e latl: acqua). Si trattava di una bevanda preparata con chicchi di cacao fermentati, macinati con pietre, cotti in acqua, si mischiava poi con miele o spezie quali vaniglia, pepe o peperoncino.

Il cacao inizialmente era esclusivo dell'élite e veniva consumato durante le cerimonie importanti. Esso aveva assunto un valore mistico e religioso tanto da venire offerto insieme all'incenso come sacrificio alle divinità.

Al termine dell'era dei Maya, gli Aztechi proseguirono la coltivazione del cacao, e in seguito diedero inizio anche alla produzione di cioccolato. Tale civiltà venerava il loro Dio, il Dio Quetzalcoatl, in quanto considerato custode del cacao e dispensatore di forza e ricchezza. Il cacao infatti, grazie alla teobromina in esso contenuta, ha la capacità di alleviare la sensazione di fatica. I semi di cacao inoltre venivano utilizzati come moneta di scambio: non solo per l'acquisto di beni ma anche come tributo di imposta al re.

Il primo europeo a venire a contatto con il cacao fu Cristoforo Colombo nel 1502. Durante la sua quarta spedizione sbarcò in Honduras ed ebbe occasione di assaggiare una bevanda a base di cacao che però non fu di suo gradimento, forse per il forte gusto amaro. Cristoforo Colombo ricevette in dono alcuni semi di cacao, ma non capì l'importanza di tali semi. Soltanto nel 1528, quando il conquistador spagnolo Hernàn Cortéz portò in Europa l'oro bruno, i semi di cacao vennero apprezzati. Inizialmente la bevanda a base di cacao non era molto gradita, soprattutto per il gusto amaro e per la sua struttura grassa. Alla corte spagnola si sperimentò allora di aggiungere in essa alcune sostanze in grado di ridurre il forte amaro, quali zucchero o miele ed altre spezie. In questo modo si ottenne una delizia esclusiva per le classi più nobili. Il cioccolato, a causa del suo elevato costo, era considerato un privilegio e riservato ai soli benestanti.

Per tutto il 1500 gli spagnoli custodirono preziosamente questo tesoro. Solamente alla fine del secolo (1580) i conquistadores si rassegnarono a spedire alcuni semi

di cacao anche in Europa³, più precisamente in Piemonte. In Italia la diffusione del cioccolato iniziò nel '600, raggiungendo città come Torino, Firenze e Venezia. Nel corso degli anni si scoprì il prezioso contenuto di sostanze benefiche, tanto da essere considerato per tutto il XVIII secolo la medicina di tutti i mali. Il cioccolato venne utilizzato per ogni tipo di indisposizione e malattia. Cacao e cioccolato servirono pertanto come rimedi casalinghi universali che si potevano trovare addirittura nelle farmacie con il nome di “cococolata indic”.

L'evoluzione dei processi tecnologici consentì la produzione di grandi quantità di cioccolato con un costo ridotto⁴. In Europa, nel 1825 l'olandese Van Houten rivoluzionò l'industria dolciaria perfezionando il processo di lavorazione del cacao in polvere e introducendo la tecnica di solubilizzazione per rendere la polvere di cacao più solubile in acqua. Nel 1826 Pierre Paul Caffarel formulò la ricetta del gianduaia, cioccolato con nocciole e mandorle, e iniziò a produrre cioccolato in grandi quantità. Michele Prochet nel 1852 creò a Torino la pasta gianduaia mescolando cacao e nocciole tritate e tostate. Tale crema fu successivamente prodotta sotto forma di gianduiotti, conosciuti e molto apprezzati ancora oggi.

A Daniel Peter, invece va il merito dell'invenzione del cioccolato al latte. Nel 1867 Peter, un fabbricante di candele svizzero, si unì al suocero nella produzione di cioccolato e iniziarono a introdurre il latte tra gli ingredienti. Per garantire una maggiore conservazione inoltre Peter pensò di rimuovere l'acqua dal latte. Per far ciò chiese la collaborazione di Henri Nestlé, nonché fabbricante di alimenti per l'infanzia. Qualche anno dopo, precisamente nel 1875, il cioccolato al latte iniziò ad essere presente sul mercato.

³ «In Italia probabilmente fu importata da Caterina d'Austria, figlia di Filippo II di Spagna, che sposò Carlo Emanuele I, duca di Savoia. Ma non bisogna dimenticare che nell'Italia meridionale regnavano gli Spagnoli e fu probabilmente per la loro influenza che si diffuse.»

Pecci A., *La lunga storia del cioccolato fra due mondi* [on line], disponibile all'indirizzo URL <http://www.lamaisonduchocolat.it> – Storia del cioccolato

⁴ “La riduzione del pezzo dello zucchero e del cacao, la crescita del tenore di vita in Europa e la diminuzione dei prezzi di lavorazione resero possibile una maggiore diffusione del cioccolato che diventò, all'inizio del Novecento, l'alimento base della prima colazione e della merenda dei bambini.”

Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p.14

Altra invenzione molto importante fu quella di Rudolph Lindt, nel 1879. Egli ideò il concaggio, ossia una tappa del processo produttivo del cioccolato, che consiste nel mescolare a lungo il cioccolato in modo da ottenere una miscelazione omogenea degli ingredienti.

Avvicinandosi ai nostri giorni, nel 1946 Pietro Ferrero inventò una crema gianduia. La finalità di Ferrero era di vendere qualche chilo di tale crema ai pasticceri di Alba, in Piemonte, ma il prodotto ebbe grande successo, oltre ogni aspettativa.

Fu così che Ferrero si accorse della preziosità di tale crema e nel 1964 nacque Nutella.

2.1 L'albero del cacao

L'albero del cacao è una pianta che appartiene alla famiglia delle *Sterculiaceae*, cresce molto velocemente e può arrivare fino a 12 metri d'altezza. Nelle coltivazioni viene potato per poterlo mantenere a un'altezza compresa tra i 4 e i 10 metri per facilitarne la raccolta, completamente manuale. E' una pianta molto sensibile all'ambiente esterno: temperatura, quantità di precipitazioni e tipo di terreno.

I Paesi delle grandi piantagioni di cacao sono Asia, Africa occidentale e America Latina grazie al loro

clima caldo-umido costante, alle temperature comprese tra i 20°C e i 30°C, al terreno profondo, ricco di potassio e azoto, alla grande quantità di piogge annuali (dai 1300 ai 2000 mm l'anno)⁵.

In queste zone il cacao trova il suo habitat ideale. Le condizioni climatiche equatoriali, che vedono stagioni piuttosto uniformi, permettono alle piante di cacao di fiorire tutto l'anno. L'albero del cacao è molto fragile: ha bisogno di ombra e di protezione da pioggia e vento. E' proprio per questo motivo che



⁵Caraceni R., *La degustazione del cioccolato*, degustazione - valutazione analisi organolettica, Ulrico Hoepli Editore, Milano, 2010, p. 10

accanto agli alberi del cacao vengono piantati limoni, banani o eritrina⁶. Inoltre non è in grado di sopportare temperature inferiori ai 16°C e richiede una percentuale di umidità superiore a 75 – 80 % per tutto il periodo dell'anno. La pianta di cacao si presenta con un fusto sottile e diritto, costantemente carico di fiori e frutti.

« Da 3500 a 6000 fiorellini crescono sul tronco tutto l'anno, ma solo uno su cento verrà fecondato da un insetto. Alla fine, soltanto dieci/venti fiori per albero danno un frutto chiamato "cabosside" che si fissa direttamente sul tronco o su uno dei rami più grossi.»⁷

I suoi fiori sono molti piccoli, misurano circa 8 millimetri e sono inodori; la loro colorazione varia dal bianco al giallo chiaro con sfumature rosa; possiedono cinque petali e si possono trovare in piccoli gruppi sia sui tronchi sia sui rami più bassi dell'albero. E' proprio questo fenomeno a distinguerlo dagli altri alberi, che invece producono fiori e frutti solamente sui rami.

Le piante di cacao fioriscono dal secondo anno di vita, mentre iniziano a produrre frutti solamente dopo 4–5 anni con una capacità fruttifera di 25–30 anni. La vita media è di 60 anni.

Il nome del frutto del cacao è *cabosse* ed ha una forma ovoidale delle dimensioni di un ananas, più precisamente 10-12 centimetri di diametro. Il suo peso varia da 400 a 1000 grammi, secondo la varietà. Questa bacca ha una forma appuntita alle due estremità e fuoriesce dal tronco e dai rami, cui è collegata mediante un corto peduncolo.

I frutti, pertanto crescono direttamente dal tronco o dai rami principali e, quando raggiungono la maturazione, hanno un colore giallo ocra. All'interno dei frutti si possono trovare da 25 a 75 piccoli semi di cacao, detti anche fave ovali a forma di mandarina e di colore bruno-violaceo. Sono disposti in cinque file regolari e

⁶ «L'eritrina è l'albero "protettivo" preferito dai coltivatori: soprannominato "la madre del cacao", ha una crescita rapida e fogliame rigoroso che offrono una protezione efficace in poco tempo. » Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p.50

⁷ Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p.50

immersi in una mucillagine biancastra e acidula contenente acqua, glucosio e fruttosio. I semi di cacao contengono zuccheri, grassi, coloranti e alcaloidi come la caffeina e la teobromina⁸. La caffeina è contenuta in quantità ridotta rispetto alla teobromina⁹.

2.2 Il burro di cacao

Il cacao, a differenza di tè e caffè contiene anche il burro di cacao, il quale rappresenta la parte grassa dei semi di cacao. Il burro di cacao¹⁰ è il grasso naturale contenuto nelle *cabosse* e si ottiene dalla pasta di cacao mediante pressatura della stessa. Essa è sottoposta a una forte spinta data da presse idrauliche il cui risultato, il burro di cacao, viene filtrato e temperato per dare un aspetto più lucido.

«Nel 1825, Coenrad Van Houten, cioccolataio di Amsterdam, mise a punto il processo che consentiva di isolare il burro di cacao partendo dalla pasta di cacao»¹¹

Il burro di cacao, molto usato nell'industria dolciaria in particolar modo nella produzione di cioccolato, è ricco di acidi grassi saturi quali palmitico, acido oleico (esterificato in posizione 2 del trigliceride) e acido stearico. E' il burro di cacao a conferire al cioccolato caratteristiche tipiche come la brillantezza, consistenza e capacità di fondere in bocca. Il burro di cacao incide notevolmente sul costo del prodotto finito, per cui numerosi produttori utilizzano dei sostituti vegetali, ad esempio olio di palma, aventi un costo più ridotto. Tali grassi, però non possono

⁸ «La teobromina è una 3,7-dimetilxantina inodore e inodore, di gusto leggermente amaro, presente naturalmente nella pianta del cacao (*Theobroma cacao* L.) e nei suoi semi e di conseguenza nei prodotti a base di cacao e nei relativi sottoprodotti. E' inoltre un metabolita della caffeina nei mammiferi. Nei paesi in via di sviluppo dove viene coltivato il cacao, la buccia dei baccelli del cacao può essere utilizzata nei mangimi. In Europa vengono usati nei mangimi i gusci dei semi di cacao, la farina di semi di cacao, i germi di cacao e gli scarti dell'industria dolciaria. » Parere del gruppo di esperti scientifici sui contaminanti nella catena alimentare, *La teobromina come sostanza indesiderabile nei mangimi*, [on line], disponibile all'indirizzo URL <http://www.efsa.europa.eu/it/>, 10 giugno 2008

⁹ «La teobromina è un alcaloide naturale presente nelle nei semi di cacao, che ne contengono circa 1,5 %.» Enciclopedia Treccani

¹⁰ «Il burro di cacao ha proprietà emollienti e lubrificanti. E' utilizzato come specifico protettore per le labbra (circa l'1% dell'industria è destinato all'industria cosmetica per stick per labbra). » Disponibile all'indirizzo URL <http://www.altromercato.it>

¹¹ Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001, p.38

sostituire totalmente il burro di cacao, ma possono essere addizionati per un tenore massimo del 5% (*Decreto Legislativo n. 178 del 12 giugno del 2003 - attuazione della Dir 2000/36/CE*).¹²

La normativa di seguito riportata, riguardante i prodotti di cacao e di cioccolato, ha lo scopo di garantire un'etichettatura chiara per quanto riguarda il grasso utilizzato: burro di cacao o altri grassi vegetali. E' obbligatorio indicare in etichetta tra gli ingredienti se il prodotto contiene esclusivamente burro di cacao oppure se sono stati aggiunti altri grassi di origine vegetale. Per questo, quando il prodotto contiene solamente burro di cacao, è riportata la dicitura "cioccolato puro", mentre quando vengono aggiunti altri grassi vegetali, sono specificati in etichetta con il termine "cioccolato".

«Art. 28 (Attuazione della direttiva 2000/36/CE, relativa ai prodotti di cacao e di cioccolato destinati all'alimentazione umana). 'attuazione della direttiva 2000/36/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 giugno 2000, relativa ai prodotti di cacao e di cioccolato destinati all'alimentazione umana, sarà informata ai seguenti principi e criteri direttivi:

a) garantire che l'etichettatura dei prodotti di cacao e di cioccolato, oltre ad assicurare la trasparenza, rechi una distinta indicazione a seconda che il bene sia prodotto con aggiunta di grassi vegetali diversi dal burro di cacao o che sia prodotto utilizzando esclusivamente burro di cacao; nel primo caso l'etichetta dovrà contenere la dizione "cioccolato" mentre nel secondo caso potrà essere utilizzata la dizione "cioccolato puro";

b) individuare meccanismi di certificazione di qualità per i prodotti tipici che utilizzano esclusivamente burro di cacao per la produzione di cioccolato.»¹³

¹² *Cioccolato energia alternativa – cioccolato puro* [on line] , disponibile all'indirizzo URL <http://www.altromercato.it>

¹³ DECRETO LEGISLATIVO 12 giugno 2003, n. 178 *Attuazione della direttiva 2000/36/CE, relativa ai prodotti di cacao e di cioccolato destinati all'alimentazione umana*, Normativa - il portale della legge vigente [on line], disponibile all'indirizzo URL <http://www.gazzettaufficiale.it>

2.3 Lavorazione dei frutti e produzione del cioccolato

Una volta che le cabosse sono giunte a maturazione vengono sottoposte ad alcune fasi di lavorazione quali: raccolta delle cabosse, fermentazione, essiccazione, torrefazione, raffinazione, concaggio, temperaggio e modellaggio.

DALLE CABOSSE ALLE FAVE



RACCOLTA, FERMENTAZIONE ED ESSICCAZIONE

La maturazione delle cabosse si nota dal cambiamento di colore: dal verde al giallo o dal rosso all'arancione, ma anche dal suono che produce nel momento in cui vi si batte sopra con le dita. La raccolta delle cabosse avviene manualmente e si esegue più volte durante l'anno, ma generalmente si concentra in due periodi: uno principale, detto anche *main crop*, in cui i frutti sono di ottima qualità e meglio sviluppati, l'altro, detto *mid crop*, è un periodo secondario in cui il prodotto presenta una qualità inferiore.

*«In Messico, ad esempio, il raccolto principale avviene in marzo-aprile, il minore in ottobre; in Brasile, invece, un grande raccolto si ha in giugno-luglio, e un altro, meno abbondante, in gennaio-febbraio.»*¹⁴

Dopo il raccolto, i frutti dell'albero del cacao vengono tagliati a metà con un machete, poiché la buccia della *cabosse* matura risulta molto dura. Il taglio avviene nel senso della larghezza dei frutti in modo tale da liberare i semi dalla polpa asprigna che li circonda. Questa tecnica permette quindi l'estrazione dei semi di cacao, che pesano tra i 2,5 e 3,5 grammi. Questi in seguito vengono disposti in casse o a mucchi e coperti di foglie di banano per favorirne la fermentazione naturale, che può durare da 2 a 10 giorni: tappa delicata ma fondamentale nella lavorazione del cacao. Attraverso la fermentazione vengono liberate alcune molecole, detti precursori dell'aroma, che hanno un ruolo molto importante nell'elaborazione del sapore del cioccolato. La fermentazione infatti comporta una serie di reazioni chimiche grazie all'azione di specifici enzimi, che agiscono sulle proteine (enzimi proteolitici) provocando la formazione di composti che, ossigenandosi, conferiscono ai semi il tipico colore bruno del cacao.

I frutti appena raccolti presentano un sapore molto amaro e pertanto vengono fatti fermentare a lungo per facilitarne il distacco della polpa acidula. In questo modo si ha una riduzione del gusto amaro e astringente dei semi di cacao, che avviene in

¹⁴ *Lavorazione del cacao – Raccolta*, disponibile all'indirizzo URL <http://www.eurochocolate.com/it/cioccolato/lavorazione.html>

seguito a degradazione e quindi scomparsa della polpa biancastra e acidula che avvolge i semi. Al termine di questa fase i semi di cacao contengono il 60% di umidità. Per garantire una buona conservazione durante il periodo di stoccaggio e di trasporto, occorre ridurre l'umidità all'8% . I semi di cacao, pertanto vengono fatti essiccare. L'essiccamento, oltre a bloccare la fermentazione, ha lo scopo di ridurre l'umidità in quanto rappresenta la causa principale dello sviluppo di muffe. Esistono due metodi di essiccazione: uno naturale e l'altro artificiale. Per quanto riguarda l'essiccazione naturale solitamente i semi vengono disposti sul suolo oppure su teloni di plastica e lasciati essiccare al sole per circa 14 giorni. Si tratta di un processo piuttosto lungo e progressivo. Nel metodo artificiale invece i semi di cacao vengono fatti passare attraverso dei flussi di aria calda (100°C) e ciò permette ad una riduzione dei tempi di essiccazione, ma con costi energetici molto elevati. Questa fase del processo produttivo, se avvenuta correttamente, evita la formazione di muffe che andrebbero ad alterare il burro di cacao. Tuttavia non è da sottovalutare l'eventuale presenza di muffe sui semi di cacao in quanto la produzione di muffe su un substrato di origine vegetale, come i semi di cacao, porta alla formazione di micotossine ossia sostanze tossiche prodotte da funghi. Le micotossine provocano un'intossicazione che può essere acuta o cronica in base alla quantità di micotossine e per quanto tempo sono state ingerite. Si dice intossicazione acuta quando si ha l'ingestione di una elevata quantità di micotossine in breve tempo, mentre per intossicazione cronica si intende l'ingestione di piccole quantità di micotossine per un lungo periodo di tempo.

L'essiccazione dunque è una tappa importante del processo produttivo soprattutto per garantire una buona conservabilità dei semi di cacao cercando quindi di evitare la produzione di muffe abbassando la percentuale di umidità iniziale in essi contenuta. Così facendo si rende al minimo la perdita dei semi di cacao e di conseguenza maggiore sarà la produzione.

Al termine dell'essiccazione, i semi sono ben asciutti e si presentano con una colorazione più viva, dovuta all'ossidazione dei polifenoli. Così facendo si è ottenuto il cosiddetto "cacao verde". I semi vengono quindi controllati e selezionati, per consentire una corretta cernita e ripulitura dei semi di cacao da

eventuali corpi estranei e impurità. Una volta raccolti in sacchi di juta tutti i semi provenienti dalla stessa fermentazione formano un lotto e sono pronti per la spedizione alle cioccolaterie dei paesi consumatori dove avverranno le altre tappe del processo produttivo. Importanti sono le condizioni di conservazione dei semi di cacao nei locali di stoccaggio. Una buona conservazione è fondamentale per ridurre lo sviluppo di muffe, pertanto tali locali devono essere puliti, presentare una bassa percentuale di umidità e aerati.

TOSTATURA

La tostatura dei semi di cacao permette agli aromi in essi contenuti di sprigionarsi, accrescendo così l'aroma del cacao. I semi di cacao, detti anche fave, vengono sottoposti per 15 – 20 minuti ad una temperatura compresa tra i 110°C e i 120°C . La tostatura dei semi, più correttamente detta torrefazione, è determinante per la qualità del prodotto finale in quanto una ridotta tostatura rende il cacao astringente e acido, mentre un'eccessiva tostatura lo rende amaro. Inoltre, se si eccede con questa operazione si perdono tutti gli aromi secondari, note più nobili e delicate, che arricchiscono i semi di cacao. Gli operatori addetti alla torrefazione hanno pertanto un ruolo molto importante nel determinare il giusto binomio “tempo – temperatura” che andrà a determinare la qualità e le caratteristiche del prodotto finito. L'inconfondibile aroma di cioccolato è frutto dalla torrefazione perciò, per garantire una tostatura corretta e omogenea è necessario considerare diversi fattori: la varietà del cacao, il grado di umidità ed il prodotto che si vuole ottenere. La tostatura permette di diminuire ulteriormente il tasso di umidità, che si riduce così a valori inferiori all'1% e, grazie alle alte temperature a cui è avvenuto tale processo, si ha una riduzione della carica batterica. Inoltre mediante la torrefazione si riesce ad eliminare l'acidità iniziale dei semi, favorendo così lo sviluppo degli aromi più nobili del cacao.

MACINAZIONE

Al termine della tostatura i semi di cacao vengono fatti raffreddare a temperatura ambiente mediante l'utilizzo di ventilatori e successivamente, servendosi dell'utilizzo di alcune macchine, vengono privati di guscio e bucce ottenendo così

semi di cacao puliti e pronti per essere ridotti in granella. La macchina utilizzata per ridurre le fave in granella è chiamata “rompi – cacao”. La frantumazione consente inoltre la separazione della buccia dalle fave. Le bucce, una volta rimosse dalle fave, vengono inviate ad appositi serbatoi e smaltiti adeguatamente. Le fave invece vengono frantumate grossolanamente ottenendo così il *gruè* o granella di cacao, che rappresenta la parte più pregiata della fava. Per rendere tale granella più fine viene sottoposta al processo di macinazione che consiste nella molitura della granella stessa, dalla quale si ottiene la massa o liquore di cacao contenente circa il 54% di materia grassa. La massa di fave macinate è la materia prima per la produzione del cacao. La massa di cacao viene quindi spremuta e fatta passare attraverso una serie di setacci aventi maglie molto fini, ottenendo così la separazione della parte solida (le bucce) dalla parte liquida (*gruè*). Dalla spremitura della massa di cacao si ricava il burro di cacao e il pannello di cacao, il quale verrà frantumato e quindi polverizzato passando attraverso particolari macchinari. In questo modo si ottiene una polvere finissima chiamata polvere di cacao. A partire dalla polvere di cacao, sgrassandola ulteriormente, si ricava il cacao magro.

RAFFINAZIONE e CONCAGGIO

In seguito alla macinazione della granella vengono aggiunti e miscelati tra loro alcuni ingredienti, diversi a seconda del prodotto che si vuole preparare.¹⁵

Un mescolatore a bracci rotanti ha la funzione di amalgamare gli ingredienti, ottenendo un impasto omogeneo che presenta però una granulometria non ottimale al palato. Il processo di raffinazione pertanto ci permette di ridurre ulteriormente le dimensioni della granella di cacao e di alcuni ingredienti come lo zucchero. Con la raffinazione le particelle sono ridotte a dimensioni di 30 -40 µm. Inoltre, grazie a tale processo, il prodotto finale, al momento dell’assaggio, risulta

¹⁵ «Per la miscelazione, oltre al cacao, bisogna aggiungere altri ingredienti a seconda del cioccolato che si vuole produrre: nella miscelazione per il cioccolato fondente si aggiunge pasta di cacao, burro di cacao, vaniglia e zucchero; nella miscelazione per il cioccolato al latte si aggiunge pasta di cacao, burro di cacao, vaniglia, zucchero, latte o latte in polvere; nella miscelazione per il cioccolato bianco si aggiunge burro di cacao, vaniglia, zucchero, latte o latte in polvere. »
La lavorazione artigianale, disponibile all’indirizzo URL <http://www.cioccolatoisalberti.it>

più soffice e delicato. Per facilitare l'omogeneizzazione degli ingredienti, spesso viene aggiunta lecitina di soia, la quale, avendo funzione emulsionante, favorisce tale processo.

Il concaggio, inventato da Rodolphe Lindt nel 1879, consiste in una lunga omogeneizzazione della massa di cacao all'interno di macchine impastatrici chiamate *conche*. Il continuo rimescolamento della massa di cacao mediante speciali bracci oscillanti permette di amalgamare al meglio tutti gli ingredienti, esaltando inoltre il profilo aromatico. La durata di tale fase è di 72 ore (concaggio tradizionale) al termine della quale si ottiene un cioccolato perfettamente omogeneo. Dal concaggio, pur essendo un processo semplice, dipendono compattezza, brillantezza e gusto del prodotto finito, perciò è importante rispettare tempi e temperature.

TEMPERAGGIO

Il temperaggio è un trattamento termico che il cioccolato subisce in seguito al concaggio. Si ottiene così un prodotto finale dall'aspetto liscio e si garantisce inoltre una buona conservabilità dello stesso. Nel caso delle tavolette di cioccolato un corretto temperaggio assicura una netta rottura durante lo spezzamento evitando così un effetto indesiderato di sbriciolamento. Il temperaggio avviene con l'aiuto di una macchina chiamata *temperatrice*, dalla quale deriva il nome di tale fase, che effettua una rapida diminuzione della temperatura del cioccolato. Si passa infatti da 45°C, temperatura in cui i lipidi non sono cristallizzati, a 28°C (temperatura di cristallizzazione del burro di cacao) per poi rialzarsi a 32°C. La fase di raffreddamento è molto delicata e deve avvenire in modo uniforme.

Lo scopo del temperaggio è di ottenere cristalli di burro di cacao aventi un punto di fusione a 34°C – 35°C. Ciò avviene grazie al temperaggio, che con i suoi sbalzi termici è in grado di stabilizzare il burro di cacao. Infatti portando il cioccolato a 32°C prevale la forma V di cristallizzazione, la più stabile e responsabile dell'aspetto liscio e lucente di un cioccolato ben temprato. Così facendo si evita un difetto del cioccolato chiamato *fat-bloom*, che consiste nella fioritura del grasso.

Una causa del *fat-bloom* è la non corretta conservazione del cioccolato. La temperatura ideale per una buona conservazione è di 18°C - 20°C e l'umidità non deve superare il 50 – 55%.

Tale difetto si manifesta in seguito a: scarso temperaggio, raffreddamento non corretto e temperature di conservazione troppo elevate. Il cioccolato si presenta con un rivestimento biancastro sulla superficie. Ciò significa che il burro di cacao si sta separando dagli altri componenti e diffondendo verso l'esterno della tavoletta, cristallizzando nuovamente. La pellicola biancastra presente sulle tavolette di cioccolato non è comunque un pericolo per la salute del consumatore: si tratta di un difetto chimico-fisico (separazione di fase) dovuto alla non corretta conservazione del prodotto. L'unico svantaggio è l'aspetto poco appetibile, quindi rifiutato dal consumatore.

MODELLAGGIO e CONFEZIONAMENTO

Il modellaggio è la fase in cui il cioccolato prende forma. E' un processo meccanizzato in cui il cioccolato appena temperato viene colato in specifici stampi aventi forme differenti a seconda del prodotto che si desidera ottenere (tavolette, uova di Pasqua, praline ecc.). Gli stampi sono sottoposti a delle lievi vibrazioni per eliminare eventuali bolle d'aria, formatesi all'interno del cioccolato durante la fase di riempimento degli stampi stessi. Questi ultimi passano successivamente in un tunnel di raffreddamento, permettendo così al cioccolato di solidificare e facilitandone l'estrazione dagli stampi. Il cioccolato a questo punto è pronto per essere confezionato e spedito ai punti vendita.

2.4 Le varietà del cacao

Le varietà del cacao attualmente conosciute sono: Criollo (*Theobroma cacao* subsp. *cacao*) , Forastero (*Theobroma cacao* subsp. *Sphaerocarpum*) e Trinitario (ibrido dei primi due).

CACAO CRIOLLO

Theobroma cacao subsp. *cacao*



Le cabosse della varietà *Criollo*, quando sono mature, assumono colore verde o rossiccio, si presentano allungate e con una superficie rugosa con evidenti solchi. I semi sono bianchi, lunghi e rotondi e con un aroma gradevole. Il cacao ottenuto da tale varietà è molto aromatico: sapore delicato e poco amaro. Proprio per queste sue caratteristiche il *Criollo* è considerata la varietà più pregiata. E' molto ricercato da aziende e artigiani che producono cioccolato di elevata qualità.

Il *Criollo* nasce nelle regioni dell'America Centrale. Le piantagioni sono ristrette e originarie del Messico, ma comunque diffuse anche in Madagascar, Colombia e Venezuela.

Le piante di tale varietà sono molto sensibili e particolarmente soggette a malattie e infezioni. Infatti, proprio a causa della sua scarsa resistenza, il raccolto mondiale di *Theobroma cacao* subs. *cacao* rappresenta meno del 3%.

CACAO FORASTERO

Theobroma cacao subsp. *Sphaerocarpum*



Il cacao Forastero nasce in Africa occidentale. Le maggiori piantagioni di cacao si trovano infatti in Africa, in particolar modo in Costa d'Avorio e Ghana, ma sono presenti coltivazioni anche in Brasile ed Ecuador. La varietà Forastero presenta cabosse ovali o rotondeggianti con solchi meno profondi rispetto al cacao *Criollo*. I frutti sono di colore giallo o rossicci quando maturi. I semi contenuti nelle cabosse sono piccoli e appiattiti, con una colorazione tendente al violaceo. Tali semi presentano inoltre

un forte sapore sebbene esso sia poco aromatico. Il cioccolato che si ottiene dalla varietà Forastero, infatti presenta un sapore marcato e astringente. Gli alberi di tale varietà sono molto robusti e per questo più resistenti alle malattie. La notevole resistenza, associata ad una elevata diffusione, fa sì che tale varietà rappresenti l'85% della produzione mondiale di cacao. Grazie a queste caratteristiche la varietà Forastero è molto utilizzata nella grande distribuzione.

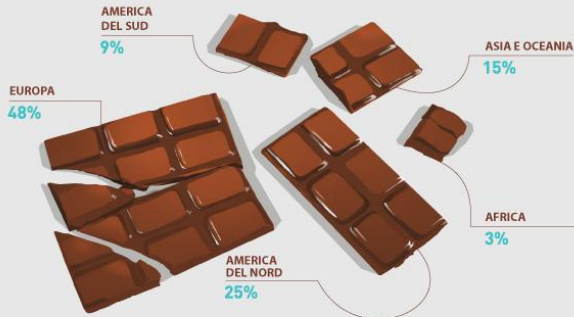
CACAO TRINITARIO

Il cacao Trinitario rappresenta una varietà di cacao con caratteristiche e qualità intermedie al cacao Criollo e al cacao Forastero in quanto deriva da un incrocio fra queste due varietà. Essendo un ibrido di due varietà, il cacao Trinitario ha acquisito la robustezza del cacao Forastero e l'aroma delicato del cacao Criollo. Le piantagioni di cacao Trinitario si trovano nei Caraibi, Trinidad, Giamaica ma anche in Venezuela e Colombia. Il prezzo di tale varietà è medio-alto in quanto presenta una buona qualità e la sua produzione è del 10 - 15%.



Tutti i numeri del cacao

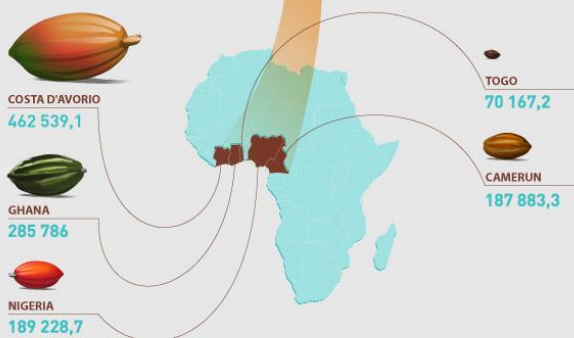
IL CONSUMO DI CACAO



I MAGGIORI PAESI IMPORTATORI DI CACAO DELL'UNIONE EUROPEA IN MILIONI DI EURO



LA TOP 5 DEI PAESI ESPORTATORI DI CACAO IN UE (IN TONNELLATE)

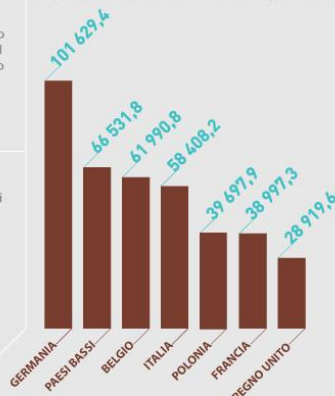


Degli studi archeologici in Costa Rica hanno dimostrato che il cacao era bevuto dai Maya già nel 400 a.C.

14
MILIONI

La produzione di cacao conta nel mondo più di 14 milioni di lavoratori.

I MAGGIORI PAESI ESPORTATORI DELL'UNIONE EUROPEA DI CIOCCOLATO E PRODOTTI CONTENENTI CACAO (IN TONNELLATE)



2.5 Paesi produttori di cacao

Oggi il cacao è coltivato in 45 diversi paesi e la produzione mondiale è di circa 3.000.000 di t, di cui il

- ✓ 65-70% dall'Africa: Costa d'Avorio, Ghana, Nigeria, Camerun;
- ✓ 12-13% dall'America Centrale/Latina: Colombia, Ecuador, Brasile, Messico, Guatemala, Perù, Cuba, Tahiti, Repubblica Dominicana;
- ✓ 17% dal Sud-Est Asiatico: Indonesia, Malesia, Nuova Guinea.

Lavoratori coinvolti nella produzione di cacao

- ✓ il 90% del cacao mondiale è coltivato da circa 5,5 milioni di piccoli proprietari;
- ✓ oltre 14 milioni di agricoltori dipendono direttamente dalla produzione di cacao;
- ✓ il 70% della produzione di cacao è concentrata in Africa,
- ✓ il 13% in America del Sud
- ✓ il 13% in Asia e Oceania.

Chi consuma il cioccolato?

Analizzando le statistiche relative al consumo di cacao¹⁶ nel mondo si nota:

- ✓ in Europa il consumo medio annuo è di 1.794.700 t (in Germania si consumano quasi 4 kg di cacao a persona, nei Paesi Bassi 2,29 kg, negli Usa 2,46 kg, in Italia 1,46 kg); in America del Nord e del Sud 1.254.000 t;
- ✓ in Africa di 127.600 t;
- ✓ in Asia e Oceania 568.100 t;

¹⁶ Organizzazione

Internazionale del cacao (ICCO, 2010)

3. SCOPO DEL LAVORO

Lo scopo della tesi è confrontare alcune creme spalmabili: Nutella, Novi, Valsoia, Misto (50% Nutella – 50% Valsoia), simili fra loro nella colorazione ma differenti nella percentuale di nocciola e nella tipologia dei grassi utilizzati.

Il lavoro ha l'obiettivo di verificare come tali creme vengano valutate da un panel di giudici non esperti mediante l'analisi sensoriale strutturata su scala edonica, per comprendere quale delle creme risulti più gradita dagli assaggiatori.

4. LE CREME SPALMABILI

Per creme spalmabili alla nocciola si intende una crema gianduia a base di cacao e nocciole, in cui tali componenti generalmente non si presentano con un quantitativo particolarmente elevato. A nocciole e cacao sono aggiunti zuccheri, oli vegetali o burro di cacao, latte, cacao magro e aromi.

Le creme spalmabili prese in esame sono: Nutella, Novi, Valsoia ed infine una crema composta per il 50 % da Nutella e per il 50% da Valsoia (Misto).

La crema che per comodità abbiamo denominato Misto deriva dalla mescolanza di due creme spalmabili alla nocciola presenti sul mercato: Valsoia e Nutella.

Tale crema è stata proposta per valutare la percezione dei giudici nel momento dell'assaggio e verificare se costoro riconoscono nel Misto la presenza di alcune caratteristiche tipiche delle creme da cui esso è composto. Il giudizio complessivo inoltre ci permette di comprendere se il Misto risulta gradito di più o di meno rispetto a Nutella e Valsoia.

La produzione di crema spalmabile Novi iniziò da una cooperativa di dettaglianti e grossisti dolciari di nome Novi, fondata nel 1903 a Novi Ligure. Attualmente Novi rappresenta una divisione del gruppo Elah –Dufour nel quale sono riuniti diversi marchi che operano nel settore dolciario italiano. Novi, anche se presente all'interno di un gruppo, ha mantenuto le proprie specialità come barrette di cioccolato, giandiotti e creme spalmabili. Quest'ultime tuttavia non sono molto conosciute tra i consumatori in quanto non soggette a continua pubblicità. Si può dire perciò che la crema Novi sia un prodotto di nicchia in quanto presenta un

costo medio alto rispetto a Nutella, considerata invece una crema di massa, e inoltre è facilmente reperibile in tutti i punti vendita.

La crema spalmabile Valsoia invece è una crema vegetale di nocciole e cacao magro prodotta da Valsoia a partire dal 1992. La società Valsoia, fondata a Bologna nel 1990 da Lorenzo Sassoli de Bianchi, produce diversi alimenti a base di soia come gelati, yogurt, budini, snack e molto altro. Questi alimenti sono indicati per i soggetti intolleranti al lattosio in quanto si tratta di alimenti di origine vegetale, ma ciò non esclude i consumatori che desiderano introdurre nella loro alimentazione prodotti vegetali.

Infine, la crema spalmabile Nutella, considerata un mito dalla maggior parte dei consumatori non è altro che una semplice crema gianduia a base di cacao e nocciole inventata nel 1964 da Ferrero, nota industria dolciaria piemontese (Italia).

Il termine Nutella deriva dal suffisso “*nut*” che ricorda il termine inglese nut (nociola) al quale viene unita la desinenza “*ella*” in quanto facile da pronunciare in varie parti del mondo. Nutella, a differenza delle altre creme considerate in questo elaborato, è supportata da una notevole pubblicità che non avviene solo in tv attraverso spot, ma anche tramite internet, social network e youtube, schermi televisivi posizionati ad ogni angolo delle stazioni ferroviarie, in cui vengono pubblicizzati a tutto volume diversi prodotti tra cui tale crema, e addirittura nei film, ad esempio in Bianca (1984) di Nanni Moretti. Il regista attore affogava la sua ansia in un vaso grandissimo (1 metro circa) di Nutella. Le modalità con cui Ferrero sceglie di pubblicizzare tale crema sono davvero numerosissime: risultano veri e propri capolavori pensati in ogni minimo dettaglio con lo scopo di sfruttare al meglio quei pochi secondi a disposizione per incuriosire i consumatori e indurli all'acquisto. Le attuali pubblicità inoltre sono una perfetta combinazione di musiche e suoni, studiati appositamente perché siano facilmente memorizzabili a lungo termine. Pur di vendere la Nutella, Ferrero inventa originali e assai stimolanti pubblicità, come ad esempio i bicchieri di vetro in cui sono state riprodotte diverse immagini colorate, come figure di cartoni animati e decorazioni natalizie. Vera attrazione per i bambini. I bicchieri di Nutella negli anni '60-'70 presentavano decori floreali perché rivolti a consumatori adulti, mentre a partire

dagli anni '80 su tali bicchieri vennero impresse decorazioni di fumetti. Qui è evidente l'intenzione di vendere soprattutto attraverso i bambini.

Una recente invenzione pubblicitaria che sta riscontrando grande successo è quella delle etichette personalizzate con il "proprio nome", facilmente reperibili in ogni punto vendita in cui è presente la Nutella. Accanto a tale crema è posto un espositore contenente numerose etichette da incollare nello spazio predisposto del barattolo di Nutella. Per chi poi non trovasse il proprio nome in tali espositori, c'è la possibilità di riceverla nella propria casella di posta, previa richiesta on line sul sito di Nutella. In questo modo chiunque desideri ottenere un'etichetta personalizzata, lo può fare con un semplice clic sul computer e...l'etichetta è pronta!

Dal punto di vista del marketing la crema spalmabile Nutella è pressoché imbattibile, ma confrontando gli ingredienti riportati in etichetta con quelli delle altre creme considerate in questo studio, forse qualcosa di tale crema potrebbe essere migliorato.

INGREDIENTI	NUTELLA	NOVI	VALSOIA
Nocciole	13%	45%	14%
Zuccheri	55%	% non dichiarata	% non dichiarata
Grassi	Olio vegetale: 25% (olio di palma)	Burro di cacao	Oli vegetali
Latte scremato in polvere	5%	5%	<i>non presente</i>
Cacao magro	% non dichiarata	9%	8%
Emulsionante	Lecitina di soia	Lecitina di soia	Lecitina di soia
	<i>Altri ingredienti:</i> ✓ <i>Lattosio</i> ✓ <i>Siero di latte in polvere</i> ✓ <i>Aromi (vanillina)</i>		<i>Altri ingredienti:</i> ✓ <i>Estratto di soia in polvere (8%)</i> ✓ <i>Fibra di soia (4%)</i> ✓ <i>aromi</i>
Costo	7,23 €/ kg	12,50 €/kg	7,25 €/kg

Le principali caratteristiche che differenziano tali creme spalmabili le une dalle altre sono: percentuale di *nocciole* e tipologia di *grassi* utilizzati.

Le nocciole, preziosi frutti dell'albero del nocciolo (*Corylus avellana*), presentano un elevato valore nutritivo in quanto contengono vitamine (A, B, E), minerali (ferro, magnesio, potassio, fosforo, calcio), proteine (20%), acqua (11%) e ben il 64% di grassi (monoinsaturi). Esse pertanto sono un'importante fonte di energia, quella giusta per affrontare con grinta una giornata¹⁷.

Ciascuna crema considerata, presenta infatti una diversa percentuale di nocciole: Nutella 13% , Valsoia 14% e Novi il 45 %. La nocciola rappresenta l'ingrediente essenziale nella preparazione di creme spalmabili alla nocciola, ma non per questo presente in elevate quantità.

La crema spalmabile Novi è la crema che presenta una maggiore quantità di nocciole rispetto alle altre creme considerate, infatti essa contiene più del triplo di nocciole di Nutella e Valsoia, e questo incide notevolmente sul prezzo finale.

Tuttavia se si desidera ottenere un prodotto di qualità la scelta della materia prima deve essere anch'essa di qualità. L'elevato costo di Novi rispetto a Nutella e Valsoia è giustificato dal costo elevato delle nocciole, ingrediente che caratterizza tale crema per quasi il 50%.

Valsoia e Nutella differiscono da Novi oltre che per il contenuto di nocciole anche per i grassi presenti. I grassi della Novi derivano principalmente da quelli contenuti nelle nocciole (64%) e dal burro di cacao, mentre i grassi presenti in Valsoia e Nutella sono di origine vegetale (olio di palma). Nutella e Valsoia perciò utilizzano oli vegetali, che influenzano il costo finale, riducendolo notevolmente. Novi infatti oggi costa quasi il doppio rispetto a Nutella e Valsoia (vedi tabella).

¹⁷ « Nonostante l'elevato apporto calorico, se assunta nelle dosi consigliate – 15 grammi al giorno circa – la nocciola non determinerebbe alcun aumento di peso, perché contiene molte fibre e proteine a fronte di un basso indice glicemico, favorisce il senso di sazietà riducendo l'introduzione di altre calorie.. »

Le virtù della nocciola – perché fa bene, disponibile all'indirizzo URL <http://www.lanocciolafaperme.it>

4.1 ANALISI SENSORIALE

L'analisi sensoriale è la disciplina scientifica impiegata per evocare, misurare, analizzare ed interpretare le sensazioni che possono essere percepite dai sensi della vista, olfatto, gusto, tatto e udito (*Stone, Sidel, 2004*)

Lo strumento di valutazione di tale disciplina scientifica è l'uomo il quale mediante i sensi percepisce delle sensazioni date dall'oggetto in esame e che traduce in giudizi riportati in apposite schede. Quando si parla di analisi sensoriale è importante conoscere quali figure in essa operano e il loro ruolo. In analisi sensoriale le singole persone chiamate a valutare sono *giudici* o assaggiatori. Essi tuttavia lavorano all'interno di un gruppo di giudici, più o meno numeroso, detto *panel*. Gli assaggiatori possono essere semplici consumatori oppure giudici esperti, che sono tali solo se hanno conseguito l'attestato di "giudice qualificato".

Il panel viene guidato dal *panel leader* il quale deve essere in grado di motivare e formare i singoli giudici. Esso inoltre prepara le schede di valutazione scegliendo i descrittori più idonei a seconda del campione preso in esame e dell'obiettivo che si vuole raggiungere. Partecipa in prima persona nella selezione dei giudici, nella sistemazione del locale di assaggio e nella preparazione dei campioni da esaminare.

Utilizzando i giudizi attribuiti dai singoli giudici, successivamente il *panel leader* elabora i dati ottenuti mediante un programma statistico, come ad esempio Statgraphics Centurion XVI. Ciò consente al *panel leader* di analizzare i singoli giudizi, verificare se le valutazioni del panel risultano uniformi o discordanti fra loro e osservare l'affidabilità, l'attendibilità e esaustività dei risultati. L'analisi sensoriale si dice valida solamente se tali parametri sono stati raggiunti. Tale disciplina scientifica pertanto ci permette di comprendere come il consumatore percepisce le caratteristiche organolettiche di un prodotto, basandosi esclusivamente sui 5 sensi: vista, olfatto, gusto, udito e tatto.

VISTA

L'organo che ci permette di valutare l'aspetto, il colore e la forma di un prodotto è l'occhio. La vista influenza notevolmente il consumatore sulla scelta o il rifiuto di

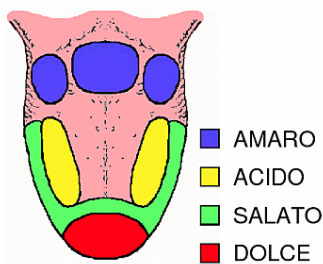
un prodotto, in quanto mediante tale senso attribuisce un giudizio, positivo o negativo, ancora prima di assaggiare il prodotto.

OLFATTO

L'olfatto è il senso che ci permette di percepire gli odori. In analisi sensoriale gli odori che si percepiscono sono aromi, in quanto sostanze volatili e quindi facilmente percepibili dai recettori di tale senso. L'olfatto come la vista, è fondamentale nell'apprezzamento di un prodotto. Molto spesso infatti prima di mangiare un alimento si annusa per percepirne l'odore e, a seconda delle sensazioni ricevute, si decide se consumare o meno tale prodotto. Attorno a questo senso esiste un vero e proprio marketing¹⁸, sempre più diffuso nei punti vendita: consiste nello spruzzare precise essenze in grado di favorire i consumatori all'acquisto.

GUSTO

Il gusto è determinato dall'insieme delle sensazioni che si percepiscono nel momento in cui un alimento viene assaggiato. I gusti principali sono 4: amaro, acido, salato e dolce.



Le zone della lingua sensibili ai sapori

L'immagine a lato ci permette di visualizzare in quali punti della lingua vengono percepiti i gusti.

L'amaro viene percepito sulla base della lingua, l'acido ai margini della lingua, il salato nella zona circostante la punta della lingua e il dolce nella punta della lingua.

¹⁸ «Tra i profumi che incentivano gli acquisti, ci sono le note agrumate di pompelmo e limone o quelle fresche e stimolanti di tè verde, menta, lavanda e rosmarino. Funzionano anche ambra, mela e cannella e le fragranze più dolci: la vaniglia, per esempio, rassicura i più tirchi. » *Quali profumi ci spingono a comprare?* Articolo rivista Focus, 8 ottobre 2012

UDITO

Il senso dell'udito in analisi sensoriale ci informa sulla croccantezza dell'alimento non solo quando viene spezzato, ma soprattutto attraverso le vibrazioni prodotte durante la masticazione.

TATTO

Nell'analisi sensoriale il tatto consente di apprezzare le caratteristiche fisiche e strutturali di un alimento quali ad esempio adesività al palato e consistenza.

L'adesività al palato si valuta ponendo l'alimento sulla lingua e comprimendolo con essa sul palato. La forza perciò che tale alimento richiede per essere rimosso dal palato mediante la lingua corrisponde ad un'adesività più o meno elevata.

4.2 SVOLGIMENTO DELL'ANALISI SENSORIALE DI CREME SPALMABILI ALLA NOCCIOLA

Reclutamento giudici

L'analisi sensoriale ha avuto inizio mediante un'accurata selezione degli assaggiatori, avvenuta tramite invito e-mail personale, con il quale si richiedeva di partecipare ad un'analisi sensoriale di creme spalmabili alla nocciola.

I requisiti richiesti erano: età compresa fra i 20 e i 40 anni, non essere fumatori, non avere intolleranze alimentari, in particolar modo al lattosio e alle nocciole, ed infine, ma non meno importante, si richiedeva a ciascuno di essere motivati, essendo parte di un panel, consapevoli inoltre che i risultati ottenuti avrebbero costituito un lavoro di tesi.

L'invito a prendere parte ad un panel è stato rivolto a giovani consumatori, inesperti di analisi sensoriale, per osservare come essi giudicano alcune creme spalmabili, facilmente reperibili nei supermercati della zona in cui abitano.

Si è voluto verificare inoltre come venisse valutata la crema spalmabile più conosciuta, ovvero la Nutella, se venisse acquistata per la sua notorietà, quindi per una questione di pubblicità, oppure perché è molto apprezzata dal consumatore indipendentemente da altri condizionamenti.

La risposta alla mia richiesta di partecipazione è stata molto buona infatti il panel era composto da 32 persone di cui 18 femmine e 14 maschi. E' stata richiesta loro la massima serietà. Così è stato.

Scelta delle creme da esaminare e preparazione sala d'assaggio

Le creme spalmabili prese in esame sono: Nutella, Novi, Valsoia e una crema spalmabile composta per il 50% da Nutella e per il restante 50% da Valsoia. Ognuna di esse possedeva un numero composto da tre cifre. Alla Nutella è stato attribuito il numero 830, alla Novi il numero 128, alla Valsoia il numero 215 ed infine, il numero 470 alla crema 50% Nutella e 50% Valsoia che per convenienza chiameremo con il termine "Misto". I numeri assegnati alle creme non hanno logiche particolari, ma servono solamente per riconoscerle mantenendole anonime per i giudici.

Prima di riunire il panel ho pianificato nel dettaglio, organizzando il tutto nei particolari. Ho suddiviso gli assaggiatori in diversi turni, durante una giornata, per evitare l'affollamento al momento degli assaggi. All'arrivo dei giudici, dopo aver presentato i vari descrittori, è stato spiegato loro in cosa consistesse l'analisi sensoriale e come si sarebbe svolta.

Ho disposto lungo le pareti i tavoli su ognuno dei quali ho posizionato una sola crema. Questo ha permesso ai giudici di esaminare una crema per volta senza essere disturbato.



Immagine – 1
Creme spalmabili esaminate

Svolgimento dell'analisi sensoriale

I giudici iniziarono l'analisi sensoriale avvicinandosi ad un tavolo e valutando per prima cosa l'aspetto e l'odore della prima crema spalmabile.

L'ordine d'assaggio delle creme è stato casuale. Ogni giudice poteva iniziare dalla crema che più preferiva, ma di cui non sapeva nulla.

Il giudice, una volta completata l'analisi visiva e olfattiva tornava al proprio posto con il bicchierino contenente la crema spalmabile per valutarne ora la spalmabilità, stendendola su delle fette biscottate messe a sua disposizione.

Alla spalmabilità è seguito l'assaggio della crema e sono stati valutati i diversi descrittori: omogeneità, consistenza, adesività al palato, intensità del gusto, persistenza del gusto e molti altri. Per ogni descrittore i giudici dovevano dare un valore presente su una scala da 0 (poco) a 10 (molto) a seconda della loro preferenza. E' stato chiesto loro di dare inoltre un giudizio complessivo per ciascuna crema, attribuendo un valore compreso tra 0 (scarso) e 10 (ottimo), e di lasciare un breve commento scritto per ciascuna crema, in modo da comprenderne il gradimento.

Per garantire l'attendibilità dei risultati è stato chiesto ai giudici di rispettare quanto spiegato loro riguardo il comportamento da tenere, come ad esempio lavorare individualmente ed in silenzio, mantenendo ordine nella sala di assaggio. In questo modo si è ridotto il rischio di distrazione, consentendo agli assaggiatori di svolgere la degustazione e di avere il massimo delle attendibilità per quanto riguarda le valutazioni date. Il silenzio richiesto durante lo svolgimento dell'analisi sensoriale è stato rispettato e la concentrazione dei giudici era buona. Si può pertanto dire che l'analisi sensoriale si è svolta al meglio.



Immagine – 2
*Tavolo in cui si è svolta
l'analisi visiva e olfattiva
della crema 215*

Per valutare l'attendibilità dei giudici il giorno seguente sono stati nuovamente convocati 10 di essi (6 maschi e 4 femmine). E' stata così effettuata con un secondo assaggio l'analisi dell'*interazione giudice per giorno*. Ciò ha avuto lo scopo di verificare come i giudici valutassero in un secondo momento le medesime creme.

Il Locale

Il locale in cui si è svolta l'analisi sensoriale era facilmente accessibile a tutti. Gli orari dei turni sono stati fissati considerando la durata dell'analisi, in modo tale che gli assaggiatori, tra un turno e l'altro, non avessero possibilità di vedersi e quindi di parlarsi. In questo modo si sono ridotte al minimo le probabilità dei giudici dei diversi turni di influenzarsi reciprocamente.

Il locale possedeva diverse stanze, due delle quali sono state riordinate per l'assaggio delle creme spalmabili mentre un'altra stanza è stata occupata per appoggiare il materiale utile per lo svolgimento dell'analisi sensoriale, come per esempio le stoviglie. In questa stanza i giudici non potevano accedere. Qui è avvenuta, inoltre, la preparazione dei campioni e la numerazione delle stoviglie delle singole creme spalmabili per evitare che i giudici possano confondere le creme spalmabili nel momento della valutazione.

Ciascun giudice, dopo aver effettuato l'analisi visiva e olfattiva di una crema, ne prendeva un cucchiaino e la trasferiva nei bicchierini appositamente numerati.

La sala di assaggio è stata ordinata in modo tale da permettere ai singoli giudici di avere lo spazio sufficiente per appoggiare tutto il materiale occorrente davanti a sé. Ogni giudice, nella sua postazione, era provvisto di tutto il necessario per svolgere al meglio, e con serenità, l'analisi sensoriale, infatti, ciascuno possedeva quattro cucchiaini, un coltello, fette biscottate, salviette, un piatto, un bicchiere, acqua, una penna e la scheda di valutazione.

L'illuminazione della sala e il colore delle pareti sono fattori importanti da non sottovalutare nell'analisi sensoriale. Essi incidono sulla valutazione dell'aspetto della crema, potendone alterare la percezione del colore del campione. Nel nostro caso, le stanze in cui è avvenuto l'assaggio erano dotate di un'illuminazione con lampade bianche al neon e le pareti erano bianche.

I Descrittori

I descrittori utilizzati sono stati scelti in base al lavoro che si voleva svolgere, ovvero percepire il grado di apprezzamento di tali creme spalmabili alla nocciola, apparentemente uguali tra loro ma assai differenti, utilizzando esclusivamente i cinque sensi. I descrittori, per quanto riguarda la vista, sono stati: *Intensità del colore*, *Omogeneità del colore*, *Brillantezza* e *Attrazione*. Con essa si è voluto verificare l'aspetto generale delle creme. Nell'analisi olfattiva, invece, sono stati presi in considerazione l'*Intensità olfattiva*, *Odore nocciola*, *Vaniglia* e *Cacao*. I giudici, in questo caso, dovevano avvicinare il naso alla ciottola contenente la crema spalmabile e inspirare profondamente cercando di percepire gli aromi primari del cacao, ossia quelli propri del cacao, ma anche gli aromi secondari degli ingredienti aggiunti nella preparazione come nocciole e vaniglia.

Inoltre, trattandosi di creme spalmabili, si è voluto verificare come vengono valutate anche *spalmabilità* e *compattezza*. Per valutare la spalmabilità si sono utilizzate fette biscottate e coltello. Spalmando la crema sulle fette biscottate i giudici hanno potuto verificare se la crema si lasciava spalmare con facilità, quindi attribuendo un valore che indicava un'elevata spalmabilità (valore tendente al 10), oppure se invece si spalmava con più difficoltà, quindi bassa spalmabilità (valore tendente allo 0).



Immagine – 3
Spalmabilità

La compattezza, invece, è stata valutata lavorando la crema con il cucchiaino direttamente nella tazza trasparente, riservata alla valutazione di tale descrittore. L'analisi gustativa, infine, è avvenuta mediante l'assaggio di una crema spalmabile per volta, attribuendo un valore da 0 (basso) a 10 (alto) ai seguenti descrittori: *Omogeneità in bocca, Consistenza, Adesività al palato, Intensità del gusto, Sapore di dolce, Sapore di latte e Persistenza del gusto*. I giudici hanno assaggiato ed esaminato con attenzione e impegno ogni crema, dedicando qualche minuto a ciascun descrittore. Essi, prima di assegnare i singoli valori, si sono soffermati a ponderare, per circa una decina di secondi, quali punteggi attribuire. Ciò ha permesso ai singoli giudici di percepire al meglio le caratteristiche della crema esaminata, senza però pensare per un tempo eccessivo, e quindi attardarsi nel dare un giudizio a questo punto poco attendibile. L'analisi gustativa, inoltre ci consente di valutare le sensazioni percepite con il retrogusto come la *produzione di saliva, l'untuosità e la persistenza degli aromi*, in particolar modo dell'aroma nocciola.

Alla fine del test, dopo il giudizio complessivo, i singoli giudici erano invitati a lasciare un breve commento riguardo la crema appena esaminata, precisando cosa avrebbero voluto migliorare di tale prodotto. Le risposte sono state dettagliate, mettendo spesso in evidenza la persistenza dell'odore nocciola in alcune creme più prolungato in altre piuttosto breve. E' stata spesso citata l'adesività al palato, in alcune creme particolarmente marcata. Anche il sapore di dolce, l'omogeneità in bocca e l'intensità del gusto sono stati sottolineati tra i commenti di diversi giudici.



Immagine – 4
*Un giudice trasferisce la crema 830
nell'apposito bicchierino per l'assaggio.*

Tabella dei descrittori:

CREMA SPALMABILE N° _____

Nome e Cognome

Età

Sesso

Quali creme spalmabili conosci?

Con che frequenza assumi creme spalmabili a settimana?

Cosa mangi per colazione?

ASPETTO	VALUTAZIONE												
Intensità colore	chiaro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	scuro
Omogeneità del colore	disomogeneo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	omogeneo
Brillantezza	opaco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	luminoso
Attrazione	poco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	molto
ODORE													
Intensità olfattiva	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Nocciola	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Vaniglia	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Cacao	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
PRENDERE CUCCHIAINO													
Compattezza	morbido	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	solido
Spalmabilità	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
IN BOCCA													
Omogeneità	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Consistenza	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Adesività al palato	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Intensità del gusto	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Sapore di dolce	basso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alto
Sapore di latte	basso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alto
Persistenza del gusto	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
RETROGUSTO													
Produzione di saliva	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Untuosità	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Persistenza aromi	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
Persistenza aroma nocciola	bassa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	alta
GIUDIZIO COMPLESSIVO	SCARSO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	OTTIMO

Cosa miglioreresti di questo prodotto?

5. ANALISI STATISTICA DEI RISULTATI

I dati ottenuti dall'analisi sensoriale sono stati elaborati mediante Statgraphics Centurion XVI. Per ciascun descrittore è stata calcolata e studiata l'analisi della varianza (ANOVA) in funzione di a) tipologia di crema e di b) giudici.

La procedura LSD (Least Significant Difference) di Fisher ovvero minima differenza significativa, stimata per ciascun descrittore, ci permette di individuare

per quali caratteristiche i campioni si differenziano in modo statisticamente significativo.

Di seguito sono riportati grafici e tabelle che ci permetteranno di analizzare i risultati ottenuti per ciascun descrittore.

5.1 ANALISI DEI SINGOLI DESCRITTORI

DESCRITTORI DELL'ASPETTO

Descrittore: **Intensità del colore**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	31,5476	3	10,5159	7,17	0,0002
B:GIUDICI	252,905	31	8,15822	5,57	0,0000
RESIDUO	194,952	133	1,46581		
TOTALE (CORRETTO)	479,405	167			

TAB. 1 Analisi della varianza per *intensità del colore*

Dall'analisi della varianza possiamo affermare che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici per quanto riguarda *l'intensità del colore*. Ciò si deduce dai P-value. I P-value indicano di quant'è la probabilità di sbagliare, dicendo che esiste differenza fra le tipologie di creme o fra i giudici. Quando si dice che esiste differenza fra i giudici significa che il giudizio è differente fra loro.

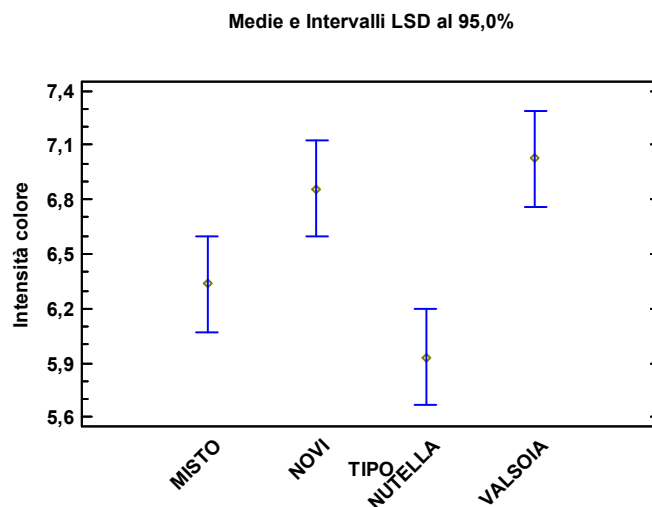


Grafico - 1
Intensità del colore

Osservando tale grafico (**Grafico – 1**) possiamo capire quali creme differiscono fra loro per *l'intensità del colore*. Nutella ha ottenuto un punteggio inferiore rispetto a Novi e Valsoia, mentre la crema “Misto”, costituita per il 50% da Nutella e per il restante 50% da Valsoia, si trova in una condizione intermedia pertanto, nel caso dell'intensità del colore non si distingue dalle altre creme spalmabili.

Descrittore: **Omogeneità del colore**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	33,0179	3	11,006	7,67	0,0001
B:GIUDICI	196,101	31	6,32584	4,41	0,0000
RESIDUO	190,732	133	1,43408		
TOTALE (CORRETTO)	419,851	167			

TAB. 2 Analisi della varianza per *omogeneità del colore*

I valori dei P-value dicono che esiste differenza statisticamente significativa fra i giudici e fra le tipologie di creme esaminate. Questi due fattori perciò hanno un effetto statisticamente significativo sulla variabile *omogeneità del colore* e il grafico sottostante ci permette di analizzare nel dettaglio le differenze.

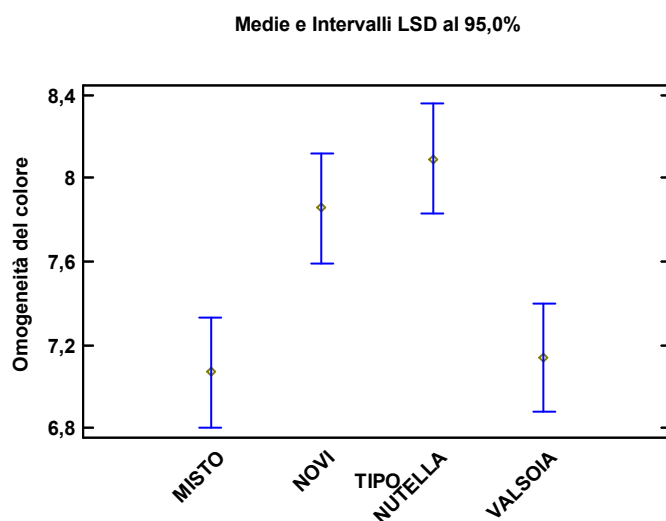


Grafico – 2
Omogeneità del colore

Come possiamo osservare dal **grafico - 2** la crema spalmabile Nutella risulta più omogenea delle altre creme per quanto riguarda il colore. Valsoia rispetto a Nutella e Novi si presenta meno omogenea. Infine, la crema spalmabile Misto presenta una somiglianza per quanto riguarda l'omogeneità del colore con la

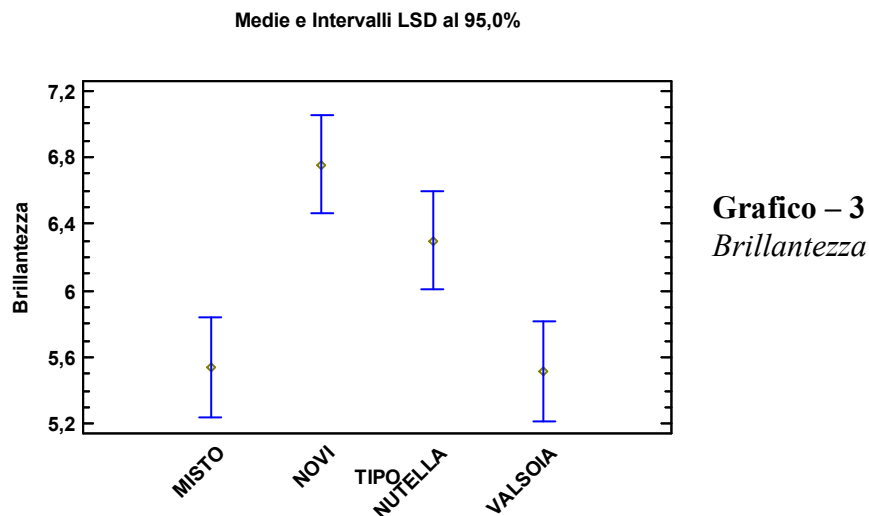
crema spalmabile Valsoia. Pertanto, nel momento in cui si mescolano le due creme (Nutella e Valsoia) l'omogeneità del colore è più simile a Valsoia piuttosto che a Nutella.

Descrittore: **Brillantezza**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	46,3095	3	15,4365	8,47	0,0000
B:GIUDICI	389,446	31	12,5628	6,90	0,0000
RESIDUO	242,315	133	1,82192		
TOTALE (CORRETTO)	678,071	167			

TAB. 3 Analisi della varianza per *brillantezza*

Anche in questo caso i P-value indicano che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici. I P-value di A (tipo) e B (giudici) hanno valori inferiori allo 0,05% perciò si dice che la variabile *brillantezza* è statisticamente significativa con un livello di confidenza del 95,0%.



Con il **grafico – 3** possiamo notare come si differenziano le creme per quanto riguarda la variabile *brillantezza*.

La media complessiva che i giudici hanno attribuito alle singole creme è di 6,027. Dalla lettura del grafico possiamo affermare che Novi ha ottenuto un punteggio più elevato (6,754), staccandosi con evidenza dalle altre.

Alla crema spalmabile Nutella è stato attribuito un valore di poco inferiore alla Novi (6,301), pertanto nel grafico si dispone più in basso rispetto ad essa. A Valsoia è stato assegnato un punteggio minore rispetto alle altre creme spalmabili (5,515) e infine, la crema Misto risulta assomigliare alla Valsoia per un punteggio molto vicino a quest'ultima (5,539). Anche in questo caso, come per l'omogeneità del colore, la crema Misto è stata giudicata in modo analogo a Valsoia, e questo è ben visibile nel grafico sopra riportato.

Descrittore: **Attrazione**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	84,4464	3	28,1488	11,42	0,0000
B:GIUDICI	168,476	31	5,43472	2,20	0,0011
RESIDUO	327,929	133	2,46563		
TOTALE (CORRETTO)	580,851	167			

TAB. 4 Analisi della varianza per l'*attraenza*

Nell'analisi della varianza, per il descrittore *attraenza*, i P-value dimostrano che esiste una differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici. Osserviamo il grafico – 4 per analizzare le differenze nel dettaglio.

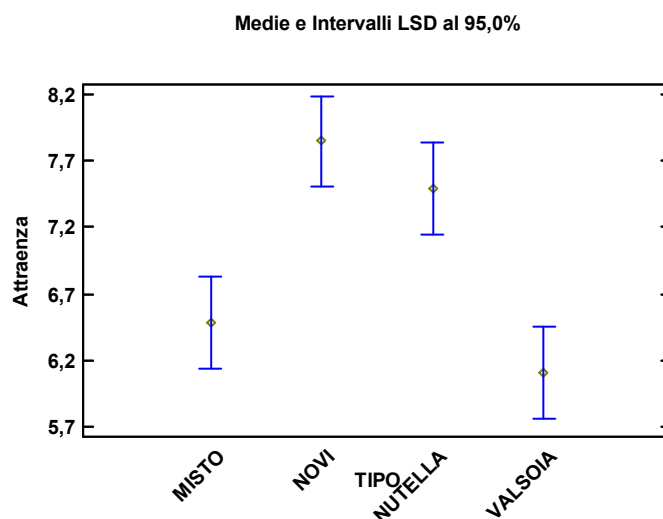


Grafico – 4
Attrazione

Il **grafico – 4** ci permette di osservare come sono giudicate differientemente le creme prese in esame. La crema spalmabile Novi è molto più attraente rispetto alla Nutella, mentre Valsoia è stata valutata meno attraente rispetto alla crema

composta per il 50% da Nutella e per il 50% da Valsoia. Al Misto in questo caso è stato attribuito un valore di attrazione intermedio tra Valsoia e Nutella.

DESCRITTORI DELL'ODORE

Descrittore: **Intensità olfattiva**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	5,01875	3	1,67292	0,49	0,6900
B:GIUDICI	160,369	29	5,52996	1,62	0,0367
RESIDUO	433,856	127	3,41619		
TOTALE (CORRETTO)	599,244	159			

TAB. 5 Analisi della varianza per *intensità olfattiva*

Dalla tabella della varianza si comprende che tra i giudici esiste una differenza statisticamente significativa. I giudici danno giudizi differenti fra loro.

Non esiste invece differenza statisticamente significativa tra le tipologie di creme per quanto riguarda l'*intensità olfattiva*. Tutte le creme sono state giudicate allo stesso modo. I giudici pertanto, annusando le diverse creme, hanno percepito la stessa intensità olfattiva.

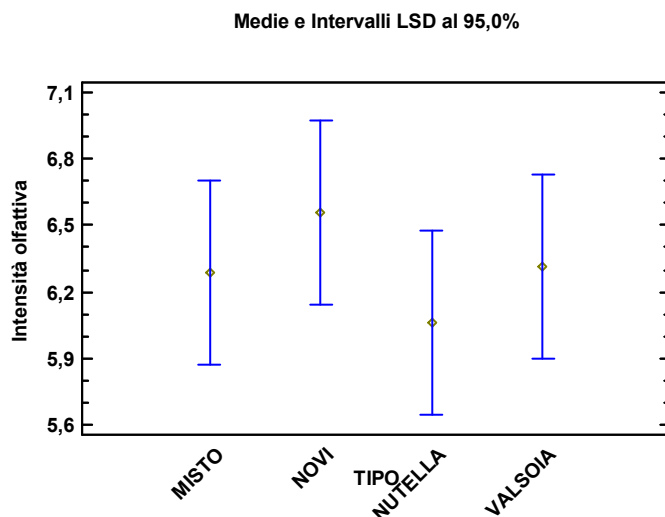


Grafico – 5
Intensità olfattiva

Come si può osservare dal **grafico – 5** la crema spalmabile Novi, per quanto riguarda l'*intensità olfattiva*, ha ottenuto una media di valori pari al 6,560 , valore maggiore rispetto alle altre creme. Dal grafico si nota che la posizione della Nutella è di poco inferiore alle altre creme esaminate, e il valore medio che le è

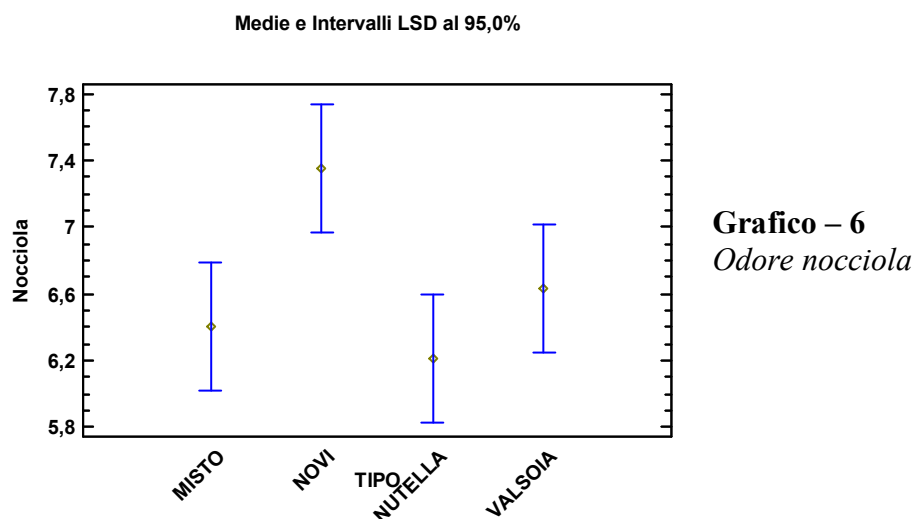
stato attribuito è del 6,060. La crema spalmabile composta per il 50% da Nutella e per il 50% da Valsoia si trova in un punto intermedio pertanto si può dire che non si distingue dalle altre creme per quanto riguarda tale descrittore, ma che presenta una somiglianza con Valsoia.

Descrittore: **Odore Nocciola**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	30,2188	3	10,0729	3,44	0,0189
B:GIUDICI	170,094	29	5,8653	2,00	0,0046
RESIDUO	372,031	127	2,92938		
TOTALE (CORRETTO)	572,344	159			

TAB. 6 Analisi della varianza per *odore nocciola*

L'analisi della varianza ci indica che esiste una differenza statisticamente significativa tra le tipologie di creme considerate e fra i giudici, infatti i P-value sono segnati con il colore rosso. Il grafico di seguito riportato ci aiuterà a vedere nello specifico come si differenziano tra di loro le creme spalmabili.



Esaminando il **grafico – 6** si può notare l'elevato punteggio attribuito alla crema spalmabile Novi. I punteggi attribuiti alle creme sono: Novi 7,356 – Valsoia 6,631 – Misto 6,406 – Nutella 6,206. Con questo grafico vengono rappresentate al meglio le diverse percentuali di nocciole contenute in ciascuna crema.

La crema spalmabile avente la maggior percentuale di nocciole è la Novi la quale ne contiene il 45%, notevole quantità che i giudici hanno percepito con l'olfatto.

La minor percentuale di nocciole invece è presente nella crema spalmabile più conosciuta, la Nutella, che effettivamente ne contiene una minor quantità (13%) rispetto a tutte le altre.

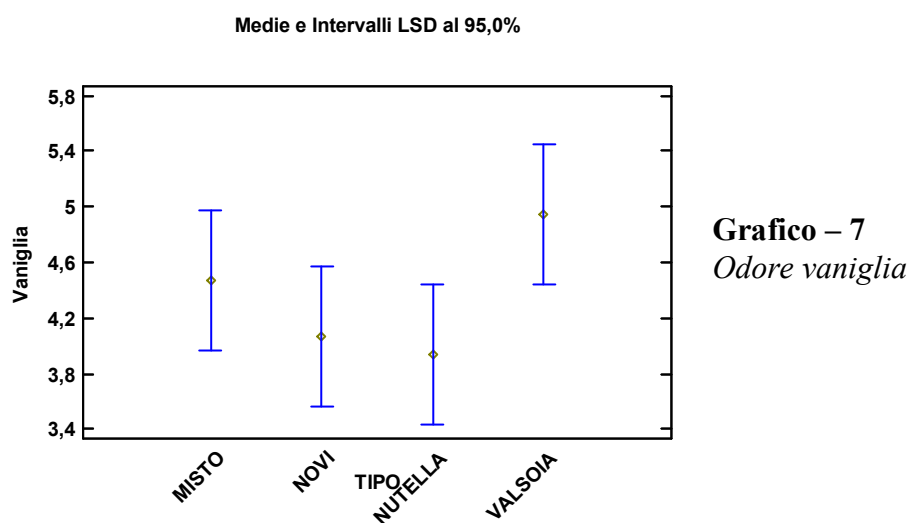
La crema Valsoia contiene il 14% di nocciole e, come nel caso della Nutella, i giudici le hanno riconosciuto il debole profumo dovuto alla poca presenza di nocciole, attribuendole un punteggio relativamente basso. Infine, la crema spalmabile composta per il 50% da Nutella e per il 50% da Valsoia è situata tra Nutella e Valsoia, superando di poco la Nutella.

Descrittore: **Odore Vaniglia**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	24,425	3	8,14167	1,60	0,1934
B:GIUDICI	515,9	29	17,7897	3,49	0,0000
RESIDUO	647,45	127	5,09803		
TOTALE (CORRETTO)	1187,77	159			

TAB. 7 Analisi della varianza per *odore vaniglia*

Osservando i P-value si può affermare che non esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme per quanto riguarda l'odore *vaniglia* mentre esiste una differenza statisticamente significativa fra i giudici. Questi pertanto hanno valutato in modo differente l'odore vaniglia. Il giudice n. 20, ad esempio, attribuisce una media di valori pari al 2,5 in quanto, a suo parere, l'odore di vaniglia è poco percepibile. Il giudice n.19 invece, considerando la media dei valori assegnati all'odore vaniglia (7), si comporta in modo differente, in quanto percepisce una notevole presenza di nocciole. Ciò dimostra che esiste una differenza statisticamente significativa fra i giudici per quanto riguarda l'odore vaniglia.



La media complessiva dei valori attribuiti da ciascun giudice è del 4,354 mentre le singole medie assegnate alle creme spalmabili sono: Valsoia 4,942 – Misto 4,467 – Novi 4,067 – Nutella 3,942 . La vaniglia molto spesso viene dichiarata in etichetta con la dicitura *aromi*. Osservando tale grafico si nota che i giudici avvertono una elevata presenza di vaniglia nella crema spalmabile Valsoia: per questo si ipotizza un largo impiego dell'aroma vaniglia, apprezzato da alcuni giudici e meno da altri. Le creme spalmabili Novi e Nutella sono valutate in modo molto simile, mentre nella crema Misto i giudici hanno percepito un maggiore odore vaniglia rispetto a Novi e Nutella.

Descrittore: **Odore cacao**

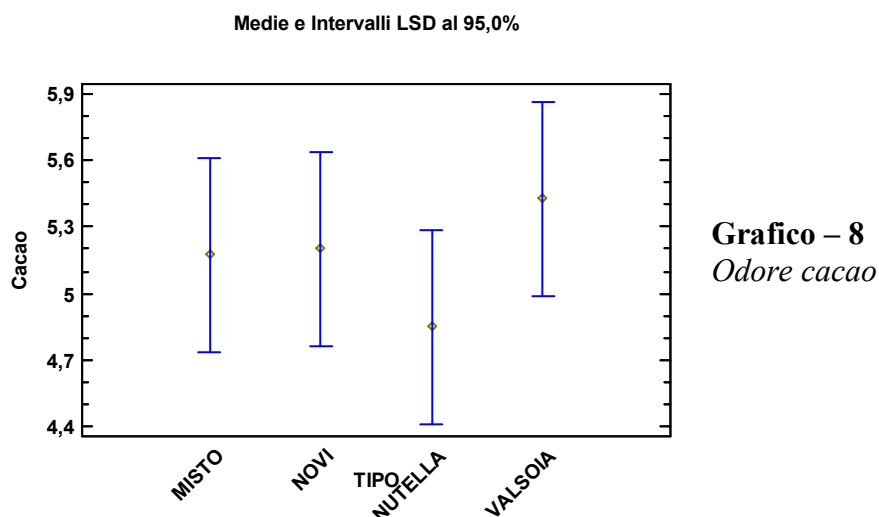
<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	6,725	3	2,24167	0,59	0,6227
B:GIUDICI	435,0	29	15,0	3,95	0,0000
RESIDUO	482,65	127	3,80039		
TOTALE (CORRETTO)	924,375	159			

TAB. 8 Analisi della varianza per *odore cacao*

L'analisi della varianza indica che non esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme per quanto riguarda l'odore *cacao* mentre è presente fra i giudici.

Gli assaggiatori pertanto annusando le creme hanno valutato in modo differente fra loro l'odore di cacao. Ad esempio, il giudice n.2 ha attribuito una media di

valori pari al 3,75 mentre il giudice n. 17 ha assegnato valori molto più elevati alle singole creme ottenendo così una media di valori superiore (8,75).



Il grafico sopra riportato ci permette di analizzare il comportamento dei giudici nella valutazione dell'odore cacao. Essi hanno riscontrato un'elevata presenza di aroma cacao nella crema spalmabile Valsoia attribuendole una media di valori pari al 5,425.

Nutella, come si osserva nel grafico, si pone al di sotto delle altre creme spalmabili esaminate mentre Novi presenta lo stesso valore della crema costituita per il 50% da Valsoia e per il 50% da Nutella. La crema Misto, per *odore cacao*, è simile alla Novi come si nota dai valori riportati in grafico.

DESCRITTORI DEL TATTO

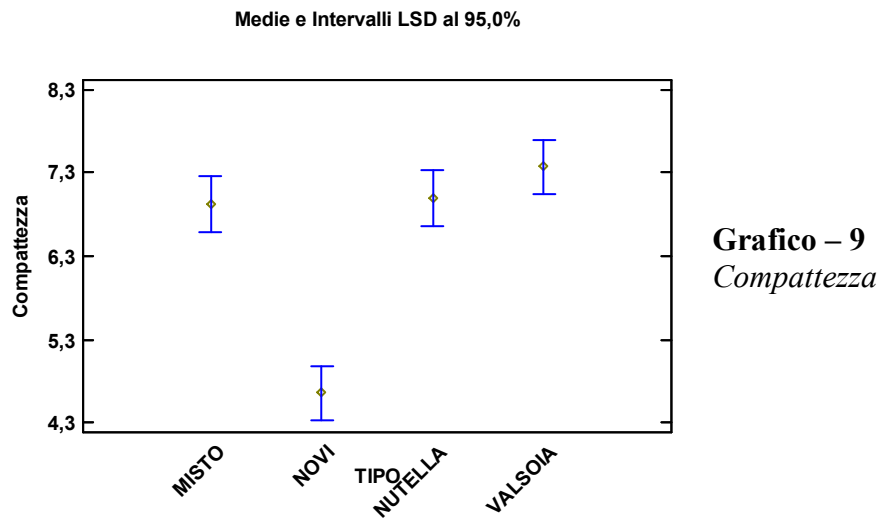
Descrittore: **Compattezza**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	191,97	3	63,9901	28,83	0,0000
B:GIUDICI	186,583	31	6,01882	2,71	0,0000
RESIDUO	295,155	133	2,21921		
TOTALE (CORRETTO)	673,708	167			

TAB. 9 Analisi della varianza per *compattezza*

Dall'analisi della varianza risulta che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudizi attribuiti dai giudici. Il grafico di seguito

riportato evidenza come i giudici hanno valutato la compattezza di ogni crema spalmabile.



Le creme prese in esame, come dimostra il **grafico – 9** , presentano una compattezza molto diversa fra loro, in particolar modo la crema spalmabile Novi si distanzia notevolmente dalle altre. Valsoia ha acquisito valori superiori rispetto alle altre creme mentre Nutella e Misto, dal punto di vista della compattezza, sono simili.

Descrittore: **Spalmabilità**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	144,571	3	48,1905	23,12	0,0000
B:GIUDICI	244,155	31	7,87596	3,78	0,0000
RESIDUO	277,179	133	2,08405		
TOTALE (CORRETTO)	665,905	167			

TAB. 10 Analisi della varianza per *spalmabilità*

I P-value indicano che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici. Pertanto il panel ha giudicato in modo diverso le creme per quanto riguarda la *spalmabilità*. Si può inoltre osservare dal **grafico – 10** come i giudici hanno rilevato diversità tra i campioni attribuendo loro valori molto differenti tra le creme.

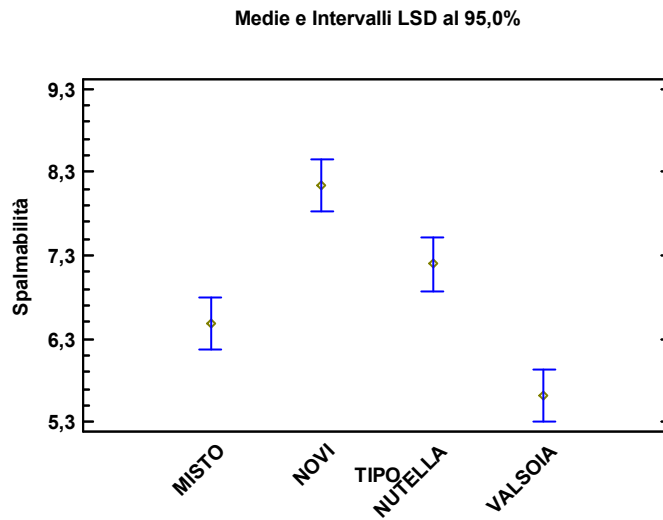


Grafico – 10
Spalmabilità

Il **grafico – 10** rappresenta il giudizio dato dagli assaggiatori alle singole creme per quanto riguarda la spalmabilità. Novi viene definita la crema più spalmabile con una media di valori superiore alle altre. Valsoia presenta una minore spalmabilità rispetto alle altre creme e nel commento di fine questionario di alcuni giudici, viene evidenziata tale difficoltà. Nutella e Misto presentano una spalmabilità intermedia e di conseguenza nel grafico si trovano tra Novi e Valsoia. Particolare attenzione merita la crema Misto. Essa ha ottenuto una media di valori pari a 6,5 , punteggio intermedio fra Nutella (7,2) e Valsoia (5,6). Quello che per convenzione chiamiamo Misto, infatti, deriva dalla mescolanza di quest'ultime creme pertanto tale posizione è valida.

Particolare attenzione merita la crema Misto, che ha ottenuto un punteggio intermedio fra Nutella e Valsoia. Essendo il Misto una mescolanza di queste creme, tale posizione risponde a quanto per logica potevamo ipotizzare.

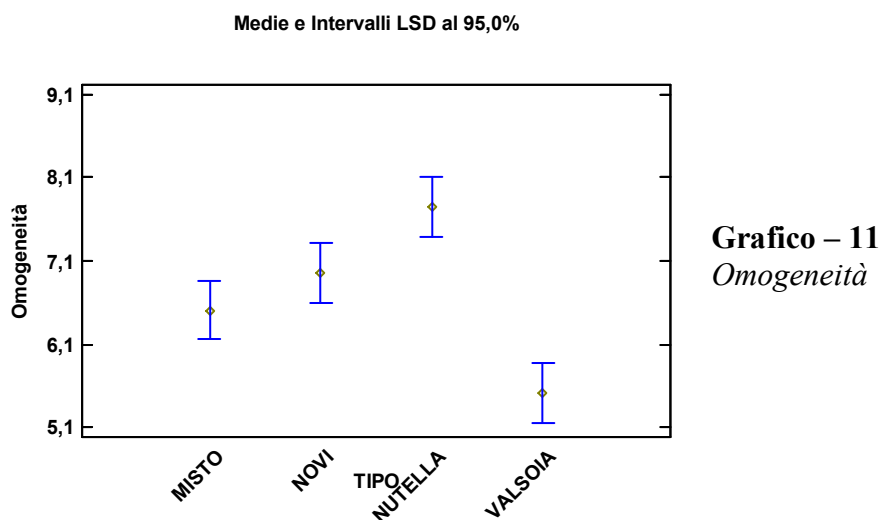
DESCRITTORI DEL GUSTO

Descrittore: **Omogeneità**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	109,97	3	36,6567	13,64	0,0000
B:GIUDICI	178,571	31	5,76037	2,14	0,0016
RESIDUO	357,405	133	2,68725		
TOTALE (CORRETTO)	645,946	167			

TAB. 11 Analisi della varianza per *omogeneità*

La **tabella 11** indica che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici per quanto riguarda *l'omogeneità* in bocca.



Il **grafico – 11** riassume i giudizi dei giudici, attribuiti a ciascuna crema spalmabile per quanto riguarda *l'omogeneità*. Nutella è risultata la crema più omogenea con un punteggio pari a 7,75 mentre Valsoia è stata giudicata come la crema meno omogenea, ottenendo un valore di 5,51.

Novi, a parere dei giudici, presenta un'omogeneità intermedia fra Nutella e Misto. Infine, osservando la posizione della crema Misto, si nota una maggiore similarità con la Novi piuttosto che con la Valsoia, da cui in parte deriva.

Il Misto pertanto dimostra un'omogeneità simile alla crema spalmabile Novi, la cui posizione è tra Nutella e Valsoia.

Descrittore: **Consistenza**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	13,4464	3	4,48214	1,71	0,1678
B:GIUDICI	135,119	31	4,35868	1,66	0,0256
RESIDUO	348,429	133	2,61976		
TOTALE (CORRETTO)	496,994	167			

TAB. 12 Analisi della varianza per *consistenza*

L'analisi della varianza per la *consistenza* afferma che non esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme spalmabili, mentre è presente fra i giudici.

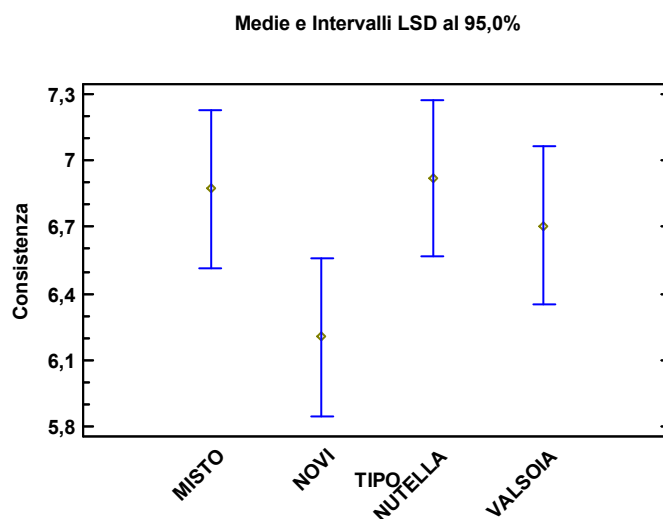


Grafico – 12
Consistenza

Come si può notare dal **grafico – 12**, le creme non presentano notevoli differenze fra loro. Novi è l'unica crema che dimostra una consistenza minore rispetto alle altre: 6,21 è il valore che le è stato attribuito.

Valsoia non si differenzia in modo significativo dalle altre poiché presenta una consistenza maggiore di Novi ma inferiore a Nutella e Misto.

I giudici hanno valutato Misto e Nutella con una consistenza pressoché equivalente: Misto ha un valore di 6,87 mentre Nutella ha ottenuto un punteggio di 6,92.

Descrittore: **Adesività al palato**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	88,5238	3	29,5079	6,58	0,0004
B:GIUDICI	196,875	31	6,35081	1,42	0,0917
RESIDUO	596,601	133	4,48572		
TOTALE (CORRETTO)	882,0	167			

TAB.13 Analisi della varianza per adesività al palato

I P-value, calcolati con l'analisi della varianza per l'adesività al palato indicano che fra le tipologie di creme esiste differenza statisticamente significativa, mentre tra i giudici non è presente e dimostrano pertanto concordanza di giudizio.

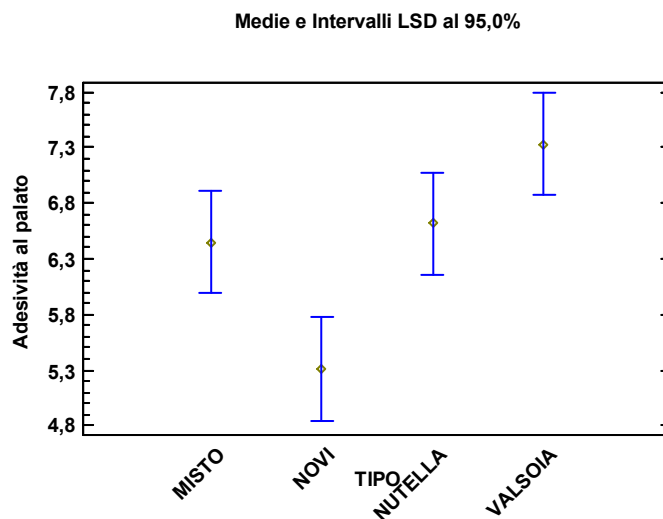


Grafico - 13
Adesività al palato

Osservando il **grafico - 13** si nota che la crema Valsoia ha un'elevata *adesività al palato* rispetto alle altre creme esaminate. Più precisamente, tra Novi, crema meno adesiva al palato e Valsoia, c'è un divario di 2,02. Nutella invece si pone in una posizione intermedia, come pure la crema composta per il 50% da Nutella e il 50% da Valsoia. Il Misto, dunque, per quanto riguarda l'adesività al palato, è molto simile a Nutella. Il distacco fra le due creme è minimo (0,17).

Descrittore: **Intensità del gusto**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	42,494	3	14,1647	5,17	0,0021
B:GIUDICI	137,708	31	4,4422	1,62	0,0323
RESIDUO	364,506	133	2,74065		
TOTALE (CORRETTO)	544,708	167			

TAB. 14 Analisi della varianza per *intensità del gusto*

L'analisi della varianza indica che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme esaminate, ma anche fra i giudici. Risulta infatti dai P-value che l'*intensità del gusto* delle creme non è stata percepita dai giudici in modo uniforme.

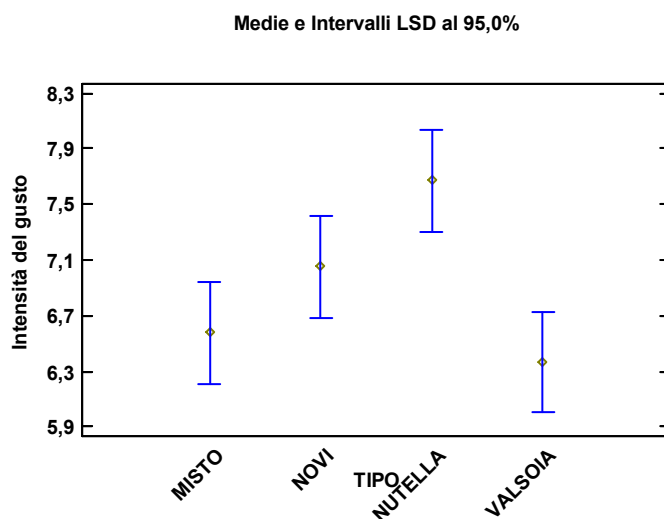


Grafico – 14
Intensità del gusto

Il grafico, ottenuto mettendo in relazione creme spalmabili e giudici, in funzione del descrittore *intensità del gusto*, dimostra che Nutella presenta una notevole intensità del gusto rispetto a Valsoia. Fra queste due creme è presente uno scarto di 1,31. La crema spalmabile Novi dimostra un'intensità del gusto intermedia fra le altre creme, e ciò è ben visibile osservando il grafico. Infine, nel Misto i giudici hanno percepito una intensità del gusto maggiore della crema Valsoia, ma minore rispetto alle altre due creme esaminate.

Descrittore: **Sapore di dolce**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	119,589	3	39,8631	16,96	0,0000
B:GIUDICI	265,393	31	8,56106	3,64	0,0000
RESIDUO	312,536	133	2,34989		
TOTALE (CORRETTO)	697,518	167			

TAB. 15 Analisi della varianza per *sapore di dolce*

I P-value indicano che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici per il *sapore di dolce*. Il grafico di seguito riportato ci permetterà di analizzare nel dettaglio le valutazioni attribuite alle singole creme per quanto riguarda tale descrittore.

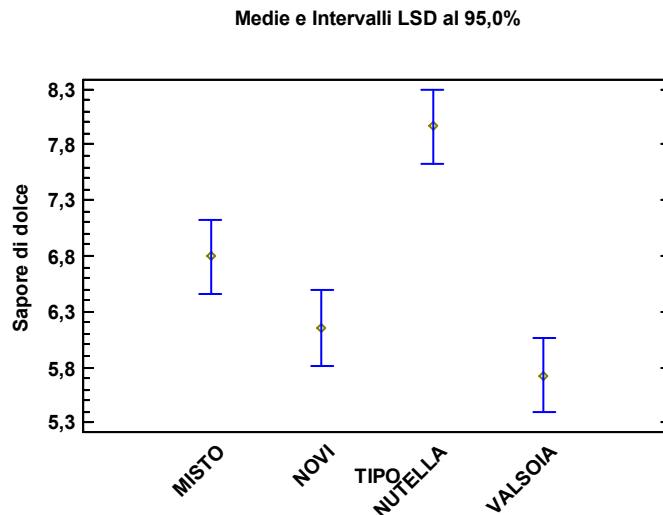


Grafico – 15
Sapore di dolce

Il **grafico – 15** evidenzia chiaramente il notevole *sapore di dolce* nella Nutella. Tale descrittore è associato alla presenza di zuccheri: Nutella in etichetta ne dichiara il 55%. Nelle altre creme spalmabili invece non viene dichiarata la percentuale di zuccheri presenti, tuttavia i giudizi del panel ipotizzano che tale contenuto sia inferiore a quello di Nutella. Il sapore di dolce percepito dai giudici nella Novi è di poco superiore a quello avvertito nella Valsoia, che a parere dei giudici presenta un sapore di dolce discretamente inferiore (5,73). Per quanto riguarda il Misto il sapore di dolce in essa percepito si pone in perfetto equilibrio fra le due creme da cui deriva.

Descrittore: **Sapore di latte**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	58,875	3	19,625	4,64	0,0041
B:GIUDICI	349,655	31	11,2792	2,67	0,0001
RESIDUO	562,75	133	4,2312		
TOTALE (CORRETTO)	971,28	167			

TAB. 16 Analisi della varianza per il *sapore di latte*

Per quanto riguarda il *sapore di latte*, l'analisi della varianza dimostra che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme considerate e fra i giudici che compongono il panel.

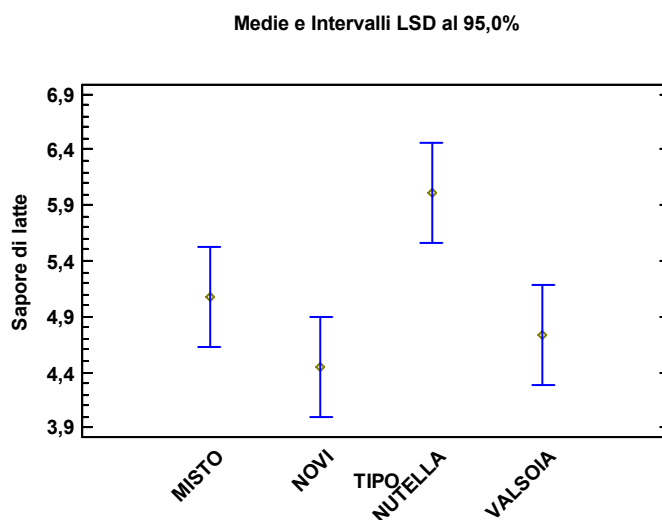


Grafico – 16
Sapore di latte

I giudici, nella fase di assaggio, hanno percepito un notevole *sapore di latte* nella crema spalmabile più diffusa: la Nutella. Tale crema infatti contiene latte scremato in polvere per il 5% e siero di latte in polvere. La media dei valori ad essa attribuita è del 6,01.

Il panel ha riscontrato nella crema vegetale Valsoia un sapore di latte per un valore medio di 4,73 pur essendo una crema spalmabile alla nocciola, idonea ai soggetti intolleranti al lattosio.

La crema spalmabile Novi, inaspettatamente, è stata valutata con un sapore di latte inferiore a Valsoia. Tuttavia, Novi in etichetta dichiara la presenza del 5% di latte

scremato in polvere. Infine il Misto si pone in uno spazio intermedio fra le creme da cui deriva (Nutella e Valsoia) senza però discostarsi di molto dalla Novi.

Descrittore: **Persistenza del gusto**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	45,1607	3	15,0536	5,76	0,0010
B:GIUDICI	214,244	31	6,9111	2,64	0,0001
RESIDUO	347,589	133	2,61345		
TOTALE (CORRETTO)	606,994	167			

TAB. 17 Analisi della varianza per *persistenza del gusto*

I P-value indicano che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme e fra i giudici per la *persistenza del gusto*. I giudici valutano in modo differente tale descrittore e percepiscono delle differenze significative fra le tipologie di creme in esame.

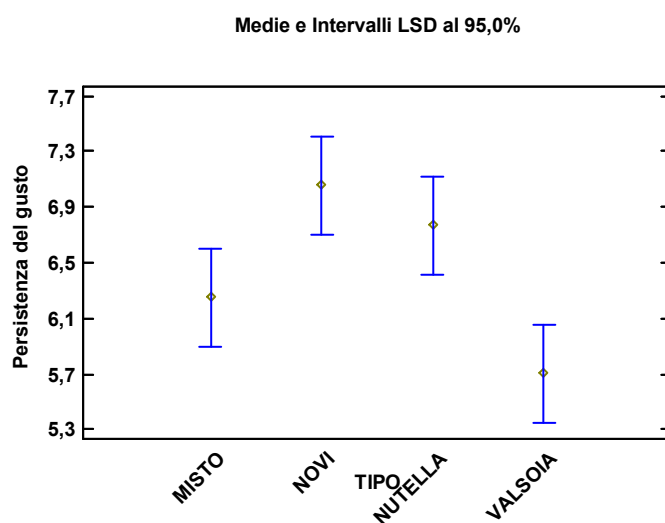


Grafico – 17
Persistenza del gusto

Come si può notare dal **grafico – 17**, Novi è la crema spalmabile che, a parere dei giudici, nel momento dell'assaggio presenta una maggiore *persistenza del gusto*. Nutella nel grafico si trova di poco al di sotto di Novi, mentre presenta una persistenza del gusto maggiore di Valsoia e della crema Misto. Valsoia, contrariamente a Novi, viene valutata in assoluto la crema con minore persistenza del gusto.

Il Misto nel grafico si trova al di sotto di Novi e Nutella, ma presenta una distanza superiore e non trascurabile rispetto a Valsoia.

Descrittore: **Produzione di saliva**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	21,1131	3	7,0377	2,65	0,0514
B:GIUDICI	237,869	31	7,6732	2,89	0,0000
RESIDUO	353,012	133	2,65422		
TOTALE (CORRETTO)	611,994	167			

TAB. 18 Analisi della varianza per *produzione di saliva*

L'analisi della varianza indica che esiste differenza statisticamente significativa fra i giudici che costituiscono il panel, ovvero giudicano in modo differente la *produzione di saliva*. Tuttavia, non esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme spalmabili prese in esame.

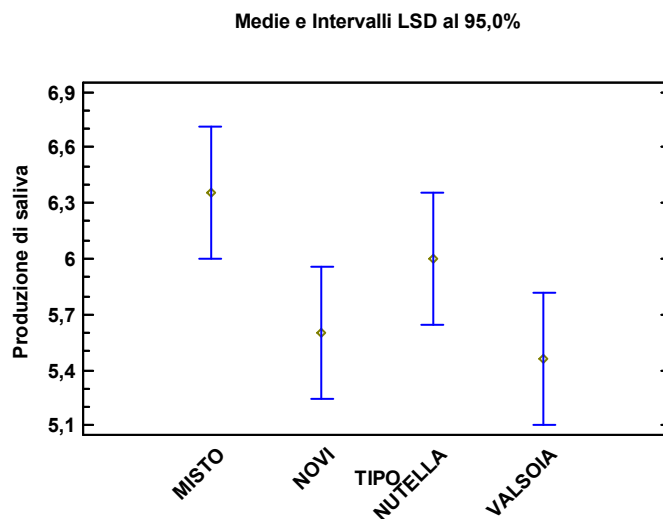


Grafico - 18
Produzione di saliva

Il **grafico - 18** ci permette di osservare come sono state valutate le creme per quanto riguarda la *produzione di saliva*. Le creme che portano alla produzione di un minor quantitativo di saliva, con minima differenza tra loro, sono Valsoia e Novi. Nutella è stata valutata dal panel con giudizi intermedi tra Novi e Valsoia e non presenta pertanto differenze significative fra le creme sopra citate.

Consideriamo ora la crema composta per il 50% da Nutella e per il restante 50% da Valsoia. Essa inaspettatamente è stata considerata la crema che porta ad una maggiore produzione di saliva rispetto alle altre.

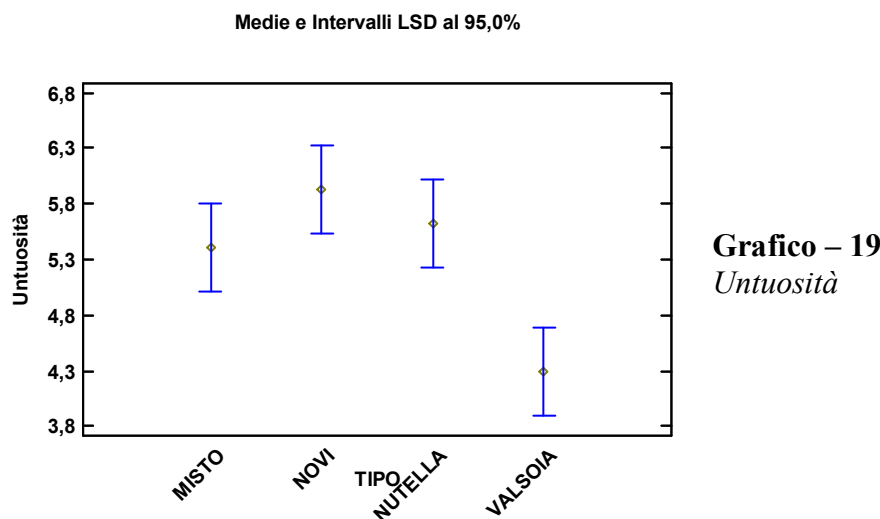
Confrontando i giudizi, non eccessivamente elevati, attribuiti a Nutella e a Valsoia, appare evidente il valore elevato della Misto, pur derivando da creme responsabili di poca produzione di saliva.

Descrittore: **Untuosità**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	64,5238	3	21,5079	6,59	0,0003
B:GIUDICI	210,869	31	6,80223	2,08	0,0023
RESIDUO	434,226	133	3,26486		
TOTALE (CORRETTO)	709,619	167			

TAB. 19 Analisi della varianza per *untuosità*

I P-value indicano che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme esaminate e fra i giudici. Pertanto si comprende che il panel ha valutato in modo differente l'*untuosità* delle creme.



Di particolare interesse è tale grafico in quanto esprime il modo in cui i giudici valutano il grado di *untuosità* delle singole creme. A loro parere, la crema spalmabile che presenta una maggiore untuosità è la Novi. Se si legge l'etichetta di tale crema ci si accorge dell'utilizzo di burro di cacao, e non di oli vegetali come nel caso di Nutella e Valsoia. I giudici pertanto hanno percepito una

maggiore untuosità nella crema spalmabile prodotta utilizzando burro di cacao piuttosto che oli vegetali.

Descrittore: **Persistenza aromi**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	39,7798	3	13,2599	4,89	0,0030
B:GIUDICI	229,53	31	7,40419	2,73	0,0000
RESIDUO	360,97	133	2,71406		
TOTALE (CORRETTO)	630,28	167			

TAB. 20 Analisi della varianza per *persistenza aromi*

Per quanto riguarda la *persistenza degli aromi*, l'analisi della varianza ci indica che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme prese in esame e fra i giudici che compongono il panel. Il grafico di seguito riportato ci permetterà di vedere nel dettaglio come sono state giudicate le singole creme.

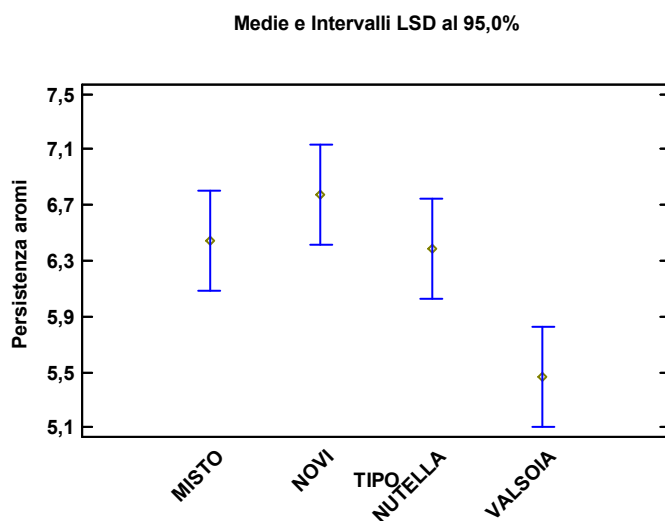


Grafico – 20
Persistenza aromi

I giudici con l'assaggio hanno valutato la *persistenza degli aromi*, ossia per quanto tempo si riesce a percepire la presenza degli stessi nella crema esaminata. La crema spalmabile Novi è stata giudicata come la crema avente la maggior persistenza di aromi rispetto alle altre creme. Valsoia, all'opposto di Novi, viene valutata come la crema con minore persistenza degli aromi per l'affievolirsi degli stessi in breve tempo. Nutella e Misto, per tale descrittore ottengono un valore quasi equivalente: lo scarto infatti fra i due è solamente dello 0,05. Pertanto per quanto riguarda la persistenza degli aromi per Nutella e Misto, secondo il panel,

sono pressoché uguali. Osservando infine la posizione in cui si trova il Misto nel **grafico – 20**, si nota un'elevata somiglianza con Nutella. Tuttavia il Misto pur derivando da Nutella e da Valsoia, presenta una persistenza degli aromi più simile a Nutella che a Valsoia.

Descrittore: **Persistenza aroma nocciola**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	102,81	3	34,2698	9,59	0,0000
B:GIUDICI	404,226	31	13,0396	3,65	0,0000
RESIDUO	475,44	133	3,57474		
TOTALE (CORRETTO)	982,476	167			

TAB. 21 Analisi della varianza per *persistenza aroma nocciola*

L'analisi della varianza indica che esiste differenza statisticamente significativa sia fra le tipologie di creme, sia fra i giudici. Il grafico – 21 ci permette di verificare i giudizi attribuiti a ciascuna crema per quanto riguarda la *persistenza dell'aroma nocciola*.

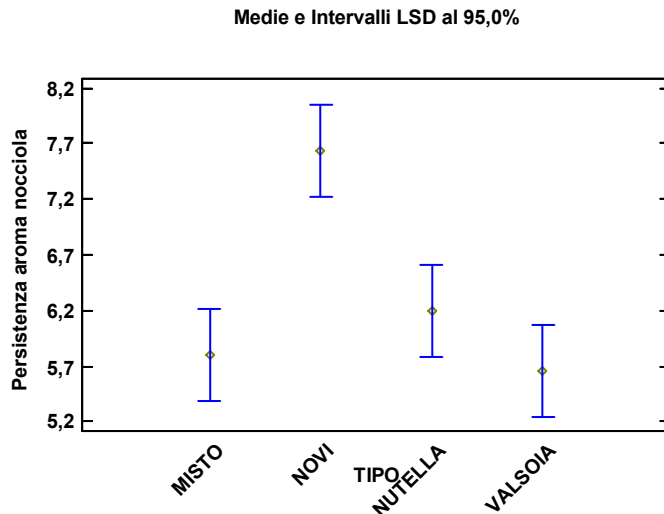


Grafico – 21
Persistenza aroma nocciola

Come si può osservare dal **grafico – 21**, le creme sono state valutate in modo differente fra loro. Novi è la crema in cui la persistenza dell'aroma nocciola è stato percepito per più tempo, infatti ha ottenuto un punteggio maggiore rispetto a Valsoia, Nutella e Misto.

Nutella è stata valutata con una persistenza di aroma nocciola superiore a Valsoia e Misto, ma inferiore a Novi. Il panel, invece valutando la crema spalmabile Valsoia non ha percepito una prolungata persistenza dell'aroma nocciola, attribuendole così un punteggio minore rispetto alle altre creme esaminate.

Da ultimo, la crema composta per il 50% da Valsoia e per il 50% da Nutella si trova in una posizione intermedia fra Nutella e Valsoia. Pertanto, tale crema è stata valutata dal panel con una persistenza di aroma nocciola intermedia fra le due creme da cui essa ha origine.

Descrittore: **Giudizio complessivo**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	111,286	3	37,0952	17,14	0,0000
B:GIUDICI	231,446	31	7,46601	3,45	0,0000
RESIDUO	287,839	133	2,16421		
TOTALE (CORRETTO)	630,571	167			

TAB. 22 Analisi della varianza per *giudizio complessivo*

L'analisi della varianza, calcolata per il *giudizio complessivo*, dimostra che esiste differenza statisticamente significativa fra le tipologie di creme esaminate e fra i giudici che compongono il panel. Il grafico sotto riportato ci permetterà di analizzare i giudizi attribuiti alla singole creme spalmabili.

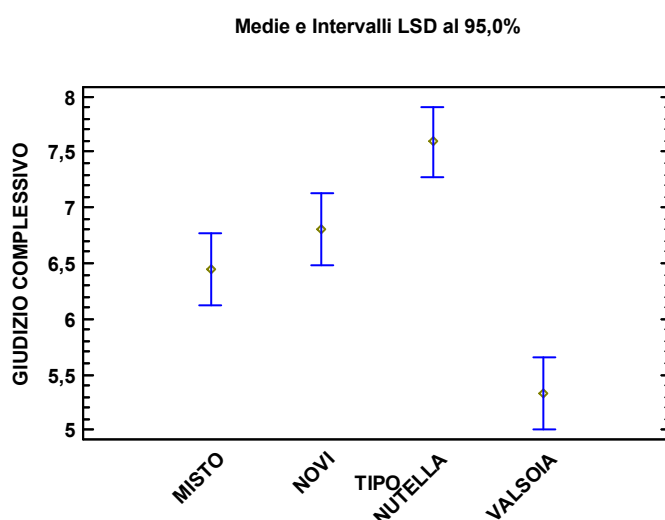


Grafico - 22
Giudizio complessivo

Come si può osservare dal **grafico - 22**, Nutella ha ottenuto un *giudizio complessivo* decisamente maggiore rispetto alle altre creme spalmabili prese in

esame. Il suo giudizio è stato di 7,6 , valore medio alto se si considera che la media complessiva è di 6,5. La crema spalmabile Novi ha ottenuto un giudizio complessivo di 6,8. Tale valore risulta inferiore a 7,6 di Nutella ma superiore a 5,3 di Valsoia e 6,4 della crema composta per il 50% da Valsoia e per il 50% da Nutella.

La crema Valsoia invece non è stata molto gradita dal panel, infatti ha ottenuto il giudizio complessivo più basso. Infine, la crema composta per il 50% da Nutella e per il 50% da Valsoia ha acquisito un giudizio complessivo pari al 6,4. Tale crema inaspettatamente è stata gradita più di Valsoia.

5.2 VARIABILITA' DEI GIUDICI

In questo capitolo è stata valutata la variabilità dei giudici (cfr. capitolo 3.2) aggiungendo all'analisi della varianza anche il giorno in cui è stata effettuata l'analisi sensoriale. In questo modo si è voluto verificare come i giudici valutano le medesime creme in giorni differenti per verificare la ripetibilità dei loro giudizi. Gli assaggiatori che hanno preso parte all'analisi sensoriale il secondo giorno sono stati analizzati nella tabella sottostante con la sigla GIUD.

DESCRITTORI DELL'ASPETTO

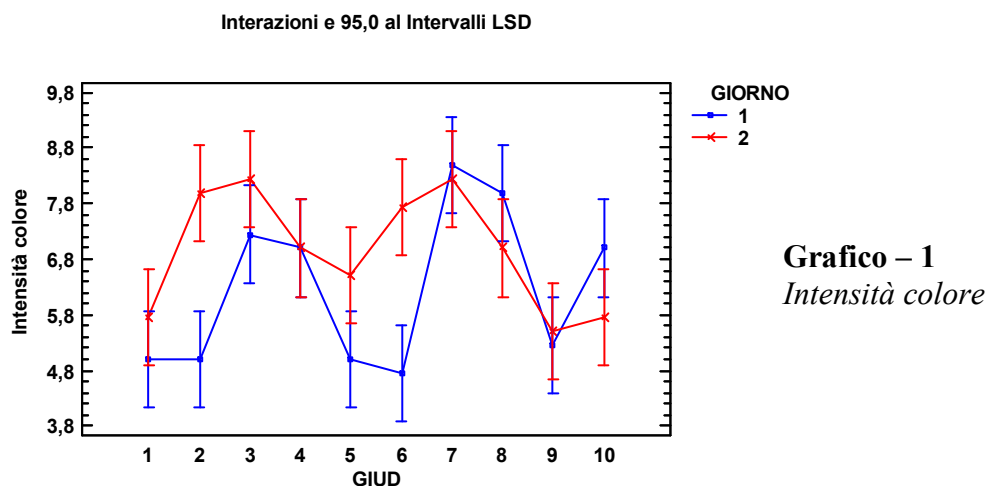
Descrittore: **Intensità del colore**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	12,85	3	4,28333	3,00	0,0478
B:GIUD	74,75	9	8,30556	5,82	0,0002
C:GIORNO	9,8	1	9,8	6,87	0,0142
INTERAZIONI					
AB	33,15	27	1,22778	0,86	0,6499
AC	0,5	3	0,166667	0,12	0,9494
BC	39,2	9	4,35556	3,05	0,0118
RESIDUO	38,5	27	1,42593		
TOTALE (CORRETTO)	208,75	79			

TAB. 1 Analisi della varianza per *intensità del colore*

Per quanto riguarda l'*intensità del colore*, giorno e interazione sono significativi pertanto i giudici hanno valutato tale descrittore in modo differente nei due giorni, e inoltre ci sono giudici che nei due giorni hanno valutato le creme in modo

differente rispetto ad altri giudici. Osservando le medie dei valori ottenuti il giorno 1 e il giorno 2 si nota che i giudici, con l'assaggio del secondo giorno hanno attribuito una media di valori maggiore dello 0,7 rispetto al primo giorno.



Il **grafico – 1** mette in relazione GIUD e giorno in cui avviene l'analisi sensoriale e il descrittore esaminato. Come si può vedere dal grafico, alcuni giudici, in particolare il giudice 2 e 6, attribuiscono all'*intensità del colore* valori differenti nei due giorni. Ciò significa che il giorno 2 è stata percepita un'intensità del colore differente rispetto al giorno 1 o viceversa. Sono stati citati tali giudici in quanto presentano un comportamento piuttosto singolare. Seguiremo nel dettaglio le loro valutazioni in quanto spesso presentano un netto distacco fra le valutazioni date dagli stessi in giorni differenti. Tuttavia il giudice 9 ha valutato l'intensità del colore allo stesso modo nei due giorni.

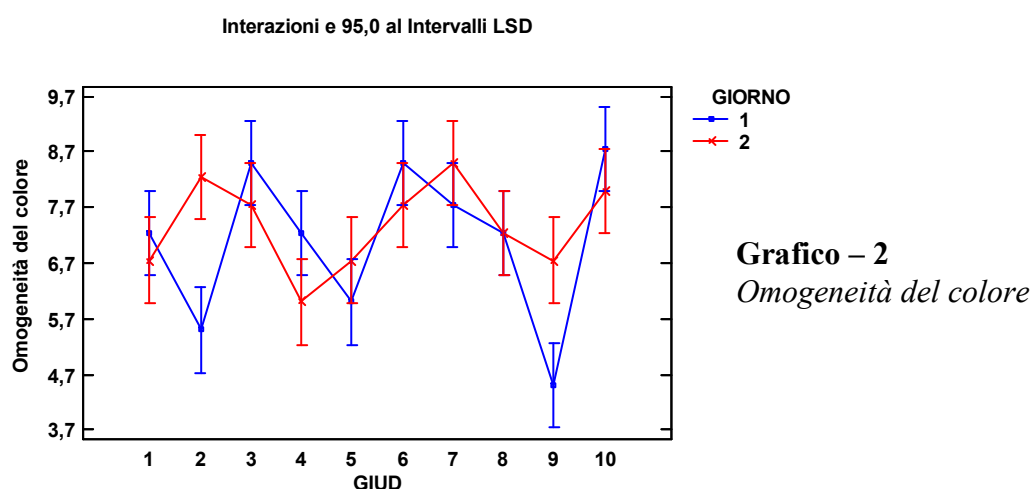
Descrittore: **Omogeneità del colore**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	20,1	3	6,7	6,06	0,0027
B:GIUD	60,5	9	6,72222	6,08	0,0001
C:GIORNO	1,25	1	1,25	1,13	0,2971
INTERAZIONI					
AB	20,4	27	0,755556	0,68	0,8357
AC	1,65	3	0,55	0,50	0,6871
BC	33,25	9	3,69444	3,34	0,0072
RESIDUO	29,85	27	1,10556		
TOTALE (CORRETTO)	167,0	79			

TAB. 2 Analisi della varianza per omogeneità del colore

L'analisi della varianza per *omogeneità del colore* indica che il giorno non è significativo: i giudici non hanno dato giudizi differenti nei due giorni. Confrontando la media dei giudizi che il panel ha attribuito il giorno 1 e 2 non si presentano infatti differenze statisticamente significative.

L'interazione invece fra GIUD e giorno risulta significativa. Alcuni giudici pertanto nei due giorni hanno giudicato l'omogeneità del colore in modo diverso rispetto ad altri giudici. Ciò è ben visibile nel grafico – 2 di seguito riportato.



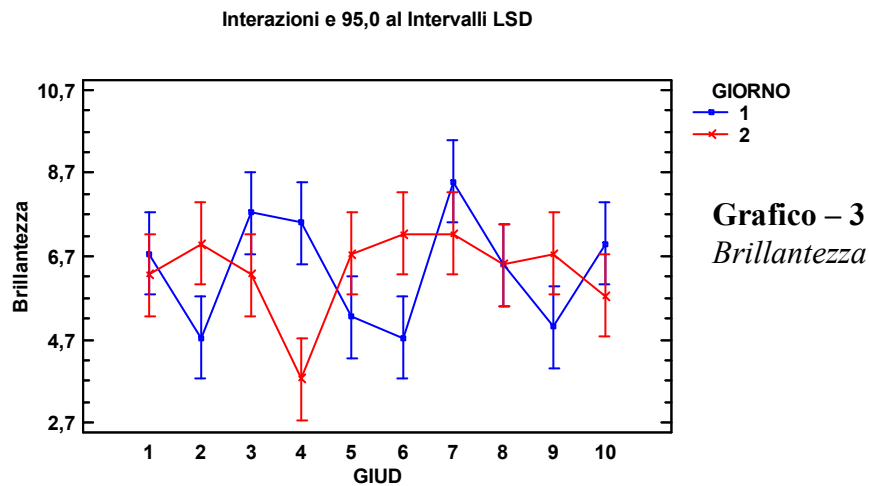
I giudici che hanno valutato l'*omogeneità del colore* con più divario nei due giorni sono stati il giudice 2 e 9, mentre il giudice 6 in questo caso ha attribuito valori molto più simili nei due giorni.

Descrittore: **Brillantezza**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	27,6375	3	9,2125	5,00	0,0069
B:GIUD	32,1125	9	3,56806	1,94	0,0891
C:GIORNO	0,0125	1	0,0125	0,01	0,9350
INTERAZIONI					
AB	47,2375	27	1,74954	0,95	0,5528
AC	3,1375	3	1,04583	0,57	0,6410
BC	72,6125	9	8,06806	4,38	0,0013
RESIDUO	49,7375	27	1,84213		
TOTALE (CORRETTO)	232,488	79			

TAB. 3 Analisi della varianza per brillantezza

Osservando l'analisi della varianza per il descrittore *brillantezza*, si deduce che il giorno non è significativo perciò i giudizi attribuiti a tale caratteristica nel giorno 1 e nel giorno 2 non presentano differenze statisticamente importanti. L'analisi dell'interazione fra GIUD e giorno è invece significativa.



Il **grafico - 3** ci permette di osservare nel dettaglio quali giudici hanno attribuito valori discordanti nei due giorni per quanto riguarda la *brillantezza* delle creme. I giudici 4 e 6 sono gli assaggiatori che hanno valutato tale descrittore in modo più differente nei due giorni. Il giudice 1 invece ha valutato la *brillantezza* in modo equivalente.

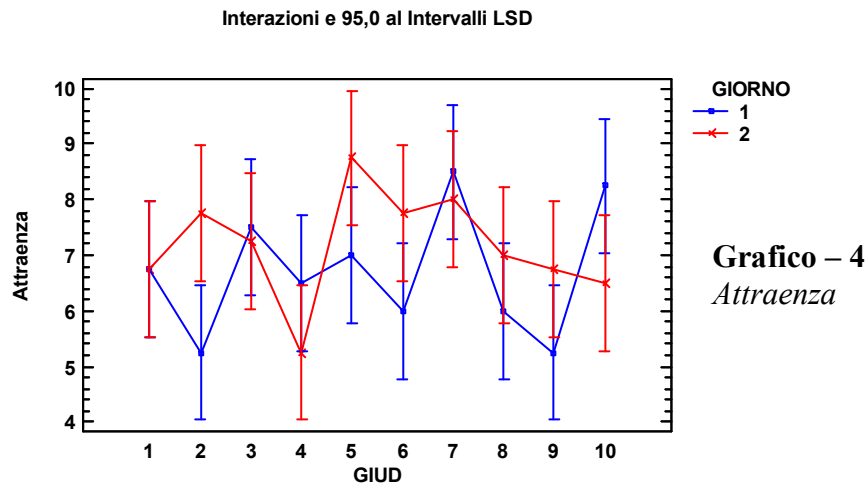
Descrittore: **Attrazione**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	34,9375	3	11,6458	4,15	0,0154
B:GIUD	43,3125	9	4,8125	1,71	0,1345
C:GIORNO	4,5125	1	4,5125	1,61	0,2158
INTERAZIONI					
AB	44,9375	27	1,66435	0,59	0,9098
AC	8,5375	3	2,84583	1,01	0,4022
BC	36,6125	9	4,06806	1,45	0,2174
RESIDUO	75,8375	27	2,8088		
TOTALE (CORRETTO)	248,688	79			

TAB. 4 Analisi della varianza per *attraenza*

Giorno e interazione GIUD – giorno non sono significativi pertanto in entrambi i casi non esistono differenze statisticamente importanti. Il panel, nel giorno 1 e 2

ha valutato l'*attraenza* allo stesso modo, e inoltre non ci sono giudici che nei due giorni si comportano in maniera differente e significativa rispetto agli altri assaggiatori.



Osservando tale grafico si nota che i giudizi attribuiti dai giudici nei due gironi sono molto simili, tanto da non presentare differenze statisticamente significative. Il giudice 3 è stato particolarmente preciso nel valutare l'*attraenza*, infatti le barrette dei giorno 1 e del giorno 2 si trovano sovrapposte fra loro.

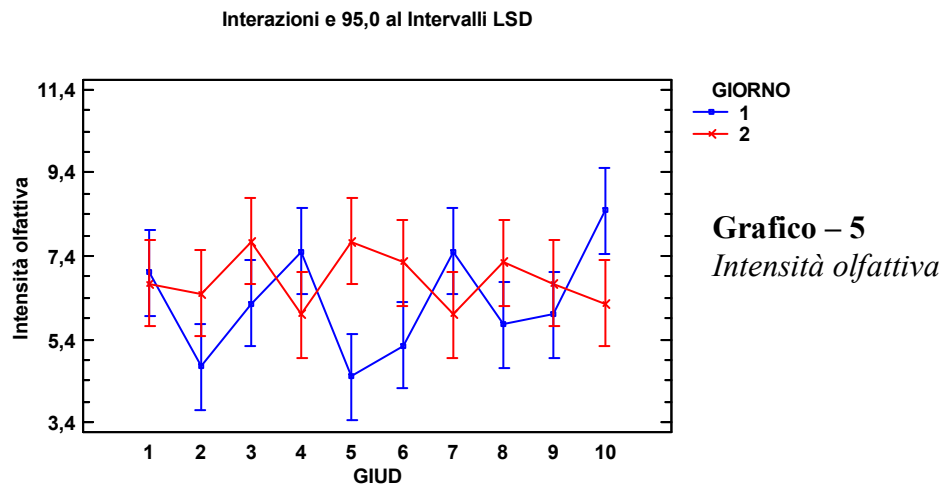
DESCRITTORI DELL'OLFATTO

Descrittore: **Intensità olfattiva**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	3,1375	3	1,04583	0,52	0,6736
B:GIUD	17,8125	9	1,97917	0,98	0,4782
C:GIORNO	5,5125	1	5,5125	2,73	0,1101
INTERAZIONI					
AB	85,2375	27	3,15694	1,56	0,1261
AC	2,3375	3	0,779167	0,39	0,7641
BC	59,1125	9	6,56806	3,25	0,0084
RESIDUO	54,5375	27	2,01991		
TOTALE (CORRETTO)	227,688	79			

TAB. 5 Analisi della varianza per *Intensità olfattiva*

Considerando il giorno in cui è avvenuta l'analisi sensoriale, si è in grado di verificare come i giudici hanno valutato l'intensità olfattiva nei due giorni: si osserva che il giorno non è significativo in quanto i giudici in entrambi i giorni hanno valutato in modo analogo. L'interazione fra GIUD e giorno, invece è significativa e il grafico – 5 lo dimostra.



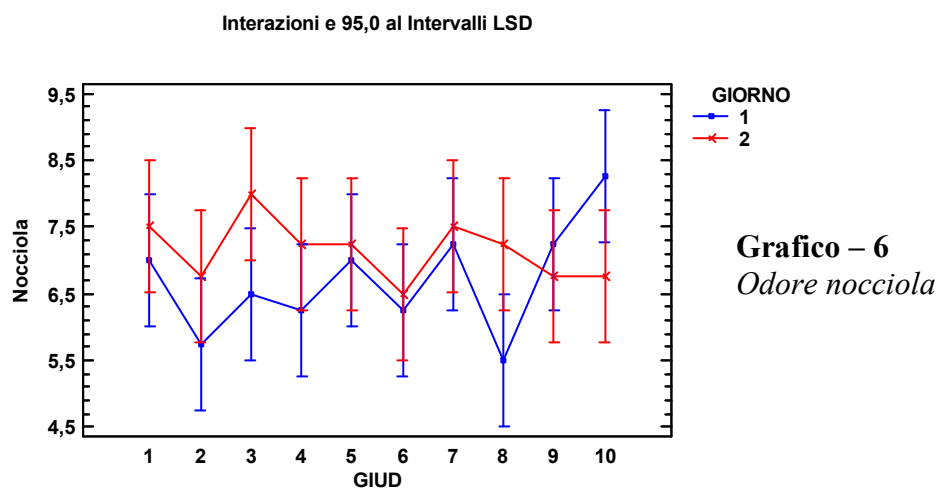
Mediante il **grafico – 5** si può osservare nel dettaglio il comportamento dei giudici nei due giorni. Nel caso dell'intensità olfattiva, i giudici 2 e 6 hanno attribuito valori più simili nei due giorni. In questo caso però a dare giudizi con maggiore divario fra il giorno 1 e 2 è il giudice 5. Questi ha percepito un'intensità olfattiva differente nei due giorni.

Descrittore: **Odore nocciola**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	11,25	3	3,75	2,03	0,1332
B:GIUD	15,05	9	1,67222	0,91	0,5343
C:GIORNO	4,05	1	4,05	2,19	0,1502
INTERAZIONI					
AB	56,25	27	2,08333	1,13	0,3780
AC	14,65	3	4,88333	2,64	0,0694
BC	16,45	9	1,82778	0,99	0,4708
RESIDUO	49,85	27	1,8463		
TOTALE (CORRETTO)	167,55	79			

TAB. 6 Analisi della varianza per *Odore nocciola*

L'analisi della varianza calcolata per l'odore nocciola ci indica che il giorno e l'analisi dell'interazione non sono significativi. Il panel, pertanto, ha giudicato allo stesso modo nei due giorni e i giudici valutano in modo analogo fra loro: non si presentano perciò differenze statisticamente significative tra gli assaggiatori.



Osservando i giudizi dei giudici conferiti alla creme nel giorno 1 e 2, si nota che non ci sono assaggiatori che attribuiscono giudizi discordanti nei due giorni. Anche i giudici 2 e 6 valutano alla stessa maniera l'odore nocciola. Inoltre, le barrette rosse e blu dei giudici 1, 5, 6, 7 e 9 si sovrappongono e ciò significa che i valori da loro assegnati nei due giorni sono gli stessi.

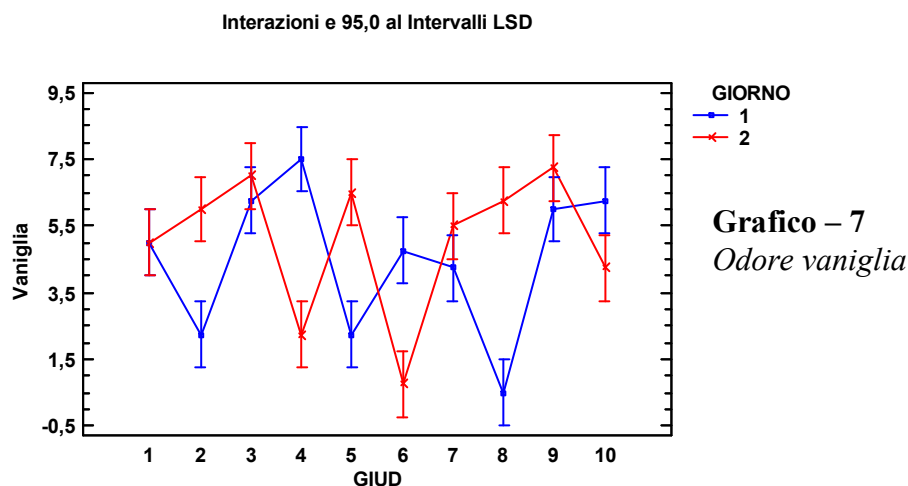
Descrittore: **Odore vaniglia**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	9,4375	3	3,14583	1,72	0,1865
B:GIUD	110,263	9	12,2514	6,70	0,0001
C:GIORNO	6,6125	1	6,6125	3,62	0,0680
INTERAZIONI					
AB	81,1875	27	3,00694	1,64	0,1015
AC	2,2375	3	0,745833	0,41	0,7487
BC	226,263	9	25,1403	13,74	0,0000
RESIDUO	49,3875	27	1,82917		
TOTALE (CORRETTO)	485,387	79			

TAB. 7 Analisi della varianza per *Odore vaniglia*

L'analisi della varianza indica che il giorno in cui è avvenuta l'analisi sensoriale non è significativo. Questo vuol dire che i giudici hanno attribuito giudizi

equivalenti nei due giorni. L'analisi dell'interazione invece ci indica che nei due giorni esiste un'interazione fra GIUD e giorno, ovvero alcuni giudici non si comportano allo stesso modo rispetto ad altri giudici.



Come indicato dall'analisi dell'interazione ci sono alcuni giudici che nei due giorni valutano le creme spalmabili in modo differente rispetto ad altri giudici. Il **grafico – 7** perciò ci permette di verificare di quali giudici si tratta. Nel caso dell'*odore vaniglia* ci sono più giudici che presentano giudizi differenti nei due giorni. Ai giudici 2 e 6 si uniscono i giudici 4, 5 e 8.

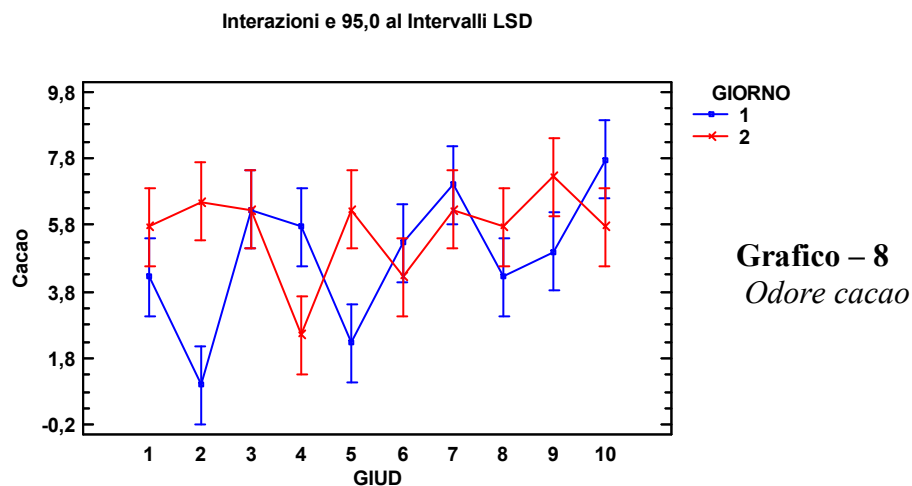
Tuttavia, seppur in giorni differenti, gli assaggiatori 3, 7, 9 e 10 attribuiscono alle creme i medesimi giudizi.

Descrittore: **Odore cacao**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	9,0375	3	3,0125	1,15	0,3454
B:GIUD	86,3625	9	9,59583	3,68	0,0041
C:GIORNO	12,0125	1	12,0125	4,60	0,0411
INTERAZIONI					
AB	64,5875	27	2,39213	0,92	0,5890
AC	5,1375	3	1,7125	0,66	0,5862
BC	131,862	9	14,6514	5,61	0,0002
RESIDUO	70,4875	27	2,61065		
TOTALE (CORRETTO)	379,487	79			

TAB. 8 Analisi della varianza per *Odore cacao*

Dall'analisi della varianza si osserva che il giorno è significativo: i giudici valutano l'odore cacao in maniera diversa nei due giorni. Anche l'interazione, inoltre risulta significativa pertanto alcuni assaggiatori nei due giorni si comportano diversamente rispetto ad altri giudici.



I giudici che si comportano in modo differente dagli altri in realtà sono più di uno, ma l'assaggiatore che più si distingue dal panel è il numero 2. Tale giudice nel secondo giorno percepisce un odore cacao molto più marcato rispetto al primo giorno. I giudici 1, 6, 7, 8, 9 e 10, contrariamente al giudice 2, hanno attribuito valori molto simili nei due giorni, tanto da non presentare differenze statisticamente significative.

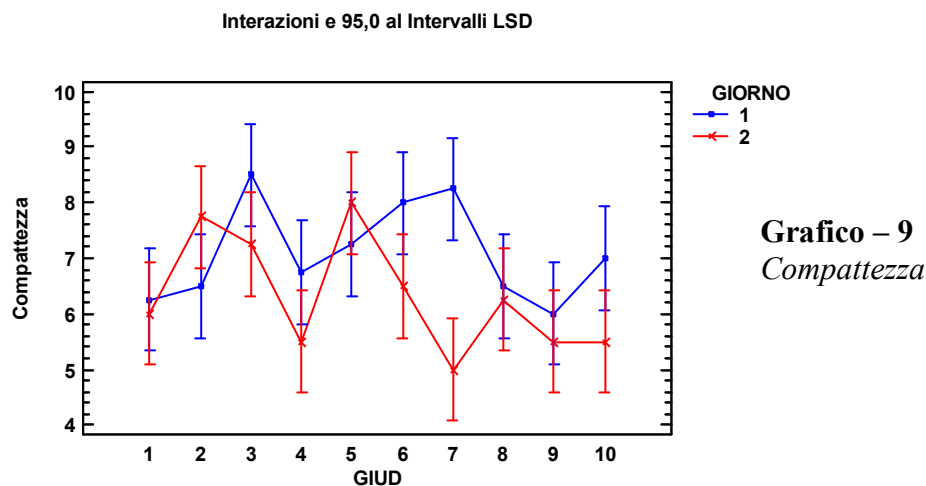
DESCRITTORI DEL TATTO

Descrittore: **Compattezza**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	120,637	3	40,2125	24,85	0,0000
B:GIUD	36,7625	9	4,08472	2,52	0,0303
C:GIORNO	12,0125	1	12,0125	7,42	0,0112
INTERAZIONI					
AB	53,4875	27	1,98102	1,22	0,3013
AC	0,4375	3	0,145833	0,09	0,9649
BC	29,3625	9	3,2625	2,02	0,0769
RESIDUO	43,6875	27	1,61806		
TOTALE (CORRETTO)	296,388	79			

TAB. 9 Analisi della varianza per *compattezza*

Il descrittore *compattezza*, valutato dai giudici in entrambi i giorni, ha ottenuto valori differenti. Si dice perciò che il giorno è significativo. L'interazione fra GIUD e giorno, invece non è significativa: i giudici hanno valutato tutti allo stesso modo.



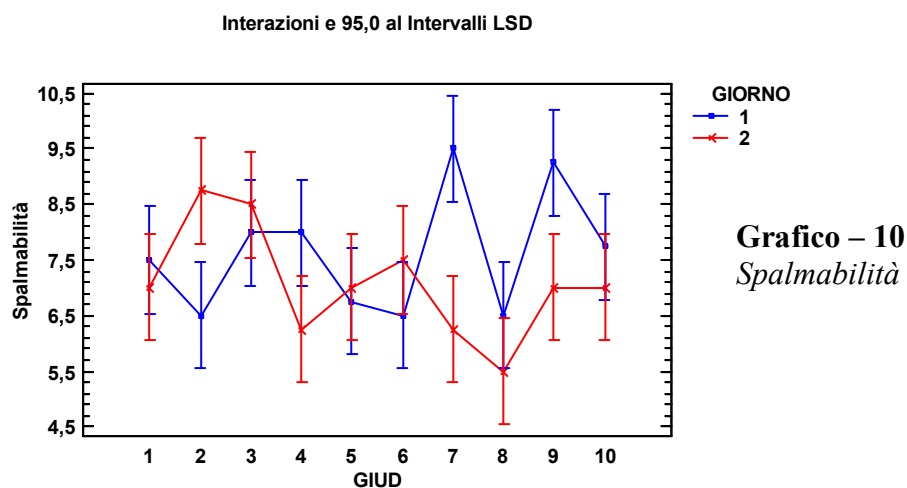
Il **grafico – 9** rappresenta i giudizi che i giudici hanno attribuito alle creme nei due giorni. Entrambi i giorni presentano dei picchi, in alcuni giudici più marcati di altri. Osservando tale grafico, risulta inoltre evidente la differenza di *compattezza* rilevata dal giudice 7 nel secondo giorno. Egli in quest'ultimo giorno percepisce una compattezza minore rispetto al primo. Una cosa analoga accade anche per il giudice 6. Il giudice 1 riconosce invece una compattezza equivalente nei due giorni, tanto da attribuire gli stessi valori; le barrette che indicano il primo e secondo giorno, infatti si trovano sovrapposte.

Descrittore: **Spalmabilità**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	66,3	3	22,1	12,75	0,0000
B:GIUD	31,95	9	3,55	2,05	0,0725
C:GIORNO	6,05	1	6,05	3,49	0,0726
INTERAZIONI					
AB	38,95	27	1,44259	0,83	0,6816
AC	4,45	3	1,48333	0,86	0,4759
BC	47,7	9	5,3	3,06	0,0117
RESIDUO	46,8	27	1,73333		
TOTALE (CORRETTO)	242,2	79			

TAB. 10 Analisi della varianza per *Spalmabilità*

L'analisi della varianza per il descrittore *spalmabilità*, indica che il giorno non è significativo. I giudici perciò nel giorno 1 e nel giorno 2 valutano similmente tale caratteristica. L'interazione BC invece è significativa: alcuni assaggiatori giudicano nei due giorni le creme in modo differente rispetto agli altri giudici. Il grafico – 10 ci permetterà di verificare di quali giudici si tratta.



Come dichiarato dall'analisi della varianza, l'interazione fra GIUD e giorno è significativa: ciò è dimostrato dal fatto che il giudice 2 il primo giorno rivela una ridotta spalmabilità delle creme, mentre il secondo giorno attribuisce alle medesime creme valori più elevati. Contrariamente accade nel giudice 7. Tale giudice il primo giorno giudica con valori più alti la spalmabilità mentre il secondo giorno attribuisce alle stesse creme valori più bassi. Pertanto si dice che l'interazione è significativa.

Descrittore: **Omogeneità**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	53,5375	3	17,8458	7,07	0,0012
B:GIUD	40,0125	9	4,44583	1,76	0,1230
C:GIORNO	0,6125	1	0,6125	0,24	0,6262
INTERAZIONI					
AB	34,8375	27	1,29028	0,51	0,9565
AC	0,2375	3	0,0791667	0,03	0,9924
BC	55,5125	9	6,16806	2,44	0,0351
RESIDUO	68,1375	27	2,52361		
TOTALE (CORRETTO)	252,888	79			

TAB. 11 Analisi della varianza per *Omogeneità*

Dall'analisi della varianza per l'*omogeneità* delle creme spalmabili in bocca, si nota che il giorno in cui avviene l'assaggio non è significativo. I giudici, in entrambi i giorni valutano le creme allo stesso modo. Non ci sono differenze statisticamente significative fra i giorni. L'interazione invece risulta importante, perciò osservando i giorni e i giudici si nota che nel panel c'è qualche giudice che si comporta in modo differente rispetto agli altri.

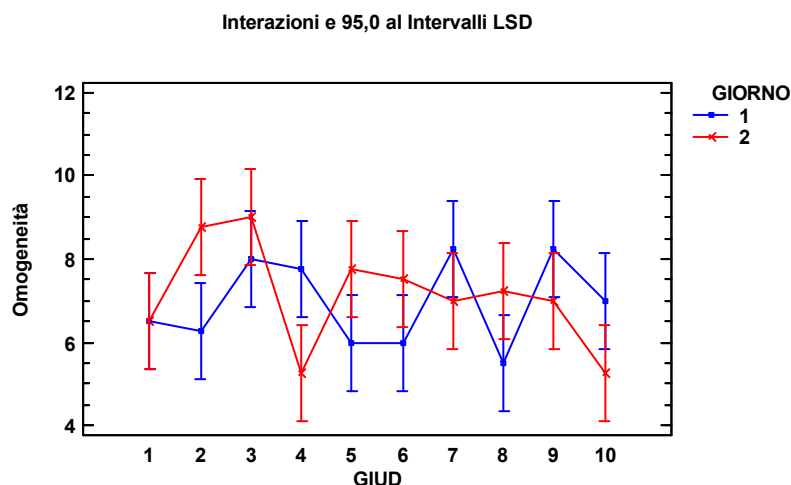


Grafico – 11
Omogeneità

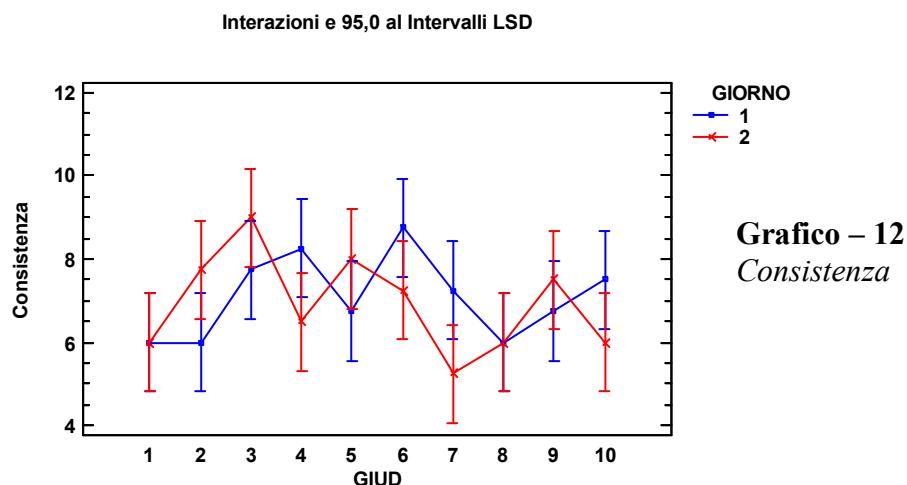
Osservando i giudizi dei giudici 2 e 4 viene dimostrata la significatività dell'interazione fra GIUD e giorno. Il **grafico – 11** inoltre ci permette di verificare quali giudici valutano l'*omogeneità* delle creme in modo differente nei due giorni. Gli assaggiatori che presentano giudizi più discordanti nei due giorni sono i sopraccitati 2 e 4.

Descrittore: **Consistenza**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	9,2375	3	3,07917	1,17	0,3405
B:GIUD	46,6125	9	5,17917	1,96	0,0849
C:GIORNO	0,6125	1	0,6125	0,23	0,6338
INTERAZIONI					
AB	42,6375	27	1,57917	0,60	0,9056
AC	2,6375	3	0,879167	0,33	0,8014
BC	36,0125	9	4,00139	1,52	0,1924
RESIDUO	71,2375	27	2,63843		
TOTALE (CORRETTO)	208,987	79			

TAB. 12 Analisi della varianza per *Consistenza*

Per quanto riguarda la *consistenza*, l'analisi della varianza indica che giorno e interazione fra GIUD e giorno, non sono significativi. Tale affermazione denota che in entrambi i giorni gli assaggiatori hanno valutato in modo simile la *consistenza* della creme. Inoltre la non significatività dell'interazione implica che non ci sono giudici che nei due giorni si comportano in modo diverso rispetto al panel.



Come si può notare dal **grafico – 12** i giudici in entrambi i giorni conferiscono alle creme valori molto simili fra loro, tanto da non esserci differenze statisticamente significative.

DESCRITTORI DEL GUSTO

Descrittore: **Adesività al palato**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	34,6375	3	11,5458	3,12	0,0425
B:GIUD	31,1125	9	3,45694	0,93	0,5125
C:GIORNO	3,6125	1	3,6125	0,98	0,3320
INTERAZIONI					
AB	132,238	27	4,89769	1,32	0,2358
AC	4,9375	3	1,64583	0,44	0,7230
BC	33,0125	9	3,66806	0,99	0,4700
RESIDUO	99,9375	27	3,70139		
TOTALE (CORRETTO)	339,488	79			

TAB. 13 Analisi della varianza per *Adesività al palato*

Come nel caso della consistenza, anche per *l'adesività al palato* giorno e interazione non sono significativi. I giudici pertanto valutano tale caratteristica in modo analogo nei due giorni. L'analisi dell'interazione risulta anch'essa non significativa, i giudici perciò nei due giorni non mostrano comportamenti differenti rispetto ad altri giudici.

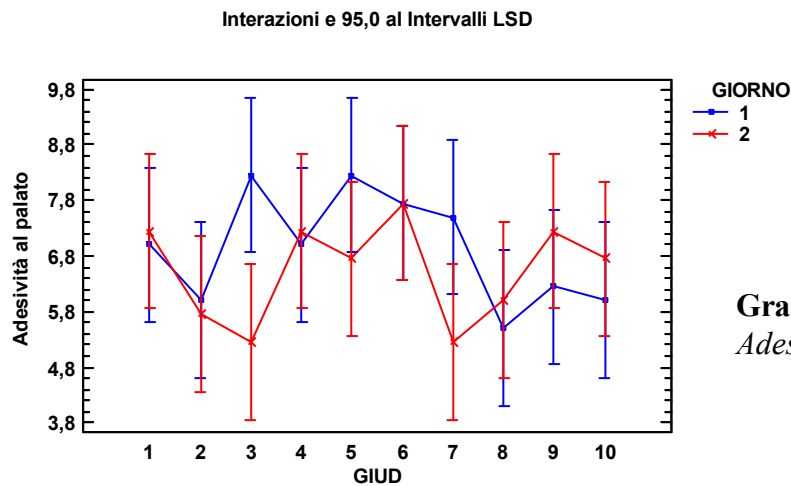


Grafico – 13
Adesività al palato

I giudici sia nel primo che nel secondo giorno hanno valutato ugualmente *l'adesività al palato*. Osservando il **grafico – 13**, non si notano giudizi particolarmente contrastanti tra un giorno e l'altro. Inoltre alcuni giudici, nonostante l'assaggio sia avvenuto in giorni differenti, hanno attribuito giudizi pressoché identici. Si tratta dei giudici 1, 2, 4 e 8.

Descrittore: **Intensità del gusto**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	24,1	3	8,03333	6,56	0,0018
B:GIUD	51,95	9	5,77222	4,72	0,0008
C:GIORNO	1,8	1	1,8	1,47	0,2358
INTERAZIONI					
AB	61,15	27	2,26481	1,85	0,0580
AC	3,7	3	1,23333	1,01	0,4046
BC	41,45	9	4,60556	3,76	0,0036
RESIDUO	33,05	27	1,22407		
TOTALE (CORRETTO)	217,2	79			

TAB. 14 Analisi della varianza per *l'intensità del gusto*

Dall'analisi della varianza si osserva che il giorno non è significativo, pertanto i giudici in entrambi i giorni hanno valutato allo stesso modo *l'intensità del gusto*. Tuttavia l'analisi dell'interazione è significativa: esiste perciò un'interazione fra GIUD e giorno. L'interazione indica inoltre che, nei due giorni, alcuni giudici valutano l'intensità del gusto delle creme in modo differente rispetto ad altri giudici.

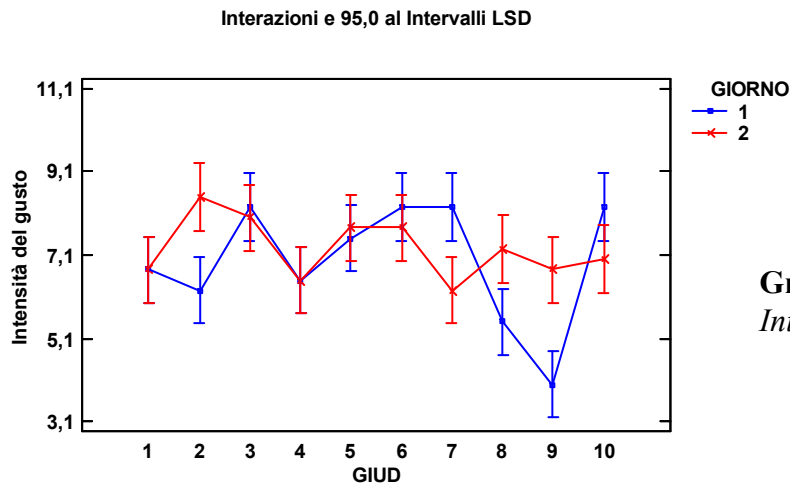


Grafico – 14
Intensità del gusto

L'interazione BC è significativa pertanto ci sono degli assaggiatori che nel giorno 1 giudicano bassa *l'intensità del gusto*, mentre nel giorno 2 attribuiscono valori più elevati. Di conseguenza, essendo l'interazione significativa vuol dire che all'interno del panel c'è un altro giudice che invece si comporta in modo opposto: il primo giorno percepisce un'elevata intensità del gusto, mentre nel secondo giorno attribuisce un giudizio inferiore rispetto al primo giorno.

Si verifica quindi un'alternanza dei giudizi fra alcuni giudici nei due giorni. Per tale motivo si dice che l'interazione è significativa. Giudici che si comportano in questo modo sono i 2-3, 7-8, 9-10.

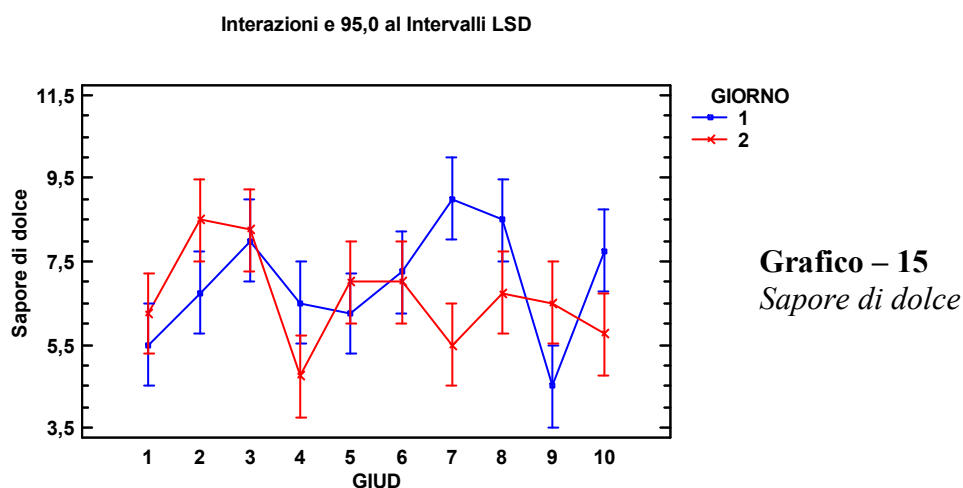
Infine, osservando l'andamento dei giudizi attribuiti nei due giorni, si nota che la linea rossa (giorno 2) tende ad appiattirsi. I picchi sono maggiormente presenti e particolarmente evidenti nel primo giorno, mentre nel secondo giorno sono meno pronunciati. Questo dimostra che i giudici nel secondo assaggio giudicano in modo più uniforme fra loro.

Descrittore: **Sapore di dolce**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	44,8375	3	14,9458	8,25	0,0005
B:GIUD	59,0625	9	6,5625	3,62	0,0045
C:GIORNO	2,8125	1	2,8125	1,55	0,2234
INTERAZIONI					
AB	62,7875	27	2,32546	1,28	0,2600
AC	5,2375	3	1,74583	0,96	0,4239
BC	58,5625	9	6,50694	3,59	0,0047
RESIDUO	48,8875	27	1,81065		
TOTALE (CORRETTO)	282,188	79			

TAB. 15 Analisi della varianza per *Sapore di dolce*

La tabella 15 indica che il giorno non è significativo pertanto i giudici nei due giorni valutano il *sapore di dolce* allo stesso modo. L'interazione risulta invece significativa e ciò si nota osservando l'andamento dei giudizi attribuiti nel giorno 1 e 2.



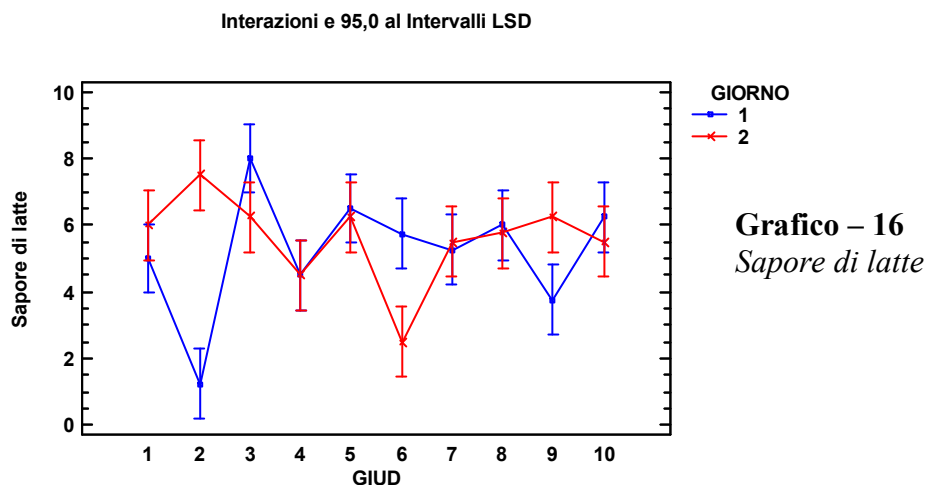
Per quanto riguarda il *sapore di dolce* l'analisi dell'interazione è significativa, e ciò è dimostrato ad esempio dal comportamento dei giudici 2 e 4. Il primo giorno il giudice 2, assaggiando le creme spalmabili rileva un ridotto sapore di dolce rispetto al secondo giorno, valutato invece con valori più elevati. All'opposto invece giudica l'assaggiatore 4. Tale giudice nel primo giorno percepisce un elevato sapore di dolce, mentre nel secondo giorno lo stesso sapore viene rilevato in minore quantità.

Descrittore: **Sapore di latte**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	20,4375	3	6,8125	3,26	0,0370
B:GIUD	64,2625	9	7,14028	3,41	0,0064
C:GIORNO	2,8125	1	2,8125	1,34	0,2564
INTERAZIONI					
AB	95,1875	27	3,52546	1,69	0,0908
AC	7,6375	3	2,54583	1,22	0,3226
BC	118,563	9	13,1736	6,30	0,0001
RESIDUO	56,4875	27	2,09213		
TOTALE (CORRETTO)	365,388	79			

TAB. 16 Analisi della varianza per *Sapore di latte*

L'analisi della varianza calcolata per il *sapore di latte* indica che il giorno non è significativo, ciò vuol dire che in entrambi i giorni di analisi sensoriale i giudici hanno valutato le creme in modo molto simile. Tuttavia, l'interazione GIUD per giorno è significativa e ciò lo si può osservare dal grafico di seguito riportato.



Osservando il **grafico – 16** si nota come i giudizi del secondo giorno tendano ad uniformarsi fra loro. I giudici nel secondo giorno hanno valutato il *sapore di latte* delle creme con più precisione. Si dice infatti che i giudici, nel secondo giorno diventato più esperti nel dare i giudizi. Nonostante ciò, i giudici 2 e 6 valutano le creme ancora in modo differente nei due giorni.

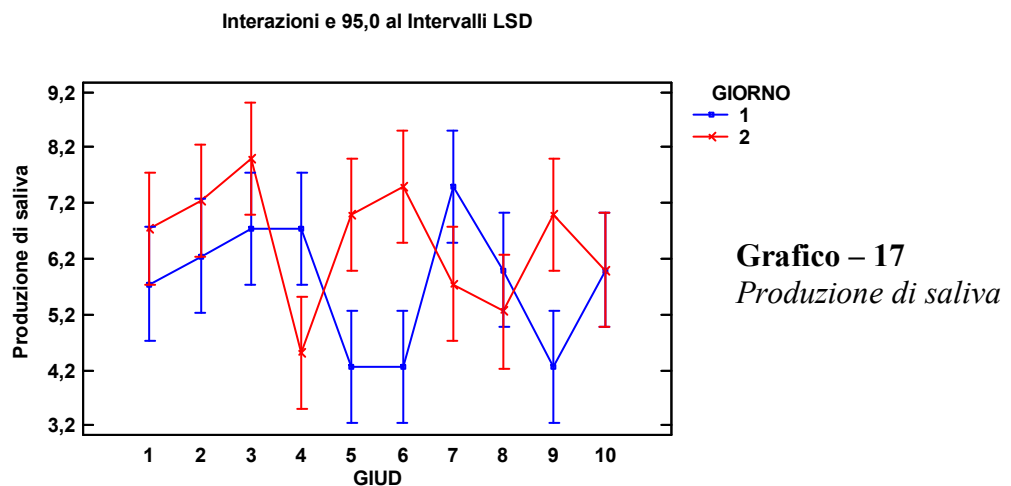
Descrittore: **Produzione di saliva**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	13,0375	3	4,34583	2,22	0,1084
B:GIUD	26,3625	9	2,92917	1,50	0,1988
C:GIORNO	10,5125	1	10,5125	5,38	0,0282
INTERAZIONI					
AB	36,5875	27	1,35509	0,69	0,8266
AC	0,8375	3	0,279167	0,14	0,9334
BC	65,3625	9	7,2625	3,71	0,0039
RESIDUO	52,7875	27	1,95509		
TOTALE (CORRETTO)	205,487	79			

TAB. 17 Analisi della varianza per *Produzione di saliva*

Per quanto riguarda la *produzione di saliva*, l'analisi della varianza rivela che giorno e interazione sono significativi. I giudici valutano tale descrittore in modo diverso nei due giorni, attribuendo quindi valori differenti. In alcuni giudici, come si nota nel **grafico – 17** le differenze fra un giorno e l'altro sono minime (caso giudice 8), mentre per altri giudici (giudice 6) i valori attribuiti nei due giorni presentano evidenti differenze.

Pertanto il giorno in cui avviene l'analisi sensoriale influisce sui giudizi dei giudici. Per tale motivo si dice che il giorno è significativo.



Tale grafico ci permette di vedere nel dettaglio come i giudici hanno valutato nel giorno 1 e nel giorno 2 la *produzione di saliva* delle creme spalmabili prese in esame.

Come risultato dall'analisi della varianza, esiste un'interazione fra GIUD e giorno. Tale affermazione è dimostrata dal **grafico – 17** in cui si osserva l'andamento dei giudizi attribuiti nei due giorni. Entrambe le linee presentano dei picchi, tuttavia quello particolarmente evidente si trova nel secondo giorno fra i giudici 6 – 7 – 8 – 9.

Descrittore: **Untuosità**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	44,5	3	14,8333	10,77	0,0001
B:GIUD	36,95	9	4,10556	2,98	0,0134
C:GIORNO	14,45	1	14,45	10,49	0,0032
INTERAZIONI					
AB	52,75	27	1,9537	1,42	0,1849
AC	2,05	3	0,683333	0,50	0,6881
BC	67,3	9	7,47778	5,43	0,0003
RESIDUO	37,2	27	1,37778		
TOTALE (CORRETTO)	255,2	79			

TAB. 18 Analisi della varianza per *Untuosità*

Come per la produzione della saliva, anche per l'*untuosità* giorno e interazione sono significativi. Osservando la media dei valori ottenuti nei due giorni, appare evidente che i giudici nei due giorni hanno valutato tale descrittore in modo differente. Il primo giorno, il valore medio dato dai giudici per l'*untuosità* è di 5,175 mentre nel secondo giorno tale valore aumenta dello 0,85 ottenendo quindi una media di valori del 6,025. I giudici, pertanto il secondo giorno hanno attribuito valori più elevati rispetto al primo giorno ed è per questo che il giorno risulta significativo. Inoltre, anche l'analisi dell'interazione BC appare significativa. Alcuni giudici valutano tale descrittore in modo diverso rispetto agli altri assaggiatori: il grafico sotto riportato ci permetterà di comprendere di quali giudici si tratta.

Interazioni e 95,0 al Intervalli LSD

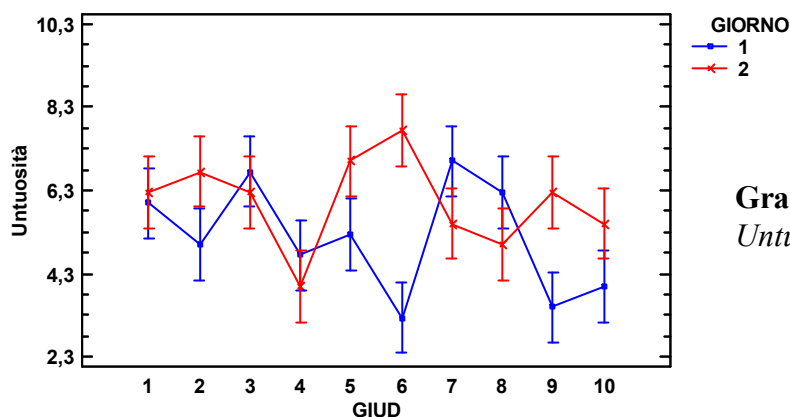


Grafico – 18
Untuosità

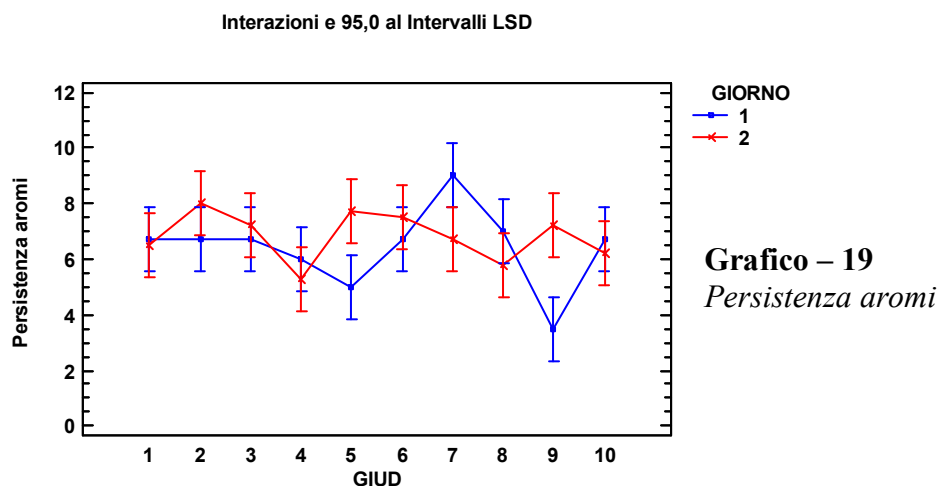
Osservando i giudizi attribuiti dal giudice 6 nei due giorni, si notano valori particolarmente differenti rispetto agli altri giudici. Tale giudice infatti, il giorno 1 percepisce una bassa untuosità delle creme, mentre nel giorno 2 la sensazione di untuosità è notevolmente cresciuta. L'untuosità esaminata in giorni differenti non viene percepita dai giudici allo stesso modo. Tale differenza di giudizio potrebbe essere determinata dalla stanchezza dovuta all'assaggio delle medesime creme spalmabili precedentemente già esaminate. Ricordo inoltre che il panel era composto da giudici inesperti pertanto tali comportamenti sono considerati accettabili. Tuttavia, i giudici 4, 7 e 8 hanno valutato l'untuosità in modo analogo nei due giorni, ma i giudici che presentano giudizi molto ravvicinati fra loro, seppur dati in giorni differenti sono i giudici 1 e 3.

Descrittore: **Persistenza aromi**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	34,55	3	11,5167	4,57	0,0103
B:GIUD	41,75	9	4,63889	1,84	0,1061
C:GIORNO	3,2	1	3,2	1,27	0,2696
INTERAZIONI					
AB	42,45	27	1,57222	0,62	0,8864
AC	7,0	3	2,33333	0,93	0,4414
BC	59,8	9	6,64444	2,64	0,0247
RESIDUO	68,0	27	2,51852		
TOTALE (CORRETTO)	256,75	79			

TAB. 19 Analisi della varianza per *Persistenza aromi*

L'analisi della varianza indica che il giorno non è significativo. I giudici pertanto valutano la *persistenza degli aromi* in modo simile nei due giorni. L'interazione GIUD per giorno invece risulta significativa.



Come si può osservare dal **grafico – 19** i giudici, in particolar modo nel secondo giorno, attribuiscono giudizi uniformi fra loro. I giudici pertanto sono migliorati nel valutare le creme e ciò lo si nota dall'andamento pressoché lineare del giorno 2. La linea rossa infatti tende ad appiattirsi. Anche i giudici 2 e 6 in questo caso hanno giudicato con giudizi più simili nei due giorni, mentre il giudice 9 nel secondo giorno ha percepito una maggiore persistenza di aromi rispetto al primo giorno.

Descrittore: **Persistenza aroma nocciola**

Sorgente	Somma dei quadrati	G.l.	Media dei quadrati	Rapporto F	P-value
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	34,25	3	11,4167	5,21	0,0057
B:GIUD	68,3	9	7,58889	3,46	0,0059
C:GIORNO	8,45	1	8,45	3,85	0,0600
INTERAZIONI					
AB	76,0	27	2,81481	1,28	0,2604
AC	11,05	3	3,68333	1,68	0,1948
BC	44,3	9	4,92222	2,24	0,0505
RESIDUO	59,2	27	2,19259		
TOTALE (CORRETTO)	301,55	79			

TAB. 20 Analisi della varianza per *Persistenza aroma nocciola*

Dall'analisi della varianza si osserva che il giorno, per quanto riguarda la *persistenza dell'aroma nocciola* non è significativo. I giudici quindi valutano tale descrittore in modo analogo nei due giorni. Inoltre anche l'interazione fra GIUD e giorno non risulta importante, perciò all'interno del panel non sono stati rilevati giudici con comportamenti notevolmente discordanti nei due giorni.

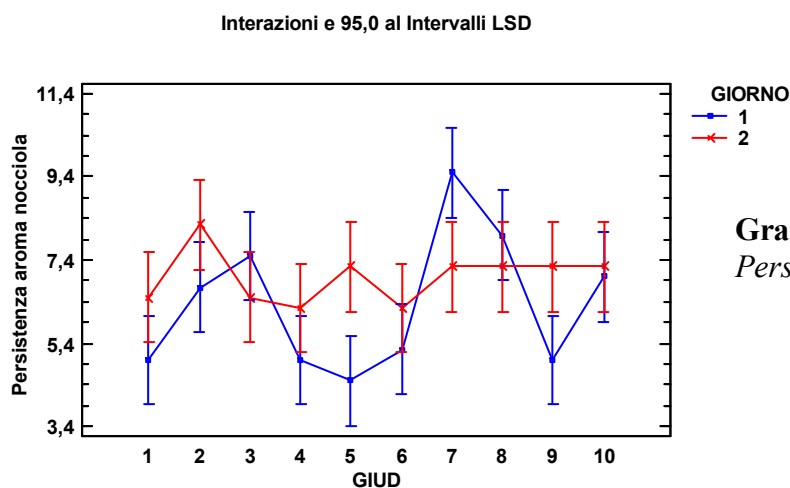


Grafico – 20
Persistenza aroma nocciola

Dal **grafico – 20** si osserva che i giudizi dati dagli assaggiatori nel giorno 1 presentano maggiori picchi rispetto al secondo giorno, in cui invece i giudizi sono molto più uniformi fra i giudici. Si può affermare perciò che i giudici valutano in modo più preciso nel secondo giorno, essendo divenuti sicuramente più esperti nel giudicare.

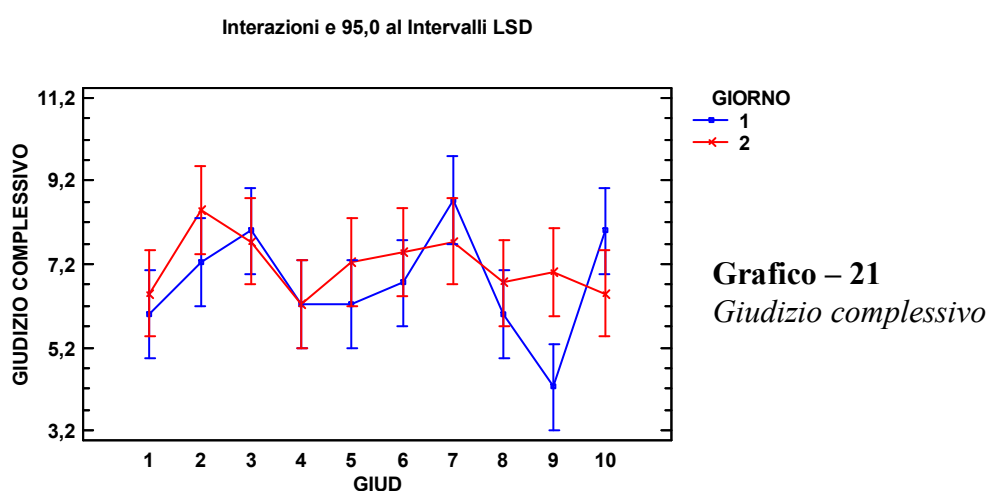
GIUDIZIO COMPLESSIVO

Descrittore: **Giudizio complessivo**

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
EFFETTI PRINCIPALI					
A:TIPO	38,7375	3	12,9125	6,20	0,0024
B:GIUD	53,0125	9	5,89028	2,83	0,0176
C:GIORNO	3,6125	1	3,6125	1,73	0,1989
INTERAZIONI					
AB	30,6375	27	1,13472	0,54	0,9396
AC	2,6375	3	0,879167	0,42	0,7387
BC	26,0125	9	2,89028	1,39	0,2422
RESIDUO	56,2375	27	2,08287		
TOTALE (CORRETTO)	210,888	79			

TAB. 21 Analisi della varianza per *Giudizio complessivo*

Considerando il giorno in cui si è svolta l'analisi sensoriale, si è in grado di verificare come il panel ha giudicato le creme spalmabili nei due giorni. In questo caso l'analisi della varianza indica che il giorno non è significativo, perciò i giudici nei due giorni attribuiscono i medesimi giudizi complessivi. I giudici quindi, in entrambi i giorni hanno apprezzato le creme allo stesso modo. Infine, l'interazione GIUD per giorno non risulta significativa poiché in entrambi i giorni non sono stati rilevati giudici con comportamenti differenti di alcuni rispetto ad altri.



Il **grafico – 21** ci permette di vedere nel dettaglio i giudizi attribuiti dai giudici nei giorni 1 e 2. Il panel nel secondo giorno valuta in modo più uniforme, e ciò lo si nota dalla ridotta presenza di picchi nella linea che lo rappresenta. La linea rossa infatti risulta più lineare rispetto alla linea blu, pertanto i giudizi dei giudici sono più allineati nel secondo giorno piuttosto che nel primo.

Tuttavia il giudice 9 risulta l'unico assaggiatore che valuta in modo differente nei due giorni. Tale giudice nel secondo giorno gradisce di più le creme esaminate attribuendo ad esse una valutazione complessiva maggiore.

Regressione multipla - GIUDIZIO COMPLESSIVO

La regressione multipla ci permette di analizzare quali variabili abbiano maggiormente condizionato dal punto di vista statistico il giudizio complessivo delle creme considerate, la cui stima avviene in funzione di tutte le variabili precedentemente analizzate con lo scopo di vedere quali caratteristiche lo abbiano maggiormente influenzato.

Variabile dipendente: GIUDIZIO COMPLESSIVO

Variabili indipendenti:

- Intensità colore
- Omogeneità del colore
- Brillantezza
- Attrazione
- Intensità olfattiva
- Nocciola
- Vaniglia
- Cacao
- Compattezza
- Spalmabilità
- Omogeneità
- Consistenza
- Adesività al palato
- Intensità del gusto
- Sapore di dolce
- Sapore di latte
- Persistenza del gusto
- Produzione di saliva
- Untuosità
- Persistenza aromi
- Persistenza aroma nocciola

Tabella descrittori considerati nel giudizio complessivo

		<i>Errore</i>	<i>Statistica</i>	
<i>Parametro</i>	<i>Stima</i>	<i>standard</i>	<i>T</i>	<i>P-value</i>
COSTANTE	-0,547542	0,53967	-1,01459	0,3119
Brillantezza	-0,156977	0,0585352	-2,68175	0,0081
Attrazione	0,276849	0,0672321	4,11781	0,0001
Omogeneità	0,204495	0,0580836	3,5207	0,0006
Intensità del gusto	0,21734	0,0675376	3,21806	0,0016
Sapore di dolce	0,159029	0,0584662	2,72002	0,0073
Persistenza aromi	0,178109	0,0636147	2,79981	0,0058
Persistenza aroma nocciola	0,183197	0,0531242	3,44847	0,0007

La stima dei descrittori evidenzia che il parametro *brillantezza* presenta un coefficiente negativo. Tale negatività indica che i giudici, al momento della valutazione, non hanno giudicato in modo positivo la brillantezza delle creme. Pertanto più si presentano brillanti più negativamente vengono valutate.

Analisi della varianza

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
Modello	383,159	7	54,7369	35,26	0,0000
Residuo	235,941	152	1,55225		
Totale (Corr.)	619,1	159			

R-quadrato = **61,8896** percento

GIUDIZIO COMPLESSIVO = -0,547542 - 0,156977**Brillantezza* +
0,276849**Attrazione* + 0,204495**Omogeneità* + 0,21734**Intensità del gusto* +
0,159029**Sapore di dolce* + 0,178109**Persistenza aromi* +
0,183197**Persistenza aroma nocciola*

Il modello risulta altamente significativo e spiega il 61,9 % della variabilità del giudizio complessivo in funzione delle variabili selezionate. Ciò significa che nel caso in cui le variabili disponibili per la stima del giudizio complessivo fossero quelle selezionate dal modello, il margine di errore sarebbe elevato ma bisogna considerare che la valutazione edonica di un prodotto risulta condizionata da parametri soggettivi che ne rendono aleatoria la stima.

Il giudizio complessivo, come si può notare dall'equazione sopra riportata, considera solamente le caratteristiche che dal punto di vista statistico lo hanno influenzato significativamente, per cui alcuni descrittori non sono stati considerati.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che *Brillantezza, Attraenza, Omogeneità, Intensità del gusto, Sapore di dolce, Persistenza aromi, Persistenza dell'aroma nocciola* sono state le caratteristiche più condizionanti il giudizio complessivo.

I descrittori invece non considerati, perché poco significativi, sono stati: *Intensità del colore, omogeneità del colore, Intensità olfattiva, Nocciola, Vaniglia, Cacao, Compattezza, Spalmabilità, Consistenza, Adesività al palato, Sapore di latte, persistenza del gusto, Produzione saliva e Untuosità.*

Intensità e omogeneità del colore non hanno influito sul giudizio complessivo in quanto poco significativi per la valutazione complessiva delle creme.

Tale aspetto è positivo perché significa che i giudici, nel momento della valutazione complessiva, hanno attribuito giudizi basandosi su altri descrittori come intensità del gusto e persistenza dell'aroma nocciola. Nel caso in cui l'assaggiatore avesse giudicato tali creme solamente dall'aspetto, la valutazione sarebbe risultata poco oggettiva.

L'analisi visiva tuttavia è fondamentale nella scelta di un alimento: il consumatore infatti, ancora prima dell'assaggiato, giudica spesso il prodotto basandosi sul senso della vista. Un'altra caratteristica tra quelle considerate che non rientra nel giudizio complessivo è la *spalmabilità*. Solitamente tali creme sono consumate spalmandole su fette biscottate o pane, perciò una buona spalmabilità avrebbe dovuto influire sull'apprezzamento del prodotto. In questo caso però ciò non avviene in quanto non considerata particolarmente significativa. Valsoia è stata valutata dai giudici una crema molto compatta mentre, al contrario, la crema spalmabile Novi ha dimostrato un'elevata facilità nell'essere spalmata. Si consiglia pertanto di migliorare tale descrittore in particolar modo nelle creme Valsoia e Novi ottenendo così un giudizio edonistico più elevato in entrambe le creme considerate.

Da ultimo, la *persistenza del gusto* non condiziona in modo significativo il giudizio complessivo poiché non presenta valori statisticamente significativi. Tale descrittore nella crema Valsoia ha ottenuto giudizi che indicano una scarsa persistenza del gusto mentre Novi al contrario è stata valutata con una notevole persistenza del gusto. Alcuni giudici infatti, nel commento finale hanno

evidenziato tale aspetto come nota da migliorare, per cui tale descrittore dovrebbe essere aumentato nella crema Valsoia e diminuito in Novi.

L'*attraenza* è un parametro molto soggettivo e in una valutazione edonica di un prodotto essa coincide con il giudizio complessivo. Si è deciso pertanto di non considerare tale descrittore nel calcolo della stima del giudizio complessivo.

		<i>Errore</i>	<i>Statistica</i>	
<i>Parametro</i>	<i>Stima</i>	<i>standard</i>	<i>T</i>	<i>P-value</i>
COSTANTE	-0,529999	0,639962	-0,828173	0,4089
Intensità colore	-0,162664	0,0644946	-2,52212	0,0127
Omogeneità del colore	0,249699	0,0760945	3,28143	0,0013
Omogeneità	0,243522	0,0581159	4,19027	0,0000
Intensità del gusto	0,218294	0,0687879	3,17344	0,0018
Sapore di dolce	0,121596	0,0591626	2,05529	0,0416
Persistenza aromi	0,154929	0,0652056	2,376	0,0187
Persistenza aroma nocciola	0,224422	0,0536235	4,18515	0,0000

Analisi della varianza

<i>Sorgente</i>	<i>Somma dei quadrati</i>	<i>G.l.</i>	<i>Media dei quadrati</i>	<i>Rapporto F</i>	<i>P-value</i>
Modello	375,747	7	53,6781	33,53	0,0000
Residuo	243,353	152	1,60101		
Totale (Corr.)	619,1	159			

R-quadrato = 60,6925 percento

La percentuale della stima del giudizio complessivo risulta minore (60,7%) rispetto alla stima calcolata considerando invece il descrittore *attraenza* (61,9%).

CONCLUSIONI

Osservando i valori dei P-value, si è potuto verificare l'esistenza o meno di differenze significative, che potevano derivare dalle tipologie delle creme in esame, dai giudici e talvolta da entrambi. La crema spalmabile alle nocciole valutata con un giudizio edonico più elevato è risultata essere la Nutella. A seguire troviamo la crema Novi, poi il "Misto" (50% Valsoia e 50% Nutella) ed infine Valsoia. Tali creme sono state sottoposte al giudizio di un panel composto da giudici non addestrati alla valutazione delle stesse.

In questo mio lavoro, per valutare complessivamente le creme spalmabili mi sono servita della scala edonica. Il metodo con scala edonica infatti viene utilizzato per

misurare l'accettabilità dei consumatori per uno specifico prodotto del quale si desidera conoscere il livello di gradimento. Tale scala inoltre risulta particolarmente adatta per studi sul consumatore in quanto permette di valutare i campioni in modo semplice, facilitando l'attribuzione dei giudizi degli assaggiatori anche in panel composti da giudici non esperti, come nel mio caso.

Questo ha permesso di verificare quale crema, tra quelle prese in esame, viene maggiormente apprezzata.

I risultati ottenuti rivelano che Nutella è la crema spalmabile più gradita dagli assaggiatori. Essa ha ottenuto una media di valori del 7,6 superando Novi con il 6,8 e il Misto con 6,4. La crema spalmabile Valsoia è stata la crema con un giudizio complessivo nettamente inferiore alle altre creme esaminate. Essa ha ottenuto una media di valori del 5,3 presentando un distacco del 2,3 da Nutella.

Personalmente migliorerei *l'aspetto delle creme* considerate cercando di presentarle con una colorazione un po' più scura arricchendole in nocciole e cacao per attenuarne la brillantezza, caratteristica che, come risultato dalla nostra analisi sensoriale, condiziona negativamente la scelta del prodotto.

BIBLIOGRAFIA

Bennett A. Weinberg, Bonnie K. Bealer, *Tè, caffè e cioccolato*, Roma, Donzelli Editore, 2009

Cabrini Luisa, Malerba Fabrizia, *Frutta e ortaggi in Italia*, Touring Editore, 2005

Caraceni R., *La degustazione del cioccolato – degustazione valutazione analisi organolettica*, Milano, U. Hoepli Editore, 2010

D'Avigliano Andreina, *Il cioccolato: dai Maya al XX secolo*, Milano, Silvana Editoriale, 2008

Douglas Coe Sophie, D. Coe Michael, *La vera storia del cioccolato*, Milano, Archinto Editore, 1997

Focus, rivista mensile, Milano, Gruner+Jahr/Mondadori SpA

Galiazzo Dino, *La guida del consumatore*, Novara, De Agostini Editore, 2004

Guéguen Nicolas, *Psicologia del consumatore*, Bologna, Il Mulino, 2010

Khodorowsky Katherine, Hervé Robert, *Piccola enciclopedia del Cioccolato*, Milano, Rizzoli, 2001

Mantovano L., *I maestri del cioccolato*, Roma, Gambero Rosso, 2004

Matt Traverso, *Superfoods – Il cibo è la medicina del futuro*, Torino, Edizioni L'età dell'Acquario, 2013

Mazzolini Elsa, Meldolesi Alessandra, *L'Italia del cioccolato – guide enogastronomia*, Milano, Touring Editore, 2004

Odello Luigi, *Analisi sensoriale – l'approccio facile*, Centro studi e formazione assaggiatori, Brescia, 2004

Odello Luigi, *L'assaggio n. 29 (speciale 2010) – Analisi sensoriale Made in Italy* (rivista), Centro studi assaggiatori, Brescia, 2010

Padovani Clara, Padovani Gigi, *Conoscere il cioccolato*, Milano, Ponte alle Grazie, 2006

Pagliarini Ella, *Valutazione sensoriale: aspetti teorici, pratici e metodologici*, Milano, U. Hoepli, 2002

Pistidda Giovanni, *La coltura del nocciolo*, Roma, Reda Edizioni, 1974

Siri Giovanni, Collana diretta da Fabris Giampaolo, *La psiche del consumatore – consumatori, desiderio e identità*, Franco Angeli Editore, 2010

SITI CONSULTATI

<http://www.altroconsumo.it>

<http://www.altromercato.it>

<http://www.analisisensoriale.it/>

<http://www.assaggiatori.com>

<http://www.cioccolato.it/>

<http://www.cioccolatochepassione.tv/>

www.cioccolatoisalberti.it

www.efsa.europa.eu

<http://www.eurochocolate.com>

<http://www.gazzettaufficiale.it>

<http://www.ilfattoalimentare.it>

<http://www.lamaisonduchocolat.it/>

<http://www.lanocciolaferme.it/>

<http://www.plusia.it/>

<http://www.ricciolidicioccolato.com/>

<http://www.rivistadiagraria.org>