

*L'analisi sensoriale come strumento per la valutazione  
dell'invecchiamento del pane*

F. J. Comendador<sup>1</sup>, F. Sinesio<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> *Consorzio di Ricerca "G. P. Ballatore", Zona Industriale Dittaino - Assoro (EN)*

<sup>2</sup> *INRAN – Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione  
Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma*



## 1. Introduzione

L'invecchiamento del pane (staling) ha inizio sin dal raffreddamento susseguente alla cottura e dura finché l'entità delle trasformazioni di natura chimica, fisica e sensoriale che accompagnano il fenomeno non diventa tale da compromettere l'accettabilità da parte dei consumatori. Questo periodo rappresenta la vita commerciale del prodotto (shelf-life), la quale, a parità di condizioni di conservazione, varia di pane in pane in funzione di molteplici fattori, quali il tipo di cereale utilizzato (e relativo genotipo), l'impiego di lievito industriale o paste acide, il grado d'ossidazione dell'impasto, l'utilizzo di miglioratori, ecc.

Per studiare il processo di "staling" di un pane si rende interessante l'utilizzo combinato di due approcci: quello strumentale e quello sensoriale. L'approccio strumentale-chimico è principalmente teso a valutare l'andamento delle basi molecolari del rafforzamento (retrogradazione dell'amido, migrazioni dell'acqua dalla mollica verso l'esterno, oppure fra amido e glutine, ecc.). Inoltre, la misura nel tempo della durezza della mollica (metodo strumentale-fisico), fornisce un'importante informazione sull'espressione macroscopica del rafforzamento stesso. L'utilizzo dell'analisi sensoriale invece, consente la valutazione del decadimento nel tempo delle caratteristiche organolettiche che il consumatore associa ad un pane fresco. Con quest'analisi, oltre a ricavare informazione sulla velocità di rafforzamento (perdita d'umidità, indurimento e sbriciolamento della mollica), sono valutati altri aspetti non meno importanti, quali la perdita delle caratteristiche aromatiche del prodotto fresco, la comparsa di odori sgradevoli (stantio), le alterazioni del sapore e/o della consistenza della crosta, ecc.

D'altra parte, la messa a punto di un nuovo prodotto trova nell'analisi sensoriale uno strumento di notevole utilità, essendo in grado di selezionare le formulazioni che meglio rispondono a certe aspettative. A titolo di esempio, si vuole presentare un caso-studio riguardante l'ottimizzazione di una formulazione per la preparazione di un nuovo pane "funzionale".

Da diversi studi è emerso che le cariossidi di frumento, se raccolte allo stato di maturazione lattea, possono rappresentare una fonte di fruttoligosaccaridi (FOS) con dimostrata azione prebiotica. Tuttavia, questa offerta nutrizionale

può trovarsi penalizzata qualora questo pane-veicolo possieda un qualche difetto organolettico, oppure una scarsa vita commerciale.

Per tale motivo è stato intrapreso uno studio volto a determinare la stabilità sensoriale di campioni di pane ottenuti da semola di grano duro in miscela con sfarinati di granella immatura in diverse proporzioni, attraverso l'impiego di un panel di assaggiatori addestrato e con pluriennale esperienza nella valutazione del pane e dei prodotti da forno.

## **2. Materiali e metodi**

Le analisi sensoriali sono state eseguite su campioni di pane di semola di grano duro della varietà “*Simeto*” (formato in cassetta da g 250) contenenti il 10%, 20% e 30% di sfarinato di granella immatura e su un campione di controllo (non contenente granella immatura), preparati dall'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura – sezione di Roma. I prodotti, conservati a 20°C ed a umidità costante, sono stati valutati subito dopo la preparazione e dopo 24 e 48 ore. Tutte le valutazioni, eseguite da un panel di giudici addestrati, consistevano nel descrivere in modo quantitativo le modificazioni dell'odore/sapore (perdita della fragranza, comparsa di flavour stantio) e delle caratteristiche tattili (umidità) e di struttura (resistenza al taglio, croccantezza, durezza, sbriciolabilità) (tab. 1). L'ordine di presentazione dei campioni ai giudici era variato secondo un disegno bilanciato e le valutazioni sono state eseguite su campioni ottenuti da due panificazioni (repliche).

I risultati sono stati sottoposti ad Analisi della varianza considerando l'aggiunta di granella immatura, il tempo di conservazione e le repliche come fonti di variazione indipendenti. Per la classificazione dei campioni, una volta calcolati i punteggi medi delle valutazioni, è stata utilizzata l'analisi delle componenti principali (PCA).

## **3. Risultati e discussione**

Dall'analisi della Varianza (tab. 2) sono state evidenziate differenze significative tra i campioni sia in funzione del contenuto di granella immatura, sia della conservazione, per tutti i parametri sensoriali. Non sono state invece osservate differenze tra le repliche di valutazione, indice questo di buona riproducibilità dei risultati. Le interazioni “campione” vs. “tempo” erano

anch'esse significative (ad esclusione del parametro "sbriciolabilità") a indicazione di un diverso comportamento dei pani con la conservazione.

**Tabella 1 - Elenco dei descrittori sensoriali che si modificano con la conservazione**

Descrittori	Valutazione	Scala di valutazione		Definizioni
		Valore 0	Valore 9	
Fragranza	(sul prodotto intero)	assente	intensa	<i>Intensità del profumo del pane (associato alla freschezza)</i>
Stantio	(sul prodotto intero)	assente	intenso	<i>Odore di pane raffermo o vecchio</i>
Umidità	(sulla mollica)	asciutto, secco	umido	<i>Sensazione di umido nella mollica percepita per contatto con le mani o con le labbra</i>
Taglio	(sulla crosta)	fragile	resistente	<i>Resistenza al taglio misurata eseguendo un taglio sulla crosta con un coltello a sega</i>
Durezza	(sulla crosta)	tenero	duro	<i>Resistenza che il prodotto oppone alla masticazione – Valutata alla prima masticazione</i>
Crocantezza	(sulla crosta)	gommoso	crocante	<i>Modo di frantumazione della crosta – Valutata spezzando la crosta con le mani o con il morso</i>
Sbriciolabilità	(sulla mollica)	compatto, elastico	sbriciolabile	<i>Modo di deformazione/frantumazione della mollica – Valutata spezzando la mollica con le mani</i>

**Tabella 2 - Analisi della Varianza (ANOVA3) – Valore F e significatività statistica delle differenze tra i campioni con diverse percentuali di granella immatura (X), tra i tempi di conservazione (Y), tra le repliche di valutazione (K) e loro interazioni.**

		Descrittori sensoriali						
	df	Fragranza	Stantio	Umidità	Taglio	Durezza	Crocantezza	Sbriciolabilità
X	3	4.5***	4.3**	1.2	19.5***	32.7***	38.4***	10.1***
Y	2	92.0***	4.2**	62.9***	192.5***	276.8***	359.2***	115.7***
K	1	0.9	0.1	4.0*	0.7	0.3	0.2	0.5
XY	6	7.2***	2.3*	4.0**	5.3***	5.3***	16.6***	1.2
XK	3	1.6	0.7	1.3	1.6	1.7	2.1	0.9
YK	2	0.2	0.0	1.7	1.7	4.3*	2.1	0.1
XYK	6	0.4	0.3	1.4	0.9	1.0	1.5	0.6

\* p 0,05

\*\* p 0,01

\*\*\* p 0,001

Nella figura 1 è riportata la proiezione dei pesi fattoriali delle variabili sensoriali e la distribuzione dei campioni nello spazio bidimensionale derivato dall'analisi delle componenti principali. La prima dimensione, che spiega la quasi totalità della varianza tra i dati (95%), descrive le differenze tra i prodotti. Dal confronto dei due grafici si evidenziano i cambiamenti delle proprietà sensoriali riscontrati nei prodotti con la conservazione: tutti i campioni perdono di fragranza e compaiono alterazioni dell'odore (stantio). Inoltre con il tempo, la crosta tende a perdere rigidità e croccantezza e a divenire più umida e gommosa e meno resistente al taglio; la mollica al contrario diviene più dura e sbriciolabile e offre minore sensazione d'umidità sia al tatto sia al palato.

Dal grafico di distribuzione dei campioni si può notare che, al tempo 0, il campione contenente il 30% di granella immatura (vicino all'intersezione degli assi) presentava caratteristiche sensoriali dissimili dagli altri campioni valutati allo stesso tempo, distribuiti sul semiasse positivo della prima componente principale. Tali differenze iniziali tendono ad annullarsi progressivamente con la conservazione.

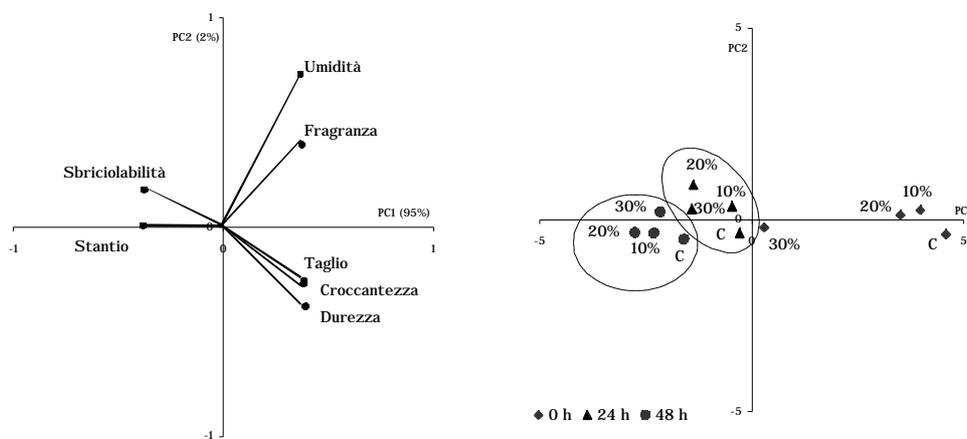


Figura 1 - Analisi delle componenti principali. Pesii fattoriali delle variabili e distribuzione dei campioni sulla prima e seconda componente principale.

Le differenze tra i prodotti per singolo descrittore e la loro evoluzione con la conservazione sono riportate in dettaglio nella figura 2.

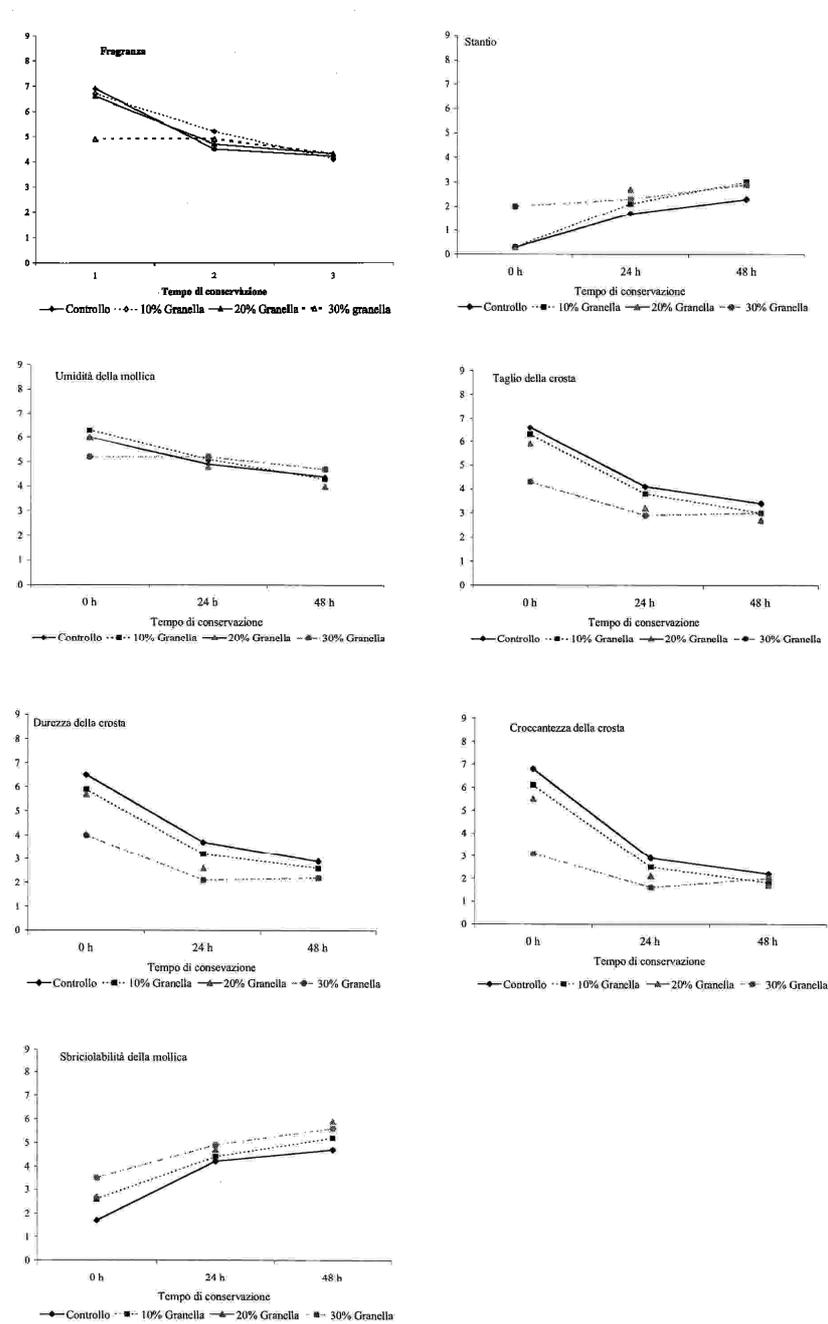


Figura 2 – Modificazioni dei descrittori sensoriali dei prodotti con la conservazione.

## Conclusioni

I risultati dello studio hanno evidenziato che:

- l'aggiunta di granella immatura nelle proporzioni del 10% e del 20%, non modifica sensibilmente le caratteristiche sensoriali originarie;
- l'evoluzione delle proprietà sensoriali con la conservazione segue un andamento analogo al campione di controllo;
- l'aggiunta del 30% di granella immatura ha invece influenzato le caratteristiche del pane prima ancora della sua conservazione, sia per le caratteristiche del flavour, riducendo la fragranza e modificandone l'odore, sia per la consistenza, rivelando perdita di croccantezza della crosta, che diventa più molle, e maggiore tendenza della mollica a sbriciolare.