DIVERSIFICAZIONE DEI PRODOTTI

ANALISI SENSORIALE MEDIANTE PANEL TEST

Alba Pietromarchi

FIRAB

Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica

INDICE

Panel test sui prodotti della popolazione Solibam tenero Floriddia coltivata in 4 differenti areali toscani. .....
Premessa..... 3
1 Filiera cereali: produzione, mercato, consumo 4
2 Dal seme al pane con le farine di popolazioni evolutive.....8
2.1 Le popolazioni evolutive (EP, Composite Cross Population, CCP] 8
2.2.1 Popolazione di frumento Solibam tenero Floriddia 9
2.2 scelta delle aree e gestione della CCP 9
2.2.1 Diffusione della popolazione evolutiva di frumento SOLIBAM TENERO FLORIDDIA 11
2.2.2 E non solo 11
2.3 Farine delle 4 aziende-madri a partire dalla granella raccolta..... 11
2.4 Preparazione del pane e altri prodotti da forno: la lievitazione 12
3 Analisi organolettica 16
3.1 Introduzione 16
3.2 Materiali e metodi 17
3.2 Le fasi dell'analisi organolettica 20
3.3 Descrittori di qualità del pane..... 21
3.4 Descrittori di qualità delle altre tipologie testate..... 22
3.5 I prodotti da forno valutati nell'ambito del Panel test 23
4 Risultati 24
4.1 Profilo dei panelisti, abitudini e frequenza di consumo 24
4.2 pane 26
4.2.1 Requisiti visivi..... 26
4.2.2 Requisiti olfattivi 27
4.2.3 Requisiti gustativi..... 28
4.2.4 Requisiti strutturali 29
4.2.5 Valutazione complessiva per pane 31
4.3 Dal panel test per biscotti e grissini 33
4.3.1 Valutazione per biscotti 33
4.3.2 Valutazione per grissini..... 33
4.3.3 Valutazione complessiva per biscotti e grissini..... 35
4.4 Valutazione complessiva..... 35
5 Prime riflessioni sui risultati.....36
Bibliografia.....39
APPENDICE.....40

PANEL TEST SUI PRODOTTI DELLA POPOLAZIONE SOLIBAM TENERO FLORIDDIA COLTIVATA IN 4 DIFFERENTI AREALI TOSCANI.

PREMESSA

La seconda fase del progetto CEREALI RESILIENTI, Diversità nei cereali per l'adattamento ai cambiamenti climatici, finanziata con la sottomisura 16.2 del PSR della Regione Toscana, si è posta i seguenti obiettivi operativi:

- aumentare la diversità coltivata nelle aziende e favorire l'evoluzione e l'adattamento delle CCP (*Composite Cross Population*) nei differenti ambienti di coltivazione;
- sviluppare un sistema integrato di produzione di semente di *Solibam Tenero Floriddia*, analizzando gli aspetti socioeconomici di un innovativo sistema sementiero;
- permettere agli agricoltori di selezionare e mantenere le proprie CCP in modo da conseguire stabilità di resa produttiva, diminuire il costo di produzione e accrescere il reddito aziendale;
- incrementare la fertilità del suolo con pratiche colturali ecosostenibili per migliorare la struttura del terreno e ridurre gli input energetici che accrescono l'emissione di CO_2 in atmosfera;
- migliorare la qualità degli alimenti testando prodotti derivati da CCP. E quindi favorire gli aspetti culturali legati alla trasformazione e aumentare la consapevolezza di consumatori verso alimenti con particolari caratteristiche nutraceutiche.

Riguardo a quest'ultimo obiettivo di progetto, FIRAB ha condotto un Test di accettabilità (analisi sensoriale) mediante panel test costituito da consumatori (*consumer panel*), per valutare, appunto, il gradimento da parte dei consumatori e la qualità di tali prodotti ottenuti dalle farine di CCP, dove la competizione fra genotipi e la diminuzione dell'azoto[1] favoriscono anche l'incremento di metaboliti secondari, come antiossidanti, sali minerali e vitamine (sostanze nutraceutiche).

Il panel test è stato organizzato l'11 giugno 2021 presso l'azienda agricola Floriddia, promuovendo l'assaggio di prodotti da forno e pasticceria preparati dalle farine delle 4 aziende–madri e registrando il feedback dei partecipanti su apposite schede. Le prove di assaggio sono state frutto di ricette sperimentali ad opera del mastro pasticcere Gabriele Cini, utilizzando le farine prodotte nei 4 areali (collina, costa, pianura, montagna), molite a pietra dal Molino Angeli: i prodotti sono stati preparati nello stesso giorno, applicando la stessa ricetta per ognuna delle farine; a parità di altre condizioni, solo la pasta madre è stata distinta per ogni farina di ogni macroarea di coltivazione della CCP.

In considerazione dell'emergenza COVID19, la partecipazione è stata limitata a 50 panelisti, con sessioni mediamente da 12/13 *consumer panel* per ogni sessione, per un totale di 4 sessioni di panel test effettuate. Ogni sessione ha previsto un approccio iniziale di conoscenza e di (in)formazione, non essendo in presenza di personale qualificato e periodicamente sottoposto a formazione e addestramento. Sono state create postazioni distanziate provviste di scheda di analisi sensoriale; i campioni di assaggio sono stati presentati uno alla volta a ciascun consumatore-giudice chiedendo di esprimere il loro giudizio edonistico sui prodotti; il giudizio finale è stato poi espresso tramite elaborazione statistica dei risultati.

Il presente elaborato contiene iniziale inquadramento della filiera trattata dal progetto e cosa sia l'analisi sensoriale; segue il panel test vero e proprio, la metodologia e i risultati. Conclude il report una prima riflessione su come i prodotti realizzati con le farine da popolazioni evolutive di cereali possano offrire una opportunità per un cambio di paradigma: non solo produttivo, ma soprattutto culturale, che aumenti la consapevolezza su quanto siano importanti tali prodotti di "qualità", nell'accezione più ampia di "ricchezza di valori positivi" e di "biodiversità condivisa".

[1] *I grani di varietà di vecchia costituzione (cd "antichi"), i miscugli e le popolazioni evolutive a differenza di quelli "moderni" non richiedono alti input energetici e forti concimazioni azotate per essere coltivati.*

1 FILIERA CEREALI: PRODUZIONE, MERCATO, CONSUMO

La produzione di cereali caratterizza i prodotti del "made in Italy" come la pasta e i prodotti da forno.

L'Italia è nella top3 dei maggiori produttori Ue di cereali bio (tab.1), produzione che negli ultimi 10 anni è molto aumentata (+71,1%, 2020/2010) sulla base dei dati Sinab (tab.2), con una crescita della domanda sia sul mercato domestico, sia su quello estero.

CEREALI			
1°	Francia	347.618*	+12%
2°	Italia	330.284	+1%
3°	Germania	284.258*	+9%

	Anno 2010	Anno 2020	Variazione 2020/2010	Differenza superfici 2010-2019
	Ettari		%	Ettari
Cereali	194.974	333.563	71,1	138.589
Olivo	140.748	246.504	75,1	105.756
Vite	52.273	117.378	124,5	65.105
Ortaggi	27.920	69.069	147,4	41.149
Colture permanenti	318.429	495.295	55,5	176.866
Frutta in guscio	27.488	53.097	93,2	25.609
Agrumi	23.424	35.517	51,6	12.093
Frutta	22.196	39.120	76,2	16.924
Prati e pascoli	288.562	583.781	102,3	295.219
Piante da radice	1.696	3.493	106,0	1.797
Totale SAU Italia	**1.113.742**	**2.095.380**	88,1	**981.638**

Tab. 1 Graduatoria dei principali produttori di cereali bio. Tab. 2 Le principali coltivazioni biologiche, confronto tra anno 2010 e 2020, variazione in % e in ettari. Fonte: elaborazioni Ismea su dati Sinab

Una filiera quindi che presenta notevoli potenzialità di sviluppo se non fosse per alcune rilevanti criticità che la frenano, tra cui i costi di produzione più alti.

Un caso emblematico è, ad esempio, la pasta di grano duro biologico, di cui l'Italia è ai primi posti nella graduatoria mondiale dei Paesi produttori, con una domanda sempre in crescita, sia sul mercato domestico (+8,9% le vendite presso la grande distribuzione), sia su quello estero (+20% delle esportazioni in valore, dati 2020, Ismea). Nonostante ciò, la presenza di costi di produzione più alti anche del 70% rispetto alla pasta convenzionale, sono un fattore limitante che rischia di non far riconoscere un'adeguata remunerazione all'imprenditore agricolo bio, come evidenzia il rapporto Ismea "L'analisi della catena del valore della pasta biologica nella filiera italiana".

Se consideriamo infatti che, dato 100 il valore del prodotto finale della filiera della pasta bio, acquistata dai consumatori, il 91% di tale valore copre ciò che avviene a valle della componente agricola della filiera, mentre solo il 9% copre il costo del grano[2], come riportato da Ismea nel grafico seguente.

[2] *Ismea 2020 - Analisi della catena del valore della pasta biologica nella filiera italiana FIBIO 2019-2021, luglio 2020*

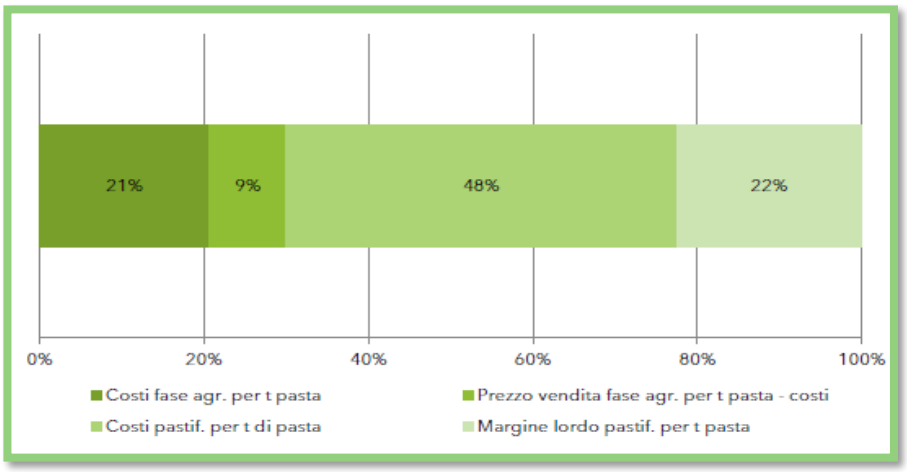


Figura 1 Catena del valore in percentuale del prezzo di vendita della pasta in una azienda prog FiBio, 2018. Ismea su dati FiBio, 2018

Il dualismo strutturale tra fase agricola e industriale, nel caso specifico della filiera del frumento duro bio, con la prima fase, caratterizzata da un'offerta nazionale strutturalmente frammentata e incostante nel tempo, che rischia di non coprire le grandi richieste della fase industriale; ciò significa che, quest'ultima, per rispondere ad una domanda estera elevata ed in costante crescita per i prodotti trasformati è sempre più dipendente dalle forniture provenienti dall'estero.

Ci sono delle differenze tra chi opera in filiera integrata e chi no. Secondo l'indagine Ismea, quando l'azienda controlla internamente l'intero ciclo di vita della pasta (dal campo alla pastificazione, ovvero in filiera integrata), i costi maggiori della fase agricola (sono più elevati gli esborsi relativi alle operazioni di semina e di concimazione), vengono compensati dal prezzo di vendita finale della pasta. Diversamente, quando la filiera non è integrata, sono maggiori i costi nella fase di pastificazione (compresa molitoria). Questo perché, nel biologico, si hanno poche aziende dotate di silos per lo stoccaggio, spesso distanti dai campi di produzione, molte conferiscono a centri di stoccaggio terzi o lasciano la merce in conto deposito presso un molino. Sono pochi anche i molini certificati per il biologico e spesso distanti dall'azienda: un aggravio economico per le aziende che devono percorrere molti chilometri per raggiungerli, facendo così lievitare i costi nella fase molitoria, già molto variabili per tipo di semola macinata e per volume.

A questo si aggiunge una lenta, ma costante, crescita della dipendenza dalla materia prima estera, caratterizzata da grandi dimensioni qualitativamente omogenee, in grado di garantire costante fornitura e adeguata organizzazione produttiva degli stabilimenti di trasformazione.

Dobbiamo considerare che l'emergenza Covid-19 e l'introduzione di una serie di norme e disposizioni a livello nazionale hanno, almeno nella prima fase della pandemia, fatto riscoprire l'attenzione all'origine e alla qualità degli alimenti. Sono state rivalutate le farine prodotte dai semi di varietà antiche di grano, meglio se coltivate secondo metodo agricolo biologico, che si ritiene, per un ottimo contenuto di fibre, aminoacidi essenziali, vitamine e proteine, abbiano benefici per la salute (Murphy, Reeves e Jones, 2008; Baranski et al, 2017; Wang, 2019).

Per Ismea, la spesa in prodotti trasformati dei cereali bio, analizzata nella totalità dei canali di vendita, è aumentata di un +2,7% nel 2020: a trainare i consumi del comparto sono state le farine e le semole che sono aumentate del +23,6% (dato che fa riflettere se consideriamo che il biologico ha mediamente un riconoscimento più alto all'origine, anche se è difficile generalizzare per tutte le produzioni). Per il frumento, ad esempio, la differenza è del 60% circa rispetto al convenzionale, nell'ultimo anno in esame, il 2021, secondo Ismea (fig.2).

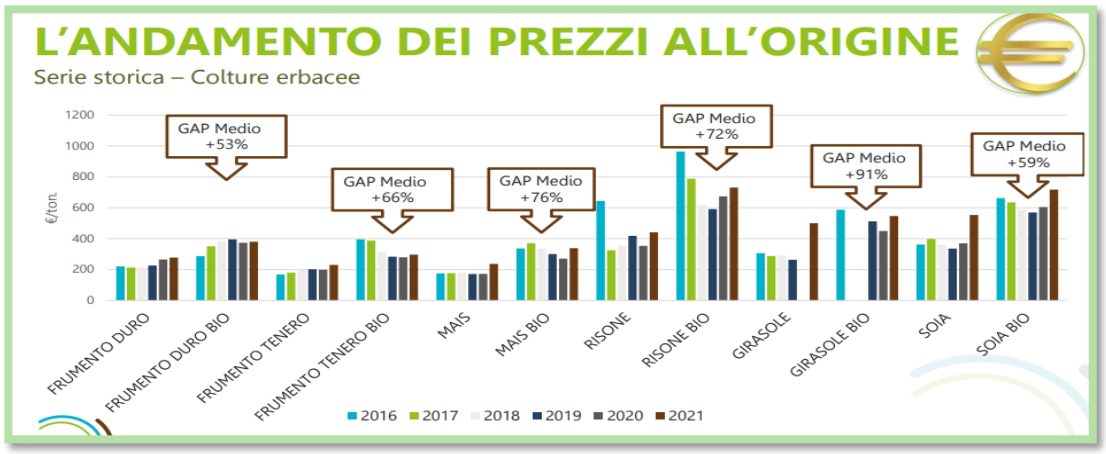


Figura 2 Gap prezzi all'origine tra prodotti bio e convenzionali (2016-2021). Fonte: Ismea

Il mercato interno, considerando sia il domestico sia il "fuori casa", nel 2021 ha potuto contare su 4,6 miliardi di euro (fonte Osservatorio SANA 2021[3]), aumentato del +5% rispetto alla precedente (fig.3).

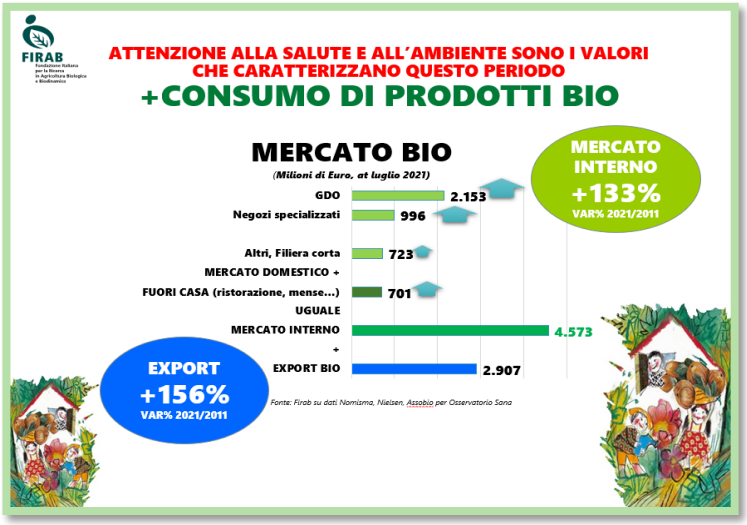
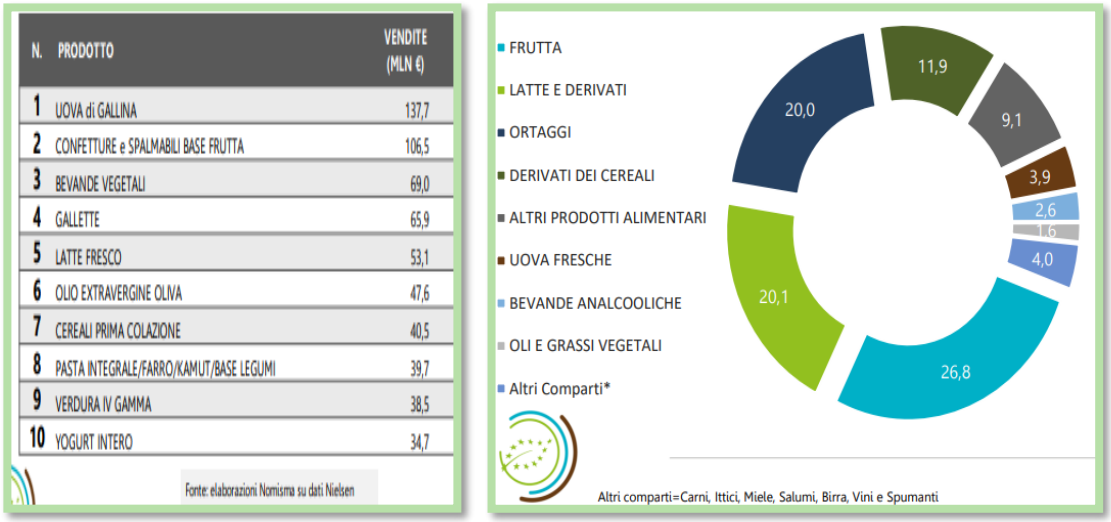


Figura 3 Mercato bio: distribuzione vendite nei principali canali, milioni di €, AT Luglio 2021 Fonte elaborazione Firab su varie fonti

Anche nel 2021 i consumi sono rimasti concentrati nel nord del Paese (63%) ma sono cambiate le scelte rispetto ai luoghi di acquisto. Alla crescita, ormai consolidata e spesso a doppia cifra dal 2012, delle vendite presso la GDO, alle prime riaperture, si è affiancata la frequentazione dei negozi tradizionali, degli specializzati del bio e del canale dell'e-commerce, quale risposta alle mutate esigenze e al boom della consegna a domicilio.

Tra i prodotti alimentari bio più consumati, oltre alle uova (il 10% delle uova vendute presso i banchi della GDO è certificato bio), ci sono anche i cereali (fig.4; fonte: Nomisma). Le referenze bio più apprezzate sono i prodotti freschi e freschissimi, e le uova e la pasta: frutta (27% sul totale del valore), ortaggi (20%) e pasta e derivati dei cereali (12%, fig.5; fonte: Ismea). Oltre alla spinta dei consumatori, anche le politiche dei PSR 2014-2020 hanno avuto degli effetti indiretti sulla crescita del consumo di prodotti bio: sia interventi volti a promuovere le produzioni di qualità, sia aiuti alla produzione per aumentare l'offerta di prodotti bio.

[3] *Fonte Osservatorio SANA 2021, curato da Nomisma su survey dirette, dati Nielsen, AssoBio, Ismea, Agenzia ICE*



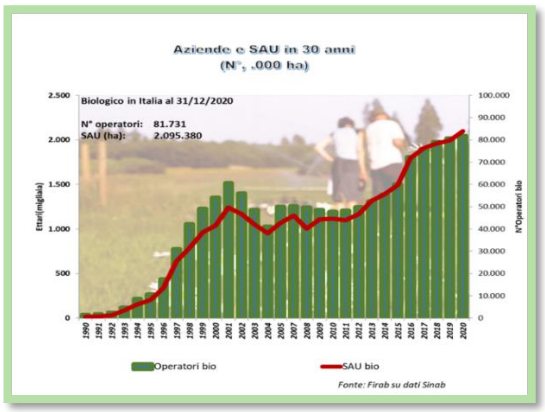
N.	PRODOTTO	VENDITE (MLN €)
1	UOVA di GALLINA	137,7
2	CONFETTURE e SPALMABILI BASE FRUTTA	106,5
3	BEVANDE VEGETALI	69,0
4	GALLETTE	65,9
5	LATTE FRESCO	53,1
6	OLIO EXTRAVERGINE OLIVA	47,6
7	CEREALI PRIMA COLAZIONE	40,5
8	PASTA INTEGRALE/FARRO/KAMUT/BASE LEGUMI	39,7
9	VERDURA IV GAMMA	38,5
10	YOGURT INTERO	34,7

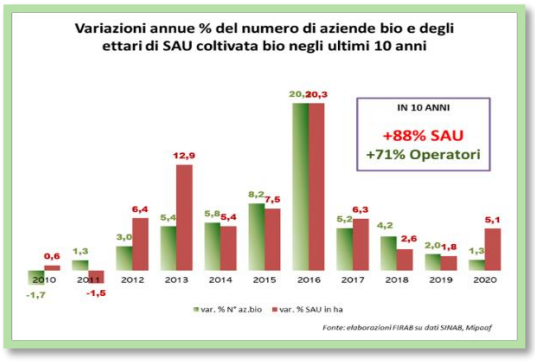
Fonte: elaborazioni Nomisma su dati Nielsen

Figura 4 I prodotti più venduti, luglio 2021. Fonte: Nomisma

Figura 5 Il carrello della spesa bio, Presentazione Ismea a Sana 2021

La crescita dei consumi domestici riflette il progressivo ampliamento della consumer base bio (fig.6): nel 2021 quasi 9 famiglie su 10 hanno acquistato almeno una volta un prodotto biologico e che, dal 2012 il numero di famiglie acquirenti è aumentato di circa 10 milioni, secondo Nomisma.





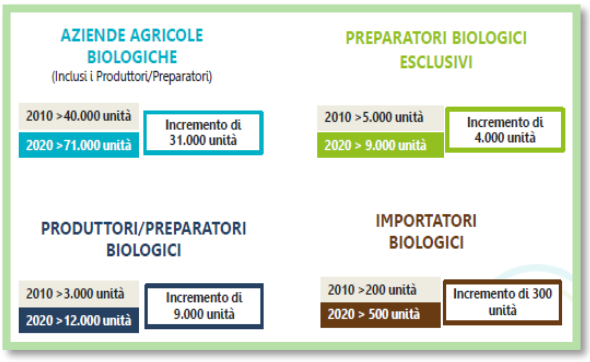


Figura 6 Consumer base bio dal 2012 ad oggi (fonte Nomisma) e risultati survey Firab.

Figura 7 Andamento della SAU bio e delle aziende dal 1990 al 2020. Fonte: elaborazione Firab su dati Sinab

Figura 8 Variazioni annue % del N°Aziende e ettari di SAU bio negli ultimi 10 anni. Fonte: elaborazioni Firab su dati Sinab.

Figura 9 Le categorie di operatori nel decennio 2010/2020. Fonte: Sinab, 2021

Secondo il Rapporto Coop, edizione 2021[4]: «*1 italiano su 2 ha cambiato le proprie consuetudini alimentari, chi indulgendo nel conforto alimentare e chi approfittandone per una dieta più equilibrata e salutare. Se solo il 18% non si riconosce in alcuna cultura alimentare e il 24% fa riferimento solo alla dieta mediterranea, oltre la metà degli italiani si riconosce anche o esclusivamente in altre identità alimentari (bio, veg&veg, gourmet, iperproteici e low carbs), ma la vera novità del 2021 è la comparsa della nuova tribù dei climatariani, ovvero di coloro (1 italiano su 6) che dichiarano di adeguare il proprio regime alimentare per ridurre l'impatto ambientale. E comunque l'ambiente diventa riferimento di molti italiani; l'88% associa al cibo il concetto di sostenibilità che significa per il 33% avere un metodo di produzione rispettoso, per un altro 33% attenzione agli imballaggi, per il 21% è sinonimo di origine e filiera e per il 9% di responsabilità etica*».

Oltre alla domanda, anche la superficie biologica nel 2020, secondo gli ultimi dati Sinab disponibili, è aumentata rispetto all'anno precedente di +5,1%, superando i 2,1 milioni di ettari (figg.7-8). In crescita, inoltre, il numero degli operatori del settore che ha raggiunto le 81.731 unità, con un incremento dell'+1,3% (figg.8-9).

Resta, comunque, ancora bassa l'incidenza della spesa bio su quella complessiva del comparto agroalimentare, poco oltre il 4%, rispetto agli altri Paesi europei più ricchi come la Germania e la Francia.

2 DAL SEME AL PANE CON LE FARINE DI POPOLAZIONI EVOLUTIVE

2.1 LE POPOLAZIONI EVOLUTIVE (EP, COMPOSITE CROSS POPULATION, CCP]

Quella delle popolazioni evolutive delle varietà di vecchia costituzione è una vera e propria rivoluzione che supporterà un cambiamento, quanto mai necessario, sul modo di coltivare, produrre e di alimentarsi.

Sono sementi con base genetica ampia, che determina la loro capacità di adattamento ai fattori climatici e geografici e che sono in grado di proteggersi resistendo meglio alle malattie e agli insetti rispettando ambiente e biodiversità.

"*Una popolazione evolutiva non è altro che una mescolanza di tantissime varietà diverse della stessa specie. Questi miscugli servono a far fronte al cambiamento climatico grazie alla loro capacità di evolversi nel tempo.*" Proprio per questa loro capacità il genetista Salvatore Ceccarelli preferisce chiamarle popolazioni evolutive e non miscugli e così chiarisce: "*Una volta piantate all'interno di un campo le varietà si incrociano in maniera naturale e vengono influenzate dalle caratteristiche del luogo. Questo miscuglio diventa così una popolazione, perché le varietà - all'inizio distinte - si scambiano i geni, evolvendosi e adattandosi sempre meglio a quel particolare luogo*". Ciò, nelle parole di Riccardo Bocci di RSR: "*Significa avere in campo non una varietà uniforme (solo grano Maiorca, o solo grano Timilia), ma un insieme di piante geneticamente diverse tra loro. Il principio è proprio l'opposto di quello su cui si basano le varietà moderne, quelle che trovi in commercio, che devono essere distinte, uniformi e stabili: parametri che le rendono facili da gestire nel sistema agro-industriale*".

Definite anche dalla Commissione Europea nel 2013[5] materiale eterogeneo, ovvero che non rispettano i protocolli di Distinguibilità, Stabilità ed Uniformità previste per le Varietà registrate (Bussi *et al*, 2017; Ceccarelli, 2016; Bocci 2014; Suso et al 2013), il loro utilizzo in sostituzione delle varietà convenzionali

[4] "*Rapporto Coop 2021 – Economia, Consumi e stili di vita degli italiani di oggi e di domani" Edizione 2021 (disponibile online su https://www.italiani.coop/rapporto-coop-2021-anteprima-digitale/.*

5 COM(2013) 264 -Comunicazione della commissione al consiglio e al parlamento europeo - Animali e piante più sani e una filiera agroalimentare più sicura Un quadro giuridico aggiornato per un'Unione europea più competitiva, Comm. UE, 2013

(omogenee) permette agli agricoltori che utilizzano sistemi di agricoltura a basso apporto di inputs o biologica, di stabilizzare le rese e la produzione nel tempo, anche in caso di andamenti climatici estremi.

2.2.1 POPOLAZIONE DI FRUMENTO SOLIBAM TENERO FLORIDDIA

Contenente circa 2000 diversi genotipi di frumento tenero e costituita nel 2009 presso l'ICARDA (*International Center for Agricultural Research in the Dry Areas*), ad Aleppo, grazie al lavoro del Prof. Salvatore Ceccarelli, è nota come popolazione SOLIBAM dall'acronimo del progetto Europeo "*Strategies for Organic and Low-Input Integrated Breeding And Management*".

Campioni di questa popolazione sono stati coltivati in Italia in quasi tutte le regioni. In Toscana, con il progetto Cereali resilienti, la sperimentazione è partita da una popolazione di frumento Solibam tenero Floriddia[6] (azienda-madre) poi distribuita tra aziende-madre (4 in tutto) e aziende-figlie suddivise in aree climatiche diverse (collina, pianura, costa, montagna) per confrontare come la popolazione si diversifica e si comporta nelle varie aree climatiche.

Figura 10 Valutazione delle popolazioni di frumento tenero e duro presenti nel campo sperimentale di RSR presso l'azienda agricola Floriddia da parte degli agricoltori durante la tre giorni di Coltiviamo la Diversità! foto Franciolini/RSR

Gli agricoltori si riforniscono di materiale genetico diversificato, le prove in campo sono condotte direttamente nei campi degli agricoltori con le loro pratiche agronomiche. In questo modo la selezione non avviene secondo criteri determinati dai ricercatori, ma dalle reali necessità e preferenze degli agricoltori.

Questo fa sì che da una stessa miscela di semi di partenza si arrivi con il tempo a selezionare materiali completamente diversi da areale ad areale e da agricoltore ad agricoltore. Nel corso dello svolgersi del progetto sono state, inoltre, effettuate prove sulle qualità nutrizionali e merceologiche delle farine in un'ottica di salvaguarda della salute e delle qualità nutrizionali.

2.2 SCELTA DELLE AREE E GESTIONE DELLA CCP

All'interno del progetto, sono state selezionate le aziende situate in diversi areali pedoclimatici (montagna, pianura, collina e costa) definite come macroaree. All'interno di ogni macroarea si trova un'azienda "madre" e altre, definite come "figlie", che individuano le microaree.

[6] *In Italia vengono seminate per la prima volta nel 2010, in particolare presso l'azienda agricola Floriddia, e col passare del tempo le popolazioni evolutive ICARDA prendono nell'uso comune il nome di popolazioni SOLIBAM. In Toscana, nel 2012, è stata inoltre effettuata una selezione delle migliori spighe grazie alla collaborazione di Floriddia con RSR e SSSUP, vd foto (figura 10). Questa selezione è stata seminata per la prima volta nel 2012, e ininterrottamente per tutti gli anni successivi evolvendosi parallelamente a quella originaria ed esibendo rese superiori alla popolazione di partenza, nel suo ambiente di selezione e adattamento.*

La CCP di frumento Solibam Tenero Floriddia costituisce il nucleo dell'innovazione da collaudare: tramite la valutazione del suo adattamento in 4 macroaree climatiche (pianura, collina, montagna e costa) in campi sperimentali dedicati (1 azienda-madre e 5 aziende-figlie per ogni macroarea) in modo da avere semente adattata a livello locale da distribuire ad una rete di agricoltori interessati, sensibilizzati grazie ad opportune azioni di dimostrazione.

L'individuazione delle 4 macroaree è stata fatta anche tramite il modello "*Climate Analogue*": RSR ha elaborato i dati climatici e identificato, sulla base di macroaree con omogeneità climatica al 70% su una serie storica di dati metereologici di 30 anni, delle aree agro-ambientali, quali pianura, costa, collina e montagna. Inoltre, il lavoro di mappatura (sotto la mappa climatica elaborata) ha permesso di includere anche tutte le aziende-figlie che si sono aggiunte nel corso del progetto e di assegnarle alle differenti macroaree (fig.11).

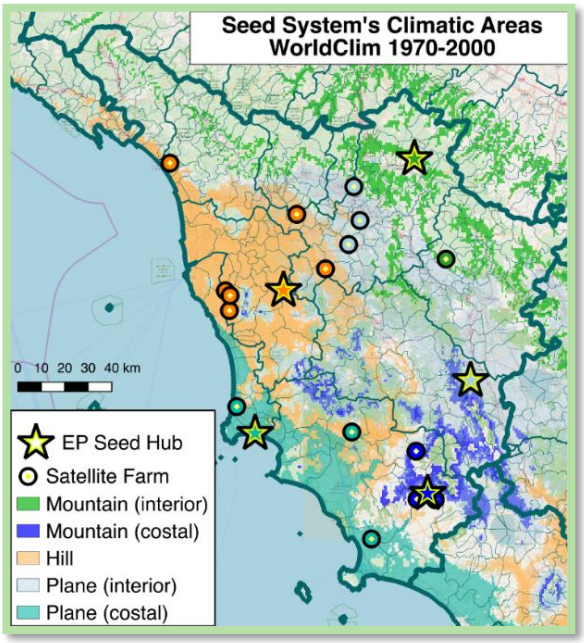


Figura 11 Individuazione delle 4 macroaree tramite il modello "Climate Analogue". Fonte: RSR

Ogni anno è stata predisposta una lista di soggetti interessati alla coltivazione della popolazione per ciascuna macroarea. Tutti i richiedenti hanno ricevuto la popolazione nell'annata agraria corrispondente.

Presso l'azienda agricola Floriddia, una delle aziende-madre, è stato previsto il mantenimento della fonte: UNIFI, con il supporto di RSR, ha seguito la coltivazione annuale di 64 ettari, nei tre anni di progetto, e valutato l'adeguato mantenimento degli standard di produzione e moltiplicazione, in modo da garantire la qualità della semente per approvvigionare le aziende-madri (ie prove di germinabilità popolazione Solibam). RSR ha definito i criteri necessari all'individuazione della qualità della semente ed elaborato le Linee guida per il mantenimento evolutivo delle CCP da parte degli agricoltori tramite la messa a punto dei protocolli per la gestione dell'innovazione in tutte le aziende coinvolte.

La CCP è stata coltivata nelle aziende "madre" e anche nelle aziende-figlie in ciascuna macroarea. UNIFI, con il supporto di RSR, ha poi seguito il collaudo della CCP nelle 4 macroaree, dalla semina della popolazione SOLIBAM alla raccolta con saggi sul campo sperimentale e sulle piante e per ogni stagione ha effettuato l'analisi statistica dei dati raccolti nelle aziende madri.

2.2.1 DIFFUSIONE DELLA POPOLAZIONE EVOLUTIVA DI FRUMENTO SOLIBAM TENERO FLORIDDIA

Il progetto "Cereali resilienti 2.0" ha come obiettivo generale quello di valutare la diffusione della popolazione evolutiva di frumento Solibam Tenero Floriddia in diversi ambienti colturali del territorio toscano e il conseguente adattamento ai cambiamenti climatici.

Ogni anno è stata predisposta una lista di soggetti interessati alla coltivazione della popolazione per ciascuna macroarea. Tutti i richiedenti hanno ricevuto la popolazione nell'annata agraria corrispondente.

2.2.2 E NON SOLO …

Presso l'azienda agricola Floriddia, una delle aziende-madre, è stato previsto il mantenimento della fonte: UNIFI, con il supporto di RSR, ha seguito la coltivazione annuale di 64 ettari, nei tre anni di progetto, e valutato l'adeguato mantenimento degli standard di produzione e moltiplicazione, in modo da garantire la qualità della semente per approvvigionare le aziende-madri (ie prove di germinabilità popolazione Solibam). RSR ha definito i criteri necessari all'individuazione della qualità della semente ed elaborato le Linee guida per il mantenimento evolutivo delle CCP da parte degli agricoltori tramite la messa a punto dei protocolli per la gestione dell'innovazione in tutte le aziende coinvolte.

La CCP è stata coltivata nelle aziende "madre" e anche nelle aziende-figlie in ciascuna macroarea. UNIFI, con il supporto di RSR, ha poi seguito il collaudo della CCP nelle 4 macroaree, dalla semina della popolazione SOLIBAM alla raccolta con saggi sul campo sperimentale e sulle piante e per ogni stagione ha effettuato l'analisi statistica dei dati raccolti nelle aziende madri.

Oltre alla valutazione degli aspetti agronomici e di quelli legati alla fase di trasformazione, il "collaudo dell'innovazione" è passato anche attraverso la valutazione degli aspetti di carattere socio-economico dell'adattamento della popolazione (di cui si occupato UNIPI), all'interno dei sistemi colturali sviluppati in ciascuna delle 4 macro-aree e, nel caso specifico, anche volto a testare l'accettabilità dei prodotti ottenuti dalle farine da popolazioni evolutive di frumento Solibam Tenero Floriddia da parte dei consumatori, qui trattato.

2.3 FARINE DELLE 4 AZIENDE-MADRI A PARTIRE DALLA GRANELLA RACCOLTA

Ogni anno sono stati previsti una serie di test sulle farine delle 4 aziende-madri a partire dalla granella raccolta. Per fare ciò, RSR ha rifornito quantitativi della granella prodotta da CCP a UNIFI e ai molini (Floriddia e Angeli) per seguire le attività di valutazione sui risultati delle prove e dei test riportando agli agricoltori i risultati.

Per l'attività di diversificazione dei prodotti, curata da FIRAB, ogni azienda-madre ha fornito quantitativi della granella prodotta da CCP al molino Angeli per produrre la farina che sarebbe stata usata per condurre dei test.

Visto il ruolo importante, e non secondario, che viene giocato dalla fase di macinazione che condiziona fortemente la qualità delle farine, a cominciare dalla pulizia del grano dalle impurità, per il panel test si è eseguita la macinazione a tutto corpo, garantita dalla stessa macinazione a pietra, svolta dal mulino Angeli, su tutte le farine testate.

Brevi cenni sul molino Angeli. Nasce sui monti delle Alpi Apuane, in Toscana, sviluppando la professione artigianale nell'arco di più generazioni. A partire dal 1951 prese residenza a Pietrasanta (Lu), nella pianura Versiliese. In un primo momento si è limitato ad un lavoro di nicchia, trasformando per conto dei contadini circostanti, che portavano i loro prodotti a macinare, poi con l'avvento della quarta generazione, Alberto Angeli ha cominciato ad affiancare nuove tecnologie alle antiche macine a pietra, al fine di garantire un prodotto di alta qualità nel mondo delle farine macinate a pietra.

2.4 PREPARAZIONE DEL PANE E ALTRI PRODOTTI DA FORNO: LA LIEVITAZIONE

Per la preparazione del pane e altri prodotti da forno utilizzati nel panel test dobbiamo considerare che, trattandosi di pane ottenuto da popolazioni evolutive, frutto di diversità coltivata nelle 4 aziende-madri, tali farine "biodiverse" vanno gestite in modo molto diverso rispetto a quelle alle quali siamo stati abituati, partendo dalla lievitazione. Fondamentale, inoltre, che la preparazione venga fatta allo stesso modo per tutti i campioni nella consapevolezza delle "diversità" che esse esprimono. Questo è stato il motivo per cui è stato scelto il mastro pasticcere Cini, che ha messo al servizio del panel test, i suoi 37 anni di esperienza e di studio nel settore, nello sperimentare e rielaborare ricette tradizionali, utilizzando farine caratterizzate da una forza del glutine contenuta e da una eterogeneità che le rende più difficili da lavorare rispetto a quelle che si trovano in commercio, che hanno invece parametri (distinguibilità, stabilità e uniformità) standardizzati per essere gestite nel sistema agro-industriale.

Il mastro pasticcere Gabriele Cini nelle preparazioni in oggetto di test ha utilizzato il lievito madre, usando la farina macinata a pietra proveniente da ognuna delle 4 aziende-madre: da ogni farina di azienda-madre ha preparato la sua pasta madre. Sono stati quindi preparati 4 lieviti madre, ognuno specifico per le farine delle 4 aziende-madri.

Per un maggior approfondimento si forniscono bevi cenni sulla lievitazione e differenza tra lievito di birra e pasta (lievito) madre[7].

Il lievito di birra

Sono microrganismi appartenenti alla famiglia dei funghi, in particolare, saccaromiceti (*Saccaromicies cervisiae*), scoperti in età antichissima intorno al 1500a.C. dagli Egizi. In base alla temperatura, l'attività di tali microrganismi varia:

- a 2-3 °C (in frigorifero) fase di latenza con funzione vitali ridotte al minimo
- a 26-28 °C massima attività, ideale per la lievitazione
- a circa 50 °C morte dei lieviti

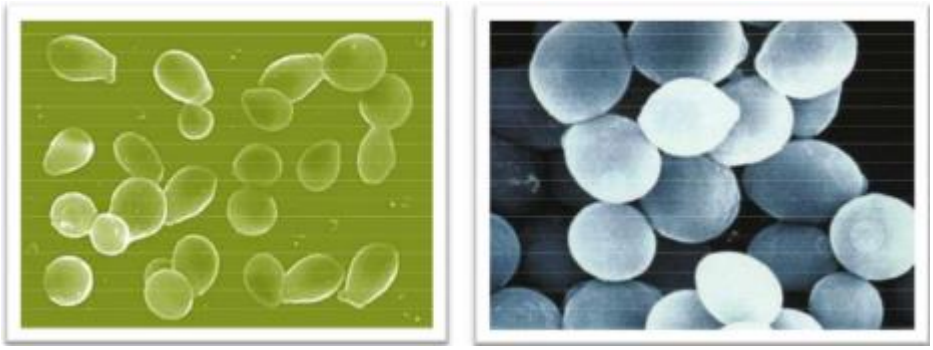


Figura 2a Lieviti fotografati al microscopio elettronico, da Lezioni di Chimica Venturini e Neri.

I lieviti per vivere consumano sostanze zuccherine, come il glucosio, degradandole per ricavare energia, tramite fermentazione alcolica: avviene in assenza di ossigeno (processo anaerobico).

Il lievito va amalgamato bene agli altri ingredienti in maniera che i piccoli funghi vengano sparsi omogeneamente nell'impasto. Per accelerare il processo è bene aggiungere miele o zucchero.

Pasta madre

Si tratta di un impasto di farina e acqua reso acido da un insieme di batteri lattici che avviano la fermentazione.

A differenza del lievito di birra contiene, oltre ai saccaromiceti, anche batteri del genere *Lactobacillus*. Tale tipo di fermentazione produce acidi organici, acido lattico e acido acetico che fanno crescere di più il prodotto e conferiscono una maggiore digeribilità.

Per prepararla occorre un semplice impasto di acqua e farina lasciato a riposo: i microrganismi presenti in farina, acqua e ambiente innescano la lievitazione spontaneamente.

L'aggiunta di zucchero o miele al lievito fa sì che esso reagisca più velocemente, perché le sostanze zuccherine sono proprio il nutrimento dei saccaromiceti.

[7] *Il mastro pasticcere Gabriele Cini ha messo a disposizione il materiale delle sue lezioni (presso Scuola di Arte Culinaria Cordon Bleu Firenze, corso di pasticceria con grani antichi) poi riviste e integrate.*

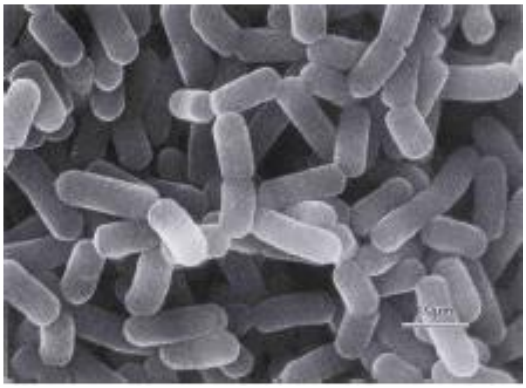


Figura 3b Lactobacilli fotografati al microscopio elettronico, dalle lezioni di Chimica Venturini e Neri.

Attraverso successivi impasti con farina e acqua l'impasto acido diventa pasta madre, un vero e proprio lievito. Essa è viva, dunque, sono necessari costanti rinfreschi: i microrganismi (lieviti e batteri) devono essere sempre posti nelle condizioni di potersi riprodurre.

Gli acidi poi tengono lontane eventuali contaminazioni batteriche. Tale tipo di lievitazione però è maggiormente lenta rispetto a quelle precedentemente descritte e serve anche una lavorazione più complessa. Qui, abbinata alla reazione di fermentazione alcolica, troviamo anche quella lattica che migliora la digeribilità e la biodisponibilità di tutti i nutrienti[8].

Il lievito madre produce l'acidità nella prima fase di fermentazione, condizione necessaria al fine di rendere il glutine più solubile; è anche più capace di ridurre il rischio delle intolleranze al glutine per una sua capacità di trasformare/neutralizzare il potere allergizzante di alcune molecole di proteine, le gliadine.

La fermentazione, così ottenuta, incrementa l'attività di proteasi, per idrolisi delle proteine, e quella delle amilasi, scindendo i disaccaridi in monosaccaridi, rendendoli meglio assimilabili.

La panificazione con tale tipo di lievito porta a prodotti più digeribili (i batteri lattici aiutano nella degradazione delle proteine presenti nella farina, negli amminoacidi che ci occorrono anche in maniera più efficace). Peraltro, il sapore risulta più intenso e il pane si conserva per maggior tempo.

Le farine di grano

Oltre al lievito nel processo di panificazione ha un'importanza fondamentale il tipo di farina utilizzata e la sua "forza". Questa proprietà è legata in special modo (ma non solo) al contenuto di proteine, in particolare di gliadina e gluteina, che insieme compongono il glutine.

Secondo Benedettelli (2017[9]), pur mantenendo un elevato contenuto proteico, le farine da popolazioni evolutive e da miscugli hanno mostrato un glutine più facilmente digeribile e meno tossico.

COS'È IL GLUTINE E COME FUNZIONA

Il glutine (dal latino *gluten* = colla) è una miscela proteica colloidale, viscosa ed elastica, formata prevalentemente da gliadina e glutenina; si forma durante l'impasto di farine di cereali con acqua e viene usata anche per alimenti speciali, pure nell'apprettatura dei tessuti, nell'industria degli adesivi e della carta.

[8] *Gabriele Cini, 2019 - Pasticceria con grani antichi. Consigli e ricette di un rinomato mastro pasticcere per coniugare gusto e salute nell'arte dolciaria e in cucina. Aam Terra Nuova Edizioni. Ottobre 2019*

[9] *Benedettelli, S. (2017). Ancient grains and health: from land to work. In: " Food Values" The Renaissance of the Mediterranean Diet and Significance for a 21st Century World, Vatican City, February 14th , 2017, resident of the Conference -H.E. Msgr. Marcelo Sànchez Sorondo Chancellor, Pontifical Academy of Sciences, Vatican City, pp. 8-8*

Nel frumento la miscela di proteine può essere suddivisa in oltre 50 componenti individuali che possono variare notevolmente a seconda della varietà presa in esame.

Perché il glutine possa svilupparsi è necessario mescolare la farina con acqua, con una proporzione tipica di 3:1, e lavorare l'impasto a fondo fino alla formazione di una massa viscoelastica. Le gliadine e le glutenine vanno a formare il glutine assorbendo una quantità d'acqua pari al doppio del loro peso: la quantità complessiva di acqua da utilizzare è quindi funzione del contenuto proteico della farina.

Considerato che, dalla percentuale di proteine presenti nella farina dipende la sua forza (W), avremo farine deboli, medie, forti e/o speciali (vedi fig. 13). È quindi importante rispettare le caratteristiche peculiari delle farine stesse per ottenere un prodotto ottimale.

L'indicatore (W[10]) viene usato per classificare le farine in base alla loro forza:

- fino a 170 W (farine deboli): Farine per biscotti, cialde, grissini, piccola pasticceria. Assorbono circa il 50% del loro peso in acqua;
- da 180 ai 260 W (farine medie): Farine per impasti lievitati che necessitano di una media quantità di acqua (o altri liquidi) come pane francese, all'olio o alcuni tipi di pizza. Assorbono dal 55%-65% del loro peso in acqua e sono quelle più usate comunemente in pizzeria;
- da 280 ai350 W (farine forti): Farine per impasti lievitati che necessitano di una elevata quantità di acqua (o altri liquidi) come babà, brioches, pasticceria lievitata naturalmente e pizza. Assorbono circa il 65% 75% del loro peso in acqua;
- oltre i 350 W (farine speciali): Farine prodotte con grani speciali, soprattutto americani, canadesi (come la manitoba) usate per rinforzare le farine più deboli o per produrre pani particolari. Assorbono fino al 90% del loro peso in acqua.

Tipologia farina	Forza (W)	Proteine (gr/kg)	Preparazione
farine deboli	da 90 a 170 W	8-9%	biscotti, pasta frolla, cialde, grissini, piccola pasticceria.
farine medie	da 180 a 260 W	10-12%	pastelle, pane francese, all'olio o altri impasti lievitati.
farine forti	da 280 a 350 W	13-14%	pane lavorato, babà, brioches, pasticceria lievitata naturalmente e pizza.
farine di forza (speciali)	oltre i 350 W	oltre 14%	lievitati a lunga fermentazione, panettone, pandoro, pane per humburger.

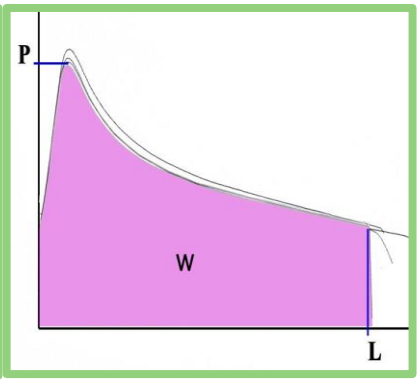


Figura 4 Forza delle farine. Figura 14 Rapporto P/L: indice dell'estensibilità dell'impasto, ovvero la forza massima che l'impasto oppone prima di rompersi. Fonte: Cini, tratto da sue lezioni alla Scuola di Arte Culinaria Cordon Bleu Firenze, corso di pasticceria con grani antichi.

Nel caso di farine da CCP, con un glutine contenuto, la difficoltà è nel saper "gestire" la formazione del glutine per migliorare la consistenza dell'impasto: ridurre la quantità di acqua utilizzata, agire sui tempi e le modalità di lievitazione, usare grassi/oli, sale e/o miele, sono solo alcuni dei consigli forniti da Cini nelle ricette che FIRAB ha riportato in una specifica "scheda tecnica su ricette resilienti", a breve disponibile sul sito del progetto.

Altro parametro da tenere in considerazione è il rapporto P/L (vedi fig.14), che serve per capire se la farina, oltre alla forza-lavoro, possiede anche una capacità intrinseca di conferire all'impasto finito

[10] *La "W" indica la forza della farina, ovvero la capacità di assorbire l'acqua durante l'impastamento e di trattenere l'anidride carbonica durante la lievitazione. Con numeri alti di W la farina è forte, con numeri bassi la farina è debole.*

l'elasticità necessaria per garantire la consistenza richiesta dalla ricetta: un'estensibilità elevata è, ad esempio, importante nella pizza.

Farine senza glutine

Infine, esistono anche farine che in natura sono senza glutine: farina di riso, farina di riso glutinoso, farina di soia, farina di mandorle, farina e amido di mais, farina di grano saraceno, farina di castagne, fecola di patate, farina di manioca, farina di tapioca e tutte quelle farine che si ottengono da cereali senza glutine (miglio ad esempio).

Queste farine per le loro caratteristiche non sono idonee da sole alla panificazione proprio perché totalmente prive di glutine. Infatti, è il glutine che gioca il ruolo principale nella produzione di pane e lievitati, dove manca è impossibile ottenere gli stessi risultati.

Altra loro caratteristica è quella di essere particolarmente asciutte, quindi laddove si volesse trasformare una ricetta classica in una gluten free, è sempre opportuno aggiungere qualche ml di liquido in più.

3 ANALISI ORGANOLETTICA

3.1 INTRODUZIONE

L'Analisi Sensoriale è: "*…un metodo scientifico usato per risvegliare, misurare, analizzare e interpretare quelle risposte ai prodotti che sono esito della percezione tramite i sensi della vista, dell'olfatto, del tatto, del gusto e dell'udito*" (Stone and Sidel, Sensory evaluation practices, 1993[11])

L'utilizzo dell'analisi sensoriale si è sviluppato ed approfondito negli ultimi anni affiancandolo alle più tradizionali e classiche analisi chimico-fisiche, quale strumento per valutare la qualità sia delle materie prime sia del prodotto finito, per testare l'accettabilità di un prodotto già in vendita o in fase di sperimentazione da parte dei consumatori, per stimare la shelf-life, per poter descrivere le sensazioni che un alimento può trasmettere quando viene assaporato, gustato, assaggiato e che non potrà essere analizzato da una semplice macchina che non può sostituirsi ai nostri sensi.

È importante affiancare all'analisi chimico-fisica, alla congruità della rispondenza di un alimento ai parametri igienico-sanitari e fisico-chimici richiesti dalla normativa, una analisi sensoriale che può fornire dati sulla sua gradevolezza al palato, molto importanti per il posizionamento di un prodotto all'interno del mercato di riferimento: due prodotti esattamente identici dal punto di vista fisico-chimico possono risultare, nello specifico, molto diversi al gusto: uno in grado di emozionarci con i suoi profumi ed i suoi aromi, mentre l'altro non degno di nota.

Per chiarire, l'analisi sensoriale è l'insieme delle tecniche e dei metodi che permettono di misurare, analizzare e valutare, oggettivamente, attraverso gli organi di senso (quali vista, olfatto, gusto, tatto e udito) le caratteristiche organolettiche di un prodotto.

In questo ambito, il panel test è un test di analisi sensoriale che può essere condotto o da persone professionalmente preparate allo scopo (panel analitico) laddove si vogliono ottenere dei risultati ripetibili da usare, ad esempio, da base per lo sviluppo di strategie di marketing o da persone prive di competenze specifiche (consumer panel) nel caso in cui si voglia valutare, *in primis*, un giudizio di tipo edonistico per un prodotto che ancora non ha un vero e proprio mercato.

L'accettabilità di un prodotto alimentare è influenzata in prima istanza dalle proprietà che colpiscono gusto, olfatto e vista, mentre gli altri due sensi, tatto e udito, possono essere interessanti per la

[11] *DOI https://doi.org/10.1016/C2009-0-03318-2*

valutazione, in caso di alimenti, in cui fragranza, croccantezza e/o durezza di un alimento offrano pareri sulla sua piacevolezza.

Le caratteristiche sensoriali di un prodotto alimentare sono molto importanti al fine di definirne la qualità e l'accettabilità di prodotti ottenuti da sperimentazioni e/o da variazioni di processo o per la valutazione di eventuali criticità.

3.2 MATERIALI E METODI

Con lo scopo di valutare il gradimento da parte dei consumatori e, nello stesso tempo, la qualità dei prodotti realizzati con le farine di popolazioni evolutive di cereali (CCP) prodotte da ciascuna azienda-madre, FIRAB ha condotto un Test di accettabilità (analisi sensoriale) sui prodotti (pane, grissini e biscotti) ottenuti da queste farine delle 4 aziende - madri suddivise in aree climatiche diverse (collina, pianura, costa, montagna) che sono state selezionate per svolgere il consumer panel.

Il panel test si è svolto nell'incontro dell'11 giugno presso l'azienda agricola Floriddia, concordato con le 4 aziende madri, ed è consistito nella valutazione sensoriale, da parte di un panel formato da semplici consumatori di diversa formazione (agricoltori, trasformatori, esperti, ricercatori e/o semplici cittadini) presenti all'incontro organizzato con la modalità delle *classes-vertes* e che ha previsto, oltre al panel test, eventi di approfondimenti e aggiornamenti sulla pratica di riproduzione di semente in azienda, riproduzione e commercializzazione di popolazioni e varietà locali e lo sviluppo di sistemi sementieri collettivi di gestione della semente.

È bene precisare che in test semplici, come quelli di preferenza e/o di accettabilità, si possono reclutare anche *consumer panel*, ovvero giudici inesperti, che – pur non avendo mai partecipato a test sensoriali – presentano, come nel nostro caso e per evento sopra descritto, il vantaggio di poter contare sulla maggiore sensibilizzazione nei confronti di questi prodotti che dovranno assaggiare e valutare.

In considerazione dell'emergenza COVID19 la partecipazione è stata limitata a 50 panelisti, con sessioni mediamente da 12/13 consumer panel per ogni sessione, per un totale di 4 sessioni di panel test effettuate. Sono state create postazioni distanziate provviste di scheda di sensoriale; i campioni di assaggio sono stati presentati uno alla volta a ciascun consumatore-giudice chiedendo di esprimere il loro giudizio edonistico sulla scala che aveva un orientamento orizzontale (metodo con scala edonica da 1 a 5, con 5=ottimale).

Questa scala si basa sull'assunzione che la preferenza del consumatore esiste in un *continuum* e che può essere valutata attraverso responsi di gradimento in riferimento a definite categorie.

A differenza dei panel test che vengono fatti con la presenza di personale qualificato e periodicamente sottoposto a formazione e addestramento, in questo caso, ogni sessione ha previsto un approccio iniziale di conoscenza e di (in)formazione, prima del coinvolgimento diretto del *consumer panel* nel test vero e proprio.

Alba Pietromarchi, FIRAB, ha introdotto il progetto Cereali Resilienti 2.0 e tutte le informazioni preziose sul panel test, su come registrare il proprio feedback dell'assaggio, per operare una corretta valutazione; è quindi intervenuto il mastro pasticcere Cini sulle modalità di preparazione delle ricette sperimentali dei prodotti da forno e pasticceria e di seguito, Alberto del molino Angeli su come sono state molite le farine delle 4 aziende–madri; infine, si è trattata la differenza tra queste preparazioni con grani evolutivi rispetto a quelle fatte con grani tradizionali.

L'analisi sensoriale ha previsto il confronto tra quattro campioni, contrassegnati con le lettere A, B, C, D (che corrispondono ai 4 areali di coltivazione indagati: collina, costa, pianura, montagna; fig.15) ed è stata fatta su pane, grissini e biscotti (di pasta frolla), previa preparazione nello stesso giorno dei prodotti da parte del mastro pasticcere Gabriele Cini, e soprattutto applicando la stessa ricetta per

tutte le farine molite a pietra dal Molino Angeli; diversamente, la preparazione del lievito madre è stata distinta per ogni farina di ogni macroarea, ottenendo 4 lieviti madre (A,B,C e D).

Diverse foto dell'evento dell'11 giugno presso l'azienda agricola Floriddia.

Figura 5 Campioni da esaminare nel panel test.
Ai panelisti è stato dato ogni diverso campione da valutare con le sole lettere A B C e D senza altra informazione qui indicata.

Per poter caratterizzare il campione di consumatori è stato loro inizialmente richiesto di indicare con quale frequenza consumasse pane, prodotti da forno, pasta prodotta artigianalmente, contrassegnando: "1" se una volta al mese o meno, "2" se 2-3 volte al mese, "3"se una volta alla settimana, "4" se 2-5 volte alla settimana e "5" se una volta al giorno.

Inoltre, è stato chiesto loro di fornire alcune informazioni sulle loro abitudini di acquisto e di consumo (Chi fa la spesa nella sua famiglia? Chi prepara i pasti nella sua famiglia?) con le seguenti opzioni di risposta: 1= Io; 2= Io, solo a volte lo fa qualcun altro, 3= Nella stessa misura io e qualcun altro, 4= Principalmente qualcun'altro, io solo occasionale e 5= Sempre qualcun altro.

Sono stati presentati, uno per volta, 12 campioni di pane, grissini e biscotti. È stato chiesto loro di valutare l'aspetto, gli odori e l'assaggio di ciascun campione. Indicare la loro valutazione e il loro gradimento per ciascun prodotto utilizzando la scala riportata sulla scheda (in calce).

Si è quindi proceduto con la compilazione di specifiche schede di analisi sensoriale dei diversi campioni di prodotto, attraverso il ricorso a tutti e cinque i sensi umani, prendendo in esame aspetti visivi (colore, alveolatura, umidità, sviluppo), olfattivi (odore, fragranza, etc.), gustativi (intensità, dolce, acido, amaro, etc.) e tattili (come quelli strutturali legati alla durezza, croccantezza, friabilità). Il gradimento e l'accettabilità di questi prodotti, relativi alle proprietà sensoriali, sarà il risultato dell'elaborazione statistica sui giudizi complessivamente espressi.

L'analisi statistica descrittiva è stata preceduta dal test di Kruskal-Wallis[12]. I risultati sono stati analizzati tramite il software statistico XLSTAT ed è stata fornita: media[13] e deviazione standard[14], ma anche mediana[15], quartili[16] (fig.15a), massimo e minimo (cinque misure impiegate congiuntamente per descrivere la centralità e la variabilità di una distribuzione).

Nello specifico, la rappresentazione grafica della distribuzione data dai voti/punteggi è stata fatta tramite *box plot* (il diagramma a scatola e baffi, fig.15b): il *box* (scatola) contiene il 50% centrale della distribuzione, dal primo al terzo quartile; la mediana è rappresentata da una linea che attraversa il box (Vitali A., 2021). Le linee che si estendono a partire dalla scatola sono chiamate *whiskers* (baffi, per cui è anche detto *whiskers plot*) e vanno fino al massimo e fino al minimo, a meno che nella distribuzione siano presenti osservazioni *outlier*[17].

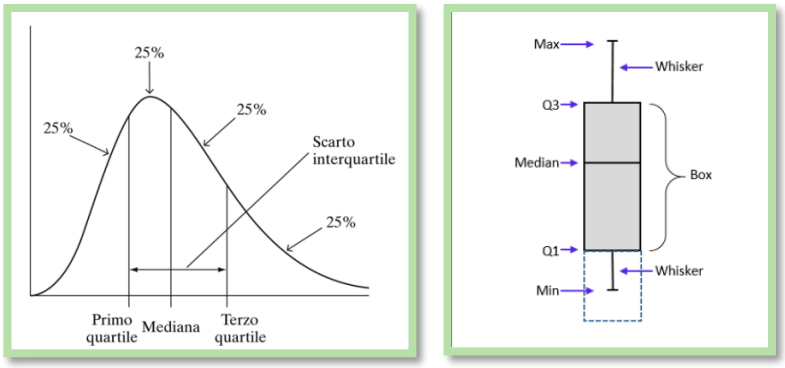


Figura 15a) I quartili vengono definiti attraverso il 25-esimo (primo quartile, Q1) e il 75-esimo percentile (terzo quartile, Q3). Insieme alla mediana, i quartili dividono la distribuzione in quattro parti ciascuna delle quali contiene un quarto delle osservazioni (Vitali A., 2021). Figura 15b) Box plot (diagramma a scatola e baffi) è una rappresentazione grafica utilizzata per descrivere la distribuzione di un campione tramite semplici indici di dispersione e di posizione (Vitali A., 2021).

[12] *Test bilaterale non parametrico per verificare l'uguaglianza delle mediane di diversi gruppi in esame cioè per verificare che tali gruppi provengano da una stessa popolazione (o da popolazioni con uguale mediana).*
[13] *È il valore medio, il valore intermedio compreso tra l'estremo superiore e quello inferiore nell'insieme di più valori considerati.*
[14] *Misura la dispersione delle singole osservazioni di un fenomeno intorno ad un valore atteso o alla sua stima.*
[15] *Misura, di una successione finita di valori, il valore intermedio fra gli estremi di tale successione.*
[16] *Data una distribuzione di un dato ordinabile, i quartili sono quei valori/modalità che ripartiscono la popolazione in quattro parti di uguale numerosità.*
[17] *In statistica si usa per definire, in un insieme di osservazioni, un valore anomalo e aberrante, ossia un valore chiaramente distante dalle altre osservazioni disponibili.*

3.2 LE FASI DELL'ANALISI ORGANOLETTICA

Le fasi dell'analisi organolettica si possono quindi identificare in:
– esame visivo
– esame olfattivo
– esame gustativo
– esame uditivo
– esame tattile

L'ESAME VISIVO

Ci permette di valutare forma, dimensioni, consistenza e soprattutto il colore di un alimento, fattori che possono diventare discriminanti per il gradimento del prodotto. La vista, insieme all'olfatto, è uno dei primi sensi che attiviamo nell'approcciarci al cibo, e sono in grado di predisporci in maniera positiva o negativa alle successive fasi dell'analisi.

L'ESAME OLFATTIVO

Ci permette di percepire:

– odore: se ne valuta la qualità e l'intensità annusando direttamente l'alimento. I nostri recettori presenti nella mucosa nasale vengono stimolati nel momento in cui avviciniamo il naso all'alimento per riconoscerne i profumi.

– aroma/fragranza: è il risultato dell'interazione tra il senso dell'olfatto e quello del gusto e rappresenta uno degli aspetti fondamentali dell'analisi sensoriale. Ciò significa che, per percepirlo, dobbiamo assaggiare l'alimento o meglio, quando deglutiamo l'alimento, in corrispondenza "naso – bocca", dobbiamo confrontare le sensazioni tra l'esame olfattivo diretto e quello indiretto in via retro-olfattiva, per giungere ad una buona valutazione del campione in esame. Pensiamo ad esempio al panel test sui vini.

L'ESAME GUSTATIVO

Basandosi sulla percezione dei cinque gusti fondamentali, legati a recettori specifici localizzati in zone precise della lingua (sebbene presenti anche sul palato, laringe e faringe, qui sono specifici alla percezione dei sapori), con cui risponde a precisi stimoli di natura chimica capaci di distinguere dolce, amaro, acido, salato e umami:

dolce: sono concentrati sulla punta della lingua (riferimento è il saccarosio). Anche qui l'aumento di temperatura aumenta la sensazione di dolce;

amaro: sulla parte posteriore della lingua, la molecola di riferimento è la caffeina. La sua percezione diminuisce all'aumentare della temperatura; è attenuato dal dolce e accentuato dall'acido e dal salato;

acido: sulla parte laterale della lingua, sui bordi della metà posteriore (riferimento è l'acido citrico.) Viene meno percepito in alimenti dolci o amari;

salato: sono situati sui bordi della prima metà anteriore della lingua (cloruro di sodio è la molecola di riferimento). Si percepisce maggiormente all'aumentare della temperatura;

umami: sulla lingua per identificare un sapore "saporito", nel senso che è ricco di gusto senza essere salato o grasso. Il gusto umami è quello dei cibi proteici, necessari al nostro organismo e quindi piacevoli.

L'ESAME UDITIVO

Ci permette di valutare il rumore che l'alimento produce o durante la sua manipolazione o durante la sua masticazione: nei fumetti diventa "snap" netto e preciso ovvero "schioccare, far schioccare", in un certo senso "fare il rumore di croccante", così come un biscotto o altri prodotti di tale consistenza.

L'ESAME TATTILE

In questo caso i recettori sono specializzati nel ricevere una classe di stimoli legati alla pressione meccanica o all'energia termica. È un esame, perciò, che ci permette di valutare la durezza di un alimento e la sua consistenza.

3.3 DESCRITTORI DI QUALITÀ DEL PANE

Quando si parla di pane ottenuto da grani cd evolutivi, frutto di diversità coltivata nelle aziende del progetto Cereali Resilienti 2.0, bisogna considerare che non stiamo trattando pane ottenuto da farina di tipo 0 (macinata a cilindri e non a pietra) e neanche da farine provenienti da grani convenzionali (farine "di forza", richieste dall'industria alimentare).

Si tratta dell'evoluzione e adattamento delle CCP nei differenti ambienti di coltivazione e quindi di materiale eterogeneo che deve essere gestito come tale nei processi di trasformazione alimentare.

Stiamo dunque parlando di grani coltivati dai network locali di agricoltori, nello specifico, per la produzione di semente di Solibam Tenero Floriddia e delle loro farine "biodiverse" che vanno trattate in modo molto diverso rispetto a quelle al prodotto omogeneo di più frequente utilizzo: le farine che in genere acquistiamo sono frutto di un processo industriale in cui ha importanza, non solo la selezione genetica e le rese produttive, ma soprattutto la loro "forza".

Questa proprietà è legata in special modo (ma non solo) al contenuto di proteine, in particolare di gliadina e gluteina, che insieme compongono il glutine.

Diversamente, le farine ottenute dalle CCP coltivate nelle aziende del progetto Cereali Resilienti 2.0, derivano da grani che hanno mediamente taglia alta (i grani moderni, invece, hanno subito un processo selettivo, detto nanizzazione, che ha ridotto notevolmente le dimensioni delle piante) e che non sono stati specificamente selezionati per la composizione in gliadine e glutenine, caratterizzati da un glutine "debole" e un valore di capacità panificabile (W) inferiore a 170.

Ciò significa che le farine da essi ottenute possono assorbire meno del 50% del loro peso in acqua rendendo la realizzazione di prodotti lievitati più complessa; sono preparazioni, quindi, che richiedono una particolare cura e conoscenza di tali farine: un buon lavoro di concerto con il molino ed il mastro pasticcere.

Le pagnotte preparate nel giorno del test sono state tagliate a fette con un equilibrato rapporto mollica/crosta, confezionate singolarmente in un sacchetto riportante il codice identificativo.

Le diverse valutazioni di ogni singolo esame sono state raccolte in una scheda quale espressione di un punteggio, che abbiamo esplicitato in una scala da 1 a 5 (fig.16). Con lo scopo di valutare la gradevolezza di una serie di campioni, l'insieme dei punteggi è stato poi analizzato e rappresenta la sintesi di tutta l'analisi sensoriale con il suo significativo ed importantissimo contributo.

Dimensione, forma e colore del pane, insieme con umidità, alveolatura, sviluppo sono caratteristiche dell'analisi sensoriale, non solo visiva, che sono molto importanti per la valutazione di accettabilità. Un pane, ad esempio, prodotto con farine sane e di qualità e ben preparato, si presenta rigonfio, leggero, con superficie lievemente increspata, con crosta e mollica ben aderenti tra loro e infine, sonante se battuto e l'alveolatura, all'interno ottimale, sarà fine e abbondante. Diversamente, panini che sono completamente vuoti dall'interno non saranno ritenuti accettabili.

Per l'esame olfattivo si procede con una inspirazione diretta seguita da un'attenta dinamica degli odori. Mantenendo l'alimento in bocca, si inspira dalla stessa e successivamente si espira attraverso il naso per percepire anche gli odori che tendono a sfuggire. Un pane ben fatto, con pasta madre e con farine poco raffinate, può offrire profumi maggiormente ampi e intensi, facilmente riconducibili ai cereali che li hanno generati.

SCHEDA PER IL PANE REQUISITI/DESCRITTORI DI QUALITÀ (scala da 1 a 5)							
VISIVI							
REQUISITI	**VALUTAZIONE**	**VALORE 1**	**VALORE 5**	**INDICARE VALORE**			
				CAMPIONE			
				A	**B**	**C**	**D**
Umidità	mollica	secca/asciutta	ottimale				
Alveolatura	mollica	assente	fine				
Sviluppo	mollica	compatta/pesante	soffice/spugnosa				
OLFATTIVI							
REQUISITI	**VALUTAZIONE**	**VALORE 1**	**VALORE 5**	**INDICARE VALORE**			
				CAMPIONE			
				A	**B**	**C**	**D**
Odore globale	su crosta e mollica	impercettibile-piatto	intenso				
Fragranza	su crosta e mollica	assente	intenso				
GUSTATIVI							
REQUISITI	**VALUTAZIONE**	**VALORE 1**	**VALORE 5**	**INDICARE VALORE**			
				CAMPIONE			
				A	**B**	**C**	**D**
Dolce	sulla mollica	impercettibile	intenso				
Sapore globale	su crosta e mollica	debole	intenso				
STRUTTURALI							
REQUISITI	**VALUTAZIONE**	**VALORE 1**	**VALORE 5**	**INDICARE VALORE**			
				CAMPIONE			
				A	**B**	**C**	**D**
Croccantezza	sulla crosta	assente	ottimale				
Friabilità	sulla mollica	friabile, si sbriciola o troppo compatta	ottimale				

Figura 6 Scheda del panel test sul pane

L'analisi sensoriale procede con l'assaggio e la masticazione del prodotto (requisiti gustativi e strutturali). Il pane, al morso dovrà rivelarsi friabile, senza ammassi di mollica, troppo compatto, o con grumi. Il sapore dovrà sposare la sensazione vagamente dolce della farina, il tostato della crosta e la percezione lievemente acidula restituito dalla pasta madre acida. Inoltre, al tatto, è importante constatare la consistenza della mollica che dovrà risultare spugnosa e non coesiva quando stretta tra le dita.

Importante è anche che il giudice/panelista segua l'andamento delle percezioni sensoriali nel corso del tempo durante la masticazione; ciò permette di evidenziare l'evoluzione temporale di attributi specifici quali: il rilascio dell'aroma o l'umidità del campione percepita nell'arco dell'assaggio.

3.4 DESCRITTORI DI QUALITÀ DELLE ALTRE TIPOLOGIE TESTATE

Per grissini e biscotti, l'analisi sensoriale procede con l'osservazione dell'aspetto, degli odori e l'assaggio e la masticazione di ciascun campione, indicando le diverse valutazioni per ogni singolo

esame nella seguente scheda tramite espressione di un punteggio, esplicitato in una scala da 1 a 5 in termini di gradimento (fig.17).

Di seguito la scheda con i descrittori organolettici al fine di ottenere pareri (s)oggettivi sulla gradevolezza dei campioni.

PER GRISSINI E BISCOTTI,

INDICHI LA SUA VALUTAZIONE PER CIASCUN PRODOTTO UTILIZZANDO LA SCALA RIPORTATA SU PROFUMO E CONSISTENZA.

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE			
				A	B	C	D
Odore globale	Su biscotti	impercettibile-piatto	intenso				
Friabilità	Su biscotti	consistenza secca	Friabile, ottimale				
Odore globale	Su grissini	impercettibile-piatto	intenso				
Friabilità	Su grissini	consistenza secca	Friabile, ottimale				

Figura 7 Scheda descrittori organolettici per grissini e biscotti

Per i biscotti di pasta frolla la distinzione è stata anche fatta per forma: a rombi per A, a stelline per B, a cerchio pieno per C e, infine, a cuore per D (fig.18).

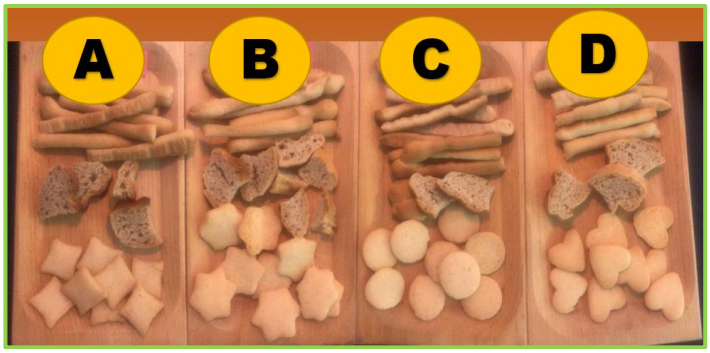


Figura 8 I campioni del panel test a confronto. Si notano le forme diverse dei biscotti.

3.5 I PRODOTTI DA FORNO VALUTATI NELL'AMBITO DEL PANEL TEST

Per le preparazioni, fatte dal mastro pasticcere Gabriele Cini, è stata applicata la stessa ricetta alle 4 farine da testare; solo la lievitazione è stata specifica per ogni farina.

Operando da anni all'insegna della grande pasticceria artigianale italiana, svolgendo un lavoro di ricerca e formazione, impegnato nell'insegnamento, nella riscoperta dei grani antichi e nella ricerca ricca di ripercussioni positive e in una maggiore attenzione alla salubrità degli alimenti, il mastro pasticcere Gabriele Cini ha preparato per il panel test, dalle farine da CCP frumento tenero (Solibam Tenero Floriddia), eseguendo sue ricette (riportate in una specifica scheda tecnica di progetto) i seguenti prodotti:

- pani;
- grissini;
- biscotti di pasta frolla.

4 RISULTATI

4.1 PROFILO DEI PANELISTI, ABITUDINI E FREQUENZA DI CONSUMO

Il numero totale di partecipanti è stato 50, di cui 21 paneliste e 29 panelisti.

Mediamente, si è trattato di consumatori che hanno già conoscenza del progetto Cereali Resilienti e delle coltivazioni di grani di vecchia costituzione, di miscugli e popolazione evolutive; prevalentemente svolgono attività come agricoltori, esperti, ricercatori, tecnici, panificatori e altri trasformatori.

È stato chiesto loro di indicare con quale frequenza consuma pane, prodotti da forno, pasta prodotta artigianalmente: se una volta al mese o meno, se 2-3 volte al mese, se una volta alla settimana, se 2-5 volte alla settimana e, infine, se una volta al giorno.

Il 43% consuma una volta al giorno pane, prodotti da forno, pasta prodotta artigianalmente ed il 31% con una frequenza di 2-5 volte alla settimana (fig.19).

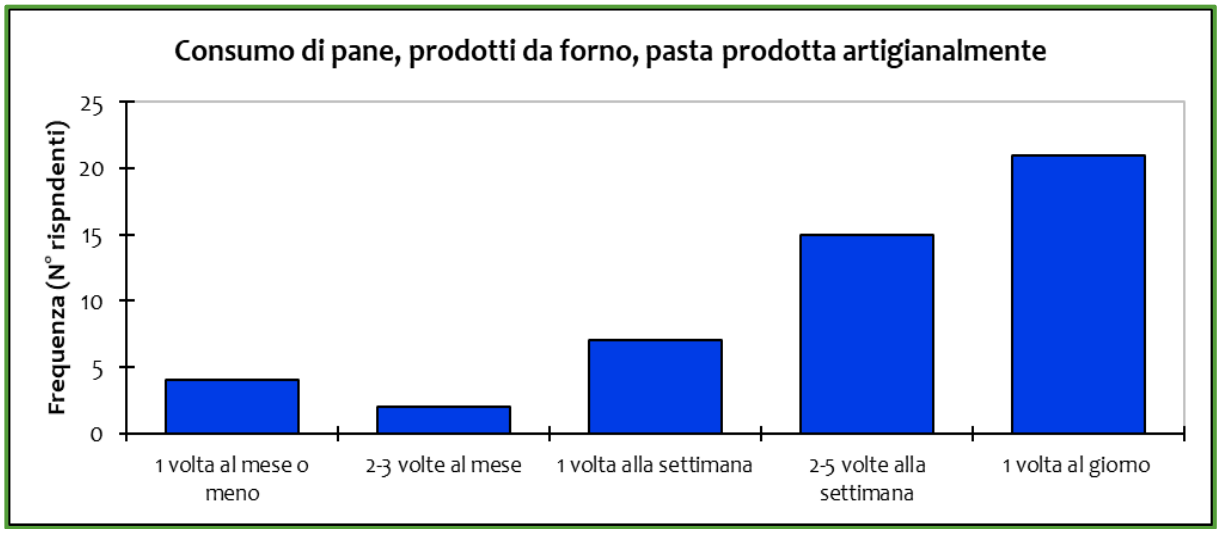


Figura 9 Profilo del Consumer panel: abitudini di consumo. Fonte: panel test FIRAB

Si è poi chiesto relativamente alle abitudini familiari: "Chi fa la spesa nella sua famiglia?" E "Chi prepara i pasti nella sua famiglia?".

Prevalentemente la spesa viene fatta personalmente dal partecipante al test, per il 35% dei casi, una percentuale che si ripete anche per chi la fa, nella stessa misura, con qualcun altro/a (fig. 20).

Per le partecipanti (F) risulta essere la sola opzione, ovvero raramente delegano altri; solo 8 partecipanti su 50 occasionalmente vanno a far la spesa e perlopiù delegano qualcun altro/a nel farla ed in questo caso sono esclusivamente partecipanti di genere maschile (nel grafico contraddistinti con M).

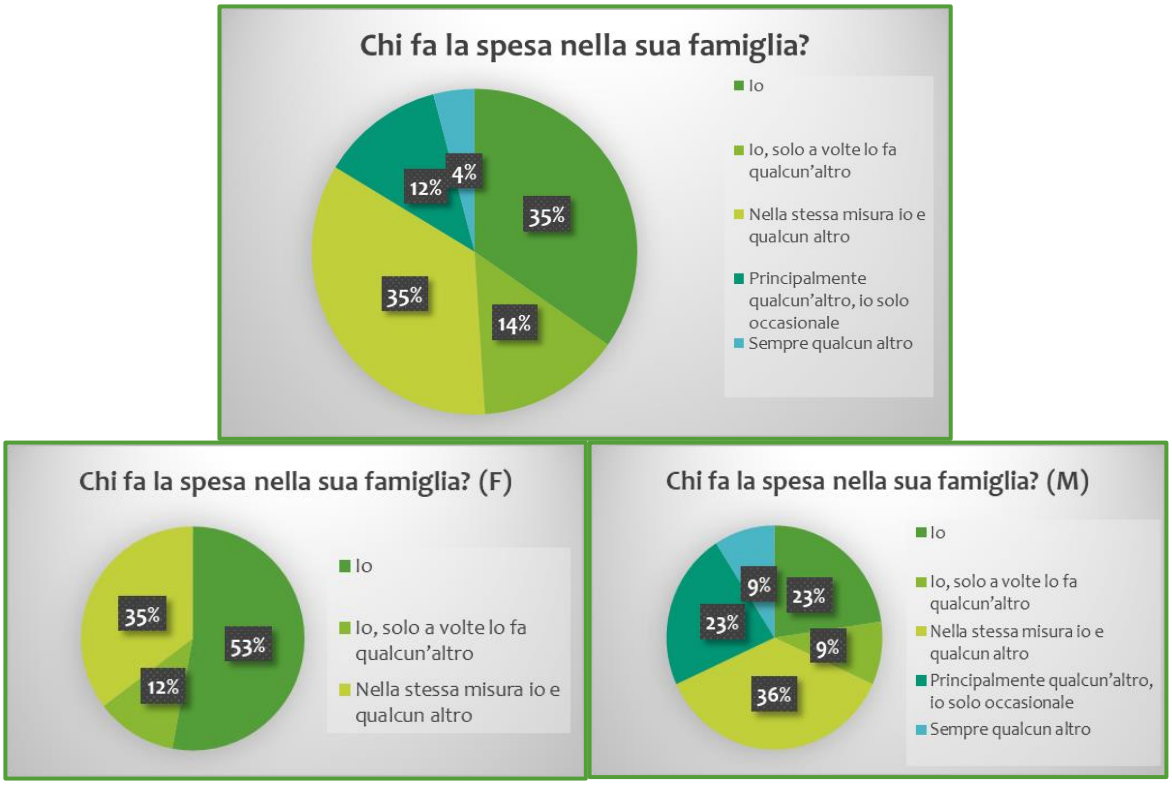


Figura 10 Profilo del Consumer panel: comportamenti di acquisto. Distinti tra i due generi, (F) e (M). Fonte: panel test FIRAB

Per quanto riguarda la preparazione casalinga dei pasti, come si evince in figura 21, per il 23% è il/la partecipante stesso a cucinare, in alcuni casi con l'aiuto di qualcuno/a (18%) e per il 35% nella stessa misura con qualcun altro/a. In questo caso, emerge come le paneliste (F) non deleghino qualcun altro a cucinare e, se lo fanno, è solo per il 6% delle rispondenti.

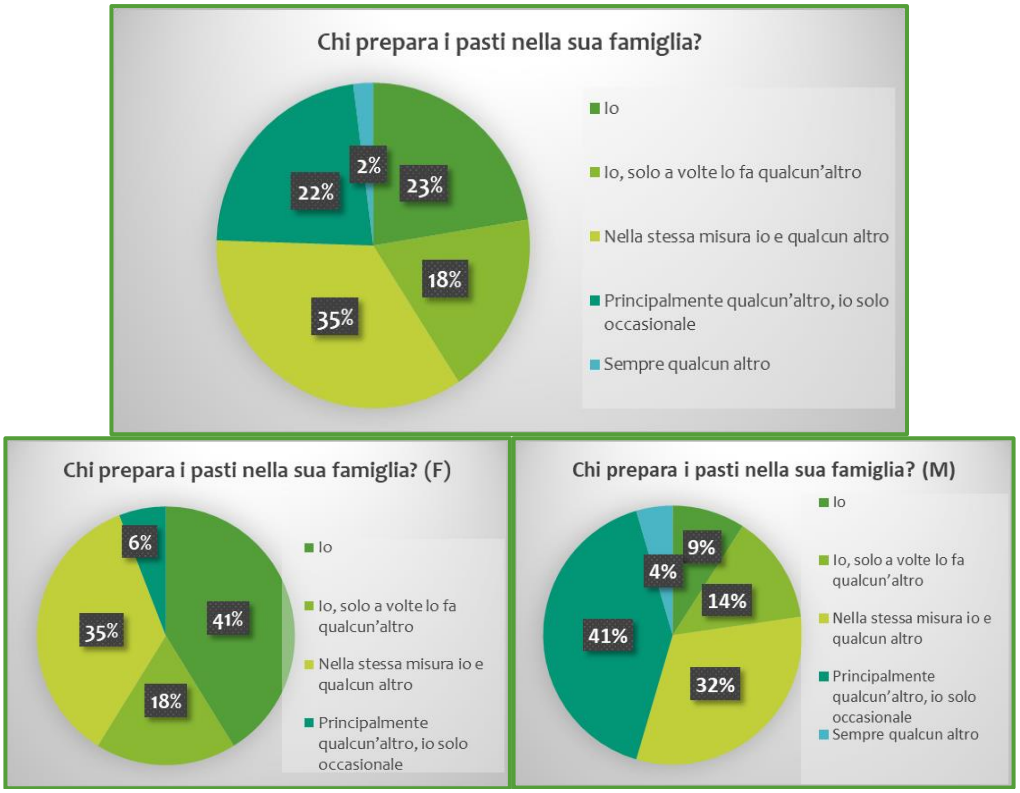


Figura 11 Profilo del Consumer panel: comportamenti culinari. Anche distinti tra i due generi. Fonte: panel test FIRAB

4.2 PANE

4.2.1 REQUISITI VISIVI

Le fette di pane sono state sottoposte ad analisi dell'aspetto e dei parametri morfologici della mollica e della crosta, omettendo la valutazione del colore a fronte del fatto che tali farine, mediamente più scure, non differiscono molto tra le aree climatiche da cui provengono le coltivazioni dei diversi grani (collina, pianura, costa, montagna).

L'elaborazione di statistica descrittiva[18] non ha evidenziato significative differenze per la valutazione dell'aspetto; emerge invece che tutti i pani hanno ottenuto voti buoni relativamente a questi attributi qualitativi (tab.2).[19]

Analisi	Umidità A	Umidità B	Umidità C	Umidità D	Alveolatura A	Alveolatura B	Alveolatura C	Alveolatura D	Sviluppo A	Sviluppo B	Sviluppo C	Sviluppo D
N° rispondenti	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimo	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Massimo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
1° Quartile	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Mediana	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
3° Quartile	4,00	3,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00
Media	3,40	2,64	3,56	3,70	3,78	3,66	3,80	3,64	3,52	3,26	3,68	3,70
Varianza (n-1)	1,31	0,81	1,03	0,95	0,95	0,92	1,02	0,85	1,15	1,22	1,24	1,03
Dev. St (n-1)	1,14	0,90	1,01	0,97	0,97	0,96	1,01	0,92	1,07	1,10	1,11	1,02

Tabella 2 Pane: requisiti visivi. Fonte: Panel test Firab

All'esame visivo il pane ha registrato la seguente valutazione dei requisiti:

- Umidità: la mollica presenta una buona umidità quasi ottimale se consideriamo il discostamento dalla media della deviazione standard, ad eccezione del campione B leggermente meno umida.
- Alveolatura: la mollica ha una fine alveolatura, per tutti i campioni (con valori più alti in A e C).
- Sviluppo: la mollica risulta soffice e spugnosa per tutti i campioni.

Tutto ciò è ben rappresentato nei seguenti *box plot*, approfonditi in precedenza (3.2 Materiali e metodi), qui distinti tra umidità, alveolatura e sviluppo. Ricordiamo che la linea che attraversa il *box* (scatola in verde) rappresenta la mediana, mentre con il segno + in rosso viene rappresentata la media; le linee che si estendono a partire dalla scatola sono chiamate *whiskers* (baffi, per cui è anche detto *whiskers plot*) e vanno fino al massimo e fino al minimo valore (fig.22).

[18] *Per approfondimenti, vd paragrafo 3.2 Materiali e metodi*

[19] *Umidità: sensazione di umido nella mollica percepita per contatto con le mani o con le labbra; alveolatura: caratteristica della porosità della mollica; sviluppo: misura indiretta della porosità della mollica.*

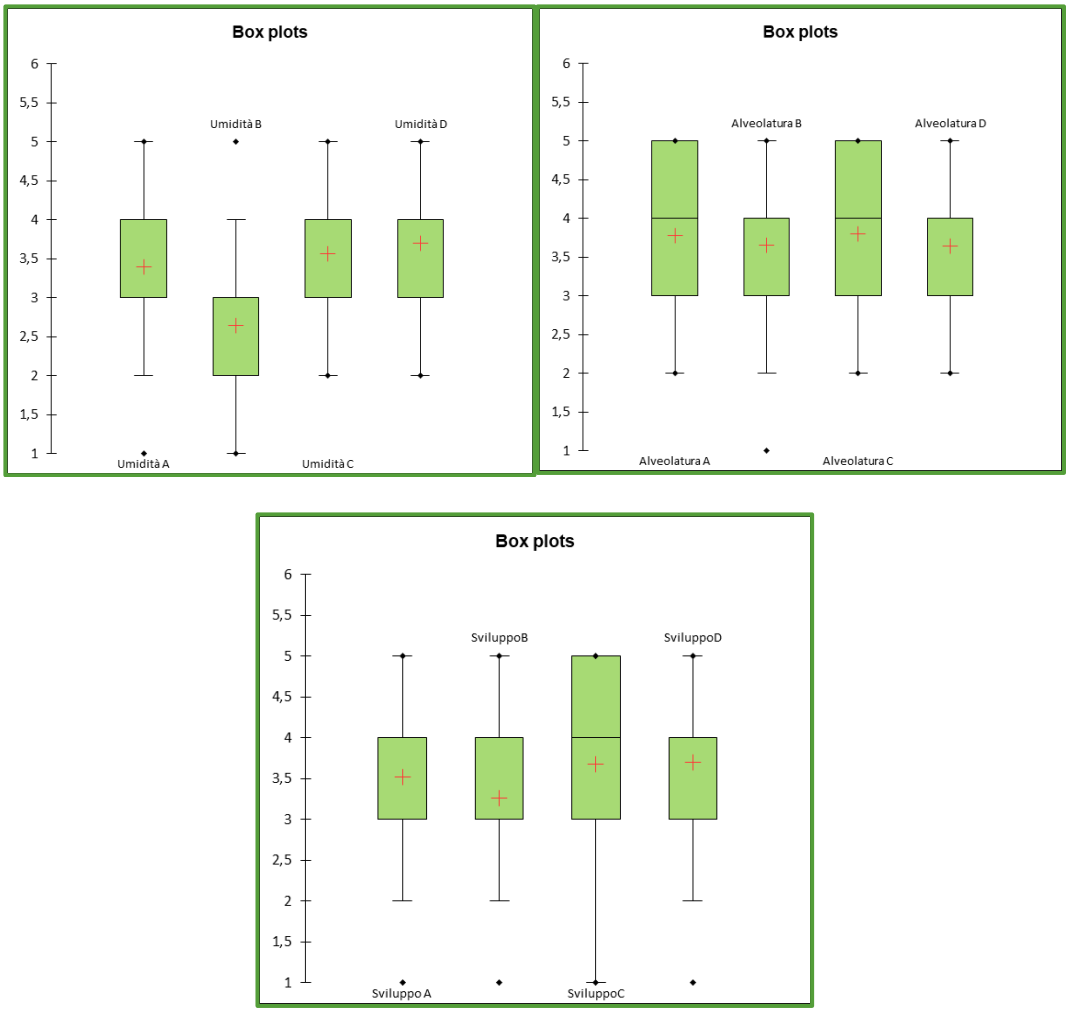


Figura 12 Pane: box plots requisiti visivi (umidità, alveolatura, sviluppo). Fonte: Panel test Firab

4.2.2 REQUISITI OLFATTIVI

Dalla statistica descrittiva emerge una valutazione mediamente positiva dei 4 campioni, con il campione A che ha registrato voti mediamente più elevati (tab.3).

All'esame olfattivo[20] il pane ha registrato, per i 4 campioni, una valutazione in media molto positiva, in particolare:

- Odore globale: su crosta e mollica particolarmente intenso per il campione A.
- Fragranza: su crosta e mollica la valutazione è mediamente abbastanza intensa per tutti i pani, forse leggermente meno riconosciuta per il campione B, come meglio rappresentato nei box plot (fig. 23).

[20] *Odore globale: termine generale usato per indicare l'insieme delle sensazioni percepite attraverso l'olfatto; fragranza: Intensità del profumo di pane appena sfornato (anche associato alla freschezza).*

Analisi	Odore globale A	Odore globale B	Odore globale C	Odore globale D	Fragranza A	Fragranza B	Fragranza C	Fragranza D
N° rispondenti	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Massimo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
1° Quartile	4,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00
Mediana	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	2,00	3,00	3,00
3° Quartile	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00
Media	4,08	2,96	3,40	2,96	3,58	2,74	3,34	2,94
Varianza (n-1)	1,22	1,26	1,39	1,10	1,39	1,46	1,05	1,12
Dev. St (n-1)	1,10	1,12	1,18	1,05	1,18	1,21	1,02	1,06

Tabella 3 Pane: requisiti olfattivi. Fonte: Panel test Firab

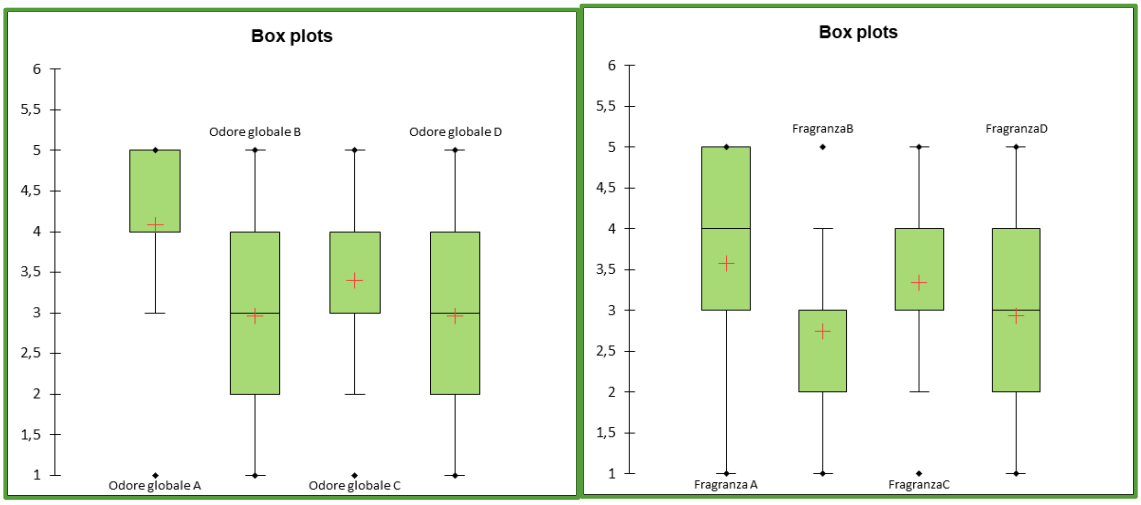


Figura 13 Pane: box plots requisiti olfattivi. Fonte: Panel test Firab

4.2.3 REQUISITI GUSTATIVI

L'elaborazione dei dati raccolti dopo l'assaggio del pane ottenuto con metodo diretto ha messo in evidenza i seguenti dati: voti buoni per l'analisi del gusto[21] dei 4 campioni, con il campione B con una media dei voti ricevuti leggermente più bassa degli altri (tab.4).

Ciò è meglio evidenziato dalla rappresentazione grafica tramite box plot, in particolare per il requisito "dolce" (fig.24): per il campione B, la maggior parte dei giudizi dei consumatori/panelisti, rappresentati dal box, hanno valori inferiori alla media (2,14).

[21] *Dolce: sapore fondamentale caratteristico degli zuccheri formatosi durante la lievitazione, percepito durante la masticazione prevalentemente sulla punta della lingua; sapore globale: insieme delle sensazioni aromatiche gustative e trigeminali percepite durante la masticazione*

Analisi	Dolce A	Dolce B	Dolce C	Dolce D	Sapore globaleA	Sapore globale B	Sapore globale C	Sapore globale D
N° rispondenti	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Massimo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
1° Quartile	2,00	1,00	2,25	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00
Mediana	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00	3,00
3° Quartile	4,00	2,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00
Media	2,96	2,14	3,10	2,86	3,30	2,32	3,42	3,12
Varianza (n-1)	1,26	1,18	0,99	1,22	0,95	1,20	0,98	1,05
Dev. St (n-1)	1,12	1,09	0,99	1,11	0,97	1,10	0,99	1,02

Tabella 4 Pane: requisiti gustativi. Fonte: Panel test Firab

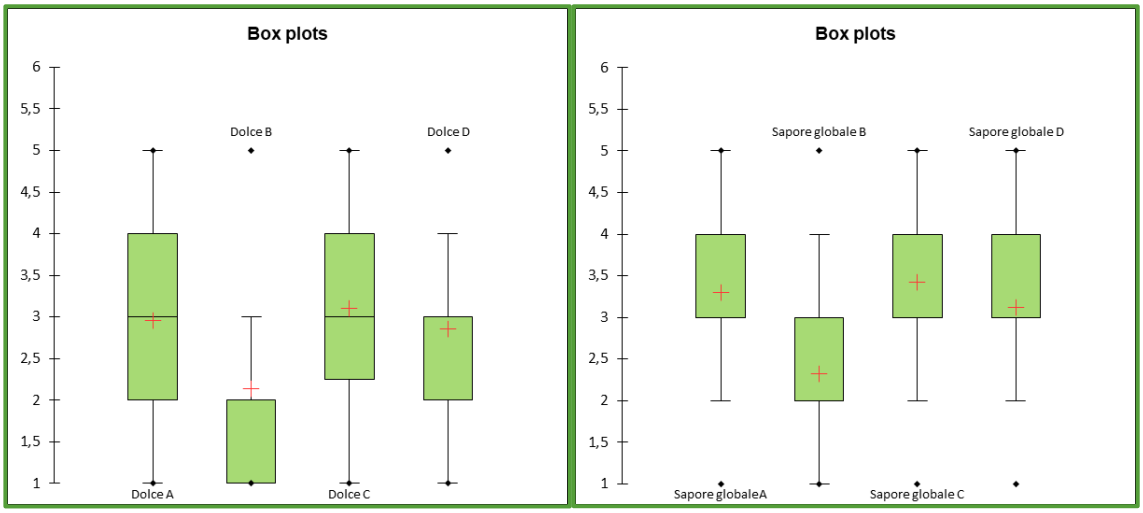


Figura 14 Pane: box plots requisiti gustativi. Fonte: Panel test Firab

4.2.4 REQUISITI STRUTTURALI[22]

Complessivamente giudizi positivi: in una scala da 1 a 5, la croccantezza ha ricevuto in media un punteggio pari a 2,52, con il campione A leggermente al di sotto della media dei 4 campioni testati (2,20); la friabilità ha ottenuto giudizi complessivi di poco superiori (3,08): con il campione A che, in questo caso, si colloca al di sopra di tale media complessiva (3,20).

Questa variabilità può essere dovuta al fatto che i consumatori sono giudici inesperti che non hanno mai partecipato a test sensoriali e che i loro giudizi possono risentire del mancato addestramento; ciò è evidente, ad esempio, nella deviazione standard che indica che c'è stata una elevata variabilità di apprezzamento (tab.5).

[22] *Croccantezza: modo di frantumazione della crosta, valutata spezzando la crosta con le mani ed in bocca con il primo morso; friabilità/coesività: modo di deformazione/frantumazione della mollica, valutata spezzando la mollica con le mani.*

Analisi	Croccantezza A	Croccantezza B	Croccantezza C	Croccantezza D	Friabilità A	Friabilità B	Friabilità C	Friabilità D
N° rispondenti	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Massimo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
1° Quartile	1,25	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mediana	2,00	3,00	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
3° Quartile	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00
Media	2,20	2,72	2,56	2,58	3,20	2,88	2,88	3,36
Varianza (n-1)	1,18	1,39	1,44	1,68	1,35	0,92	0,92	1,46
Dev. St (n-1)	1,09	1,18	1,20	1,30	1,16	0,96	0,96	1,21

Tabella 5 Pane: requisiti strutturali. Fonte: Panel test Firab

Nella rappresentazione grafica a box plot, si comprende ancora meglio che la friabilità, valutata anche come coesività, spezzando o schiacciando la mollica con le mani, vede giudizi più che positivi per il campione A, come già sopra esposto, e per quello D (fig.25).

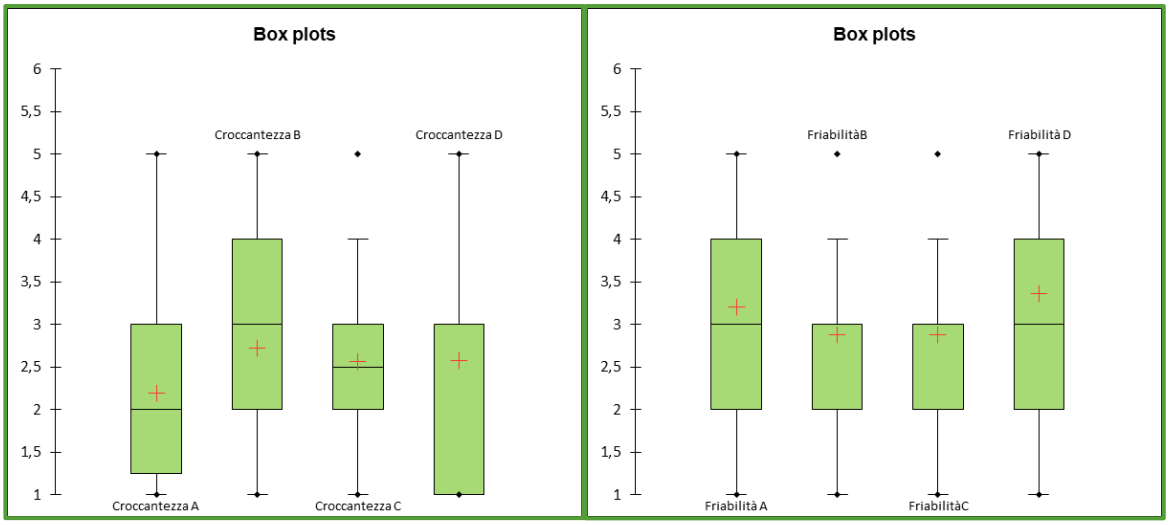


Figura 15 Pane: box plots requisiti strutturali. Fonte: Panel test Firab

4.2.5 VALUTAZIONE COMPLESSIVA PER PANE

	A	B	C	D	MEDIA DEI 4 (A,B,C,D)
Umidità	3,40	2,64	3,56	3,70	3,33
Alveolatura	3,78	3,66	3,80	3,64	3,72
Sviluppo	3,52	3,26	3,68	3,70	3,54
Odore	4,08	2,96	3,40	2,96	3,35
Flagranza	3,58	2,74	3,34	2,94	3,15
Dolce	2,96	2,14	3,10	2,86	2,77
Sapore	3,30	2,32	3,42	3,12	3,04
Croccantezza	2,20	2,72	2,56	2,58	2,52
Friabilità	3,20	2,88	2,88	3,36	3,08
Media	3,34	2,81	3,30	3,21	3,17

Tabella 6 Pane: valutazione complessiva dei requisiti. Fonte: Panel test Firab

Media totale sezione pane (3,17; tab.6): il campione in esame che si colloca poco al di sotto di tale valore medio di tutti e 4 i campioni in esame è stato registrato dal campione B, mentre il campione A registra il voto medio più elevato tra tutti (fig.26).

Gli attributi sensoriali per il pane sono stati molto apprezzati con un livello medio molto buono per tutti e quattro i campioni testati.

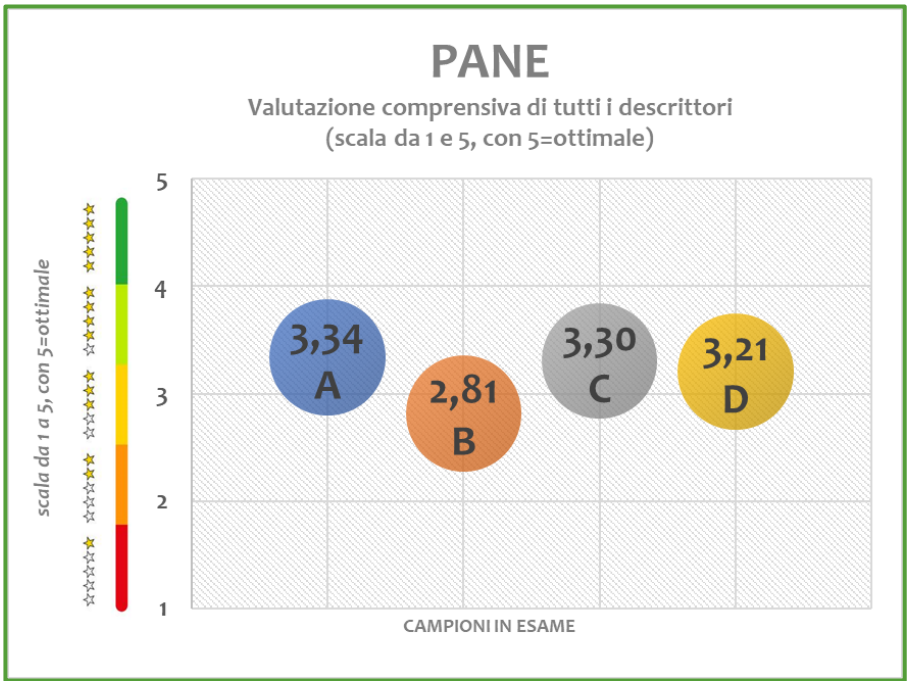


Figura 16 Pane: valutazione complessiva dei requisiti. Fonte: Panel test Firab

Tutto ciò è rappresentato graficamente nel box plot seguente che contiene l'elaborazione statistica di tutti i requisiti testati per l'analisi sensoriale del pane (fig.27).

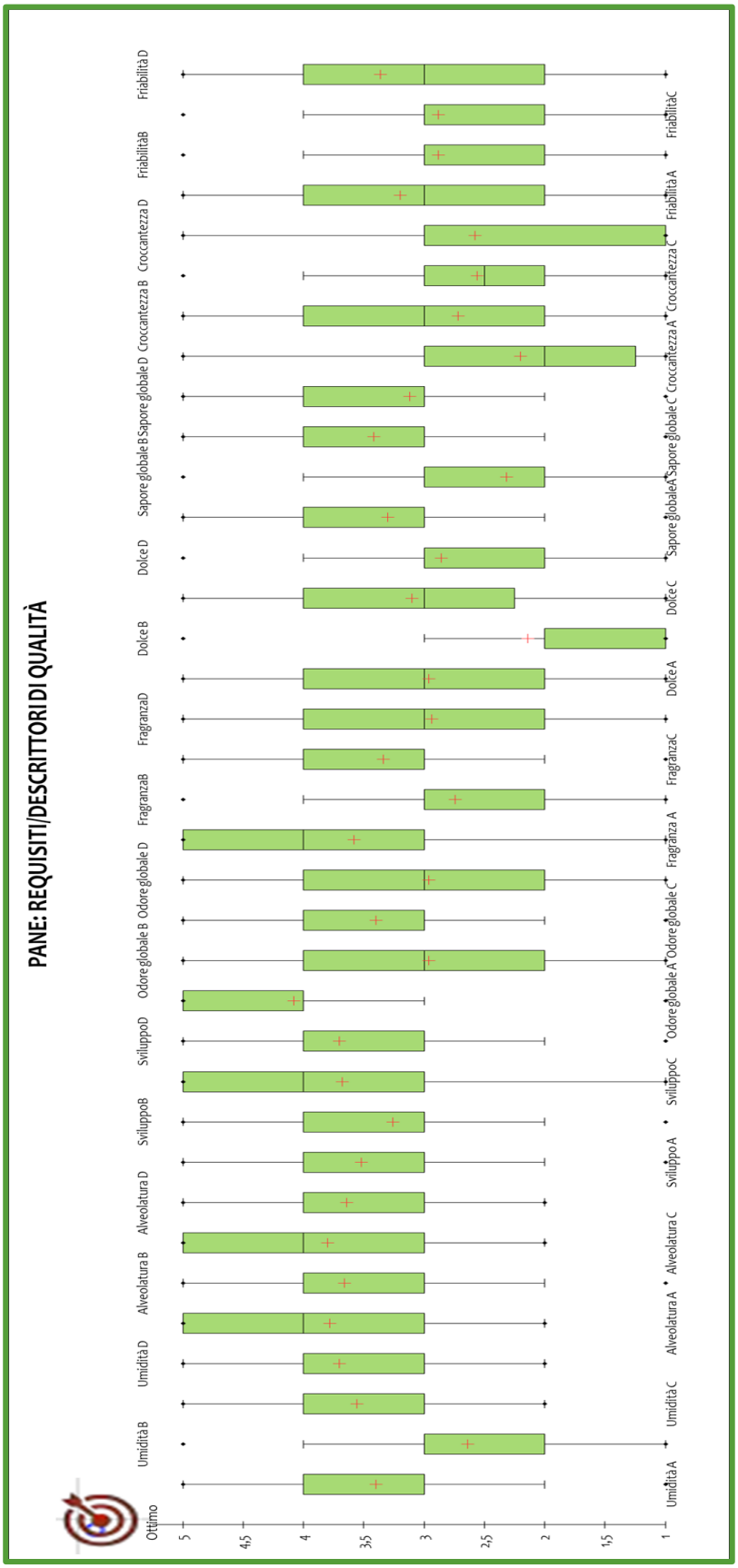


Figura 17 Box plot dei descrittori di qualità del pane.

4.3 DAL PANEL TEST PER BISCOTTI E GRISSINI

Per grissini e biscotti, il test di accettabilità ha richiesto la valutazione per ciascun prodotto utilizzando la scala riportata sui requisiti olfattivi, profumo e aroma, e consistenza in termini di friabilità e coesività.

4.3.1 VALUTAZIONE PER BISCOTTI

Nei biscotti di pasta frolla, i 4 campioni sembrano meglio esprimere i profumi e la friabilità: nel complesso presentano un valore medio di quasi 4 punti, molto elevato se pensiamo che il massimo voto è 5, con i campioni A e D al livello più alto, come riportato in figura 28; se consideriamo anche la mediana e la deviazione standard, ci confermano che i voti sono nella parte alta dei box plot (fig.29).

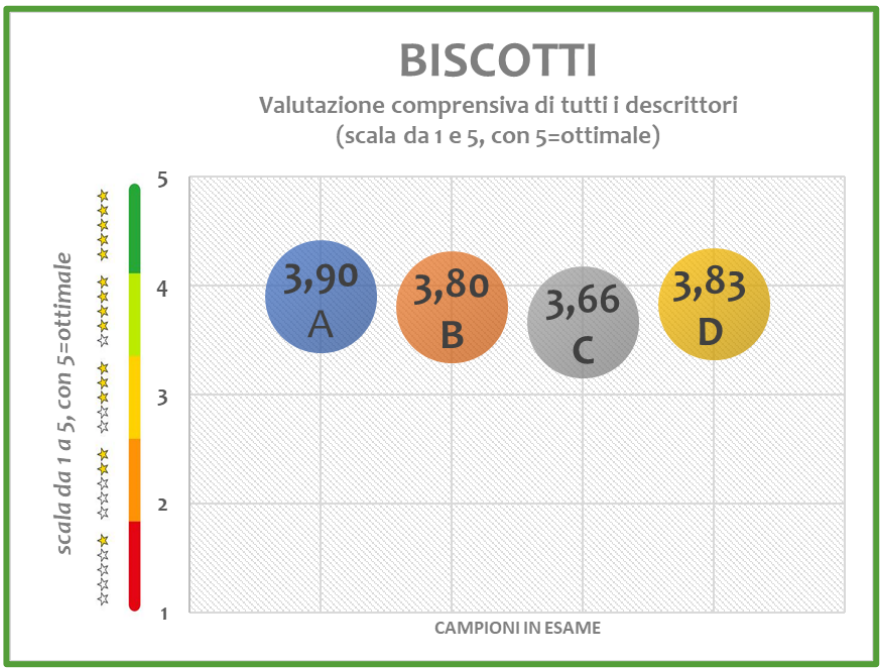


Figura 18 Biscotti: tutti i requisiti. Fonte: Panel test Firab

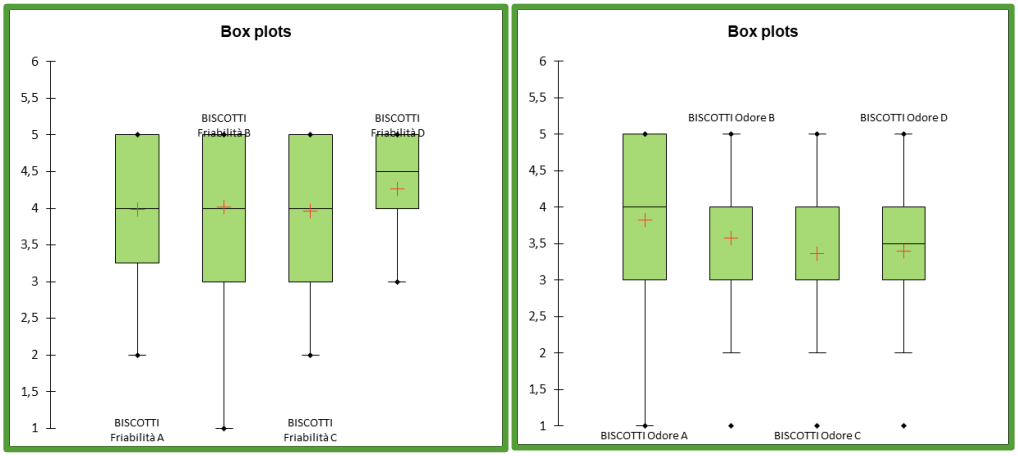


Figura 19 Biscotti: box plots requisiti valutati. Fonte: Panel test Firab

4.3.2 VALUTAZIONE PER GRISSINI

Nei grissini, la valutazione dell'odore globale (l'insieme delle sensazioni percepite attraverso l'olfatto) sembra avere una maggiore capacità di discrezionalità: il campione A registra un maggior gradimento con un valore medio di voti pari a 4,20, mentre per il campione D il voto medio è di 2,68, ma anche qui la deviazione standard ci indica che ci sono scostamenti significativi dalla media, che rendono più soggettiva la valutazione di tale requisito.

Per la friabilità dei grissini primeggia il campione D con un punteggio medio di 4,10, che distacca di quasi un punto il campione A, ma anche qui la differenza diventa meno significativa se attenzioniamo il valore della deviazione standard. Nel complesso, infine, presentano un voto medio tra 3,17 e 3,80, con il campione A in testa seguito dal D.

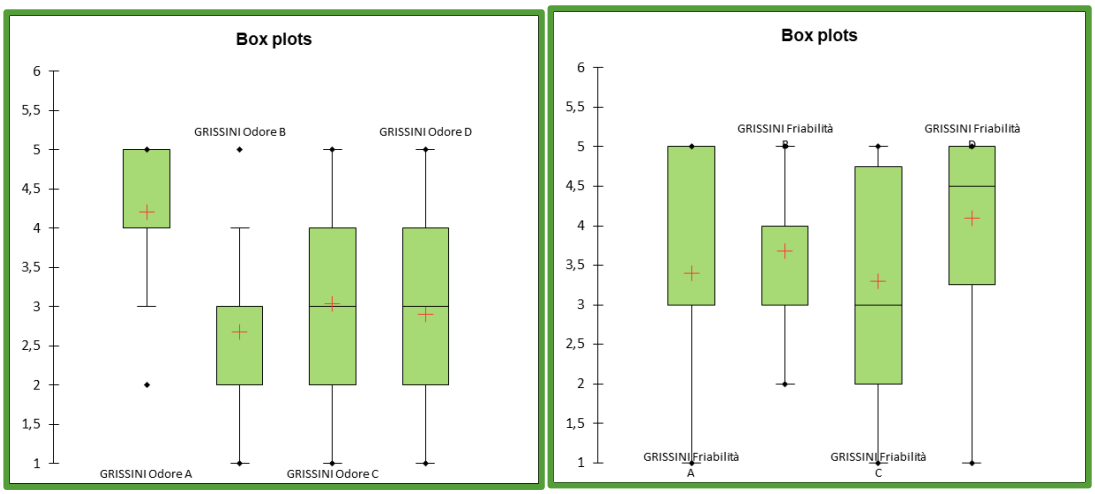


Figura 20 Grissini: box plots requisiti valutati. Fonte: Panel test Firab

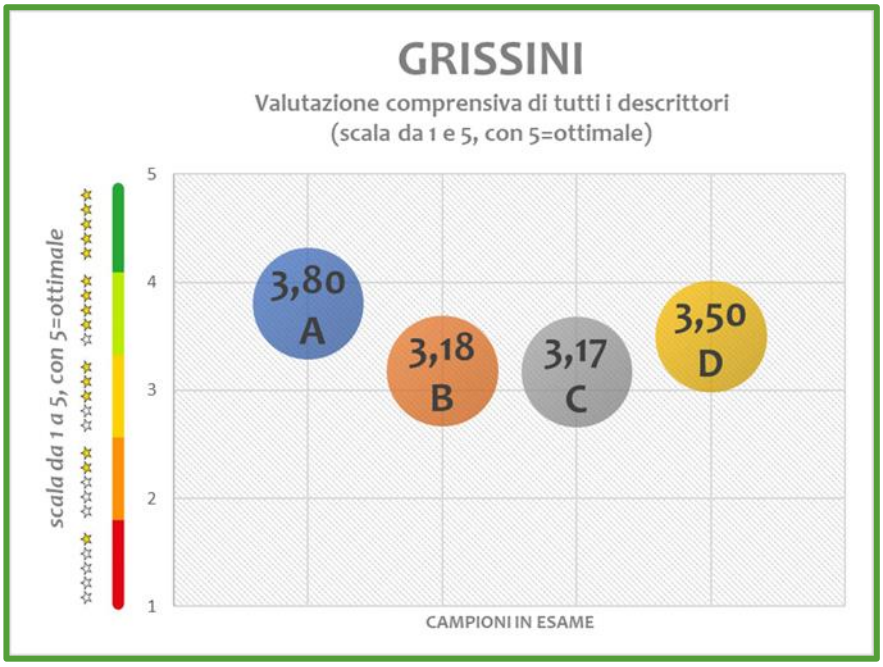


Figura 21 Grissini: tutti i requisiti. Fonte: Panel test Firab

4.3.3 VALUTAZIONE COMPLESSIVA PER BISCOTTI E GRISSINI

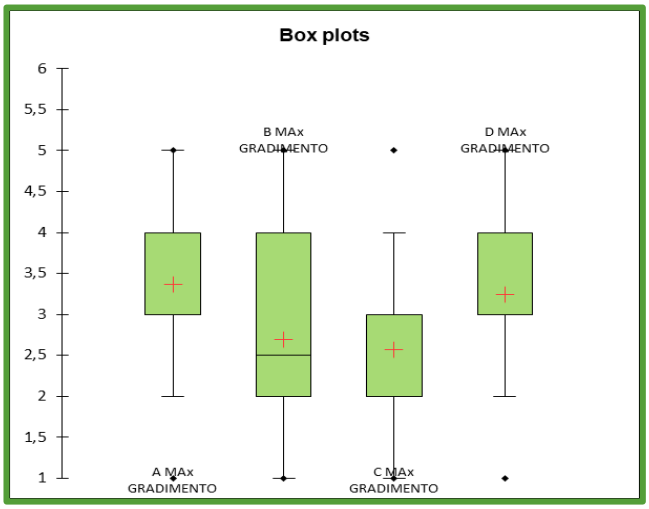


Figura 22 Biscotti e grissini: box plots gradimento complessivo. Fonte: Panel test Firab

L'analisi sensoriale per i grissini e i biscotti di pasta frolla ci conferma che sono stati molto apprezzati con un livello medio molto buono per tutti e quattro i campioni testati, pur con lieve minore gradimento per il campione C (fig.32).

4.4 VALUTAZIONE COMPLESSIVA

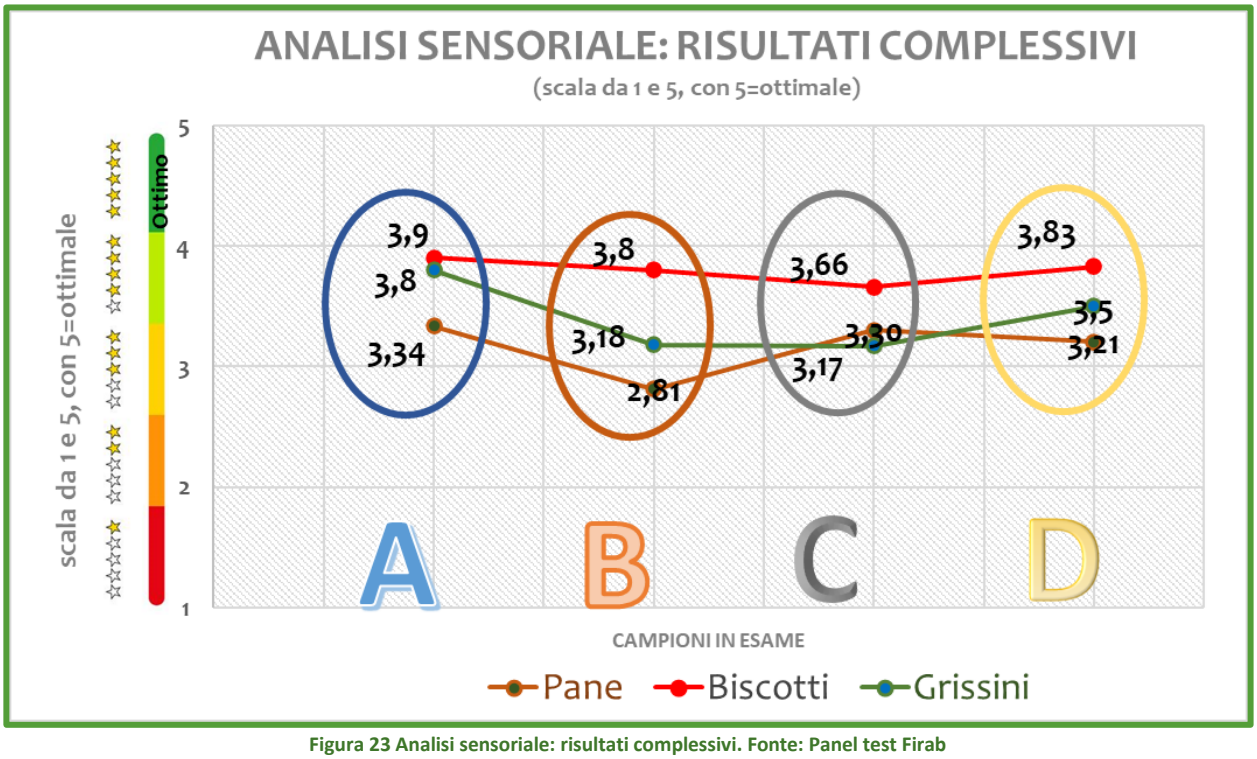


Figura 23 Analisi sensoriale: risultati complessivi. Fonte: Panel test Firab

I risultati dell'analisi sensoriale comparati per tutti i 3 prodotti (pane, biscotti e grissini) confermano che tutti e quattro i campioni testati per i 4 areali di coltivazione indagati (A=collina, B=costa, C=pianura, D=montagna) hanno ottenuto mediamente voti di livello molto buono, come si evince in figura 33. I

voti/giudizi sono concentrati mediamente nella parte medio alta della scala, denotando un buon gradimento da parte dei giudici/panelisti (consumatori) per prodotti realizzati con le farine di popolazioni evolutive di cereali (CCP) prodotte da ciascuna azienda-madre.

Per il pane, i giudizi sono stati più che positivi per A, C e D, un po' meno per B: i consumatori/giudici sono stati concordi nel valutare tali prodotti complessivamente gradevoli all'analisi sensoriale, ma – proprio in virtù della mescolanza di tantissime varietà diverse, in un *continuum* evolutivo nello spazio e nel tempo, da cui si ottengono le farine, qui indagate[23] – sono anche capaci di esprimere molto bene la loro "diversità" negli alimenti, se le CCP sono coltivate in una determinata area, piuttosto che in un'altra. Ricordiamo che non si tratta, come più volte ripetuto, di farine ottenute da semi di varietà moderne, geneticamente uniformi, ma da farine caratterizzate da alta diversità genetica.

Per le leggere differenze, infine, che sono state riscontrate nella media complessiva, tra pane, biscotti e grissini prodotti con le diverse farine, dobbiamo ricordare che la valutazione di accettabilità è stata svolta da un *consumer panel*, e non da persone professionalmente preparate allo scopo (come per il panel analitico): nei biscotti, ad esempio, la presenza di zucchero può aver maggiormente indotto i giudici/consumatori a offrire pareri di maggiore gradevolezza, avendo palati non addestrati (nella fig.33 i valori del giudizio complessivo per i biscotti sono riportati in rosso scuro).

5 PRIME RIFLESSIONI SUI RISULTATI

Con tale valutazione di accettabilità, volevamo comprendere se produrre materiale cerealicolo selezionato per la capacità di adattamento e valutato per le sue caratteristiche tecnologiche e nutrizionali, fosse anche molto importante per lo sviluppo di una produzione "diffusa" («localmente gestita») di sementi e di filiere produttive locali, capace di favorire gli aspetti culturali legati alla trasformazione e alla consapevolezza dei consumatori verso alimenti con particolari caratteristiche nutraceutiche.

Il panel test ha riguardato alimenti prodotti da farine provenienti dalle popolazioni evolutive coltivate nei bellissimi campi biologici "resilienti" delle 4 aziende madri del progetto, caratterizzate da una forza del glutine contenuta e da una eterogeneità, espressione del miscuglio di grani - geneticamente diversi tra loro - da cui si ottengono. Il loro utilizzo, in sostituzione delle varietà che si trovano in commercio (omogenee, per essere meglio gestite nel sistema agro-industriale) richiede da parte degli operatori di settore (trasformatori ed utilizzatori finali) una attenta conoscenza per la loro valorizzazione. Di qui discende un attento lavoro per preparare i prodotti ottenuti da queste farine: un buon lavoro di concerto tra molino ed il mastro pasticcere.

L'obiettivo dell'analisi era quindi di capire se tali produzioni fossero apprezzate, oltre che per il ruolo di fondamentale importanza nella tutela/conservazione della biodiversità, anche per il gradimento da parte dei consumatori e quali innovazioni di prodotto fossero più attrattive per il mercato.

In considerazione dell'emergenza COVID19 la partecipazione è stata limitata a 50 panelisti, con sessioni mediamente da 12/13 consumer panel ciascuna, per un totale di 4 sessioni di panel test effettuate. Ogni

[23] *In Toscana, con il progetto Cereali resilienti, la sperimentazione è partita da una popolazione di frumento Solibam tenero Floriddia (azienda-madre) poi distribuita tra aziende-madre (4 in tutto) e aziende-figlie suddivise in aree climatiche diverse (collina, pianura, costa, montagna) per confrontare come la popolazione si diversifica e si comporta nelle varie aree climatiche. Per cui il campione A proviene dall'azienda dove la sperimentazione ha avuto inizio.*

sessione ha previsto un iniziale approccio di conoscenza e di (in)formazione sulla metodologia. Sono state create postazioni distanziate provviste di scheda di sensoriale; i campioni di assaggio sono stati presentati uno alla volta a ciascun consumatore-giudice chiedendo di esprimere il loro giudizio edonistico sulla scala che aveva un orientamento orizzontale (metodo con scala edonica da 1 a 5, con 5=ottimale); il giudizio finale è stato poi espresso tramite l'elaborazione statistica dei risultati.

In generale, dall'analisi statistica dei giudizi dei panelisti/consumatori sembra emergere un grande apprezzamento da parte dei consumatori per i prodotti a base di grani evolutivi: tutti i pani, nonché i biscotti ed i grissini, hanno ottenuto voti molto buoni – anche quasi ottimi - relativamente ai complessivi attributi qualitativi, mediamente tra il 3 e il 4 in una scala di preferenze da 1 a 5. Non solo, ma lo scoprire che, tale ricchezza di diversità che caratterizza le farine da CCP, si potesse anche tradurre in una ricchezza di sapori, aromi, sensazioni, ben espressi durante le prove di assaggio, è stato considerato divertente, a detta dei partecipanti, e ha favorito una maggiore attenzione durante tutto il panel test.

In particolare, è emerso che sono apprezzati gli attributi sensoriali relativamente a sapore, aroma, odore, gusto, aspetto e consistenza per i pani ottenuti da farine con grani evolutivi, meglio se coltivati in areali di collina e pianura; per i grissini emergono giudizi leggermente più positivi se da popolazioni coltivate in collina; infine, tutti i biscotti sono apprezzati aldilà dell'areale in cui sono state coltivate le CCP.

Perciò le popolazioni evolutive sembrano rispondere meglio a:

- gusto: hanno sfumature di odori, forme e sapori che il grano moderno sembra fatichi ad esprimere;
- oltre il gusto: il risultato finale è un prodotto che accorcia la filiera tra il contadino e il consumatore, un pane agricolo e tradizionale, ottenuto da farine che hanno parametri organolettici diversi e non omologabili a una farina tradizionale, che diventa espressione del territorio dove il grano viene coltivato;
- attenzione alla salute: la pandemia da Covid-19 ha dato modo di riscoprire le farine prodotte dai semi di varietà di vecchia costituzione (cd antiche) di grano, meglio se certificate bio, per una dieta considerata salutistica per un buon contenuto di fibre, aminoacidi essenziali, vitamine e proteine;
- attenzione all'ambiente: la tendenza dei consumatori ad associare al cibo il concetto di sostenibilità che significa anche avere un metodo di produzione rispettoso dell'ambiente, ma soprattutto che sia sinonimo di origine, di filiera locale con attenzione agli aspetti sociali ed etici;
- tutela della biodiversità: favorendo un sistema che riconnetta le produzioni "biodiverse/resilienti", del proprio territorio, diversificando gli habitat sui terreni agricoli e favorendo la ricchezza di specie, con un consumo responsabile e consapevole, che significa anche aiutare e sostenere gli agricoltori a non dismettere la loro coltivazione di CCP a favore di grani dalla resa più elevata;
- valore socioculturale: i grani "evolutivi", mescolanza di tantissime varietà diverse di frumento, possono essere un modo per conservare, riscoprire o raccontare antiche tradizioni, dalle lavorazioni manuali della terra ai mulini agricoli e ai panificatori tradizionali;
- valore pratico: rappresentano un'alternativa valida alle coltivazioni standard nelle aree impervie o difficilmente raggiungibili, dove le tecniche dell'agricoltura intensiva sono meno facilmente praticabili;
- promuovere, in sintesi, modelli di sviluppo economico-sociale più in equilibrio con una maggiore "agro-biodiversità" che è fonte per l'uomo di "beni, risorse e servizi ecosistemici".

Bisogna dire che queste riflessioni non possono non tenere conto del fatto che, in quest'ultimo anno e mezzo, la pandemia ha dato l'opportunità di pensare che prevenzione e salute siano molto importanti, attivando una serie di cambiamenti e di processi su cui vale la pena fare delle considerazioni.

Ciò che è successo, ci ha aperto gli occhi e fatto riflettere: stare bene e in salute sono diventati un "pensiero fisso", che purtroppo – in molti casi - ha generato ansie e reso anche meno proattivi verso il futuro: si è riscoperta la dimensione domestica, mixando tempo lavoro/professionale con quello privato/famiglia, non senza impegni e problemi da risolvere per poter (ri)organizzare tutto.

L'attenzione all'ambiente e alla salute, ci ha fatto, anche, comprendere l'importanza dei benefici derivanti dal mangiare sano, con particolare attenzione ai cibi biologici e a base vegetale (meglio se *made in Italy* e a Km 0), nella prospettiva non solo di tutelare il proprio benessere, ma anche quello dell'ambiente, del proprio territorio, della propria comunità.

Ecco che sembra diventare essenziale un ripensamento del sistema per ricongiungere produzione e consumo, meglio se in una logica di economia circolare, scegliendo prodotti del territorio, coltivati secondo un sistema basato su principi di agro-biodiversità che sappiamo generare esternalità positive (anche definite "servizi eco-sistemici"): sia di tipo ambientale (riduzione di emissione di gas serra, ad esempio), sia di incremento della diversità, in particolare quella coltivata nelle aziende.

In questo auspicato cambiamento è quanto mai importante, e necessario, che cresca la conoscenza e la consapevolezza dei consumatori e di ogni utilizzatore finale verso alimenti e farine da popolazioni evolutive, proprio per le considerazioni precedentemente espresse.

L'obiettivo sperato, infatti, e che il test di accettabilità sembra aver valutato raggiungibile, è che i consumatori apprezzino sempre di più tali prodotti, qualitativamente di livello, ottenuti da sementi di popolazioni evolutive (CCP) e dalle loro farine "biodiverse", favorendo e alimentando in questo modo, un'economia diversa: non solo consumare un prodotto da grani evolutivi biodiversi, ma partecipare ad un welfare rigenerativo, proattivo ed "evolutivo", in cui lo scambio è, non solo tra sementi e prodotti, ma soprattutto in condivisione di saperi e di valori.

Dai risultati sembra quindi emergere che vi sono ottime prospettive per l'utilizzo delle popolazioni evolutive, per l'agricoltura a basso input energetico e la possibilità di creare strette filiere radicate nel territorio toscano, per l'ottenimento di un prodotto tipico e innovativo, che sembra accogliere i gusti dei consumatori; tutto ciò deve prevedere, però, a fronte della eterogeneità delle farine utilizzate, azioni di formazione e conoscenza delle caratteristiche di tali farine evolutive, perché gli operatori della trasformazione e gli utilizzatori finali possano essere capaci di gestire tale eterogeneità e possano tradurre nel piatto tale ricchezza data dalla biodiversità.

Attivare una filiera "resiliente" con prodotti da farine CCP potrebbe aiutare ad affrontare un cambiamento sempre più necessario, sia nel sistema di produzione che di consumo; per fare questo è molto importante che il riconoscimento della diversità e ricchezza delle varietà passi, non solo attraverso i contadini e le contadine, ma anche attraverso i fornai, i panificatori e ogni altro preparatore che devono sperimentare e conoscere le caratteristiche di tali farine biodiverse, per capire come valorizzare quelle giuste per le loro necessità.

Interessante sottolineare, infine, che i risultati dell'analisi sensoriale descrittiva quantitativa hanno evidenziato come i consumatori hanno particolarmente apprezzato questa ricchezza di profumi e aromi dati mescolanza di tantissime varietà diverse di frumento tenero, e come le differenze dovute alla presenza di molte varietà di frumento siano state valutate come una ricchezza e non un difetto.

BIBLIOGRAFIA

Benedettelli, S. (2017). Ancient grains and health: from land to work. In: " Food Values" The Renaissance of the Mediterranean Diet and Significance for a 21st Century World, Vatican City, February 14th , 2017, resident of the Conference -H.E. Msgr. Marcelo Sànchez Sorondo Chancellor, Pontifical Academy of Sciences, Vatican City, pp. 8-8

Benedettelli, S. (2017). Ancient grains and health: from land to work. In: " Food Values" The Renaissance of the Mediterranean Diet and Significance for a 21st Century World, Vatican City, February 14th , 2017, resident of the Conference -H.E. Msgr. Marcelo Sànchez Sorondo Chancellor, Pontifical Academy of Sciences, Vatican City, pp. 8-8

Bocci R. 2014 Seeds between freedom and rights in Scienze Del Territorio 2, pp. 115-122 Firenze University Press ISSN 2284-242X (online)

Bussi B., Bocci R., Ceccarelli S., Petitti M., Benedettelli S. 2017 La frontiera del miglioramento genetico dei cereali per l'agricoltura biologica: il materiale eterogeneo in Dal Seme Novembre 2017 Rivista del Consiglio per la ricerca in agricoltura pp. 19-29

Ceccarelli S. 2016 Mescolate Contadini Mescolate Ed. Pentagora

Ceccarelli S. 2012 Plant breeding with farmers, a technical manual ICARDA Aleppo, Syria pp xi +126 ISBN 92-9127-271-X

Gabriele Cini, 2019 - Pasticceria con grani antichi. Consigli e ricette di un rinomato mastro pasticcere per coniugare gusto e salute nell'arte dolciaria e in cucina. Aam Terra Nuova Edizioni. Ottobre 2019

Meo R., Viganò L. (2021) Il biologico nelle due programmazioni: la crescita e le prospettive. Un'analisi dell'evoluzione del settore, sempre più centrale e importante anche dal punto di vista ambientale. RRN, Mipaaf, Ismea, Crea. PianetaPSR numero 104 luglio/agosto 2021

Rapporto Coop 2021 – Economia, Consumi e stili di vita degli italiani di oggi e di domani - Edizione 2021 (disponibile online su https://www.italiani.coop/rapporto-coop-2021-anteprima-digitale/.

Stone and Sidel, Sensory evaluation practices, 1993 DOI https://doi.org/10.1016/C2009-0-03318-2

Suso M.J., Bocci R., Chable V., 2013 Diversity, a powerful tool for developing a low-input agriculture in Ecosistemas 22(1), pp.10-15

Valli V., Taccari A., Di Nunzio M, Danesi F, Bordoni A. (2018) Health benefits of ancient grains. Comparison among bread made with ancient, heritage and modern grain flours in human cultured cells. Food Research International, Volume 107, May 2018, Pages 206-215

Vitali A., 2021 Ripasso III e distribuzioni di probabilità. Lezioni del corso Metodi Quantitativi per la Ricerca 2020/21, Università di Trento. disponibile online https://didatticaonline.unitn.it/dol/pluginfile.php/1140805/mod_resource/content/1/L5%20MQR.pdf

Wang J, Chatzidimitriou E, Wood L, et al. Effect of wheat species (Triticum aestivum vs T. spelta), farming system (organic vs conventional) and flour type (wholegrain vs white) on composition of wheat flour - Results of a retail survey in the UK and Germany - 2. Antioxidant activity, and phenolic and mineral content. Food Chemistry: X. 2020 Jun;6:100091. DOI: 10.1016/j.fochx.2020.100091

APPENDICE

La scheda di rilevazione del panel test

NOME:

A.1 Per favore, indichi con quale frequenza consuma pane, prodotti da forno, pasta prodotta artigianalmente (contrassegni con x):

1 volta al mese o meno	2-3 volte al mese	1 volta alla settimana	2-5 volte alla settimana	1 volta al giorno
1	2	3	4	5

A.2 Per favore, risponda alle seguenti domande relative alle sue abitudini familiari:

	Io	Io, solo a volte lo fa qualcun'altro	Nella stessa misura io e qualcun altro	Principalmente qualcun'altro, io solo occasionale	Sempre qualcun altro
Chi fa la spesa nella sua famiglia?	1	2	3	4	5
Chi prepara i pasti nella sua famiglia?	1	2	3	4	5

PARTE B

Le verranno presentati, uno per volta, 12 campioni di pane, grissini e biscotti. Osservi l'aspetto, odori e assaggi ciascun campione. Quanto le piace? Indichi la sua valutazione e il suo gradimento per ciascun prodotto utilizzando la scala riportata.

SCHEDA PER IL PANE

REQUISITI/DESCRITTORI DI QUALITÀ

(scala da 1 a 5)

VISIVI

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE A	B	C	D
Umidità	mollica	secca/asciutta	ottimale				
Alveolatura	mollica	assente	fine				
Sviluppo	mollica	compatta/pesante	soffice/spugnosa				

OLFATTIVI

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE A	B	C	D
Odore globale	su crosta e mollica	impercettibile-piatto	intenso				
Fragranza	su crosta e mollica	assente	intenso				

GUSTATIVI

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE A	B	C	D
Dolce	sulla mollica	impercettibile	intenso				
Sapore globale	su crosta e mollica	debole	intenso				

STRUTTURALI

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE A	B	C	D
Croccantezza	sulla crosta	assente	ottimale				
Friabilità	sulla mollica	friabile, si sbriciola o troppo compatta	ottimale				

PER GRISSINI E BISCOTTI,

INDICHI LA SUA VALUTAZIONE PER CIASCUN PRODOTTO UTILIZZANDO LA SCALA RIPORTATA SU PROFUMO E CONSISTENZA.

REQUISITI	VALUTAZIONE	VALORE 1	VALORE 5	INDICARE VALORE CAMPIONE A	B	C	D
Odore globale	Su biscotti	impercettibile-piatto	intenso				
Friabilità	Su biscotti	consistenza secca	Friabile, ottimale				
Odore globale	Su grissini	impercettibile-piatto	intenso				
Friabilità	Su grissini	consistenza secca	Friabile, ottimale				
Quale le piace [assegni un valore da 1 a 4, con 4 per il massimo gradimento]]?							