

# Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare

volume VI



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

*Agropolis*

*MasterTaste*

a cura di

**Sebastiano Porretta**

CHIRIOTTI EDITORI

## **VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE E STRUTTURALI DI UN PRODOTTO DA FORNO DURANTE LA CONSERVAZIONE (SPIANATA DI OZIERI)**

### **INTRODUZIONE**

In Sardegna, come in tutte le altre regioni italiane produttrici di frumento, al pane ed alla sua preparazione è sempre stata dedicata un'attenzione particolare; per molti secoli ha rappresentato il principale alimento dell'uomo e per questo motivo è strettamente legato alla tradizione delle diverse popolazioni. La spianata, pane circolare e piatto, senza mollica, facilmente suddivisibile in due fogli è originaria della zona settentrionale dell'isola; essa ha come sua caratteristica principale quella di essere prodotta esclusivamente con grano duro. Fra storia della Sardegna e frumento esiste un lungo legame la cui origine si perde nel tempo, già i Punici e successivamente i Romani utilizzavano il frumento ed i suoi derivati per la preparazione di qualcosa di simile a quello che noi oggi chiamiamo pane (Delitala E.; 1990). In questo lavoro si è cercato di caratterizzare, dal punto di vista fisico e strutturale, un prodotto da forno tipico sardo, la spianata, studiandone le variazioni chimico fisiche, del colore e della carica microbica durante la conservazione a temperatura controllata, di due diversi campioni commerciali di spianata. Si è cercato inoltre, attraverso tre campionamenti dilazionati nel tempo, (luglio, novembre e gennaio) di valutare un'eventuale stagionalità del prodotto. Per tutti e tre i campionamenti sono state effettuate anche delle prove microbiologiche valutando le modifiche che avvenivano in conservazione; nel campionamento di gennaio è stata valutata, mettendola a confronto, la carica microbica delle due diverse tipologie di spianata.

### **MATERIALI E METODI**

I campioni di spianata utilizzati sono stati prodotti presso due diversi panifici che utilizzano sistemi produttivi simili, uno ubicato ad Ozieri (B) che produce solo per il mercato locale e l'altro ubicato a Sassari (A) che, grazie al confezionamento in atmosfera protettiva, produce e vende anche alla grande distribuzione. Il periodo complessivo di osservazione è stato di 14 giorni e le varie determinazioni sono state effettuate in 5 tempi diversi: il primo (T0) il giorno della produzione; il secondo (T1) il giorno successivo; i seguenti ad intervalli di tre giorni. Per quanto riguarda i campioni prodotti a Sassari i tempi di osservazione sono stati più lunghi, infatti si è andati oltre il T4, effettuando un'ulteriore campiona-

mento al ventisettesimo giorno dalla produzione. Le prove sono state effettuate in parte presso i laboratori del DISAABA della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari ed in parte presso quelli della Facoltà di Scienze e Tecnologie Alimentari, Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna con sede a Cesena. Durante tutto il periodo di osservazione i campioni sono stati conservati alla temperatura di 22°C circa.

Prove effettuate:

- Determinazione del colore: sono stati misurati i parametri di colore  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  della scala CIELab (Hunter) utilizzando un colorimetro tristimolo (Chromameter-2-Reflectance, Minolta-Giappone), dotato di una testa di misura CR300 ed utilizzando l'illuminante "C". (I.V.T.P.A.; 1982).

- Analisi d'immagine: le immagini sono state acquisite in formato digitale a colori (true color-24 bit) mediante scansioni su scanner piano in formato A4, operando nelle medesime condizioni (risoluzione 300 dpi, formato JPEG) mediante software Snapscan e-40 AGFA. Il calcolo della percentuale delle diverse aree individuate sulla superficie del campione è stato realizzato a mezzo del software Image Pro-Plus (Media Cyberneticus, USA).

- Attività dell'acqua: misurata utilizzando un igrometro a punto di rugiada tarato con soluzione a U.R. nota. Acqualab (Decagon Devies, INC. Series 3TE, Washington).

Sostanza secca: 2 g di campione sono stati essiccati in stufa a 105°C fino a peso costante (Carrai; 2001).

- Analisi dinamometriche: è stato utilizzato un Texture Analyser TA.HDi della Stable Micro System (Surrey UK). Le prove effettuate sono state il TPA (Texture Profile Analysis), prove di taglio e prove di trazione:

- TPA (Texture Profile Analysis): un quadrato di campione di 2 cm di lato è stato sottoposto ad una doppia compressione con un pistone in alluminio da 50 mm (P/50), fino ad una riduzione dell'altezza del campione del 75% rispetto a quella iniziale, utilizzando una cella di carico da 50 kg (Bourne; 1982);

- Taglio: un campione di 4x6 cm è stato analizzato fino al taglio in due parti, con una lama di acciaio inox di 6 cm di larghezza, utilizzando una cella di carico da 50 kg.

- Trazione: è stata utilizzata una cella di carico da 5 kg ed il campione di spianata misurava 3,5x8 cm. È stata effettuata una trazione del campione fino a rottura dello stesso andando a misurare la resistenza opposta a tale operazione utilizzando l'apposito accessorio Tensile grips A/TG (Stable Micro System).

- Analisi microbiologiche: 10 g di campione addizionati di 90 g di soluzione fisiologica (NaCl 9 g/L), sono stati poi omogeneizzati in Stomacher per 120 sec ed infine diluiti secondo la tecnica delle riduzioni seriali decimali. È stata effettuata la semina per spatolamento, inoculando rispettivamente 0,1 mL della sospensione cellulare alla opportuna concentrazione, per il conteggio e la ricerca dei gruppi microbici. Il terreno di coltura Plate Count Agar è stato utilizzato per la determinazione dei batteri mesofili totali, mentre per la determinazione di lieviti e muffe è stato utilizzato il Sabouraud+cloramfenicolo.

#### Elaborazione statistica

Tutti i dati raccolti durante le prove sperimentali sono stati sottoposti ad elaborazione statistica, con l'ausilio del software "Statistica per Windows" versione 6.0 (Statsoft, Tulsa, UK), allo scopo di ottenere risultati utili alla formulazione di un giudizio finale sulla sperimentazione condotta.

Tutte le determinazioni sono state eseguite in triplo; è stato possibile sottoporre i dati corrispondenti, per ogni carattere esaminato, ad analisi della varianza in modo da evidenziare la presenza di differenze significative tra i vari campioni in analisi.

## RISULTATI E DISCUSSIONI

Vista la tipologia dei campioni analizzati le determinazioni di tipo colorimetrico (dati non riportati) sono risultate poco idonee alla caratterizzazione del prodotto data l'elevata disomogeneità della superficie del prodotto stesso; queste possono essere sostituite, fornendo sicuramente risultati più interessanti, con tecniche di analisi d'immagine. Nelle fig. 1 e 2 sono riportati i risultati ottenuti che mostrano come nelle due tipologie di prodotto le parti ben cotte, evidenziate in nero, sono di entità diversa. Pur avendo delle diverse dimensioni si può comunque evidenziare come nella spianata del panificio A di Sassari la superficie ben cotta è molto più elevata rispetto a quella del panificio B (A circa 62%; B circa 32%).

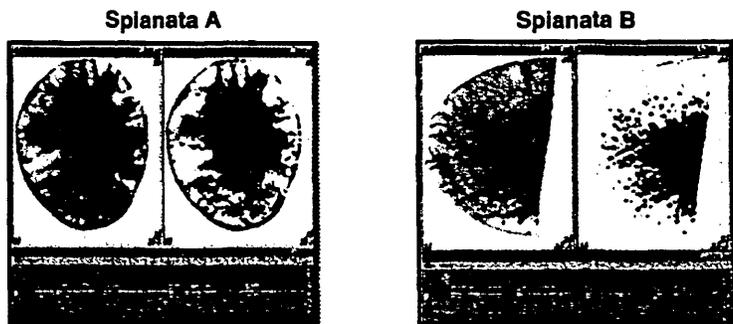


Fig. 1 - Parte superiore.

Lo stesso tipo di analisi è stata effettuata anche sulla parte inferiore, mirata a valutare le superfici bruciate; di seguito vengono messe a confronto le due diverse tipologie di prodotto.

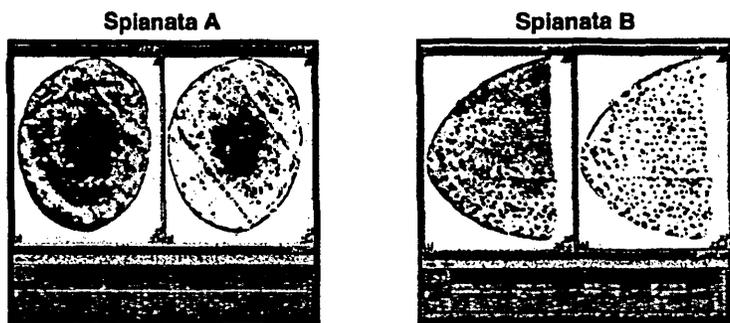


Fig. 2 - Parte inferiore.

Nella figure sopra riportate si nota come nel caso della spianata prodotta ad Ozieri e confezionata in atmosfera ordinaria, le parti bruciate, evidenziate in nero, siano di entità molto minore e distribuite in modo più uniforme rispetto all'altro prodotto (A 27% circa di zone bruciate; B 8% circa di zone bruciate). Tale risultato è evidentemente da ricondurre alla tipologia di forno adottato, diverso nelle due produzioni. In generale il contenuto

di umidità e l'attività dell'acqua sono risultati più elevati nelle spianate prodotte a Sassari e destinate alla grande distribuzione; non è stato comunque sempre possibile relazionare questi due parametri con quelli delle altre prove eseguite (fisiche e microbiologiche).

### Risultati delle prove dinamometriche

#### - Prova di taglio

Nelle fig. 3 e 4 sono riportati i valori di sforzo di taglio, espressi in kg, misurati in tutti e tre i periodi analizzati e per tutti i campionamenti effettuati. Per le spianate prodotte ad Ozieri e confezionate in atmosfera ordinaria sono presenti cinque fasi di controllo per un totale di 14 giorni di conservazione, per le altre prodotte a Sassari, sei fasi di controllo per un totale di 27 giorni. L'analisi della varianza, è stata in grado di differenziare in modo significativo i campioni tra di loro ma i dati ottenuti sono di difficile interpretazione, specie per le spianate conservate in atmosfera ordinaria. Nel campionamento effettuato a luglio si è riscontrata una generale diminuzione dello sforzo di taglio durante il periodo di osservazione; in quello di novembre invece la forza massima si è registrata al T2 ed al T3. In gennaio solo la forza misurata il giorno successivo a quello della produzione si è differenziata in modo significativo dalle altre, essendo la più alta. Per le spianate confezionate in atmosfera protettiva si è avuto un aumento dello sforzo di taglio tra il T0 ed il T1, tale parametro rimane poi più o meno stabile fino a dopo il T3, per il campionamento eseguito a novembre e fino a dopo il T4, per quello di gennaio.

Visti gli andamenti dello sforzo di taglio non è stato possibile stabilire con certezza l'influenza della stagionalità. Anche le spianate confezionate in atmosfera protettiva, risultate più omogenee, hanno mostrato tra i due periodi di produzione differenze significative al T1 ma soprattutto al T4.

In generale lo sforzo di taglio misurato è stato minore nelle spianate destinate alla grande distribuzione, ciò è probabilmente dovuto anche al loro maggior contenuto di umidità.

#### - Prova di trazione

Come già visto per le prove di taglio, anche nella prova di trazione è stata riscontrata una elevata disomogeneità del prodotto.

Nella tab. 1 sono riportati i risultati ottenuti.

In questo caso è stata valutata la resistenza che il campione opponeva alla trazione ed i risultati rappresentano i valori medi di forza necessaria a compiere tale operazione. Se pur con qualche ecce-

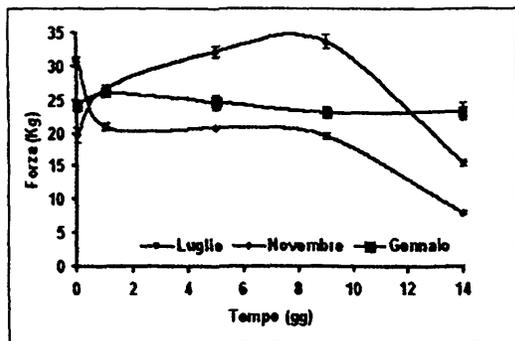


Fig. 3 - Spianate prodotte ad Ozieri (atmosfera ordinaria).

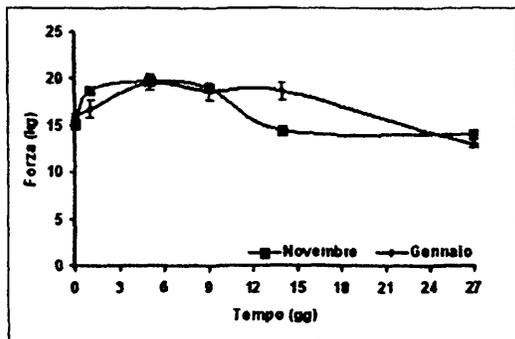


Fig. 4 - Spianate prodotte a Sassari (atmosfera protettiva).

Tabella 1 - Lettere diverse indicano valori medi significativamente differenti a livello di  $P \leq 0,05$ . cv % massimo: 9,8.

	Luglio		Novembre		Gennaio	
	Ozieri Fmax kg	Ozieri Fmax kg	Sassari Fmax kg	Ozieri Fmax kg	Sassari Fmax kg	
T0	1,129c	0,660c	0,304f	0,943c	0,752d	
T1	0,773d	0,696c	0,779e	0,899c	1,075b	
T2	1,429b	1,232b	0,885d	1,127a	0,924c	
T3	1,363b	1,311b	1,067c	1,011b	0,862c	
T4	1,680a	1,726a	1,238b	1,023b	1,147a	
T5			1,422a		1,155a	

zione, si è verificato un aumento della resistenza alla trazione dei campioni durante il periodo di osservazione. Nel campionamento eseguito a luglio la resistenza minima è stata misurata al T1 e non al T0 come in tutti gli altri casi; a gennaio, sul campione confezionato in atmosfera ordinaria, la forza massima si è avuta al T2 e non al termine del periodo di conservazione. Anche per questo parametro non è stato possibile relazionare le variazioni riscontrate ad una eventuale stagionalità del prodotto.

- TPA

Attraverso questo tipo di test è stato possibile ricavare una serie di parametri tra cui la consistenza, la coesività, la gommosità, l'elasticità e la masticabilità. Nel caso specifico abbiamo scelto di seguire e valutare solo le variazioni di consistenza e masticabilità durante il periodo di osservazione.

Dai dati riportati in tab. 2 (valori di consistenza e masticabilità) riferiti alle spianate prodotte ad Ozieri e confezionate in atmosfera ordinaria, si può vedere una tendenza all'aumento dei valori di tali parametri nelle produzioni di luglio e novembre mentre nella produzione di gennaio i valori massimi sono stati misurati al T0. Attraverso questo primo approccio non è stato quindi possibile mettere a confronto le due diverse tipologie di campioni e valutarne l'eventuale stagionalità. Tutto questo comunque ci consente di affermare che entrambe le tipologie di prodotto analizzate sono da considerarsi di tipo

Tabella 2 - Lettere diverse indicano valori medi significativamente differenti a livello di  $P \sim 0,05$ . cv % massimo: 6,3.

	Luglio		Novembre		Gennaio	
	Consistenza (g)	Masticabilità (g)	Consistenza (g)	Masticabilità (g)	Consistenza (g)	Masticabilità (g)
T0	16,235c	6,392b	6,159d	2,470d	13,702a	4,437a
T1	10,880d	3,737c	9,592c	2,898c	12,680b	3,510b
T2	21,920b	3,761c	13,913b	2,939c	9,596c	2,240d
T3	22,067b	3,705c	31,222a	5,456b	12,413b	3,231c
T4	47,561a	21,664a	13,944b	6,292a	12,827b	2,001d

artigianale; infatti la notevole variabilità dei dati ottenuti valorizza proprio l'artigianalità del prodotto ma, d'altra parte, non ne facilita un'oggettiva tipizzazione.

Anche dal punto di vista microbiologico i dati ottenuti (da considerarsi preliminari e per la brevità del testo non riportati nella stesura del lavoro) sono riferibili alla sola porzione di campione analizzata e quindi, considerando l'alta variabilità del campione, potrebbero non sempre essere rappresentativi dell'intera massa del prodotto. È stato comunque possibile trarre alcune conclusioni: la carica microbica aumenta nel tempo successivamente al secondo giorno di conservazione. Considerando che, l'effettiva shelf-life della spianata confezionata in atmosfera ordinaria è limitata al giorno stesso della produzione, la qualità microbiologica rimane buona. Anche nel caso del prodotto destinato alla grande distribuzione, il quale è caratterizzato da una shelf-life di quattro mesi, i risultati seguono lo stesso andamento già osservato in precedenza; durante il periodo da noi considerato (27 giorni) il prodotto ha mantenuto una buona qualità. Erano stati previsti tre campionamenti in tre stagioni diverse, per poter eventualmente correlare il dato microbiologico con la stagionalità del prodotto. Dai dati ottenuti non è possibile dare un giudizio in questo senso, soprattutto sulla base del campionamento estivo che, a rigor di logica, sarebbe dovuto essere il più problematico. Concludendo, possiamo affermare l'attività di ricerca ha fornito risultati sicuramente interessanti soprattutto perché, sono i primi ottenuti su di un prodotto di questo tipo. Si ritiene però opportuno un ulteriore approfondimento dello studio delle caratteristiche fisiche e strutturali del prodotto al fine di ottimizzare questo tipo di produzioni.

## BIBLIOGRAFIA

- Bourne M.C. "Food texture and viscosity: concept and measurement" ed. Academic Press (1982).  
Carrai B. "Arte Bianca" Calderini Edagricole 2001.  
Delitala E. "Il ciclo del pane in Sardegna: un problema aperto" in Brads n. 14, 1990.  
I.V.T.P.A. "Proprietà meccaniche e colore degli alimenti: aspetti teorici, tecniche di misura strumentale e applicazione ai prodotti ortofrutticoli e carni" ed. Grafiche Pavoniane Istituti Artigianelli Milano, 1982.

## RIASSUNTO

Lo scopo di questa ricerca è stato quello di effettuare una prima caratterizzazione fisica e strutturale di un prodotto da forno tipico sardo, la spianata di Ozieri. In particolare, sono state studiate le variazioni di alcune caratteristiche strutturali dinamometriche, fisiche e chimico-fisiche e l'evoluzione della carica microbica durante la conservazione, a temperatura controllata di 22°C circa, di due diversi campioni commerciali di spianata sarda, realizzati artigianalmente e confezionati con metodologie diverse: uno in atmosfera ordinaria e destinato al mercato locale e l'altro confezionato in atmosfera protettiva (40% anidride carbonica; 60% azoto) e destinato alla grande distribuzione. Sono stati effettuati tre campionamenti nei mesi di luglio, novembre e gennaio, per valutare eventuali differenze dovute alla stagionalità di produzione. Le prove sono state condotte in collaborazione tra i laboratori del Disaaba dell'Università di Sassari e del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari di Cesena, Università di Bologna. Sono stati analizzati i campioni delle due differenti produzioni e dei tre diversi campionamenti stagionali, valutando le modificazioni delle caratteristiche fisiche in conservazione, mentre l'evoluzione della carica microbica è stata valutata sulla campionatura di gennaio. Si

riporteranno di seguito, i risultati ottenuti durante il periodo di osservazione, della durata di 14 giorni per campioni confezionati in atmosfera ordinaria e di 27 giorni per quelli condizionati in atmosfera protettiva.

## SUMMARY

### *EVALUATION OF PHYSICAL AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF A BAKERY PRODUCT DURING STORAGE PERIOD (SPIANATA DI OZIERI)*

*The aim of this research was the characterization by physical and structural properties, a typical bakery product (Spianata di Ozieri). The samples of two different kind of spianata were submitted to dynamometric analysis (texture profile analysis - TPA, cut and tension test), color measurement and microbiological tests over 14 days of storage time at 22°C. Three samplings were conducted in different periods of the year to test the seasonality of the production. A collaborative test was carried out at the DISAABA (Sassari University) and in the laboratories of Food Science & Technology (Bologna University). The most important results obtained in this research confirm effectiveness that this kind of product is really typical and so the data variability obtained is quite normal. The microbiological tests showed a good quality of the product during the normal storage time.*