

Giovedì 28 Novembre 2019

INNOQUINOA

Università degli Studi di Sassari
Azienda didattico-sperimentale Mauro Deidda- Loc. Ottava, Sassari

Valorizzazione e messa a punto della coltivazione della Quinoa per la
creazione di prodotti da forno tradizionali con e senza glutine

**“La Quinoa come elemento funzionale
nei prodotti da forno: dalla farina ai
prodotti tradizionali innovativi”**

Dott. Simone Pulina



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI



**SARDEGNA
RICERCHE**

WP 4: Sviluppo ed ottimizzazione dei processi produttivi



Caratterizzazione tecnologica delle farine

Analisi di **2 farine commerciali**:

- ❖ Farina di **Quinoa Marche (Titicaca)**
- ❖ Farina di **Quinoa Powder (Sud America)**



- Analisi dell'umidità
- Analisi colorimetrica
- Analisi del profilo di *pasting*
- Analisi reofermentografica
- Analisi del contenuto in saponine*
- Analisi del contenuto in ceneri

Caratterizzazione tecnologica delle farine

Analisi dell'umidità → Determinazione della quantità d'acqua contenuta nel campione

- **Valutazione qualità e conservabilità della farina**

Metodo diretto, con termobilancia Kern DAB 100-3

Metodo Ufficiale (AACC METHOD 44-15A mod)

Risultati

Campione	U%
Quinoa Powder	9,2
Quinoa Marche	12,4

Analisi colorimetrica →

Identificazione del colore, attraverso un sistema tridimensionale di coordinate colorimetriche (Sistema CIE-Lab)

- **Valutazione dell'influenza dello sfarinato sulla colorazione del prodotto finito.**

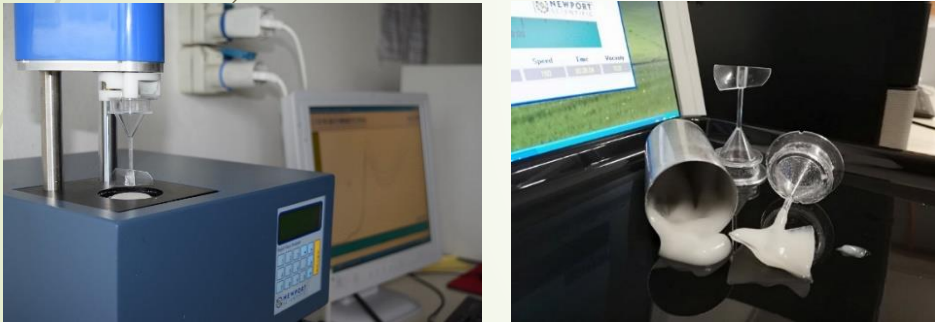
Determinazione tramite colorimetro tristimolo Minolta, accoppiato ad un'unità di misurazione CR-300

Risultati

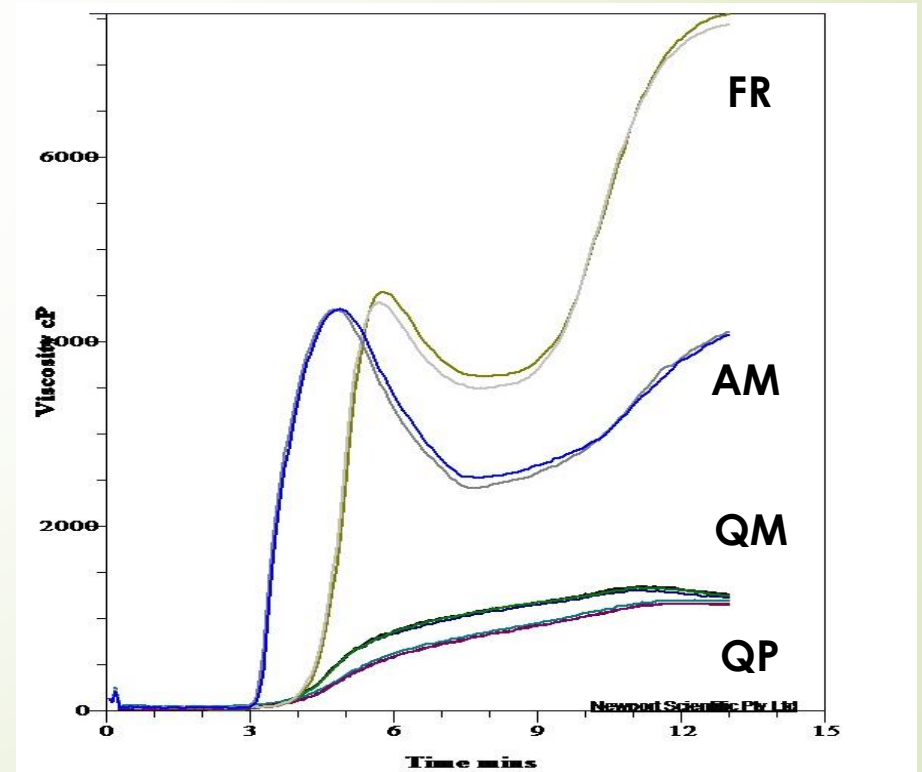
Campione	L*	a*	b*
Quinoa Powder	65,73	0,99	12,35
Quinoa Marche	55,94	0,84	12,64

Caratterizzazione tecnologica delle farine

- Analisi del profilo di pasting** ➔ Valutazione del comportamento dell'amido contenuto all'interno dello sfarinato
- **Simulazione delle reali condizioni di processo per prevederne le performance**



Analisi eseguita con viscosimetro rotazionale (**Rapid Visco Analyzer**) che misura in continuo la viscosità di un campione sottoposto ad agitazione e stress termico



Caratterizzazione tecnologica delle farine

Analisi reofermentografica



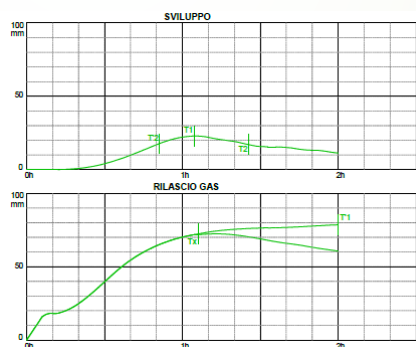
Studio dell'evoluzione della lievitazione di un impasto sottoposto a determinate condizioni di temperatura, tempo e stress

- Valutazione della capacità di sviluppo di un impasto e determinazione del quantitativo di anidride carbonica sviluppata e trattenuta dallo stesso

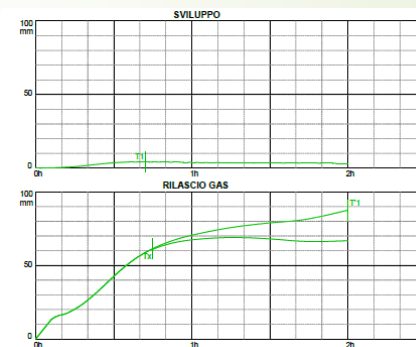


Analisi effettuata con **Reofermentometro** (F4 Chopin) con protocollo modificato e aggiunta del 3% di lievito

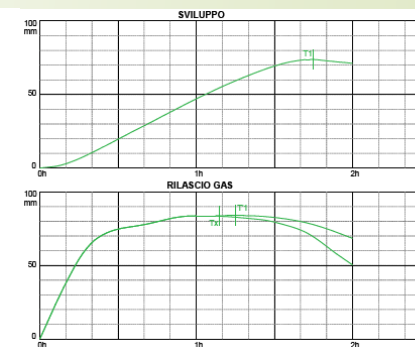
Risultati



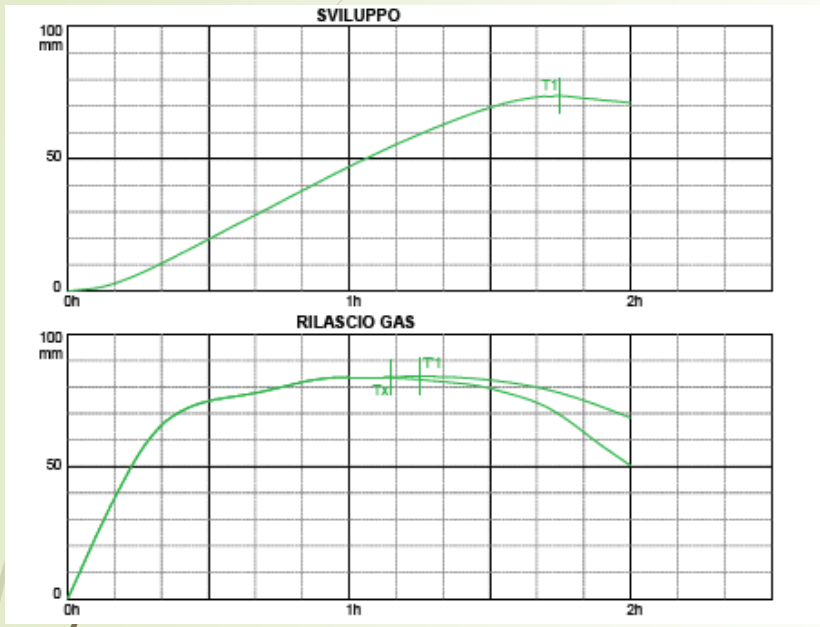
Formulazione
gluten-free
Sfarinato: 100%
Quinoa Marche



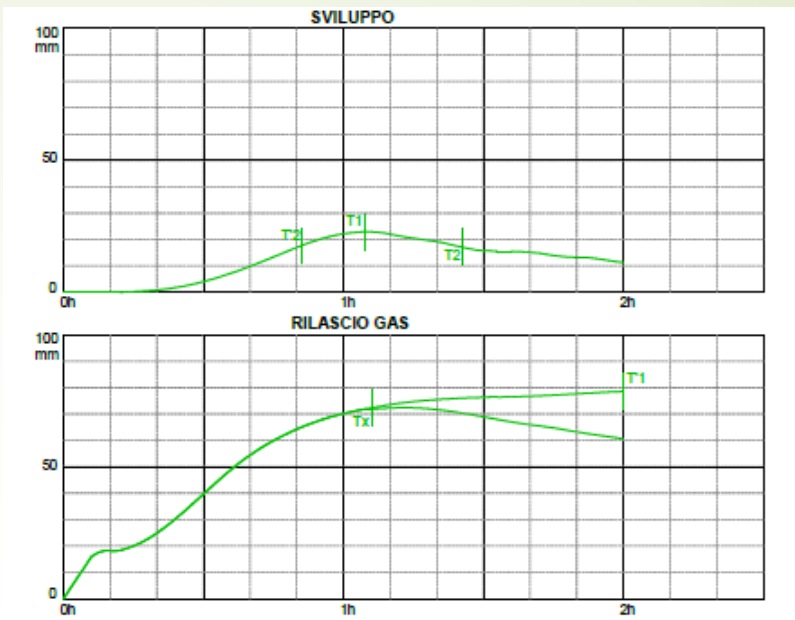
Formulazione
gluten-free
Sfarinato: 100%
Quinoa Powder



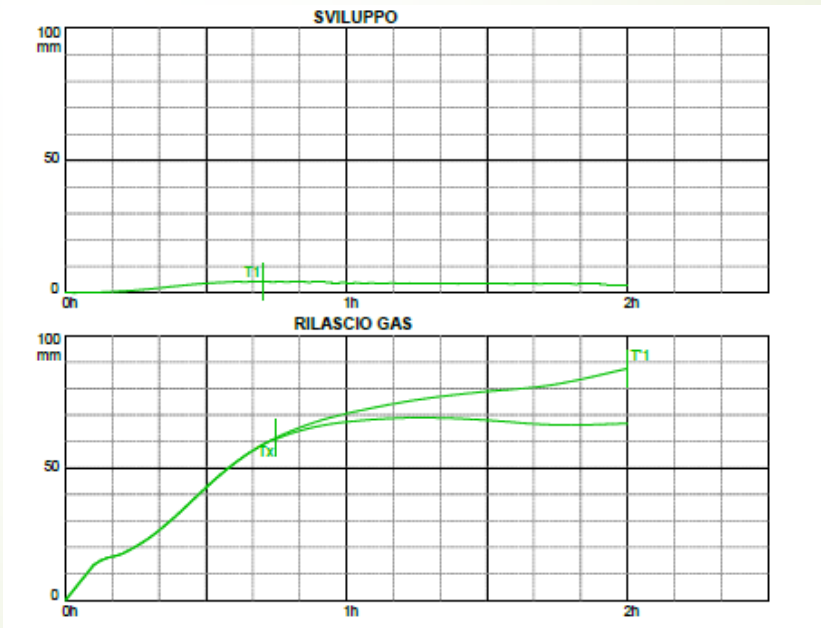
Formulazione base
gluten-free
Sfarinato: Amido di
mais-Farina di riso



**Formulazione base gluten-free
Sfarinato: Amido di mais-Farina di riso**



**Formulazione gluten-free
Sfarinato: 100% Quinoa Marche**



**Formulazione gluten-free
Sfarinato: 100% Quinoa Powder**

Caratterizzazione tecnologica delle farine

Analisi del contenuto in saponine



Identificazione approssimativa del contenuto in sostanze amaricanti

- **Verificare e classificare il livello di amarezza di uno sfarinato**

Agitazione una determinata quantità di campione in soluzione acquosa, per un intervallo di tempo definito.



Risultati

Campione	Cm
Quinoa Powder	0,3
Quinoa Marche	0,8



Dolce



Semi-dolce

Analisi del contenuto in ceneri



Quantificare le sostanze minerali presenti all'interno dello sfarinato

- **Determinazione del contenuto totale in sostanze minerali**

Metodo ufficiale ICC 104-1 (1990) modificato (600°C per 6 ore)



Risultati

Campione	g/100 SS
Quinoa Powder	2,2
Quinoa Marche	2,7

Composizione chimica e nutrizionale delle farine

Farina
Quinoa Marche
(Titicaca)

- Contenuto in proteine
- Contenuto in lipidi
- Contenuto in ceneri
- Contenuto in carboidrati
- Polifenoli totali e solubili
- Flavonoidi
- Attività antiossidante

**Composizione
chimica**



**Proprietà
nutrizionali**



Composizione chimica e nutrizionale delle farine

➤ Contenuto in **proteine**

Analizzatore elementare LECO CHN 628
Azoto Totale x 6,25 = **Proteine % SS**



➤ Contenuto in **lipidi**

Metodo ufficiale ICC 136 (1994) mod.
Estrazione con sistema **Soxhlet**



➤ Contenuto in **carboidrati**

Stimato per differenza dal totale

$$CT = 100 - (U + G + P + C)$$

Composizione chimica e nutrizionale delle farine

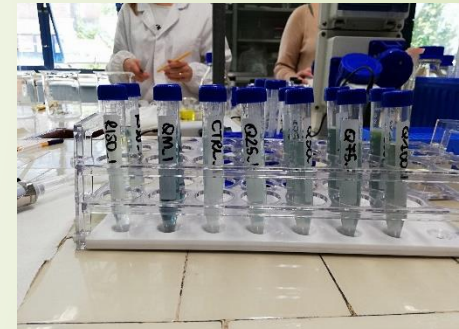
➤ Polifenoli **totali** **solubili e insolubili**

- ❖ Metodica di **Carciochi et al.** (2015)
- ❖ Estrazione HCl:EtOH:H₂O **Tot** pH 1,5, **Sol** pH 6,9
- ❖ Determinazione spettrofotometrica con metodo **Folin-Ciocalteu**
- ❖ Retta di taratura con Acido gallico
- ❖ **Insolubili** stimati per differenza (**Pi=Pt-Pf**)



➤ **Flavonoidi**

- ❖ Metodo dell'**alluminio cloruro**
- ❖ Estrazione EtOH:H₂O (30:70)
- ❖ Retta di taratura con catechina



➤ **Attività** **antiossidante**

- ❖ Saggio spettrofotometrico con **DPPH**
- ❖ **Analisi in cinetica (1 ora)**



Composizione chimica delle farine

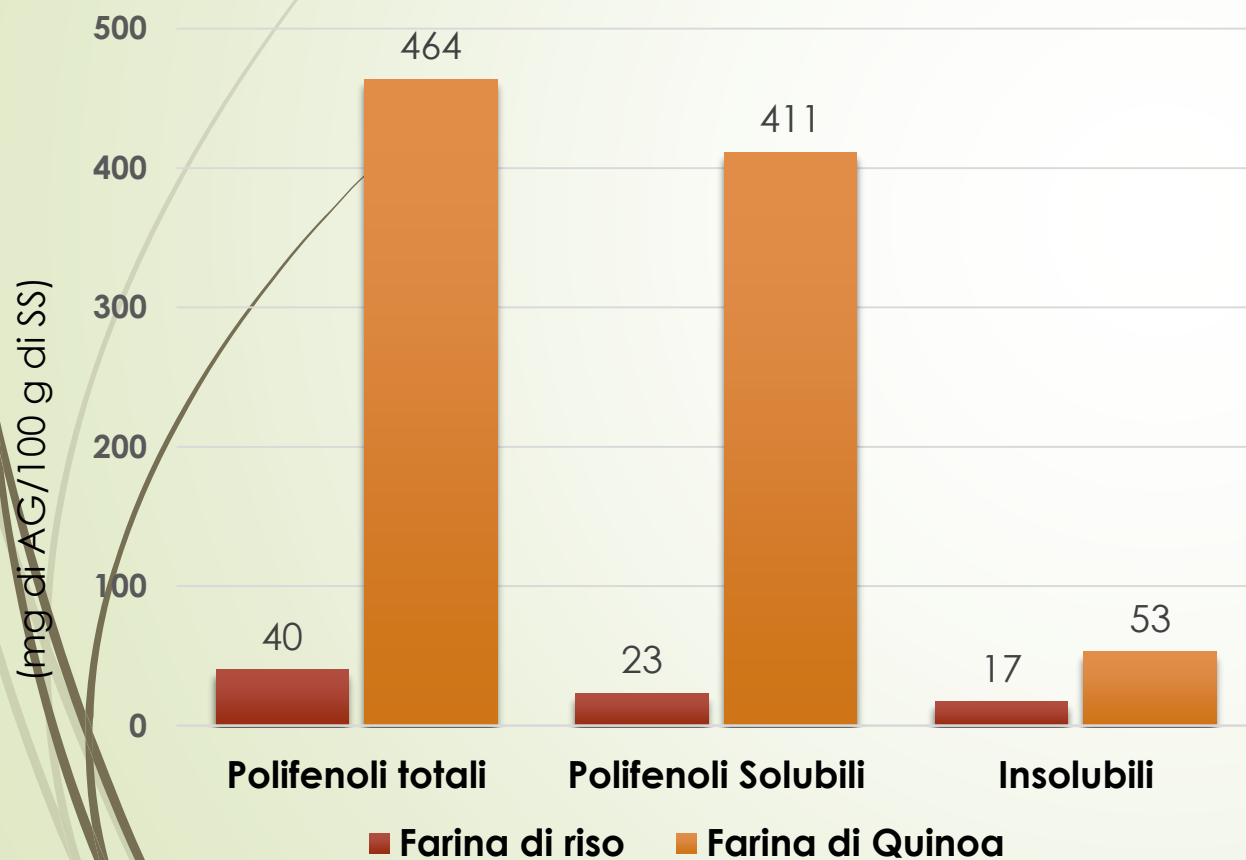
➔ Risultati

Campione	Umidità	Proteine	Lipidi	Ceneri	CT	(g/100g di SS)
Farina di Quinoa Marche	12,37 ±0,05	18,5 ±0,01	4,06 ±0,04	2,51 ±0,01	56	
Farina di Riso	14	7,1	1,3	0,8	76,72	

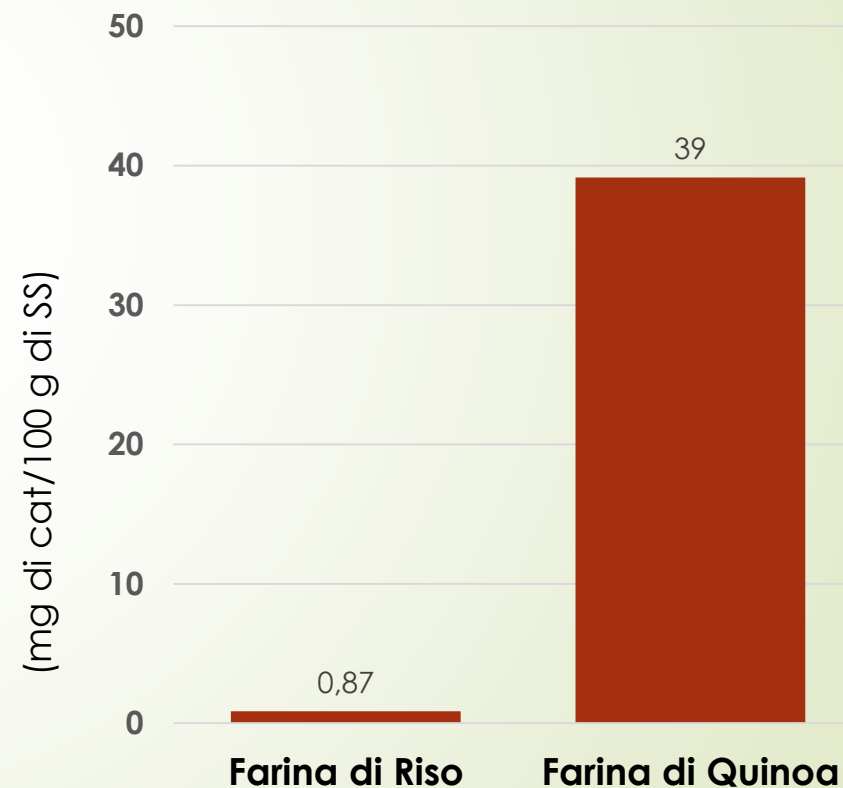
Composizione nutrizionale delle farine

➔ Risultati

Contenuto in polifenoli



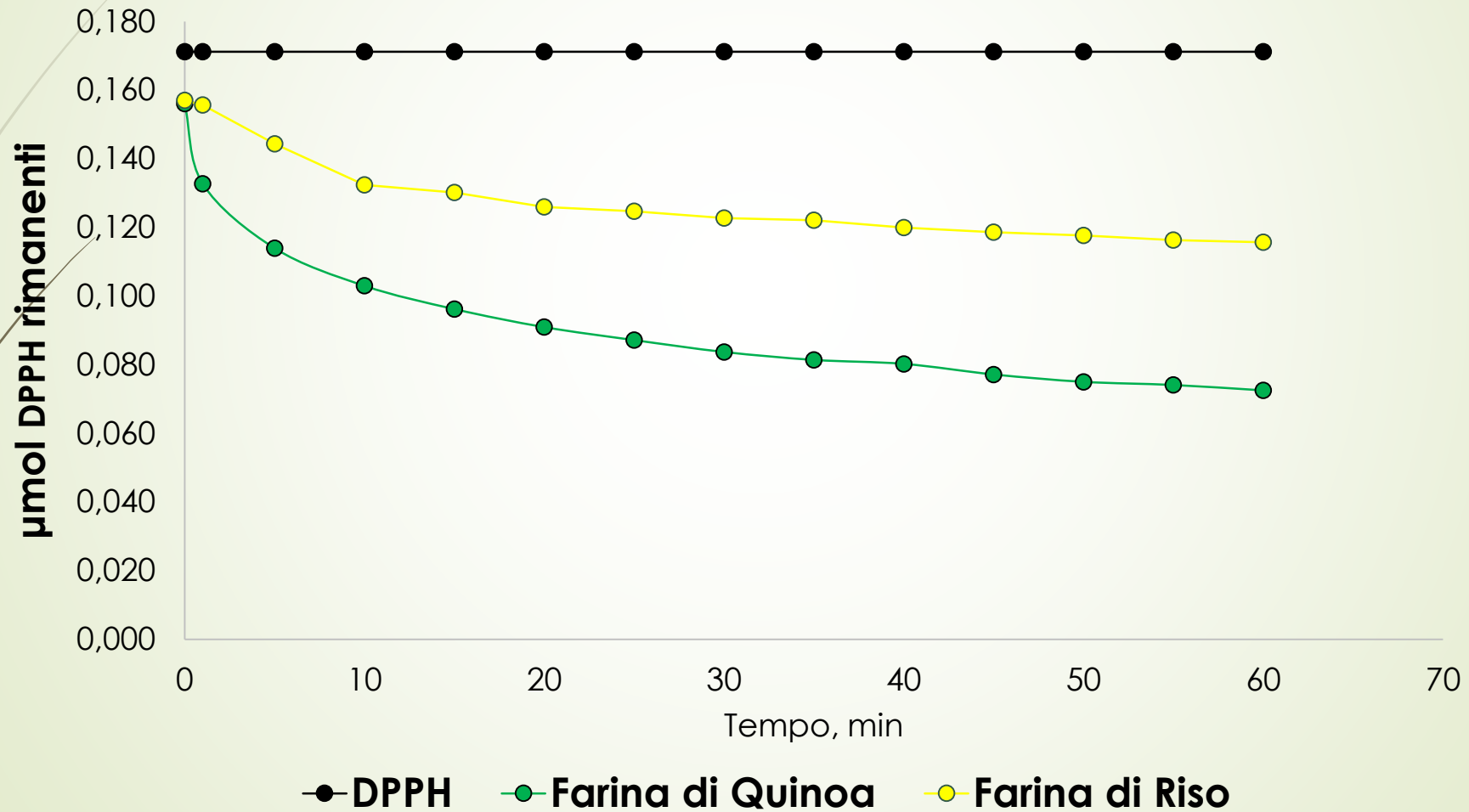
Contenuto in flavonoidi



Composizione nutrizionale delle farine

➔ Risultati

Attività antiossidante



Scelta e definizione dei prodotti



Savoiaro

Papassino



Con e senza
glutine



Pane

Pizza



Savoiaro *Gluten-Free*

Free 
Gustoso



Formulazione:

- Uova
- Farina di riso
- Zucchero



Farina di
Quinoa

25

50

75

100

%

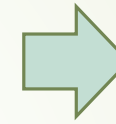


Savoiaro *Gluten-Free*



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche



Valutazione della *shelf-life*
4 settimane

2
STEP

Analisi del profilo nutrizionale

3
STEP

Analisi sensoriale

Savoiaro *Gluten-Free*



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

- Analisi **colorimetrica**
- Analisi dell'**umidità**
- Analisi dell'**attività dell'acqua**
- Analisi delle caratteristiche di **texture**



Valutazione
shelf-life

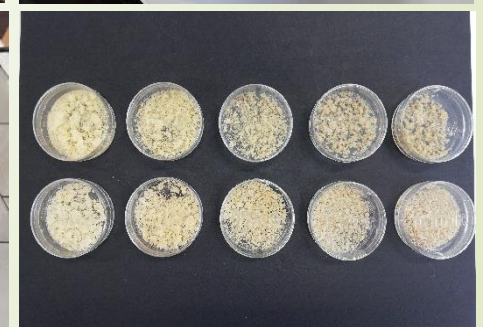


Savoiaro *Gluten-Free*

1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

- ➔ Analisi **colorimetrica**
- ➔ Analisi dell'**umidità**
- ➔ Analisi dell'**attività dell'acqua**



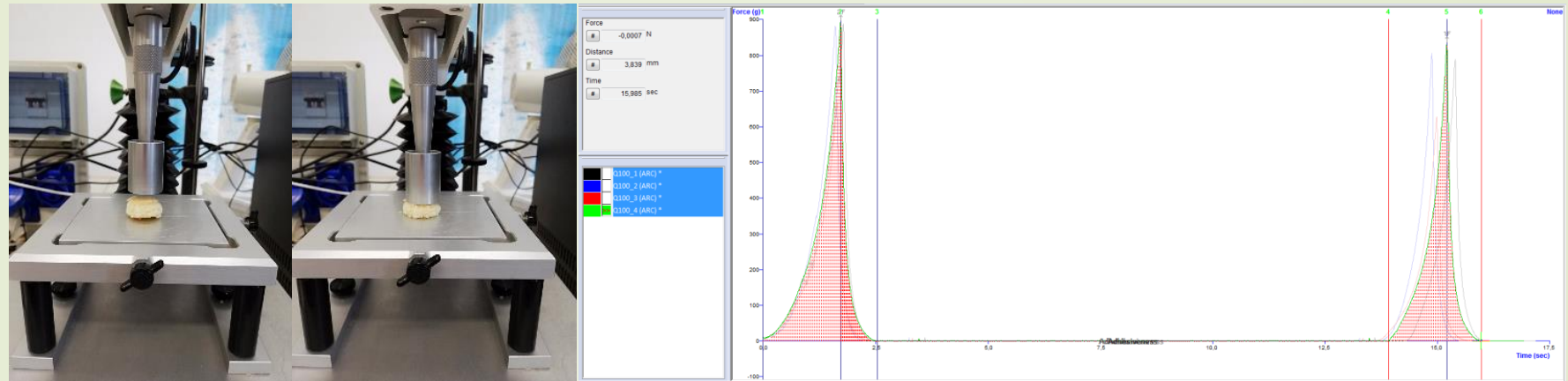
Savoiaro *Gluten-Free*

1
STEP

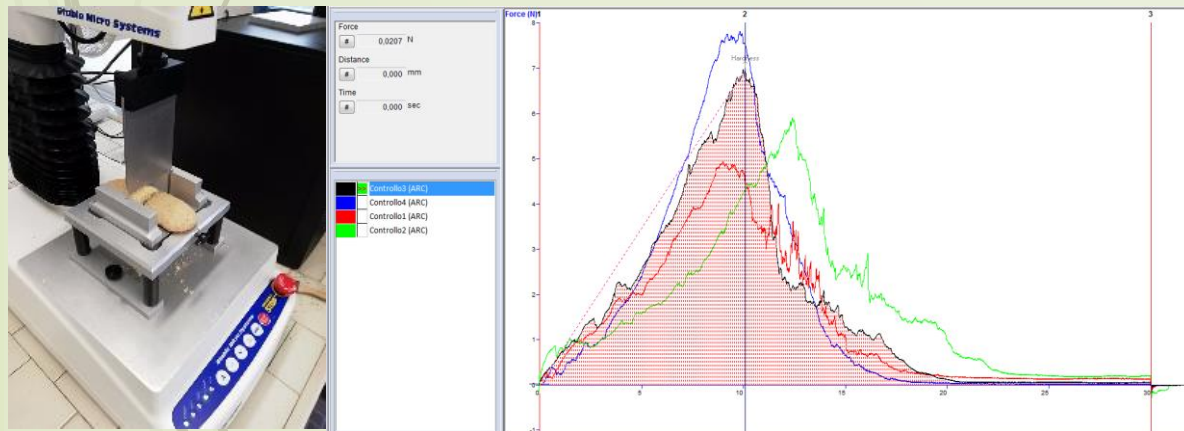
Analisi fisiche e reologiche

Analisi della *texture*

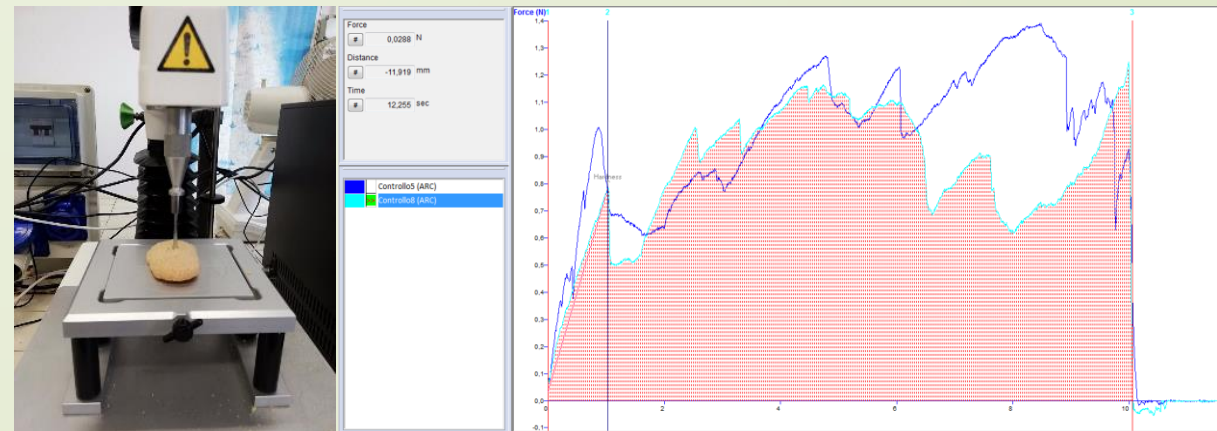
TPA (Texture Profile Analysis)



CUT TEST



PUNCTURE TEST



Savoiaro *Gluten-Free*

1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

➤ Risultati

Campione	Umidità		aW		Hardness T		L		a		b	
	Valore	±	Valore	±	Valore	±	Valore	±	Valore	±	Valore	±
Controllo	7,86	± 0,04e	0,56	± 0,00c	6,39	± 2,04b	76,69	± 1,04a	3,14	± 0,39c	25,262	± 0,1886
Q25	9,09	± 0,04c	0,62	± 0,00b	7,86	± 1,33b	73,03	± 1,52b	3,66	± 0,83c	25,294	± 0,528
Q50	8,47	± 0,027d	0,57	± 0,03c	11,01	± 2,11ab	68,78	± 1,37c	5,38	± 0,09ab	26,008	± 0,1673
Q75	10,46	± 0,01b	0,69	± 0,01a	13,58	± 2,88a	66,51	± 1,20c	5,86	± 0,01a	26,674	± 0,0731
Q100	11,76	± 0,02a	0,70	± 0,00a	13,87	± 1,45a	67,15	± 1,20c	4,16	± 0,97bc	25,138	± 0,957

Red arrows pointing down from the Umidità, aW, Hardness T, and L columns indicate trends: Umidità (+), aW (+), Hardness T (+), and L (-).

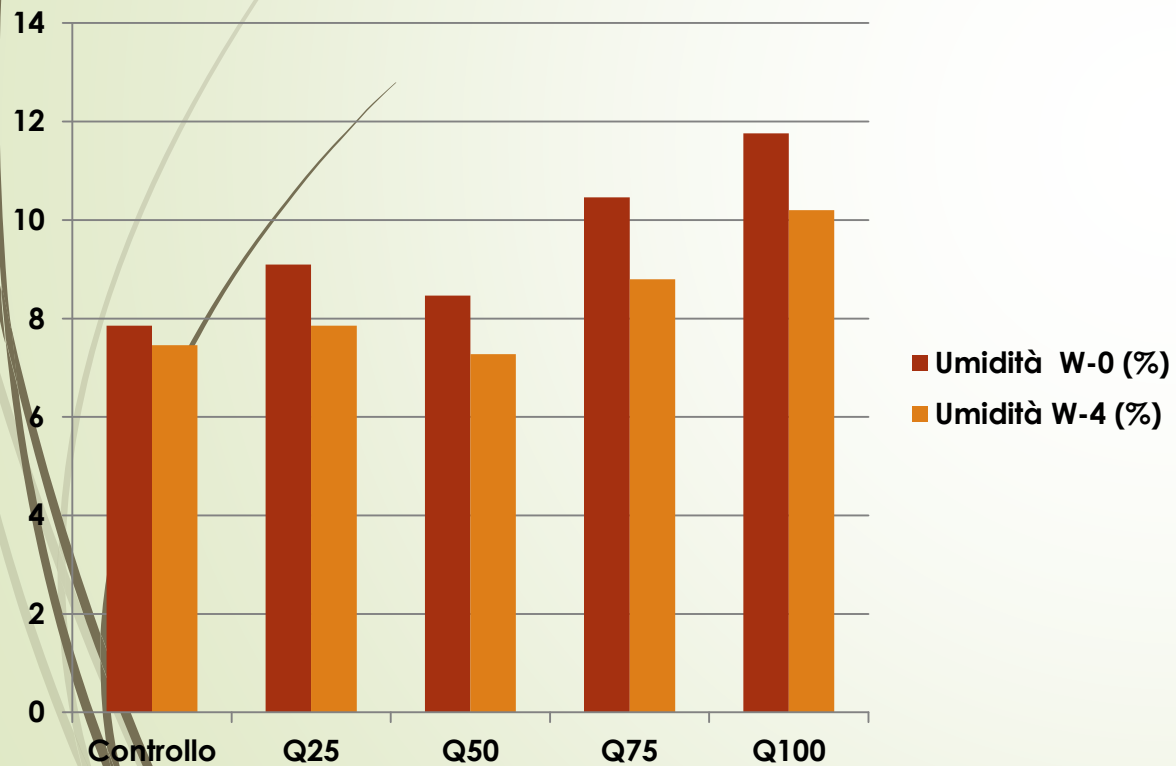
Savoiaro *Gluten-Free*

1
STEP

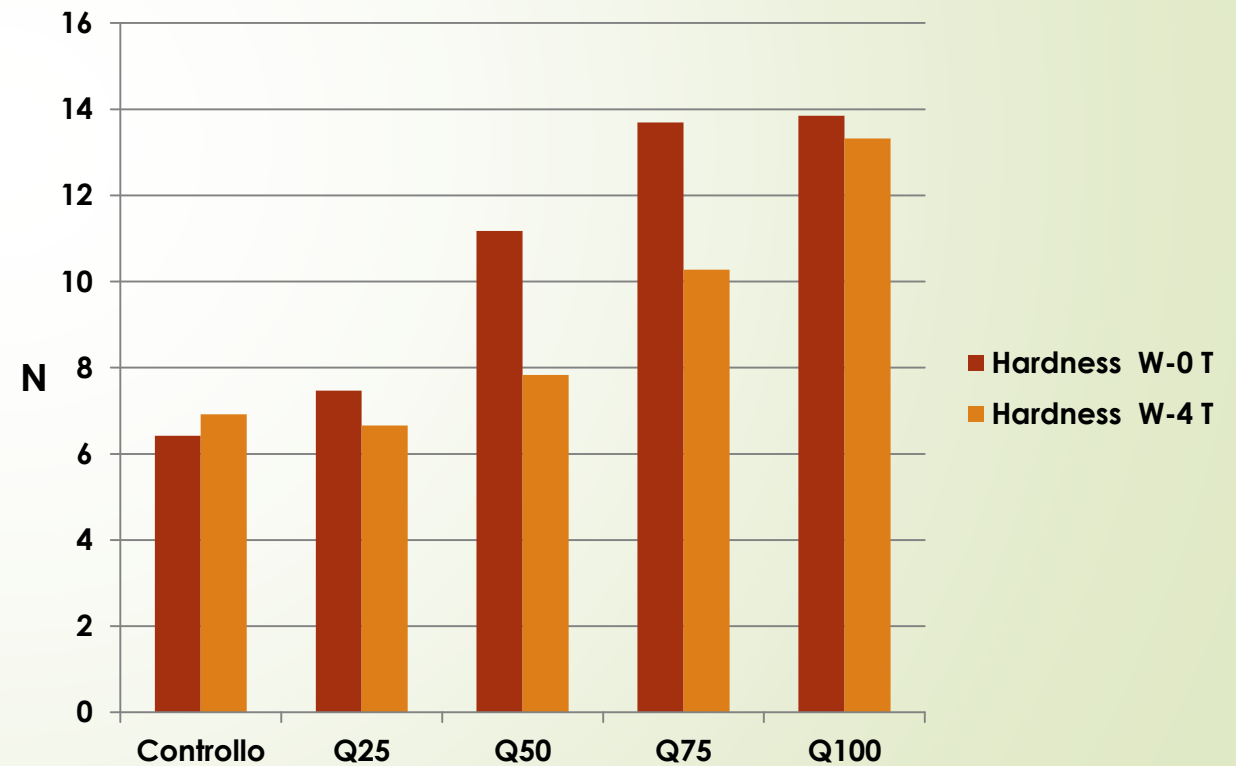
Analisi fisiche e reologiche

➔ Risultati *shelf-life*

Umidità



Durezza



Savoiaro *Gluten-Free*



2 STEP

Analisi del profilo nutrizionale

- Analisi dell'umidità
- Contenuto in proteine
- Contenuto in lipidi
- Contenuto in ceneri
- Contenuto in carboidrati
- Polifenoli totali e solubili
- Flavonoidi
- Attività antiossidante

**Composizione
chimica**



**Proprietà
nutrizionali**



Savoiaro *Gluten-Free*

2
STEP

Analisi del profilo nutrizionale

➔ Risultati

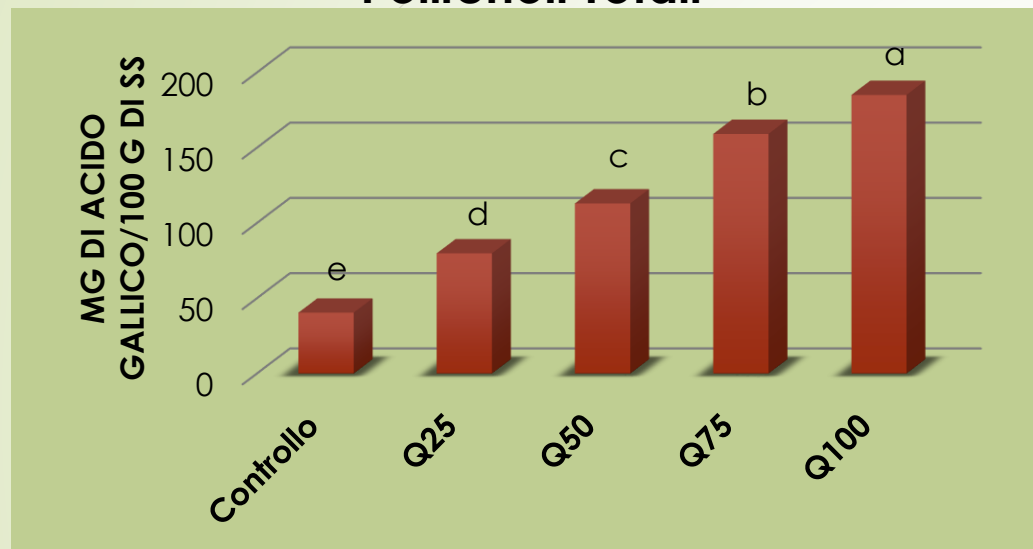
Campione	Umidità		Proteine		Lipidi		Ceneri		CT
Controllo	7,86	±0,04e	14,63	±0,03e	5,6	± 0,2d	0,87	± 0,02e	71
Q25	9,09	±0,04c	15	± 0,1d	5,96	± 0,02c	0,95	± 0,00d	69
Q50	8,47	±0,03d	15,23	±0,00c	6,1	± 0,1bc	1,07	± 0,01c	69
Q75	10,46	±0,01b	16,75	±0,03b	6,19	± 0,06ab	1,26	± 0,01b	65
Q100	11,76	±0,02a	18,58	±0,01a	6,35	± 0,05a	1,34	± 0,02a	62
			+		+		+		-

Savoiaro *Gluten-Free*

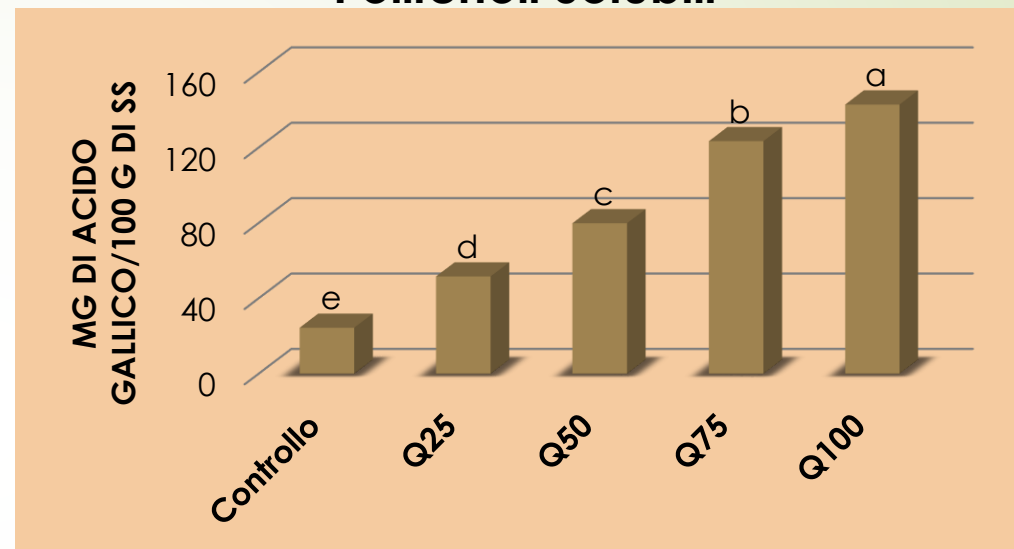
2
STEP

Analisi del profilo nutrizionale

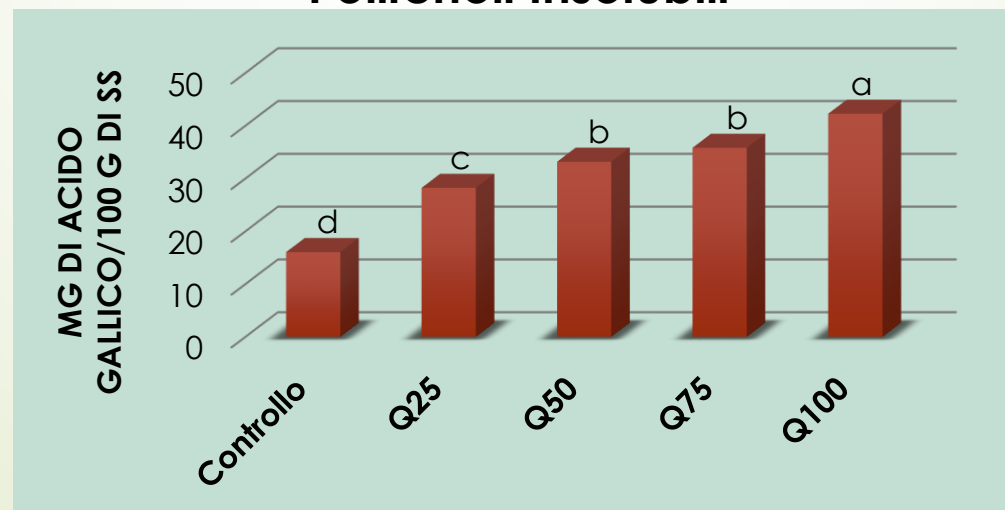
Polifenoli Totali



Polifenoli Solubili



Polifenoli Insolubili

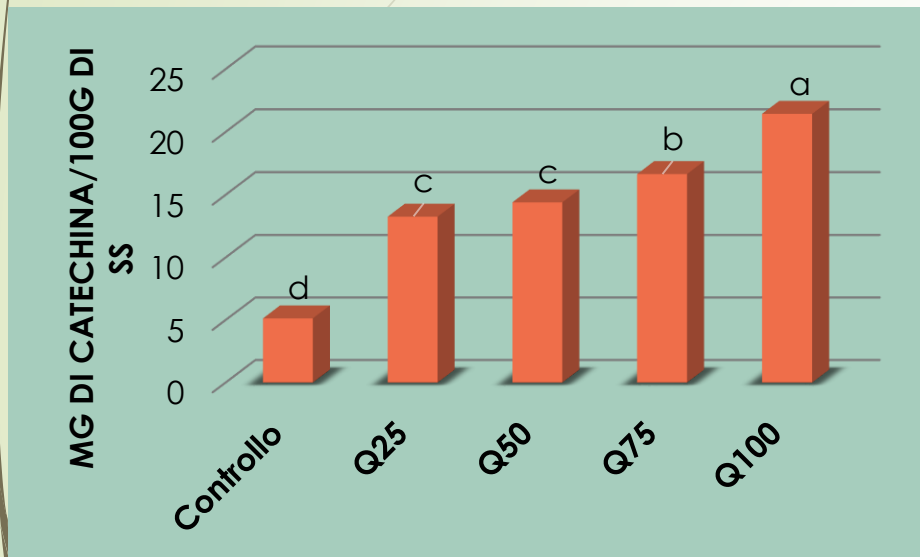


Savoiaro *Gluten-Free*

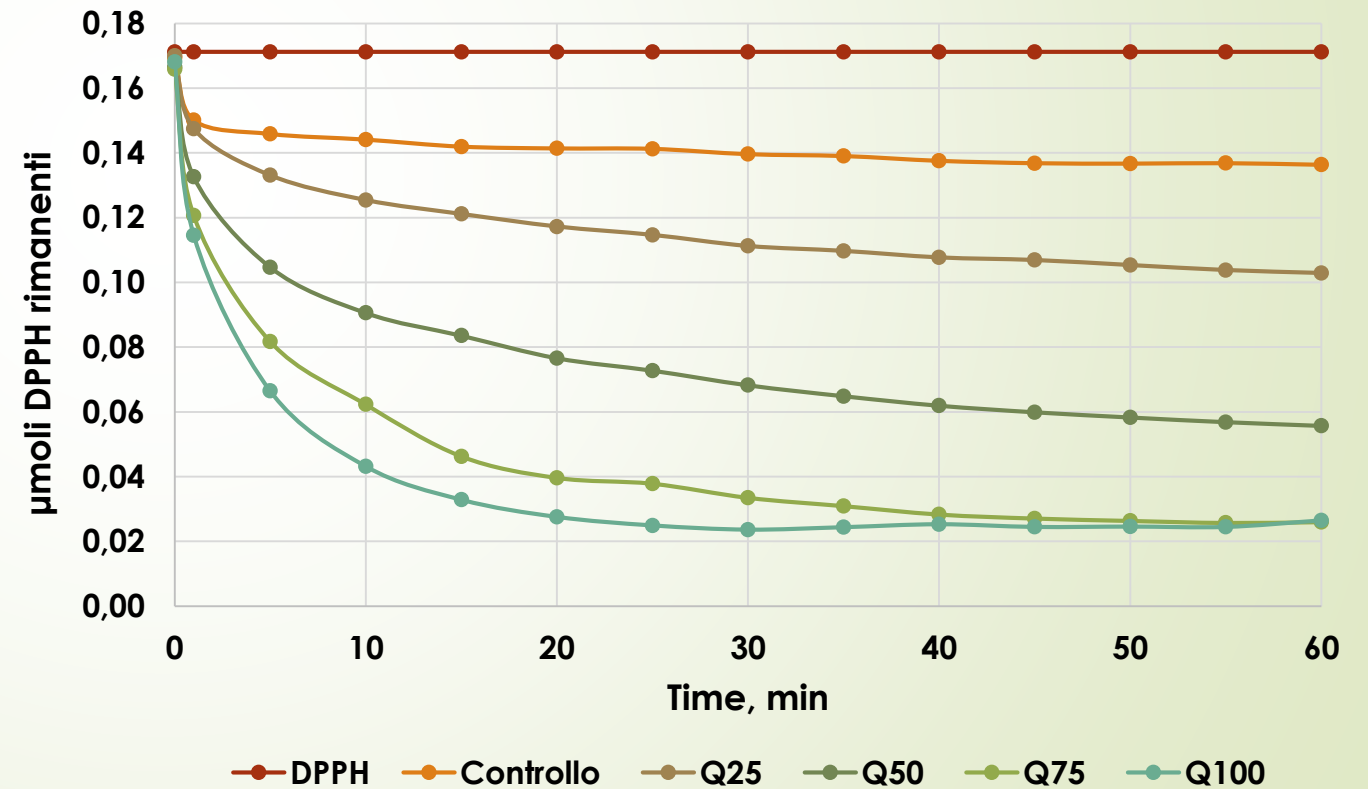
2
STEP

Analisi del profilo nutrizionale

Flavonoidi



Attività antiossidante



Savoiaro *Gluten-Free*



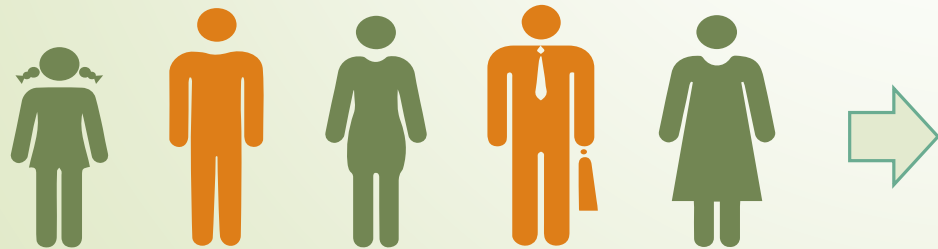
3
STEP

Analisi sensoriale

Test **CATA** (**C**heck **A**ll **T**hat **A**pply)



- Identificazione degli attributi sensoriali caratterizzanti
- Grado di accettabilità



103 giudici
17-65 anni



Savoiaro *Gluten-Free*

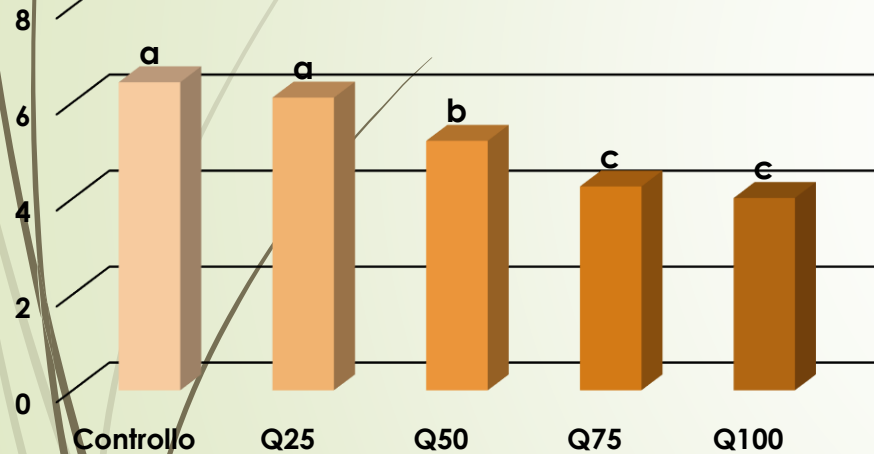
3

STEP

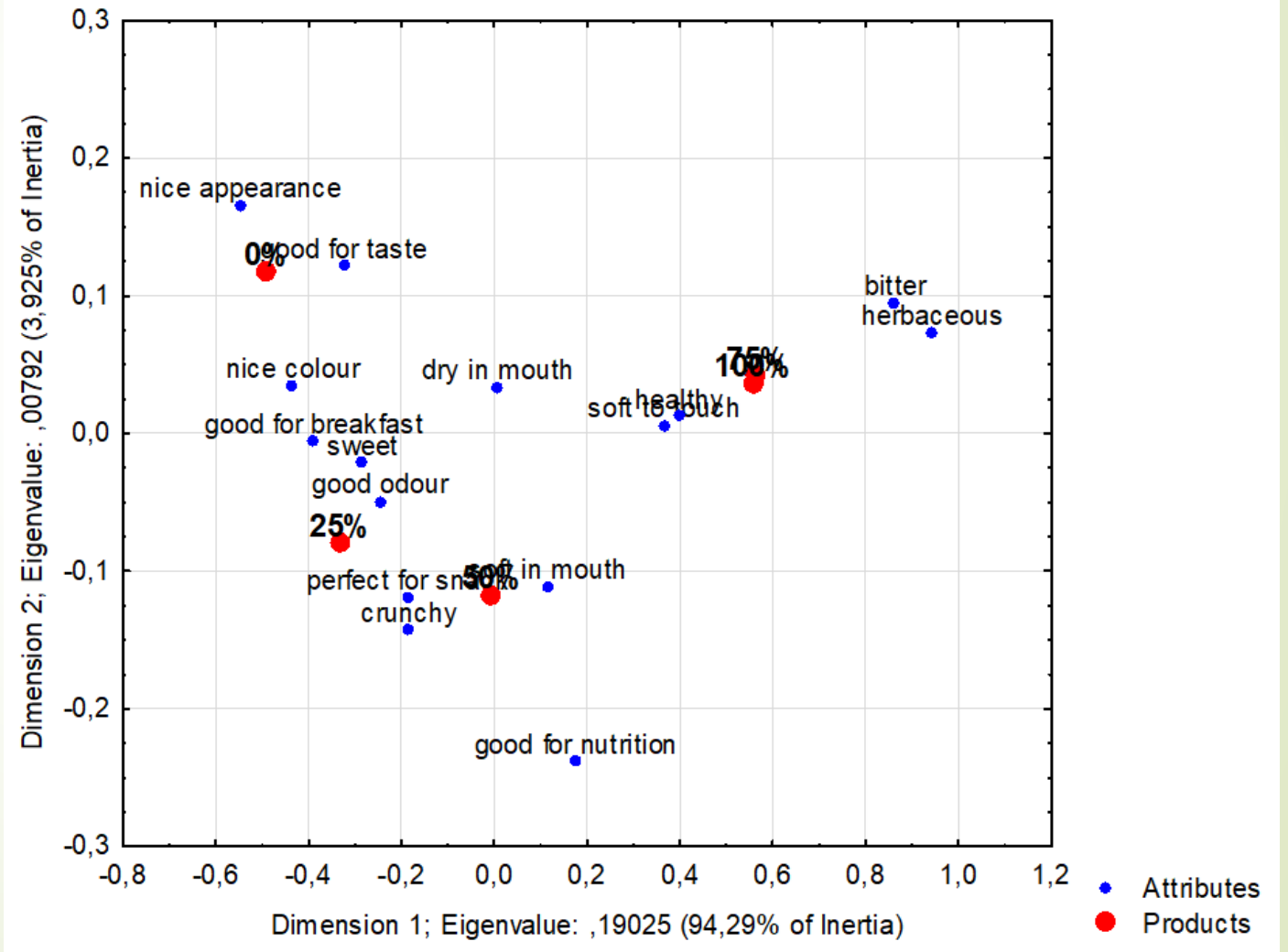
Analisi sensoriale

Risultati

Piacevolezza globale



Analisi delle corrispondenze



Savoiaro Tradizionale



Formulazione:

- Uova
- Farina di frumento
- Zucchero
- Lievito
- Aromi



Farina di **25**
Quinoa **50** %

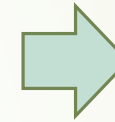


Savoiaro Tradizionale



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche



Valutazione della *shelf-life*
4 settimane



2
STEP

Analisi sensoriale

Savoiaro Tradizionale



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

- Analisi dell'**umidità**
- Analisi dell'**attività dell'acqua**
- Analisi delle caratteristiche di **texture**

Valutazione
shelf-life



Savoiaro Tradizionale

1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

➔ Risultati

	U*			aW			Durezza**		
Controllo	12,74	±	0,13a	0,81	±	0,01a	2,04	±	0,50
Q25	11,57	±	0,13b	0,73	±	0,01b	1,61	±	0,06
Q50	13,03	±	0,02a	0,74	±	0,00b	1,24	±	0,13

*g/100g SS

** N

-

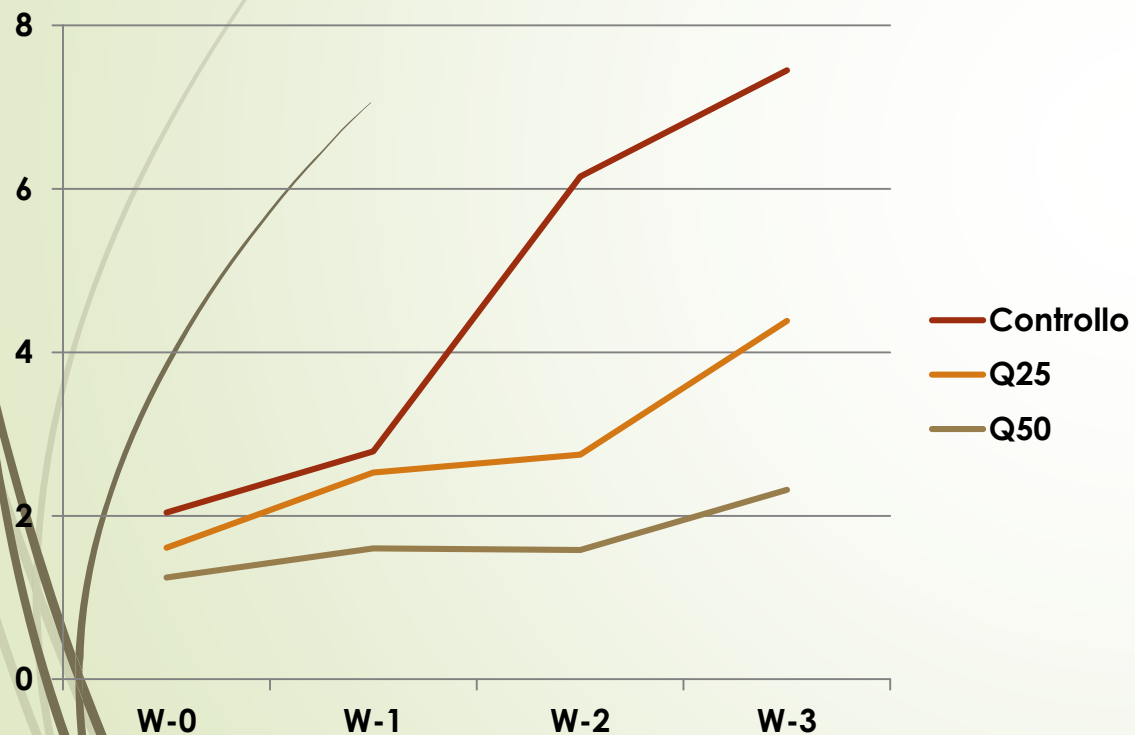
Savoiaro Tradizionale

1
STEP

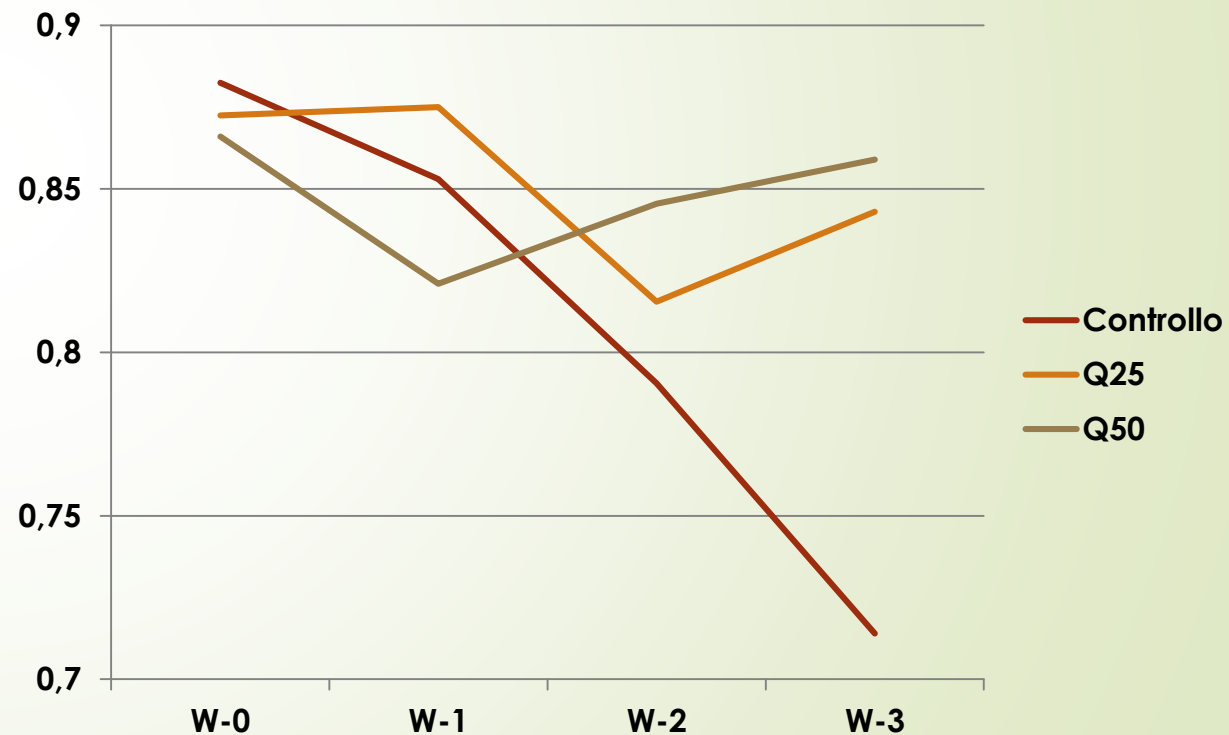
Analisi fisiche e reologiche

➔ Risultati *shelf-life*

Durezza



Elasticità



Savoiaro Tradizionale



2
STEP

Analisi sensoriale

Test di **ordinamento per preferenza**



- ➔ 3 campioni (**Controllo, Q25, Q50**)
- ➔ **Classificazione secondo preferenza**



102 giudici
18->65 anni

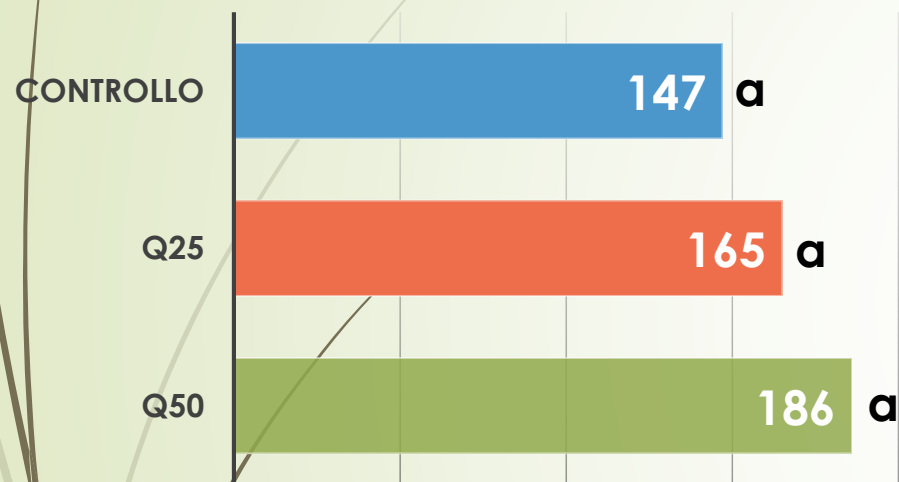


Savoiaro Tradizionale

3
STEP

Analisi sensoriale

➔ Risultati



Q25

Controllo

Q50



Papassino Tradizionale



Formulazione:

- Farina di frumento
- Zucchero
- Mandorle
- Noci
- Uva passa
- Strutto
- Uova
- Scorza di agrumi
- Lievito vanigliato



Farina di **25**
Quinoa **50** %



Papassino Tradizionale



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche



Valutazione della *shelf-life*
4 mesi

2
STEP

Analisi sensoriale



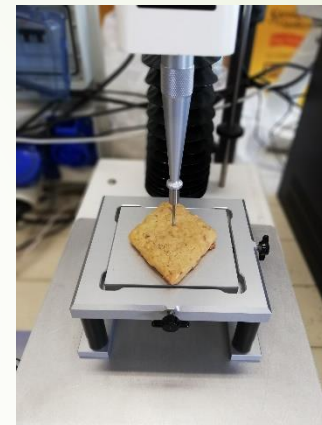
Papassino Tradizionale



1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

- Analisi **colorimetrica**
- Analisi dell'**umidità**
- Analisi dell'**attività dell'acqua**
- Analisi delle caratteristiche di **texture**



Valutazione
shelf-life



Papassino Tradizionale

1
STEP

Analisi fisiche e reologiche

➔ Risultati

	U*	aW	L	a	b	Durezza**
Controllo	9,84 ± 0,01b	0,68 ± 0,01	66,37 ± 1,44a	4,49 ± 0,10b	32,08 ± 1,66	1,74 ± 0,35
Q25	10,54 ± 0,09a	0,68 ± 0,01	65,42 ± 0,44a	4,29 ± 0,28b	31,70 ± 0,16	2,34 ± 0,10
Q50	9,50 ± 0,02c	0,65 ± 0,01	62,02 ± 0,362b	6,33 ± 0,66a	32,17 ± 0,10	2,29 ± 0,34

-

*g/100g SS ** N

+

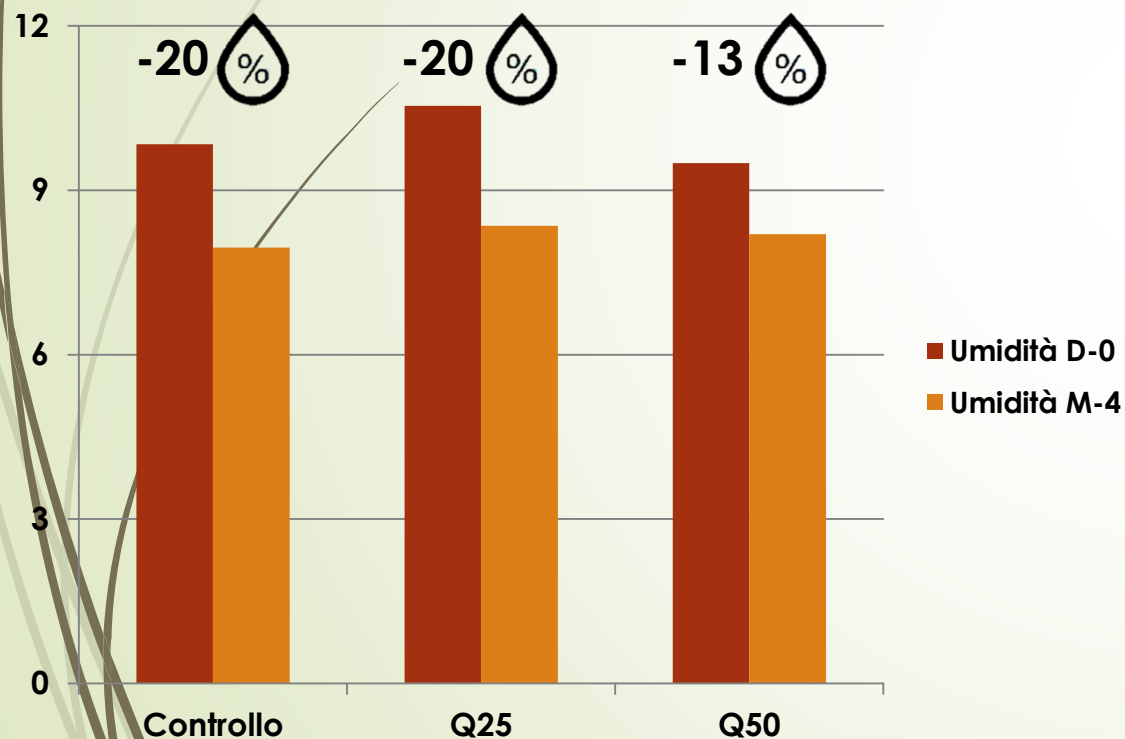
Papassino Tradizionale

1
STEP

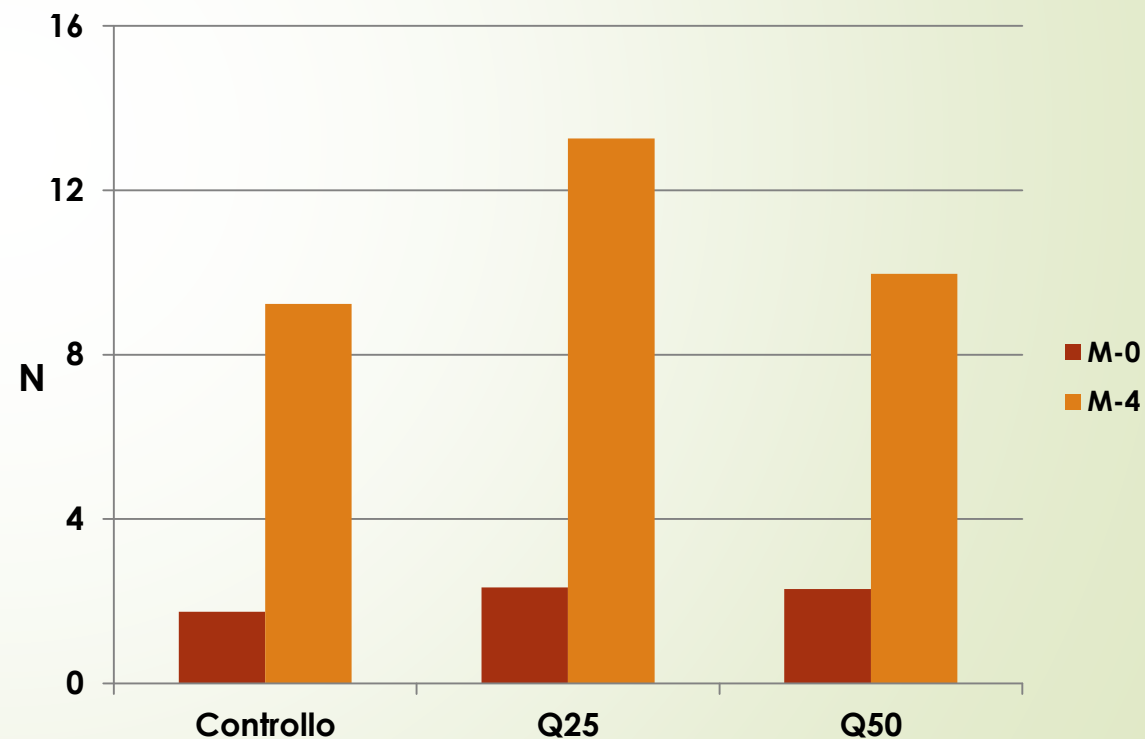
Analisi fisiche e reologiche

➔ Risultati *shelf-life*

Umidità



Durezza



Papassino Tradizionale



2
STEP

Analisi sensoriale

Test di **ordinamento per preferenza**



- ➔ 3 campioni (**Controllo, Q25, Q50**)
- ➔ **Classificazione secondo preferenza**



90 giudici
<18->65 anni



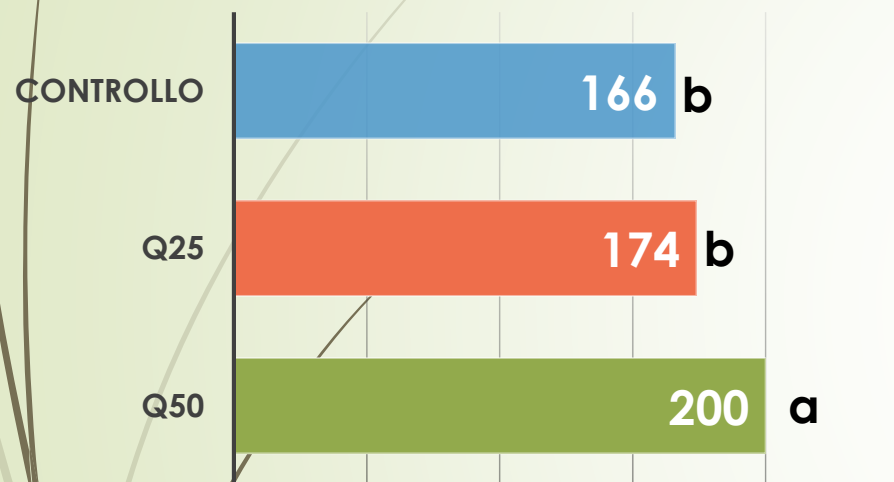
Papassino Tradizionale

3

STEP

Analisi sensoriale

Risultati



Q25

Controllo



Grazie per
l'attenzione



UNISS *Food Science*