

*Unità Operativa*

*FRUMENTO DURO:*

*Responsabile M. G. D'Egidio*

*CRA – Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura - Roma*



Caratterizzazione materie prime  
e  
Definizione miscele

Metodi innovativi per la  
caratterizzazione  
dei prodotti.  
Analisi d'immagine  
[Presentazione G. Brogna](#)

Prodotti  
sperimentali  
su impianto pilota

Interazione con le industrie  
per lo sviluppo di prodotti  
innovativi  
Presentazione S.Gulli

Progetto **ALIMENTI FUNZIONALI A BASE DI CEREALI**

*Workshop finale*

Roma 6 giugno 2006

**Applicazione dell'analisi  
d'immagine per la valutazione  
qualitativa del pane**

G. Brogna

C.R.A. – Ist. Cerealicoltura, Roma

# Applicazioni dell'analisi d'immagine

## *Metodo*

- innovativo
- veloce
- consente una oggettivazione di misure e di valutazioni

## *ISC - Roma*

- previsione della resa in semola a partire dalle *cariossidi* di fumento duro attraverso la definizione di un'equazione;
- valutazione della puntatura nella *semola*.

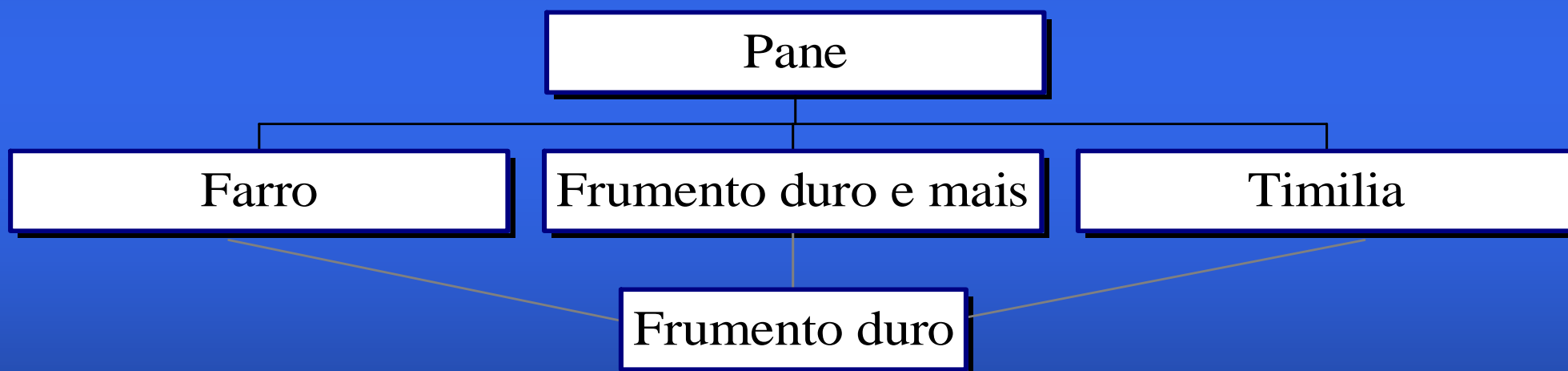
# Applicazione dell'analisi d'immagine per la valutazione qualitativa del pane

*→ Definizione oggettiva delle caratteristiche qualitative dell'alveolatura*

- scala di Mohs (*funzioni discriminanti*);
- alveolatura in diverse tipologie di pani (in cassetta industriali e tipici artigianali) → validazione dei parametri ricavati dall'analisi d'immagine:
  - pani industriali: n° tot. pori/fetta, % vuoto; d.e. 1-3 mm;
  - pani tradizionali: n° tot. pori/fetta, % vuoto; d.e. 5-10 mm.

# Analisi d'immagine

## Valutazione dell'alveolatura



# Panificazione (ISC – Catania)

*Panificazione sperimentale (AACC  
10-10 modif. per il frumento duro) e  
determinazioni:*

- *Volume*
- *Altezza*
- *Alveolatura (1-8)*

# Analisi d'immagine

- *Acquisizione: scanner HP Scanjet 3970, risoluzione 300 dpi, output milioni di colori (24 bit), area di scansione fissa*
- *Analisi: software di analisi d'immagine KS 400 ZEISS*
  - *Numero pori*
  - *Area pori*
  - *Frazione di “vuoto” (%)*
  - *Distribuzione dei pori per classe di diametro equivalente (%)*

# “Pane nero di Castelvetrano”

*Panificazione con frumenti duri*



Timilia  
al 100%

Miscela di sfarinato  
integrale e Timilia al  
15-20%



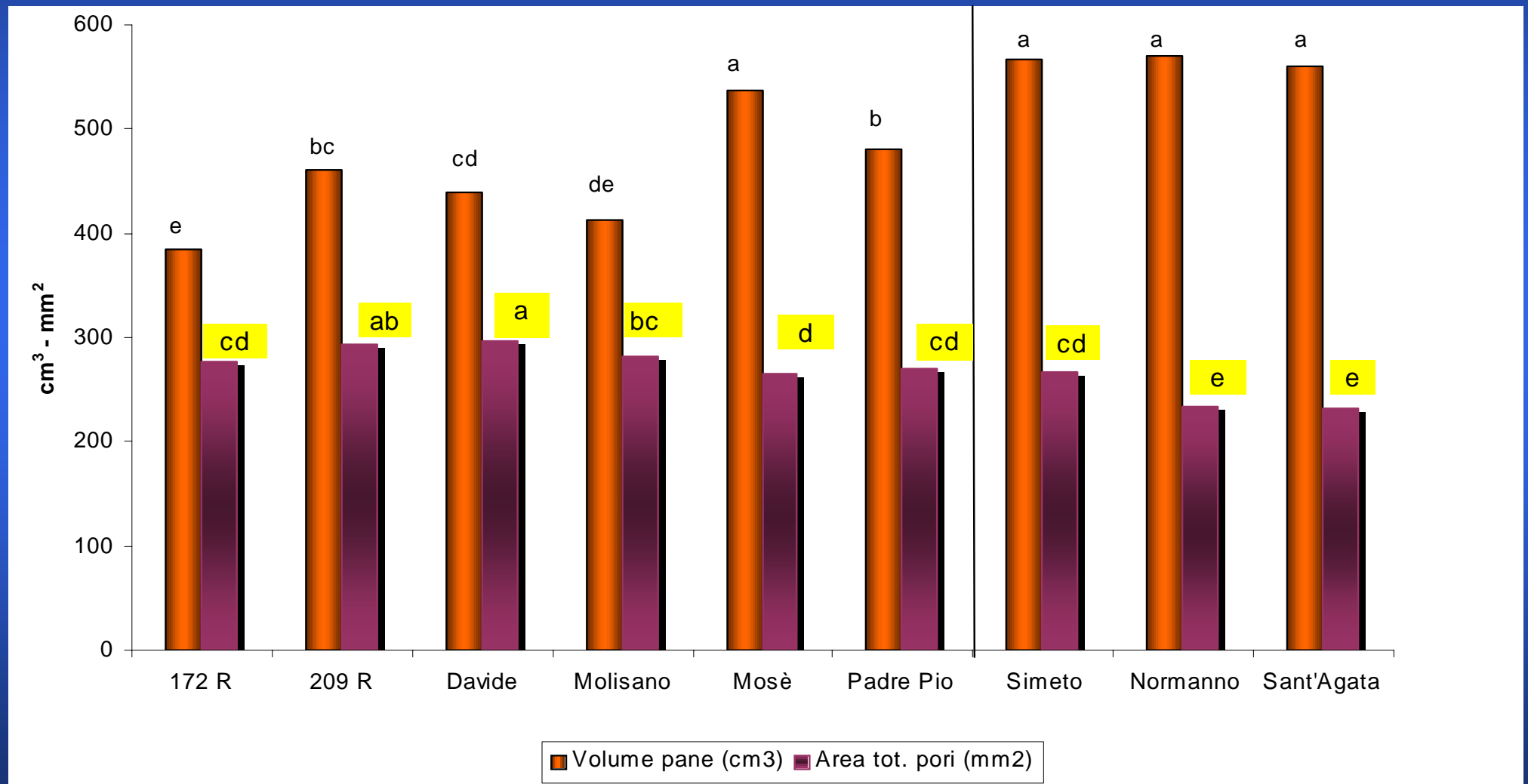


## *Panificazione con frumenti duri*

	Volume (cm <sup>3</sup> )	Frazione di "vuoto" (%)	Area totale pori (mm <sup>2</sup> )	N° tot. pori
MISCELA con Timilia	350.0 c	13.9 c	240.5 c	176.1 a
TIMILIA	490.0 b	16.5 a	286.6 a	156.5 c
SIMETO	567.5 a	15.4 b	267.2 b	165.0 b
NORMANNO	570.0 a	13.5 c	234.2 c	155.8 c
SANT'AGATA	560.0 a	13.4 c	231.3 c	150.8 c

	0,5<d.e.<=1 mm (%)	1< d.e.<=2 mm (%)	2<d.e.<3 mm (%)	d.e.>=3 mm (%)
MISCELA con T.	34.0 a	60.3 a	5.3 d	0.4 c
TIMILIA	26.4 d	59.1 a	12.8 a	1.7 a
SIMETO	28.3 cd	61.4 a	9.6 b	0.7 bc
NORMANNO	32.2 ab	59.6 a	7.6 c	0.6 c
SANT'AGATA	30.5 bc	61.2 a	7.2 c	1.1 b

*Triticum dicoccum*



## *Panificazioni con farri*

	<b>n° pori</b>	<b>"vuoto"</b> <b>(%)</b>	<b>0,5&lt;d.e.&lt;=1</b> <b>(%)</b>	<b>1&lt;d.e.&lt;=2</b> <b>(%)</b>	<b>2&lt;d.e.&lt;=3</b> <b>(%)</b>	<b>d.e.&gt;=3</b> <b>(%)</b>
209 R	151.8 bcde	16.9 ab	25.4 de	57.2 b	15.4 a	2.0 b
DAVIDE	146.4 de	17.1 a	23.8 e	58.8 ab	14.5 a	2.8 a
MOLISANO	143.7 d	16.2 bc	24.2 e	59.6 ab	14.2 a	1.9 b
172 R	152.8 bcd	16.0 cd	26.8 cd	58.9 ab	12.6 b	1.7 bc
MOSE'	160.1 ab	15.3 d	28.5 bc	60.1 a	10.3 c	1.1 cd
PADRE PIO	166.2 a	15.6 cd	28.8 bc	60.7 a	9.6 c	0.8 d
SIMETO	165.0 a	15.4 cd	28.3 bc	61.4 a	9.6 c	0.7 d
NORMANNO	155.8 bc	13.5 e	32.2 a	59.6 ab	7.6 d	0.6 d
SANT'AGATA	150.8 cde	13.3 e	30.5 ab	61.2 a	7.2 d	1.1 cd

## Panificazioni con miscele di cereali

# Miscela frumento duro - mais

Frumento duro

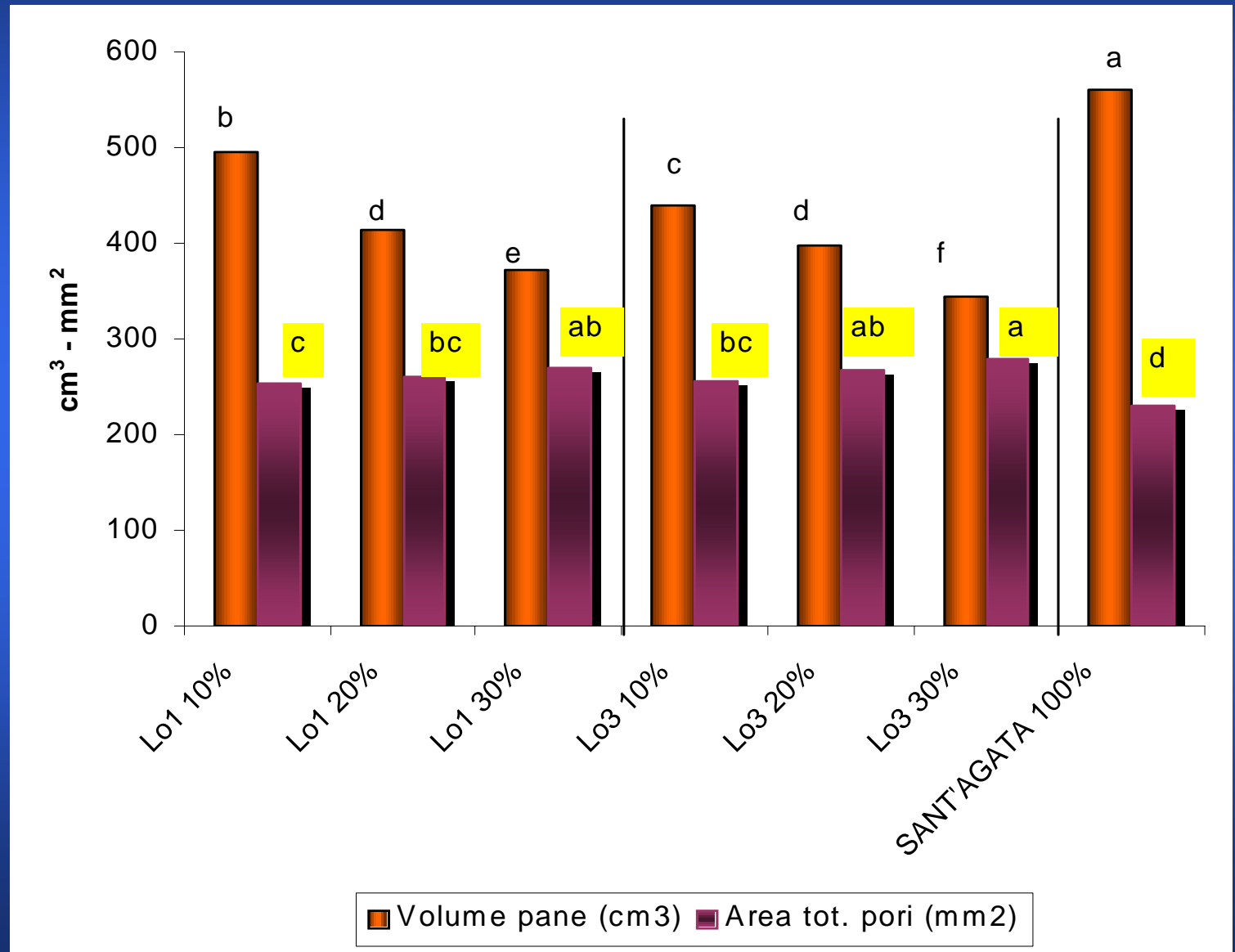
Sant'Agata

Proteine: 16,2 (%)

Gluten Index: 98,3

W: 245 ( $J \times 10^{-4}$ )

P/L: 1,38



*Panificazioni con miscele di cereali*

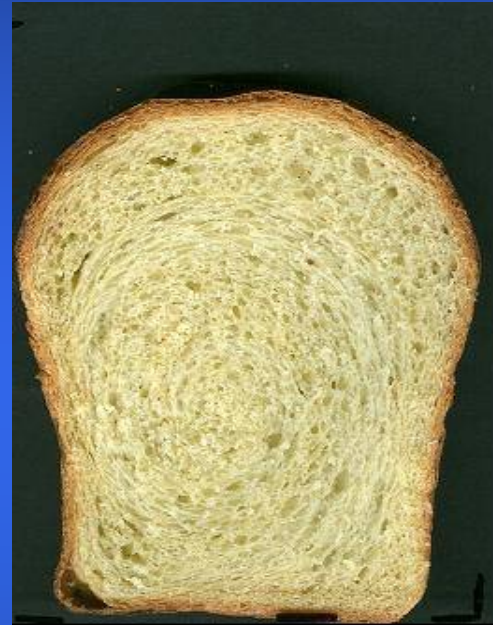
Miscele semola - farina di mais (*Lo1*)

100% Sant'Agata

10% mais

20% mais

30% mais



<b>n° pori</b>	150,8	c	181,8	b	181,2	b	184,7	ab
<b>“vuoto”</b>	13,3%	d	14,6%	c	15,0%	bc	15,5%	ab
<b>0,5&lt;d.e.&lt;=1</b>	30,5%		32,1%		32,0%		33,2%	
<b>1&lt;d.e.&lt;=2</b>	61,2%		61,5%		60,8%		59,5%	
<b>2&lt;d.e.&lt;3</b>	7,2%		6,1%		6,7%		6,8%	
<b>d.e.&gt;=3</b>	1,1%	a	0,3%	b	0,5%	b	0,5%	b

*Panificazioni con miscele di cereali*

Miscele semola - farina di mais (Lo3)

100% Sant'Agata

10% mais

20% mais

30% mais



<b>n° pori</b>	150,8 c	181,3 b	191,1 a	191,5 a
<b>"vuoto"</b>	13,3% d	14,7% bc	15,5% ab	16,1% a
<b>0,5&lt;d.e.&lt;=1</b>	30,5%	32,9%	32,7%	31,7%
<b>1&lt;d.e.&lt;=2</b>	61,2%	60,4%	61,0%	61,2%
<b>2&lt;d.e.&lt;3</b>	7,2%	6,3%	6,1%	6,7%
<b>d.e.&gt;=3</b>	1,1% a	0,4% b	0,2% b	0,5% b

# Classificazione dei pani in base alle caratteristiche dell'alveolatura

	area pori	n° pori	0,5<d.e.<=1	2<d.e.<3	d.e.>=3
209 R	ab	fg	efg	a	b
Davide	a	gh	g	a	a
Molisano	bcd	h	fg	ab	b
Timilia 100%	abc	ef	def	bc	b
172 R	cde	efg	de	c	b
Mosè	efg	de	cd	d	c
Padre Pio	def	d	cd	d	cd
Simeto	defg	d	cd	d	cd
Sant'Agata	h	fgh	bc	e	c
Normanno	h	ef	ab	e	cd
Lo1 10%	g	bc	ab	ef	d
Lo1 20%	fg	bc	ab	ef	d
Lo1 30%	def	ab	ab	ef	cd
Lo3 10%	fg	bc	ab	ef	d
Lo3 20%	def	a	ab	ef	d
Lo3 30%	cde	a	ab	ef	d
Misc. con Timilia	h	c	a	f	d

**Hanno partecipato alla ricerca:**

**Federica Colucci**

**Patrizia Novaro**

**Alfio Spina**

**M. Grazia D'Egidio**