



Valorizzazione dell'orzo nell'industria per lo sviluppo di alimenti funzionali ed innovativi

F. Finocchiaro, A. Gianinetti, B. Ferrari, A.M. Stanca

C.R.A.- Ist. Sperimentale per la Cerealicoltura, Fiorenzuola D' Arda (PC)

Roma, 06 Giugno 2006

ORIGINE DELLA "FUNCTIONAL FOODS REVOLUTION"

Molti fattori hanno contribuito a rivoluzionare la dieta e a consentire lo sviluppo degli "alimenti funzionali"

1. La sedentarietà tipica della società moderna
2. L'evidenza scientifica sul ruolo centrale giocato da fattori nutritivi nel mantenere gli standard salutistici e nel prevenire malattie
3. Il ruolo della dieta sull'incidenza delle 6 maggiori cause di morte:
 - **Malattie cardiache**
 - **Cancro**
 - **Ictus**
 - **Diabete**
 - **Arteriosclerosi**
 - **Malattie epatiche**



Che cosa sono gli alimenti funzionali?

Possono essere definiti come qualsiasi alimento, naturale o trasformato, che contiene, in aggiunta ai suoi componenti nutritivi, sostanze che favoriscono lo stato di salute e migliorano le capacità fisiche e mentali di un individuo

ORZO

Tra i principali cereali
per lo sviluppo di
Alimenti Funzionali

L'ORZO

➤ Una delle più importanti colture cerealicole del mondo, quarta per produzione dopo frumento, riso e mais; si adatta bene ad un'ampia gamma di condizioni ambientali.

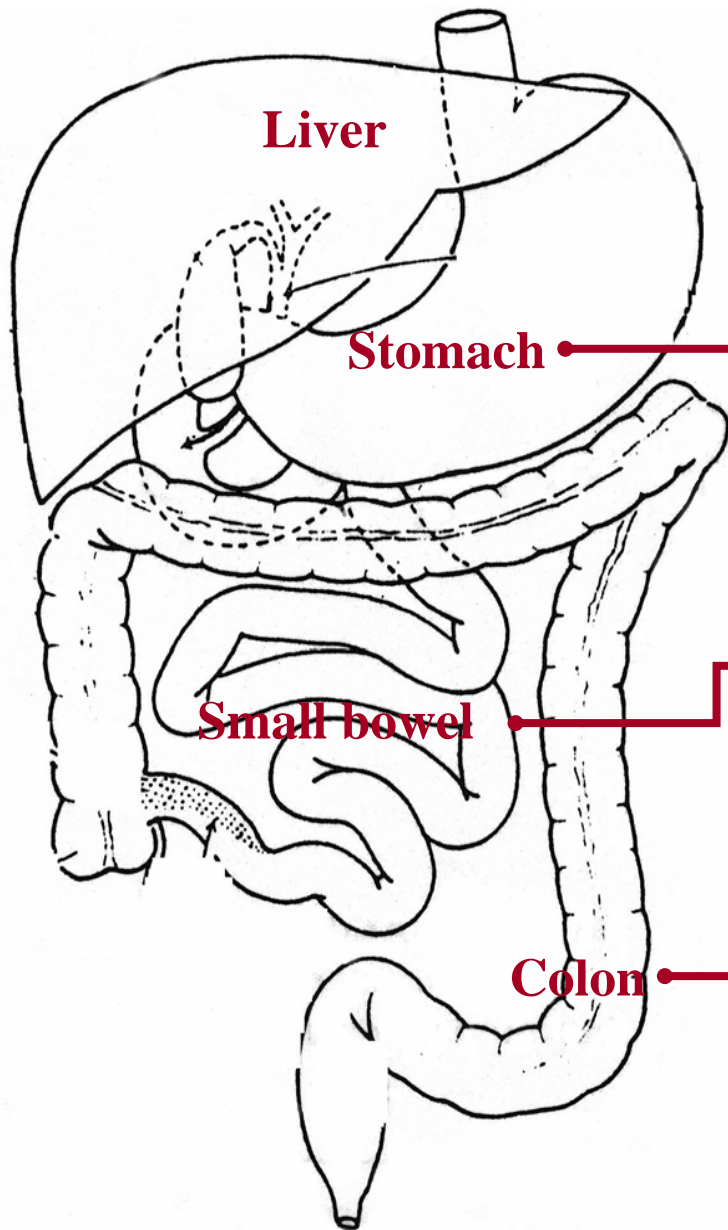
L'ORZO

➤ Le innumerevoli varietà si distinguono per essere adibite all'alimentazione zootecnica (per cui è desiderabile un alto contenuto proteico e amilaceo essendo una fonte d'energia per gli animali) o alla produzione di malto da birra (per cui è richiesta germinazione uniforme e modificazione omogenea del granello per mezzo di enzimi degradativi, contenuto proteico basso per evitare la formazione di schiume nella birra e alta resa zuccherina finale) o più recentemente per la nutrizione umana.

ORZO

β -glucani
(Fibra Solubile)

effetti fisiologici dei β -Glucani



Liver

Stomach

Small bowel

Colon

↑ tempo di svuotamento gastrico

↓ assorbimento carboidrati

↑ motilità intestinale

↓ riassorbimento degli acidi biliari

↑ SCFA

effetto ipoglicemico

effetto ipocolesterolemico

CARIOSSIDE NUDA



CARIOSSIDE VESTITA



I.S.C. - Fiorenzuola

OBIETTIVI DEL PROGETTO

"Alimenti funzionali a base di cereali"

- ✓ Valutazione di genotipi di orzo per il contenuto in β -glucani
- ✓ Incrementare la quantità di tali composti in sfarinati di orzo mediante tecniche di macinazione e separazione
- ✓ Sviluppare in collaborazione con l'industria di trasformazione il processo di filiera per la produzione di pane e pasta
- ✓ Verificare le proprietà biologiche degli alimenti arricchiti in β -glucani

Produzione (t/ha) e contenuto in β -glucani (%) dei genotipi di orzo testati

(Fiorenzuola, 2003)

Genotipo	Semina	Cariosside	Produzione (t/ha)	β -glucani(%)
Zacinto	autunnale	nuda	6.2	4.3
Aiace	autunnale	vestita	7.5	4.0
Nure	autunnale	vestita	7.7	3.7
FIOR 7344	autunnale	nuda	6.2	3.7
Rondo	primaverile	nuda	2.6	4.5
Piora	primaverile	nuda	3.3	5.4
Alamo	primaverile	nuda	3.7	7.5
Tidone	primaverile	vestita	4.2	4.1



Produzione (t/ha) e contenuto in β -glucani (%) dei genotipi di orzo testati

(Fiorenzuola, 2004)

Genotipo	Semina	Cariosside	Produzione t/ha	β -glucani
Zacinto	autunnale	nuda	5,0	4,4
Aiace	autunnale	vestita	6,8	3,9
Nure	autunnale	vestita	6,1	4,5
FIOR 7344	autunnale	nuda	6,5	3,7
Rondo	primaverile	nuda	2,1	4,4
Priora	primaverile	nuda	2,0	5,1
Alamo	primaverile	nuda	2,0	7,5
Tidone	primaverile	vestita	4,0	3,7



Produzione (t/ha) e contenuto in β -glucani (%) dei genotipi di orzo testati

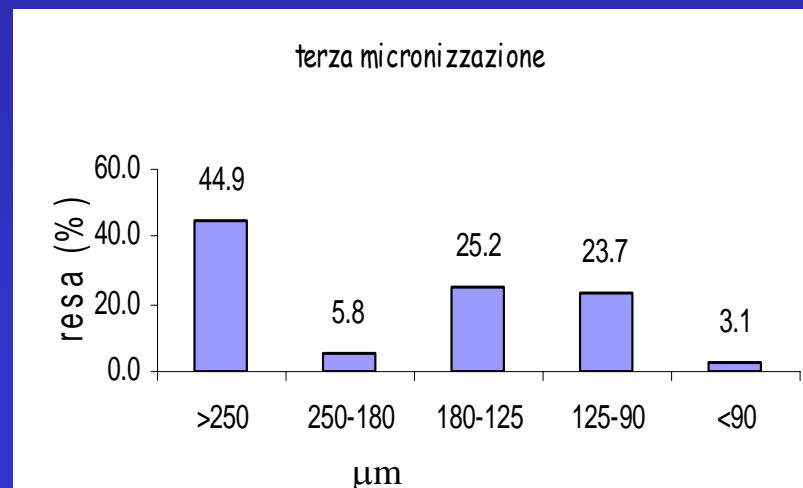
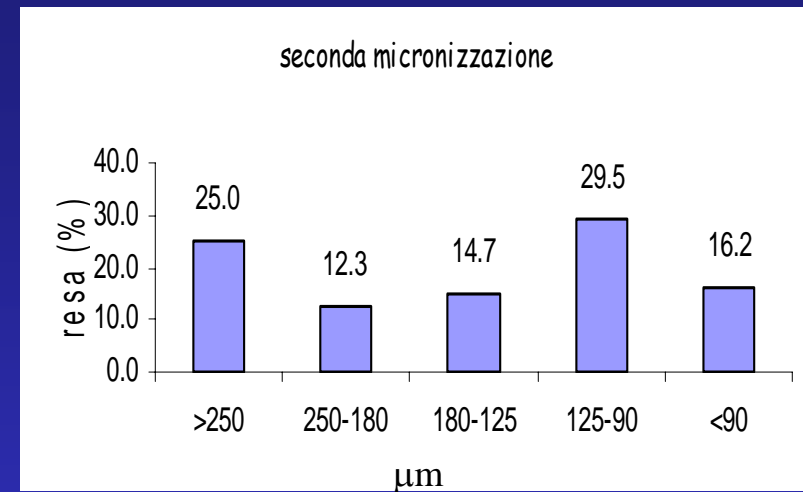
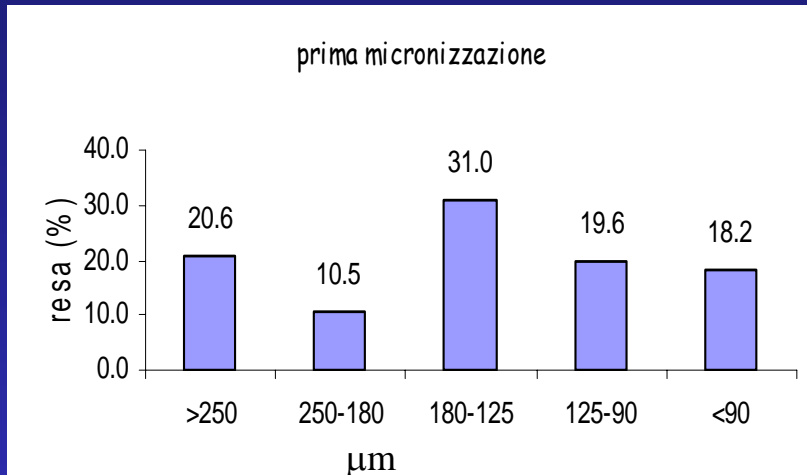
(Fiorenzuola, 2005)

Genotipo	Semina	Cariosside	Produzione t/ha	β -glucani
Zacinto	autunnale	nuda	4.5	4.4
Aiace	autunnale	vestita	6.3	5.0
Nure	autunnale	vestita	5.5	4.6
FIOR 7344	autunnale	nuda	5.7	5.0
Rondo	primaverile	nuda	1.9	4.4
Priora	primaverile	nuda	1.9	5.0
Alamo	primaverile	nuda	2.0	7.7
Tidone	primaverile	vestita	3.6	3.7

Arricchimento in β -glucani

- Macinazione  Micronizzazione

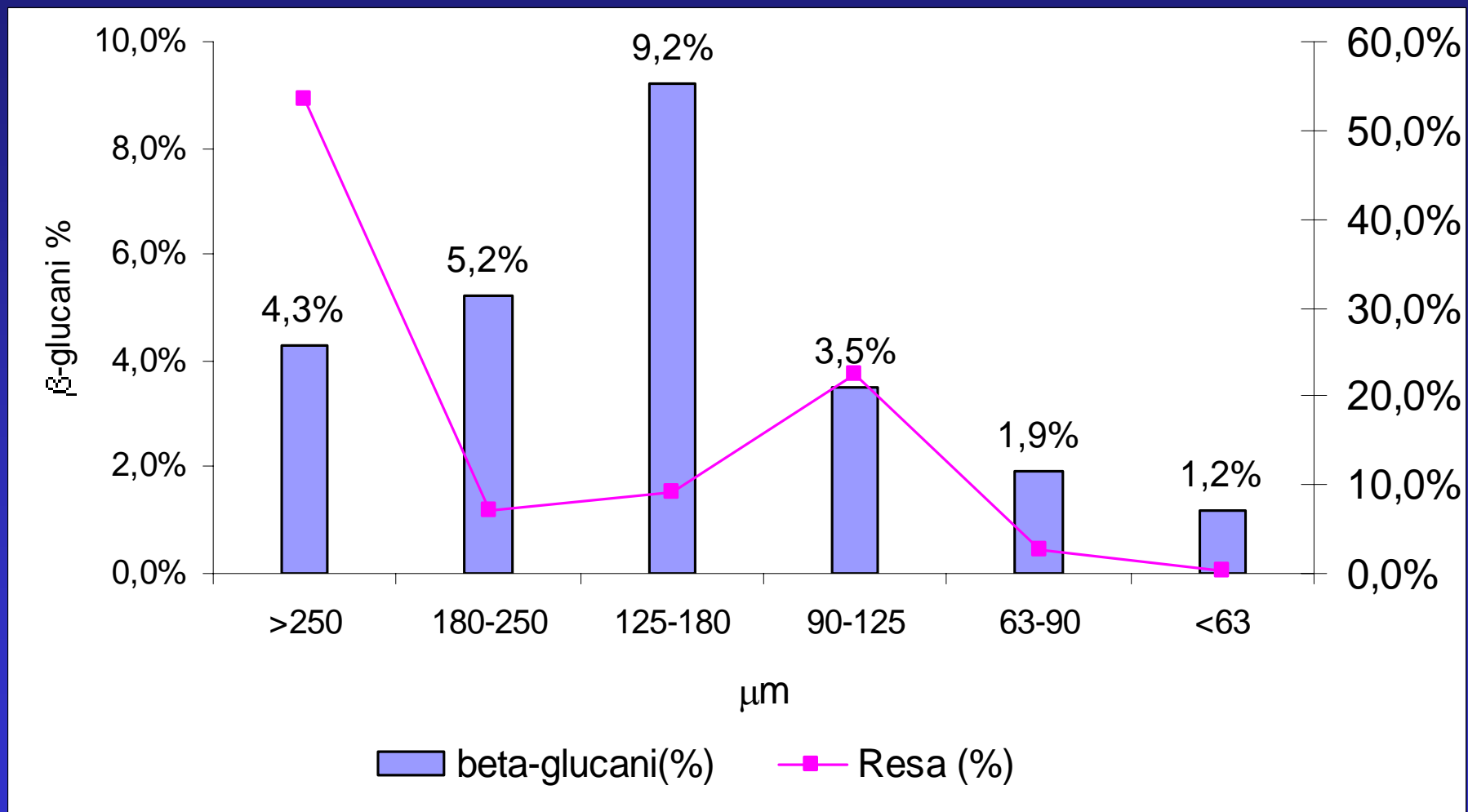
Messa a punto del sistema di macinazione: MICRONIZZAZIONE



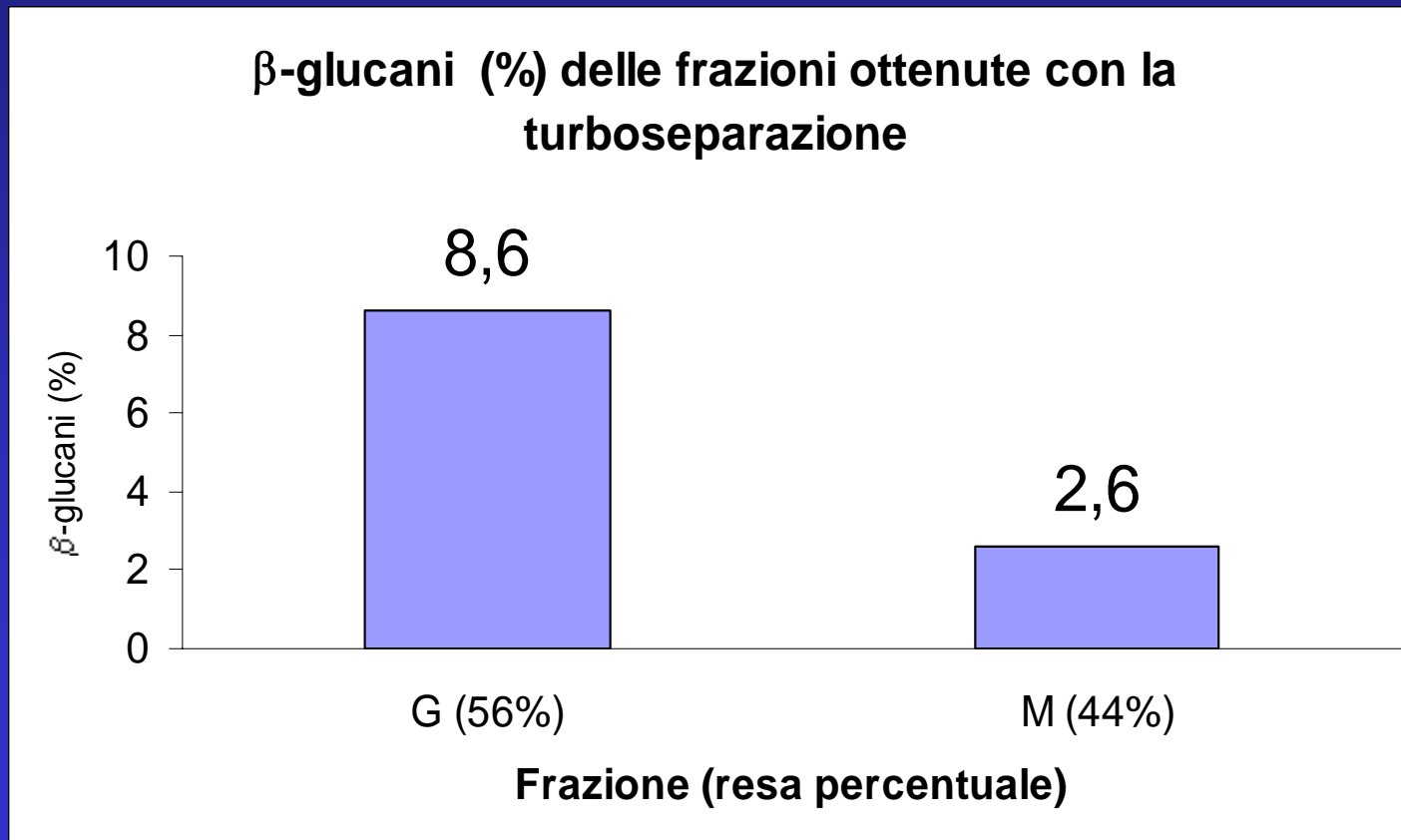
Arricchimento in β -glucani

- Macinazione  Micronizzazione
- Setacciatura
oppure
- Separazione ad aria  Turboseparazione

Arricchimento in β -glucani dopo macinazione a secco e setacciatura

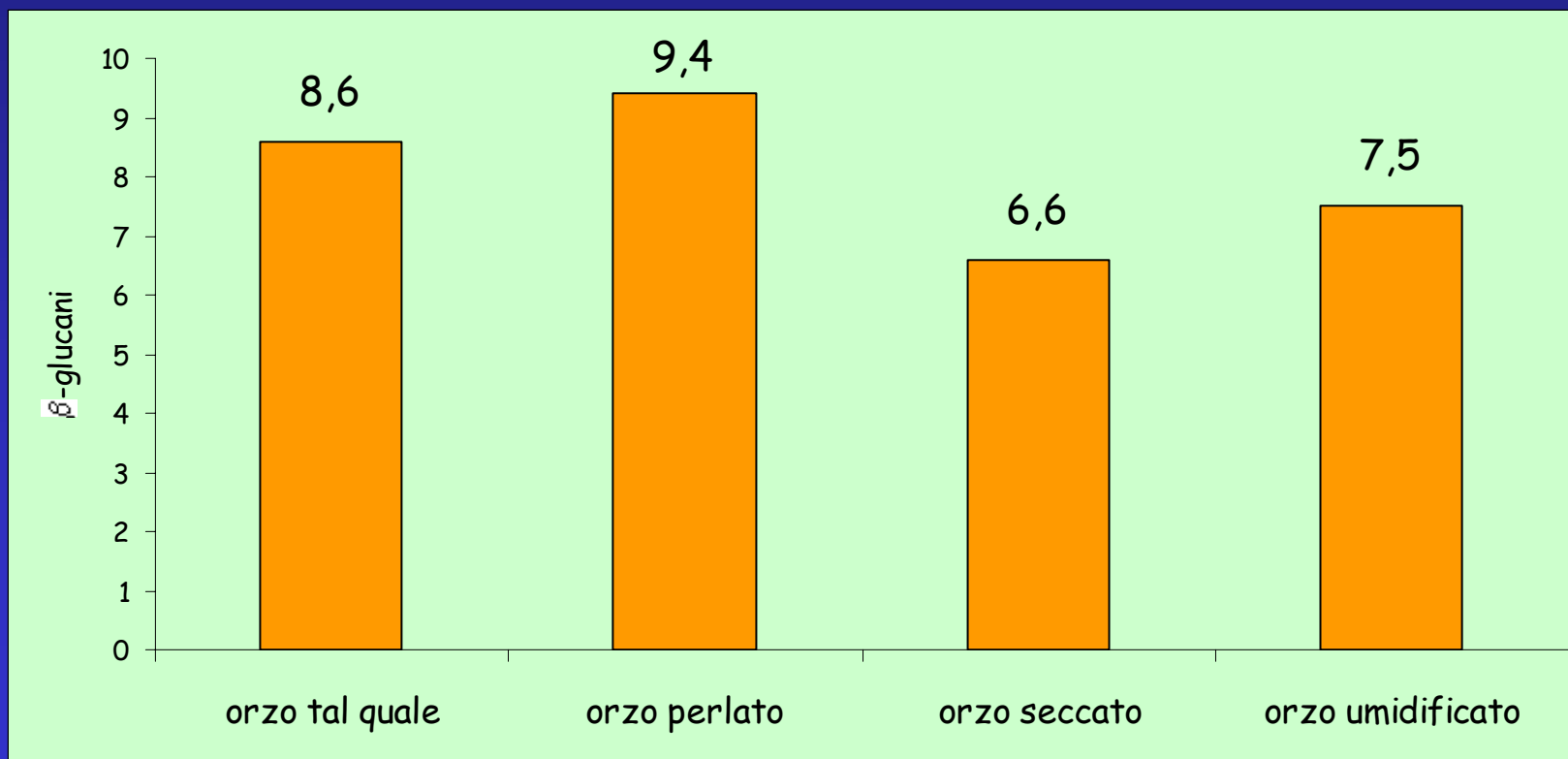


Effetto della turboseparazione per l'ottenimento di frazioni arricchite in β -glucani



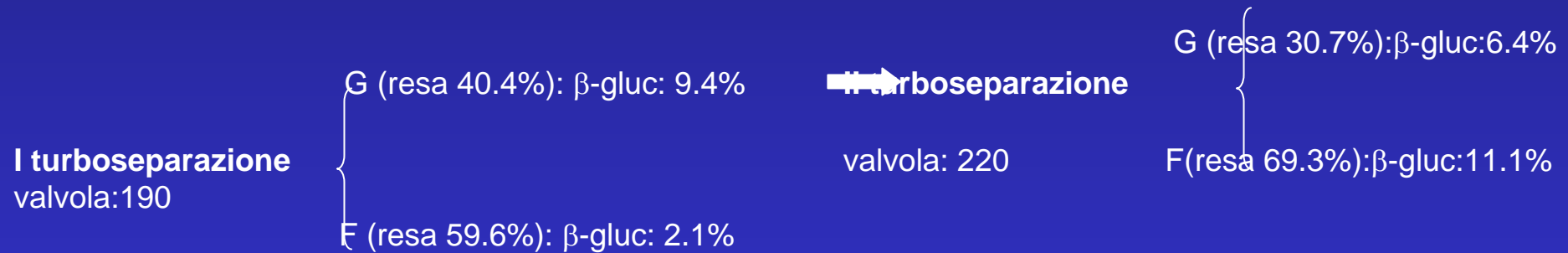
Prove preliminari di arricchimento: effetti di diversi trattamenti della granella

Micronizzazione → turboseparazione



Messa a punto del sistema di turboseparazione (cv. Priora)

Turboseparazione con eliminazione della frazione medio-fine F:



β -glucani dopo arricchimento

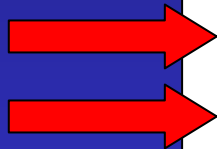
Raccolto 2003

genotipo	Contenuto in β -glucani (%)		
	Micronizzato	I turboseparazione	II turboseparazione
Zacinto	3.8	4.3	6.0
Alamo	7.5	10.9	15.5 ←
Piora	5.4	6.1	10.5 ←
Nure	3.7	4.0	5.7
Tidone	4.1	4.0	6.1
Fior 7344	3.7	4.6	6.3
Aiace	4.0	4.5	5.7
Rondo	4.5	4.3	6.1

Contenuto in β -glucani dopo arricchimento

Raccolto 2004

genotipo	Contenuto in β -glucani (%)		Resa frazione arricchita (%)
	Micronizzato	II turboseparazione	
Zacinto	3.8	7.6	24
Alamo	7.8	15.6	32
Priora	5.8	11.2	36
Nure	3.4	6.7	31
Tidone	3.9	6.1	32
Fior 7344	4.1	9.0	24
Aiace	4.0	7.4	29
Rondo	5.0	7.7	33



Panificazione: metodo "diretto"

- ✓ Miscela farina di frumento (40%) e orzo Alamo (40%)
- ✓ Acqua: 75%
- ✓ Lievito: 3%g
- ✓ Sale: 2%
- ✓ Olio di Oliva: 3%
- ✓ Temperatura ricetta: 27°C, pH 5.45; tempo impastamento totale: 13 min.

- ✓ L'impasto è stato spezzato in spezzatrice formando pezzi da 100g
- ✓ Lievitazione a temperatura ambiente per 30 min.
- ✓ Cottura: 35 min a 240°C

Panificazione: metodo "Poolish"

1° STEP

- ✓ 1/3 di miscela di farina di frumento (60%) e orzo (40%)
- ✓ Acqua: 75% sul totale miscela
- ✓ Lievito: 0.7%
- ✓ Tempo di riposo 6 ore
- ✓ Temperatura poolish 16°C , pH 5,6

2° STEP

- ✓ Rinfresco.
- ✓ 2/3 di miscela
- ✓ Olio 3%
- ✓ Lievito 2%
- ✓ Sale 2%
- ✓ Riposo 25 min.
- ✓ L'impasto è stato spezzato in spezzatrice formando pezzi da 100g
- ✓ Lievitazione a temperatura ambiente per 30 min.
- ✓ Cottura: 35 min a 240°C

Pane per prove di Indice Glicemico

Metodo "Poolish"

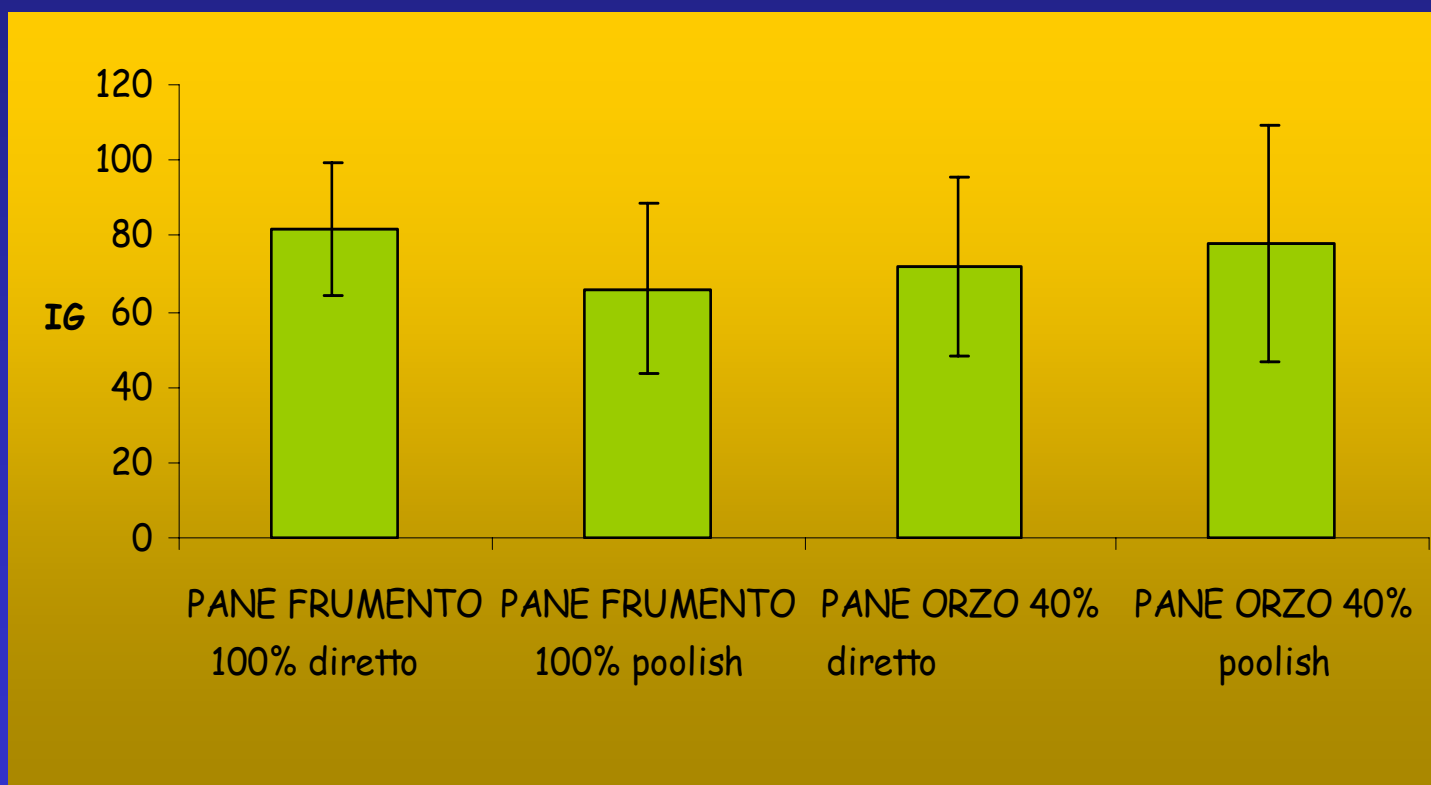


Metodo "diretto"



Varietà: Alamo

Test IG con cv. Alamo (frazione arricchita)



Analisi del contenuto in proteine, fibra e amido delle frazioni arricchite

	<i>PG (%)</i>	<i>FG (%)</i>	<i>AMIDO (%)</i>	<i>TDF (%)</i>
Alamo	13,6	3,37	43,5	25,5
Piora	15,6	3,26	51,1	23,4
Tidone	11,4	8,0	43,5	32,3
Nuure	10,1	6,3	55,1	23,5
FIOR 7344	12,6	4,5	41,8	26,6
Zacinto	12,3	4,1	41,3	22,0
Rondo	12,8	4,1	48,4	23,7
Aiace	10,4	9,4	37,5	37,4

Raccolto 2004



Valutazione sensoriale prodotto di panificazione (tipo o sigla)

Parametro <i>(considerare nell'ordine elencato)</i>	Punteggio sensoriale <i>(minimo 1 - massimo 5)</i>	Difetti <i>(nel caso il punteggio sia 2 o inferiore, segnare il difetto tra quelli riportati)</i>
Formato <i>(volume e forma soddisfacenti)</i>	?troppo piccolo ?troppo grosso
Colore esterno <i>(piacevolezza)</i>	?colore non uniforme ?colore macchiato ?troppo scuro ?troppo pallido
Colore mollica <i>(piacevolezza)</i>	?troppo scura ?troppo pallida ?non uniforme
Aroma <i>(gradevolezza)</i>	?forte ?estraneo ?di muffa
Crosta <i>(croccantezza/sofficità al morso)</i>	?dura ?gommosa ?umida ?secca ?abbrustolita
Alveolatura <i>(dimensione e uniformità)</i>	?non uniforme ?buchi
Tessitura <i>(consistenza al tatto e alla masticazione)</i>	?troppo compatta ?gommosa ?troppo morbida ?sbriciolosa ?che raspa ?non uniforme
Sapore <i>(appagamento)</i>	?piatto ?estraneo ?acido ?troppo forte ?salato ?di abbrustolito
Retrogusto <i>(sapore residuo dopo la deglutizione)</i>	?sgradevole ?acido ?bicarbonato
Rusticità <i>(capacità di richiamare un'impressione di prodotto tradizionale)</i>	?prodotto di serie ?impressione di grossolanità
Durevolezza <i>(resistenza al raffermimento)</i>	?raffermo ?secco
Giudizio sintetico <i>(valutazione complessiva del prodotto)</i>	
Note		

Analisi sensoriale: pane di frumento e pane con orzo

	Pane di frumento		Pane di orzo	
	Metodo diretto	Metodo poolish	Metodo diretto	Metodo poolish
Formato	3,2	3,1	3,1	2,9
Colore esterno	3,7^a	3,6^a	2,6^b	2,2^b
Colore mollica	3,7^a	3,4^a	1,8^b	2,1^b
Aroma	3,0	2,9	2,3	1,9
Crosta	2,7^a	2,3^a	1,4^b	1,6^b
Alveolatura	3,3	3,3	2,7	2,6
Tessitura	2,5	2,1	1,9	2,0
Sapore	2,7	2,6	2,3	2,2
Retrogusto	3,3	3,0	2,7	2,7
Rusticità	3,0	2,4	2,9	2,6
Durevolezza	2,7	2,9	2,8	2,3
Giudizio sintenitco	3,3^a	2,9^a	2,5^b	2,2^b

Analisi sensoriale: panificazione "diretta" e "poolish"

	Panificazione "diretta"	Panificazione "poolish"
Formato	3.1	3.0
Colore esterno	3.0	2.8
Colore mollica	2.5	2.7
Aroma	2.6	2.3
Crosta	1.9	1.9
Alveolatura	2.9	2.9
Tessitura	2.1	2.1
Sapore	2.5	2.4
Retrogusto	2.9	2.8
Rusticità	2.9	2.5
Durevolezza	2.7	2.6
Giudizio sintetico	2.8	2.5

Micronizzazione



I Turboseparazione (valvola= 210)



Frazione G



Frazione F



II Turboseparazione (valvola= 230)



Frazione G



Frazione F (β -glucani: 9.6%)



Micronizzazione 2x



Turboseparazione (valvola= 210)



Frazione G (β -gluc: 15%)

Resa: 35.60%



Frazione F (β -gluc: 9.2%)

Resa: 64.4%

Arricchimento in β -glucani mediante micronizzazione e turboseparazione

Raccolto del 2005

genotipo	Contenuto in β -glucani (%)		Resa frazione arricchita (%)
	Micronizzato	II turboseparazione	
Alamo	7.7	17.6	31.5
Piora	5.0	15.0	34.0

IN CORSO DI SVOLGIMENTO

- ✓ Produzione di pasta con 15% di frazione arricchita (varietà Priora)
- ✓ Panificazione: miscela al 40% di frazione arricchita di due varietà (Alamo e Priora)
- ✓ Prove di Indice Glicemico sui prodotti ottenuti

PROSPETTIVE

- Ottimizzazione del processo di arricchimento
- Analisi della biodiversità per evidenziare sostanze biodisponibili
- Nuove strategie di miglioramento genetico per lo sviluppo di varietà per la produzione di alimenti funzionali
- Biotecnologie molecolari per lo studio di tappe metaboliche responsabili della sintesi di composti ad alta valenza nutrizionale
- Sviluppo di nuovi formulati per la produzione prodotti da forno (pane, pasta ecc) funzionali

Ringraziamenti

- Ditta Separ Micro System s.a.s., Flero (BS)
- Ditta Progeo Molini s.p.a., Masone (RE)
- Ditta Rustichella d'Abruzzo s.p.a., Pianella (PE)
- Dipartimento Sanità Pubblica, unità di Nutrizione Umana, Università degli studi di Parma

GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!