



Farina degli 11 grani: valutazione delle caratteristiche

Patrizia Vaccino

CRA-SCV Unità di ricerca per la Selezione dei Cereali e la Valorizzazione
delle varietà vegetali, S. Angelo Lodigiano (LO)

Istituito con D.L.vo n. 454 (29 ottobre 1999)

Sede in Roma

Ha personalità giuridica di diritto pubblico ed è posto sotto la vigilanza del Ministero delle politiche agricole e forestali

CRA CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

Via Nazionale, 92 - 00184 Roma
Tel. 06 478361 - Fax 06-47836320 - E-mail: cra@entecra.it



specializzati in importanti settori scientifici

- ingegneria agraria
- climatologia e meteorologia
- entomologia e patologia
- genomica e breeding
- pedologia
- foreste e territorio
- tecnologie agroalimentari
- agronomia

Uniti nella Ricerca
in Agricoltura

www.entecra.it

CRA - Rete di Ricerca Cereali

- 1-CRA-RIS riso
- 2-CRA-MAC mais - avena
- 3-CRA-SCV frumento tenero e monococco
- 4-CRA-GPG orzo
- 5-CRA-QCE frumento duro qualità
- 6-CRA-CER frumento duro, dicocco , spelta
- 7-CRA-ACM frumento duro



CRA - Rete di Ricerca Cereali

- Miglioramento genetico
- Agronomia e fisiologia della produzione
- Genetica e genetica molecolare
- Piattaforme tecnologiche
- Genomica e post-genomica
- Aziende sperimentali
- Attività di servizio



- **Attivata a seguito della donazione (1932) del conte Gian Giacomo Morando Bolognini all' Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura diretto da Nazareno Strampelli**
- **1980. Nuova sede**



- 
- 
- **Costituzione di nuove varietà di frumento tenero e monococco**
 - **Caratterizzazione tecnologica e nutrizionale delle varietà coltivate**
 - **Approfondimento delle conoscenze biochimiche e molecolari sulle proteine di riserva, coinvolte nella formazione del glutine, e sull' amido**
 - **Studi filogenetici e di identificazione varietale mediante marcatori proteici e molecolari**
 - **Identificazione ed utilizzazione di geni/alleli utili (resistenza a malattie, contenuto in sostanze ad alta valenza nutrizionale)**
 - **Collaborazione con l' ex ENSE per la realizzazione di prove agronomiche e di valutazione qualitativa per l' iscrizione al Registro delle Varietà delle nuove costituzioni di cereali a paglia**
 - **Coordinamento reti di prove di valutazione del grano tenero (Nord, Centro e Sud Italia) in coltivazione convenzionale e biologica.**

Banca del germoplasma



T. aestivum

4.860

T. monococcum ssp. boeoticum

854

T. monococcum ssp. monococcum

652

T. monococcum ssp. aegilopoides

26

T. urartu

105





QUALITA'



QUALITA'
PANIFICATORIA

IL GLUTINE



NIRS – Near-Infrared Reflectance System

Umidità

Durezza carioside

Contenuto proteico



Mix 11 grani

Umidità: 12,9%

Durezza cariosside: *Soft*

Contenuto proteico: 12,9% s.s.

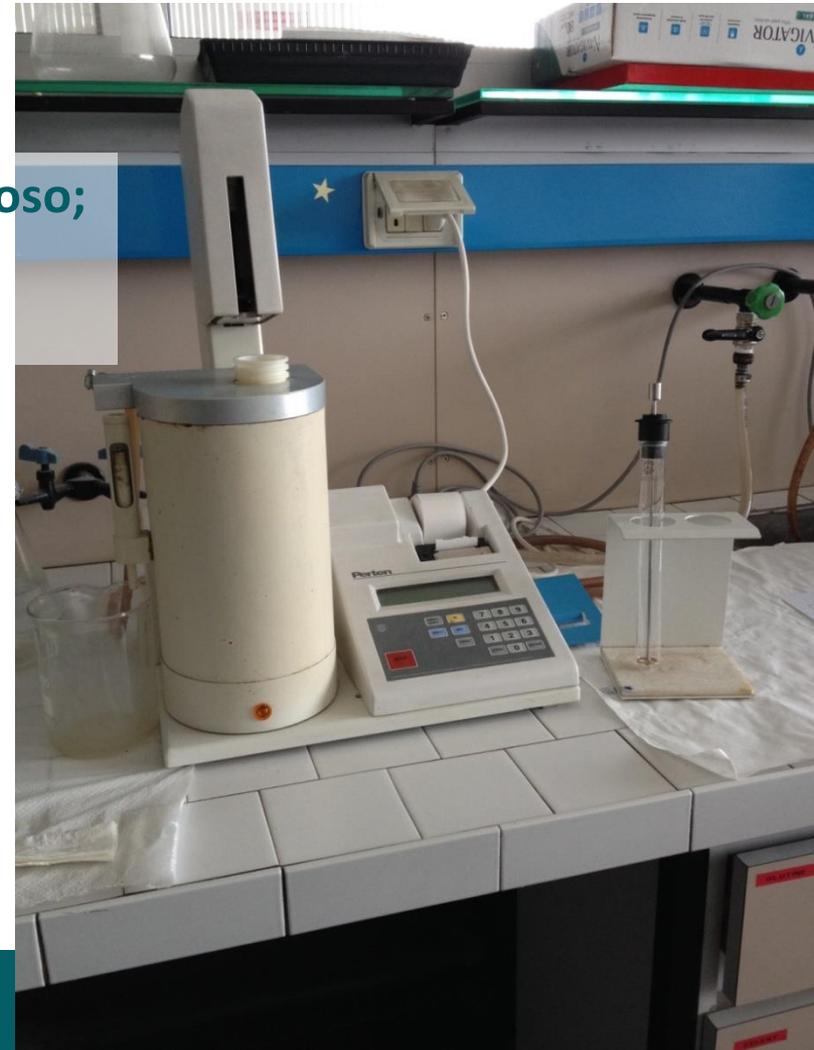


Indice di Hagberg – Falling Number

Determinazione attività alfa-amilasica

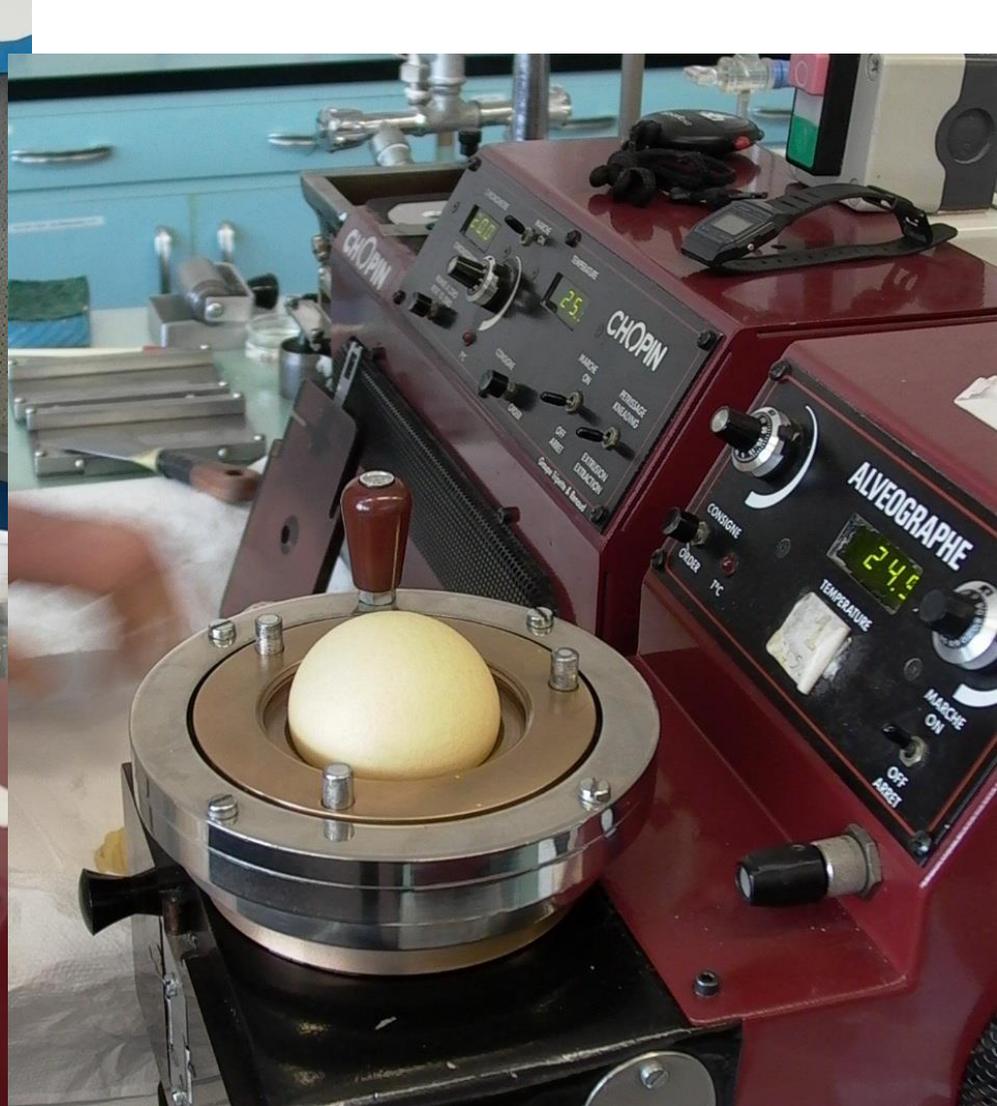
- < 200 s: molte amilasi; impasto molle e appiccicoso;
- 250-300 s: livelli ottimali di amilasi;
- > 300 s: poche amilasi; impasto duro

Mix 11 grani: 381 s

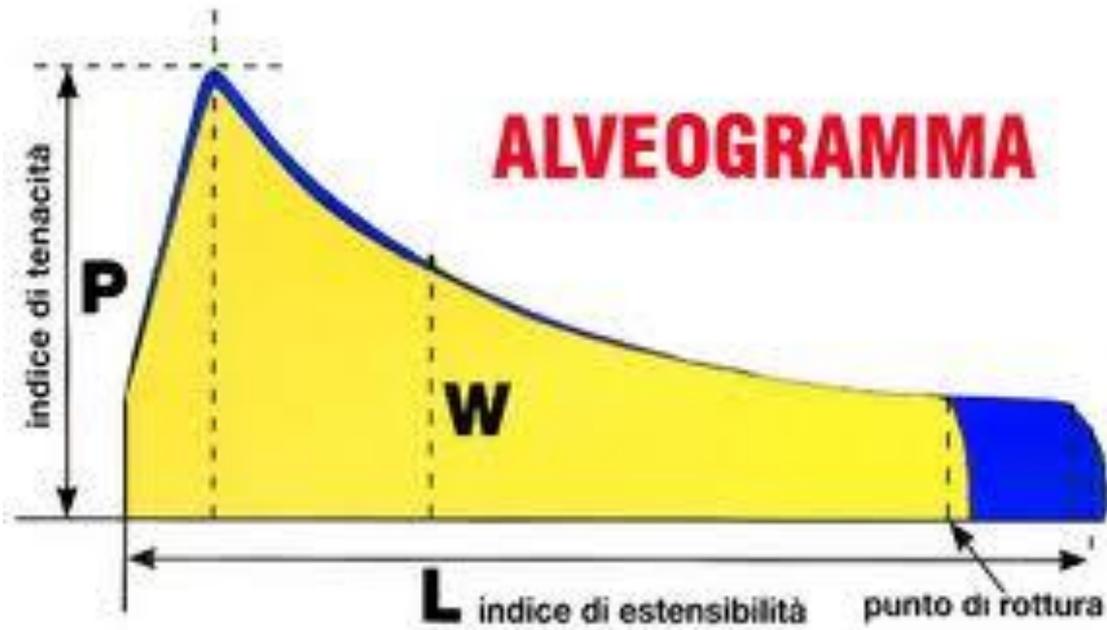


ALVEOGRAFO DI CHOPIN









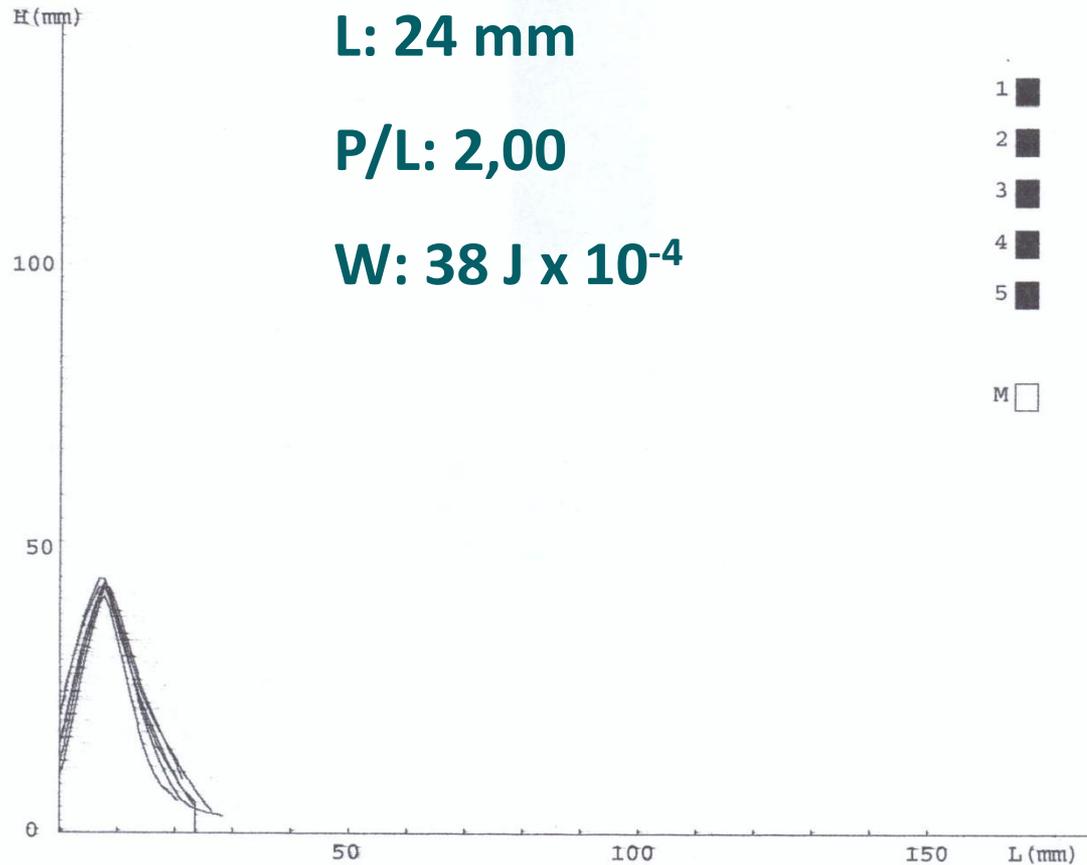
Mix 11 grani: alveogramma

P: 48 mm

L: 24 mm

P/L: 2,00

W: $38 \text{ J} \times 10^{-4}$



FARINOGRAFO DI BRABENDER



FARINOGRAFO DI BRABENDER

Brabender® Farinograph

Brabe

Brabender® Farinograph

Brabender®

Campione: CONSVAR 2011 BOLOGNA NON CONS.RID.
Metodo: Italiana
Data: 23/02/2012 10.02.57

Operatore: FRANCESCO

Impastatrice: 300 g Velocità: 63 1/min
Consistenza 492 UF con assorbimento acqua 54.4 %

Umidità contenuta: 15.5 %

Assorbimento acqua (corretta a 500 UF):	54.2 %
Assorbimento acqua (corretta a 14.0 %):	56.0 %
Sviluppo:	2.0 min
Stabilità:	18.4 min
Grado di rammollimento (10 min dopo inizio):	21 UF
Grado di rammollimento (ICC / 12 min dopo il massimo.):	19 UF
Numero di qualità farinografica:	187

Note: CONSVAR 2011 BOLOGNA NON CONS.RID.
(Pr.11,5%)ss

Campione: CONSVAR 2011 EGIZIO PISELLO
Metodo: Italiana
Data: 24/02/2012 10.27.17

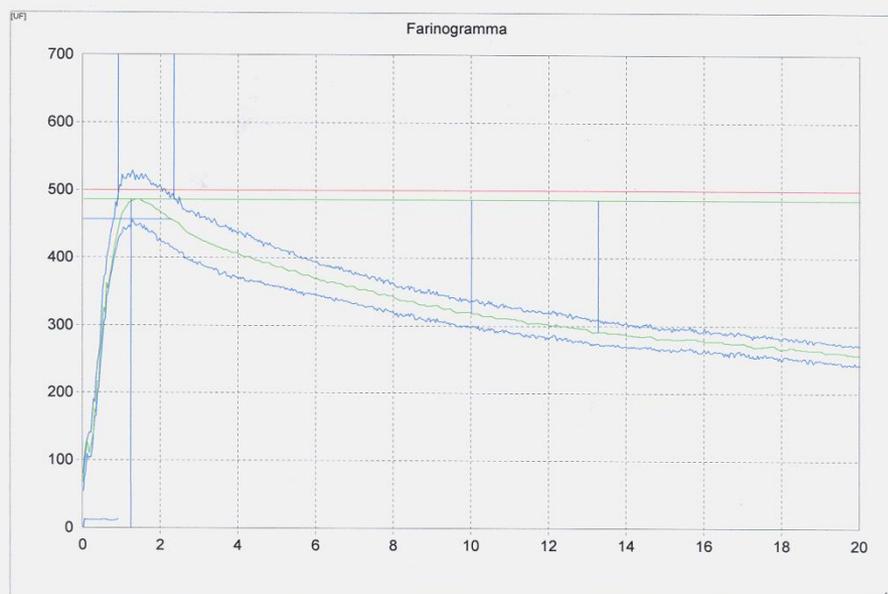
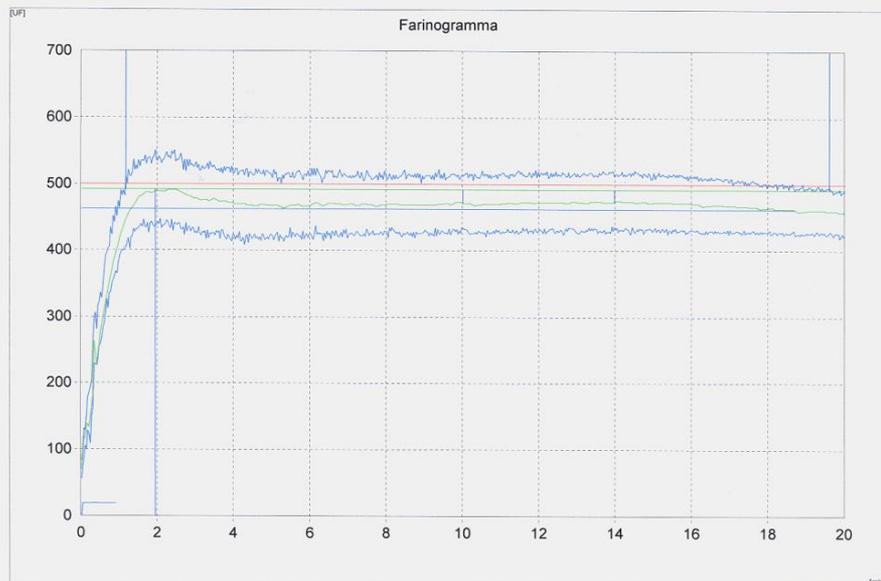
Operatore: FRANCESCO

Impastatrice: 300 g Velocità: 63 1/min
Consistenza 486 UF con assorbimento acqua 56.9 %

Umidità contenuta: 15.1 %

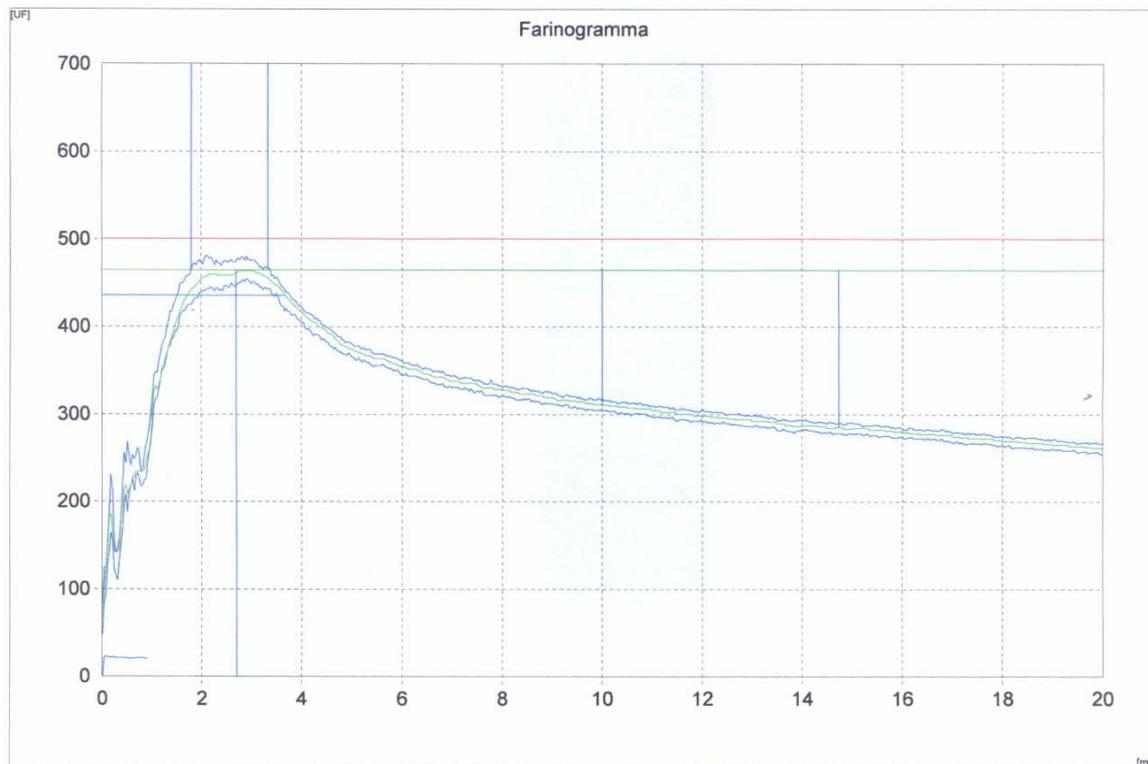
Assorbimento acqua (corretta a 500 UF):	56.6 %
Assorbimento acqua (corretta a 14.0 %):	57.9 %
Sviluppo:	1.3 min
Stabilità:	1.4 min
Grado di rammollimento (10 min dopo inizio):	168 UF
Grado di rammollimento (ICC / 12 min dopo il massimo.):	195 - UF
Numero di qualità farinografica:	23

Note: CONSVAR 2011 EGIZIO PISELLO
(Pr.9,9%)ss



Mix 11 grani: farinogramma

Assorbimento acqua (corretta a 500 UF):	64.1 %
Assorbimento acqua (corretta a 14.0 %):	62.8 %
Sviluppo:	2.7 min
Stabilità:	1.5 min
Grado di rammollimento (10 min dopo inizio):	154 UF
Grado di rammollimento (ICC / 12 min dopo il massimo.):	179 UF
Numero di qualità farinografica:	37
Note:	FRUMENTO 11 GRANI (Pr.12,9%) ss



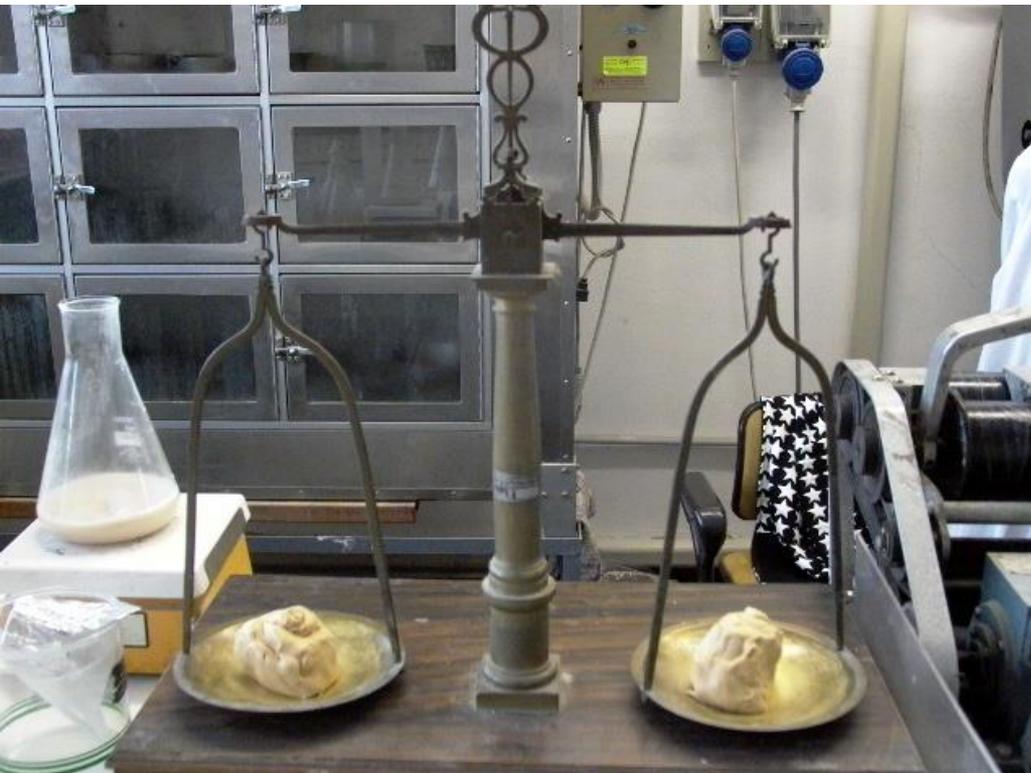
PANIFICAZIONE

FORMAZIONE IMPASTO



PANIFICAZIONE

PEZZATURA



RULLATURA

PANIFICAZIONE

LIEVITAZIONE



PANIFICAZIONE

RULLATURA



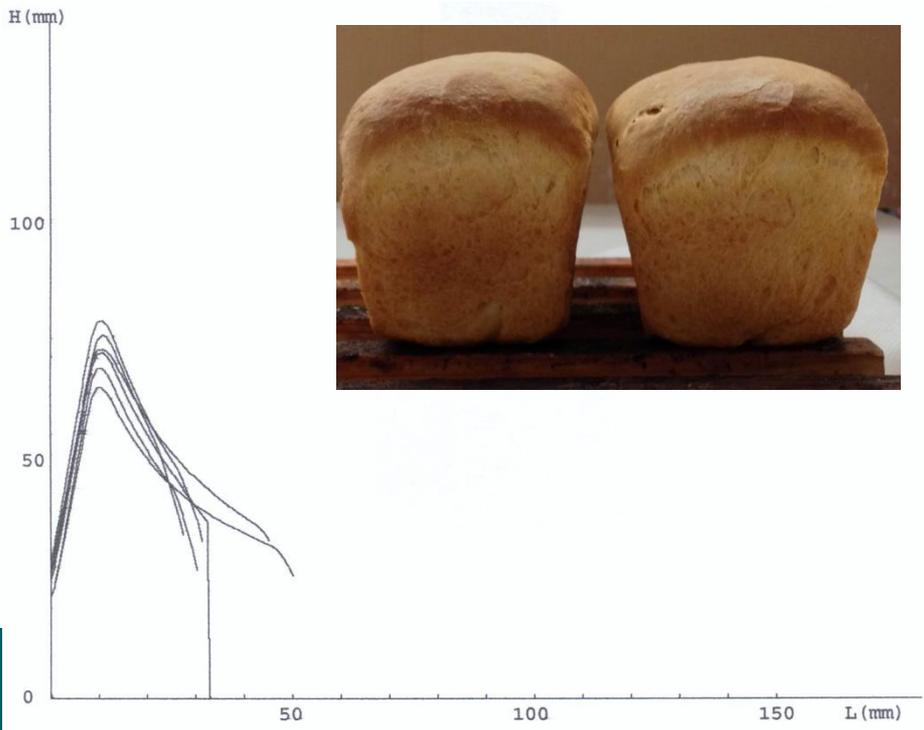
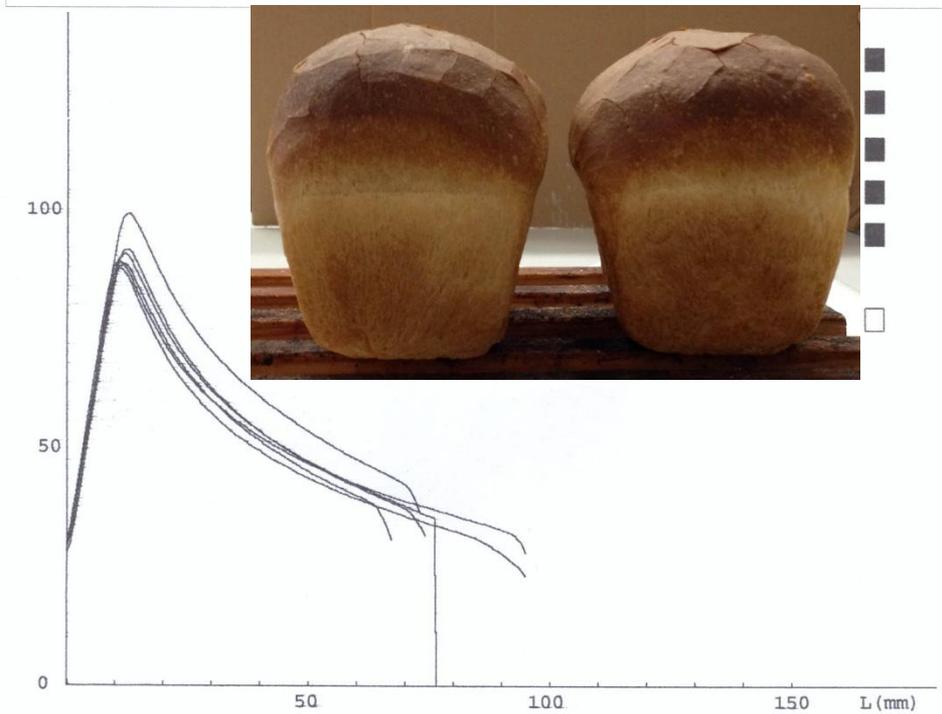
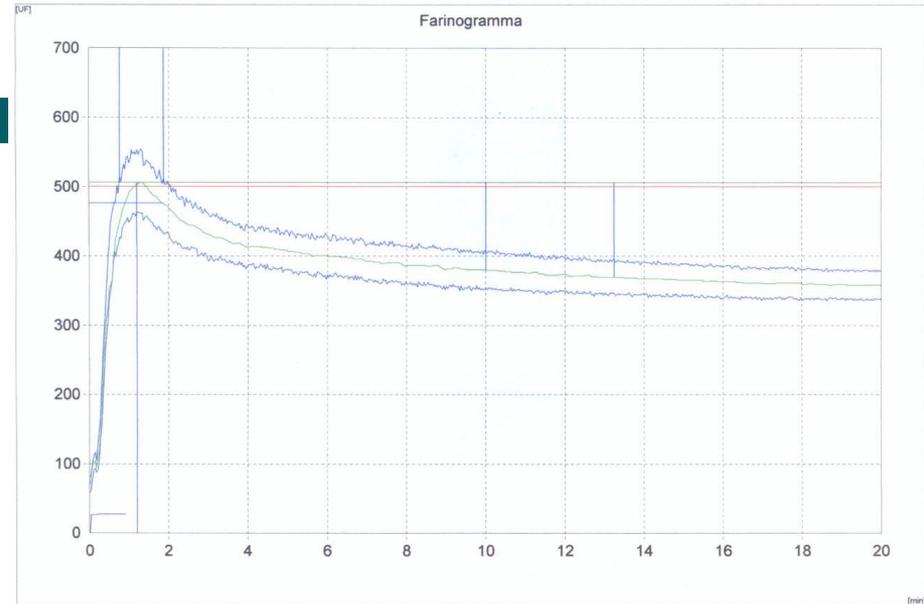
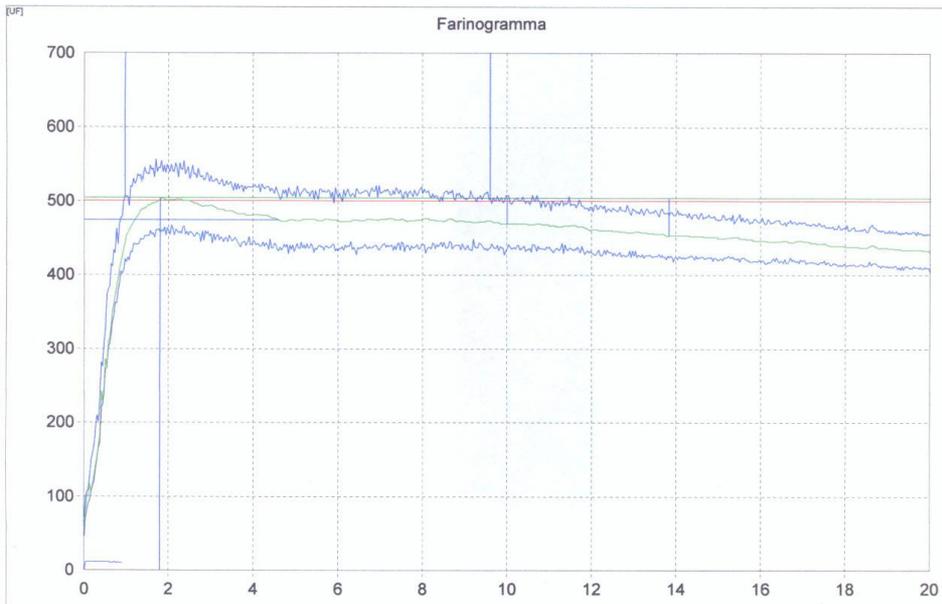
LIEVITAZIONE



PANIFICAZIONE







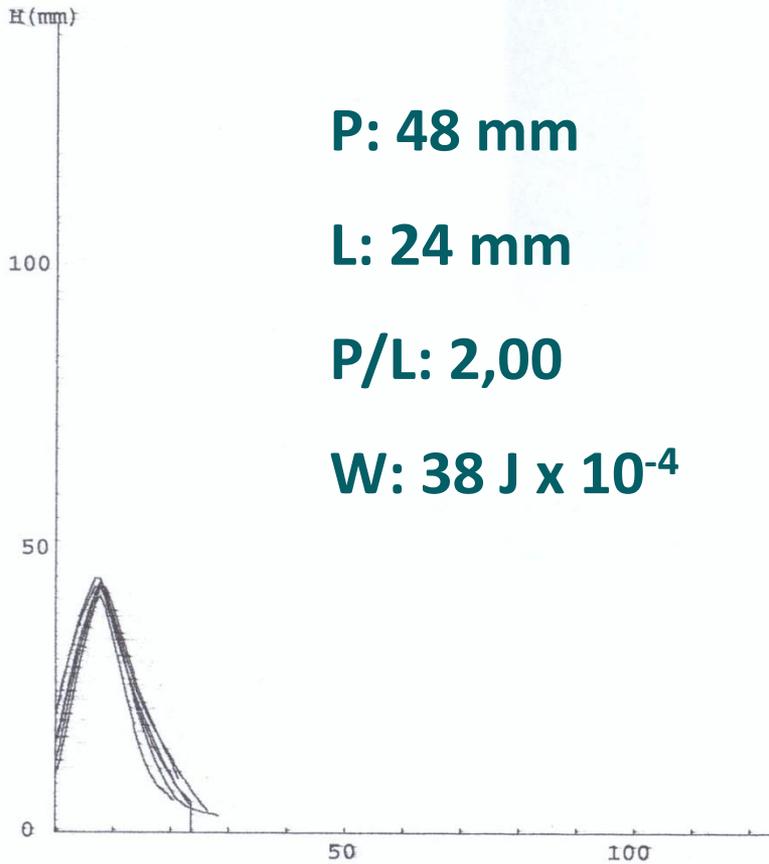
Mix 11 grani

P: 48 mm

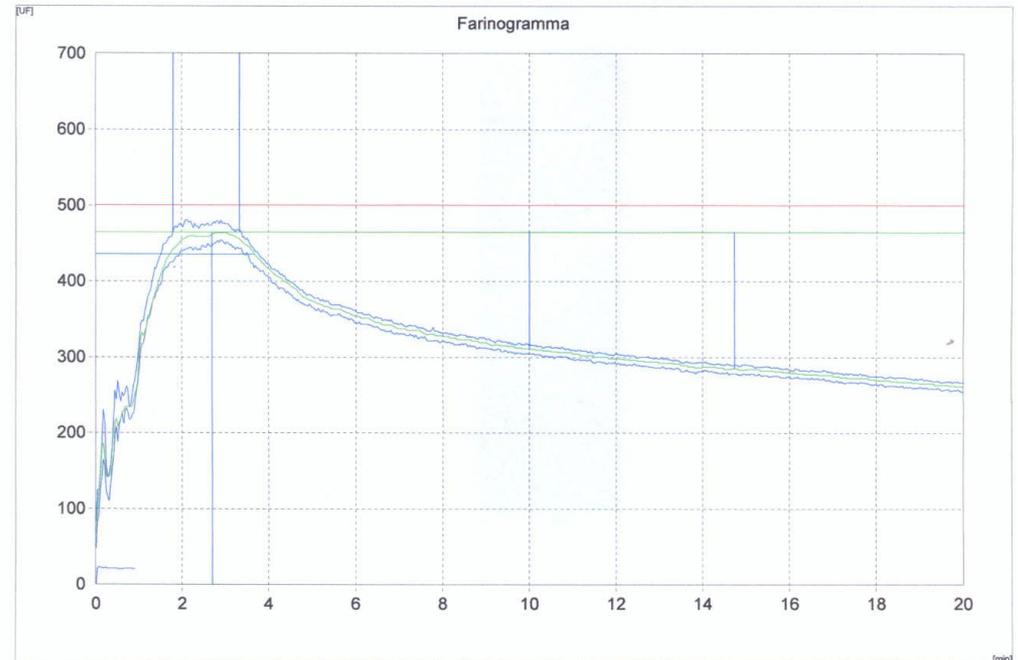
L: 24 mm

P/L: 2,00

W: 38 J x 10⁻⁴



Assorbimento acqua (corretta a 500 UF):	64.1 %
Assorbimento acqua (corretta a 14.0 %):	62.8 %
Sviluppo:	2.7 min
Stabilità:	1.5 min
Grado di rammollimento (10 min dopo inizio):	154 UF
Grado di rammollimento (ICC / 12 min dopo il massimo.):	179 UF
Numero di qualità farinografica:	37
Note:	FRUMENTO 11 GRANI (Pr.12,9%) ss





QUALITA' IGIENICO-SANITARIA

I cereali autunno-vernini possono rappresentare il substrato per lo sviluppo di vari funghi capaci di sintetizzare nei tessuti vegetali le micotossine, composti tossici per l' uomo e gli animali d' allevamento.

Tab. 1- Principali funghi produttori di micotossine nei cereali autunno-vernini.

FASE	SPECIE DI FUNGHI	CONDIZIONI DI CRESCITA DEI FUNGHI	MICOTOSSINE PRODOTTE	CONDIZIONI DI SVILUPPO MICOTOSSINE
Campo	<i>Fusarium culmorum</i> <i>F. graminearum</i> <i>F. poae</i> <i>F. sporotrichioides</i>	Temperature: 4 – 35 °C Temperatura ottimale: 25 °C Umidità granella: 20 – 21%	Deossinivalenolo, Zearalenone, Nivalenolo, T-2, HT-2	Temperature: 10 - 30 °C Temperatura ottimale: 20 °C <i>F. culmorum</i> , 20 °C <i>F. sporotrichioides</i> 25 °C <i>F. poae</i> 30 °C <i>F. graminearum</i> a_w (1) minimo: 0,95
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	Temperature: 10 – 35 °C Temperatura ottimale: 28 °C Umidità granella: 16 - 20%	Ocratossina A	Temperature: 10 - 35 °C Temp.ottimale: 25 °C a_w (1) minimo: 0,80
Stoccaggio	<i>Penicillium verrucosum</i>	Temperature: 2 – 36 °C Temperatura ottimale: 23 °C Umidità granella: 20 - 21%	Ocratossina A	Ancora poco conosciute

* a_w = acqua libera nella granella

Fusariosi della spiga

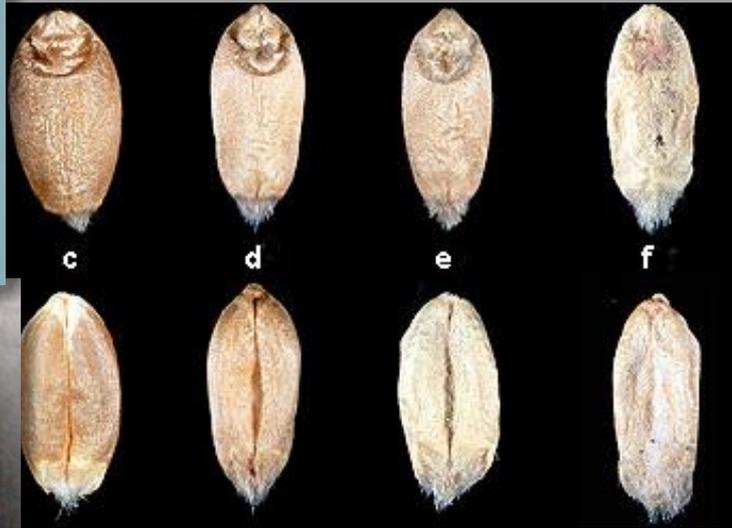
- E' una delle principali e più dannose malattie dei cereali a paglia in tutti gli areali di coltivazione;
- Può colpire numerose graminacee: frumento, orzo, segale, avena, triticale e riso;
- Malattia complessa, dato che ne sono responsabili numerose specie fungine;
- Nel frumento la malattia causa il disseccamento parziale o totale della spiga: le spighe appaiono sbiancate rispetto alla parte sana, che rimane di colore verde



Foto Selmi



QUADRO DANNI



- riduzione della produzione (minor numero cariossidi, riduzione del loro peso unitario e specifico);
- peggioramento delle caratteristiche qualitative della granella;
- diminuzione della germinabilità e del vigore germinativo dei semi;
- accumulo di micotossine

Micotossine più diffuse e pericolose nei cereali

TRICOTECENI

Numerose micotossine prodotte da gen. *Fusarium*

- Deossinivalenolo (DON)
- Nivalenolo (NIV)
- Tossine T-2 e HT-2

Responsabili di sindromi emetiche ed emorragiche



OCRATOSSINE

Prodotte da *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium verrucosum*

Ocratossina A

Causano disfunzioni renali e la comparsa di carcinomi ed epatiti

AFLATOSSINE

Prodotte da *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*

B1, B2, G1, G2

Attività genotossica nei confronti del fegato



ZEARALENONE

Prodotto da *F. graminearum* e *F. culmorum*



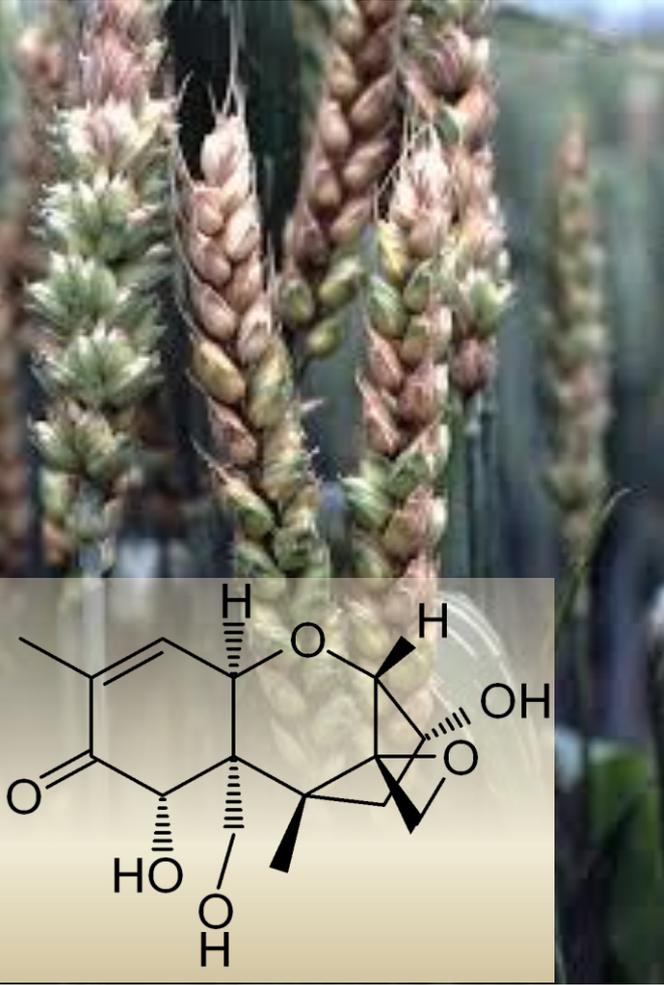
Responsabile della comparsa di iperestrisimo nei suini e ipofertilità in bovini e specie aviarie

Tab. 2 - Limiti massimi ammessi di micotossine nei cereali autunno-vernini (grano tenero, duro e orzo).

MICOTOSSINE	LIMITE MASSIMO	PRODOTTI	DESTINAZIONE	
Ocratossina A	5,0 µg/kg (ppb)	Cereali non trasformati	Consumo umano	
	3,0 µg/kg	Prodotti derivati dai cereali non trasformati		
Deossinivalenolo	1.250 µg/kg	Cereali non trasformati (no grano duro)		
	1.750 µg/kg	Grano duro non trasformato		
	750 µg/kg	Cereali e derivati destinati al consumo umano diretto		
Zearalenone	100 µg/kg	Cereali non trasformati		
	75 µg/kg	Cereali e derivati destinati al consumo umano diretto		
Aflatossine	B1: 2,0 µg/kg - B1+B2+G1+G2: 4,0 µg/kg	Cereali e prodotti derivati, compresi prodotti trasformati		
Ocratossina A	0,25 mg/kg (ppm)	Materie prime per mangimi; cereali e prodotti derivati		Consumo animale (mangime al 12% di umidità)
Deossinivalenolo	8,0 mg/kg	Cereali e prodotti a base di cereali		
Zearalenone	2,0 mg/kg	Cereali e prodotti a base di cereali		
Aflatossina B1	0,02 mg/kg	Materie prime per mangimi		

Riferimenti legislativi: Reg. CE n. 1881/2006, Reg. CE 1126/2007, Decreto 15/05/2006 Ministero della Salute, Decreto legislativo 10 maggio 2004, n. 149, Raccomandazione CE n. 576 del 17/08/2006.

Deossinivalenolo - DON



Determinazione mediante tecnica immunoenzimatica (ELISA), impiegando il kit RidaScreen® DON (R-Biopharm)

Limite di rilevabilità: 18,5 ppb

Mix 11 grani: 97 ppb

MONITORAGGIO DON - 2011

1063-1183 ppm, MI, cvs Genesi, Adelaide, Solehio

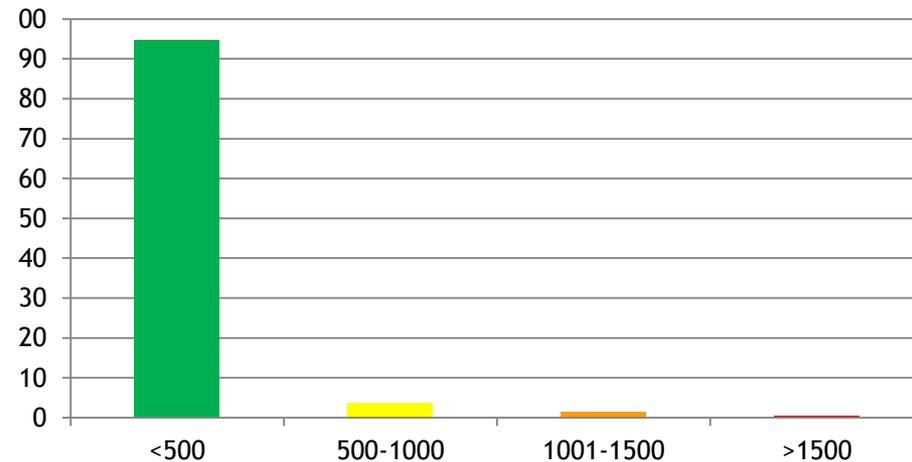
3745 ppb, RA, cv Nomade

1352 ppm, FM, cv PR22R58

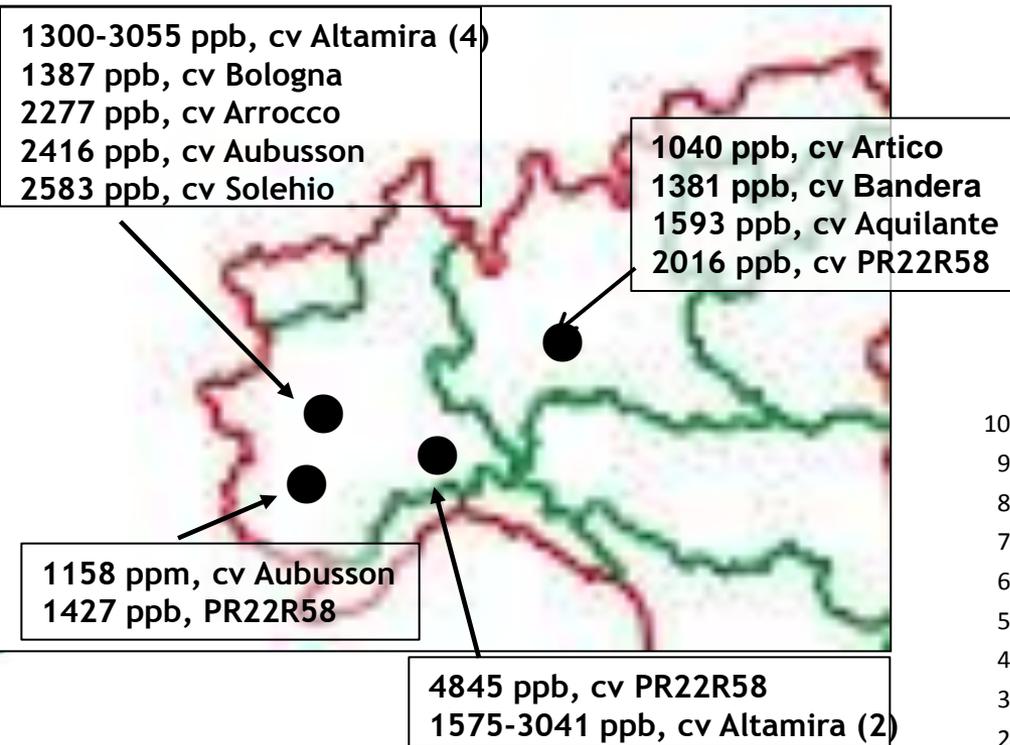
1458 ppb,
CN, cv Altamira

ppb	n. campioni
<500	333
500-1000	13
1001-1500	5
>1500	1
	352

distribuzione (%)

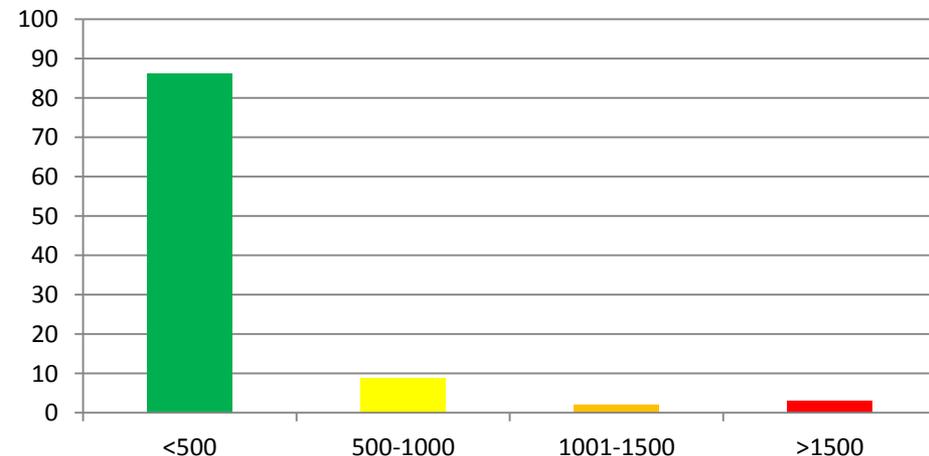


MONITORAGGIO DON - 2012



ppb	n. campioni
<500	291
500-1000	30
1001-1500	7
>1500	10
	338

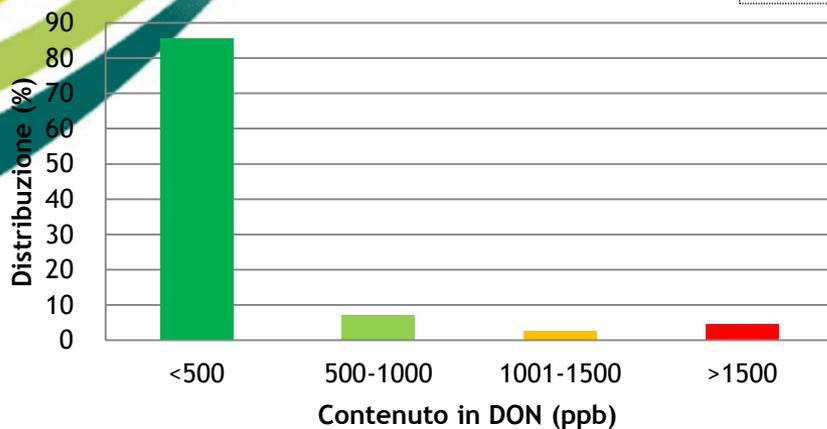
distribuzione (%)



MONITORAGGIO DON - 2013

ppb	n. campioni
<500	282
500-1000	24
1001-1500	9
>1500	15
	330

Contenuto in DON



MI

1003 ppb, cv Bologna
 1107 ppb, cv Aquilante
 1119 ppb, cv Blasco
 1378 ppb, cv Solehio
 1960 ppb, cv Forblanc
 3061 ppb, cvs Arabia, PR22R58
 3253 ppb, cv Altamira
 4284 ppb, cv Stendal
 4936 ppb, cv Califa Sur

TO

1237 ppb, cv Akamar
 1383 ppb, cv Blasco
 2341 ppb, cv Aubusson
 3199 ppb, cv Antille

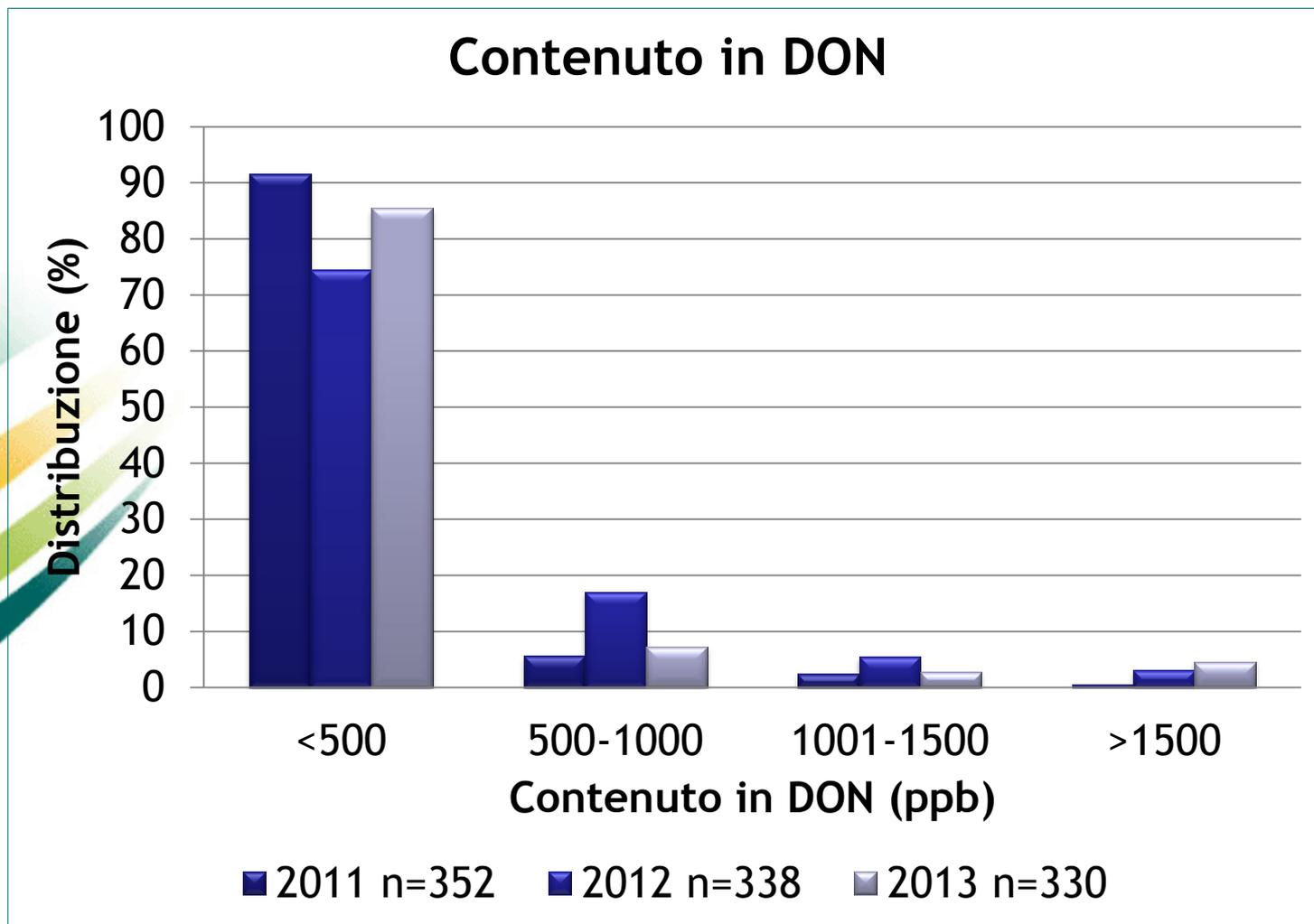
CN

1008 ppb, cv Andalusia
 1621 ppb, cv Adelaide

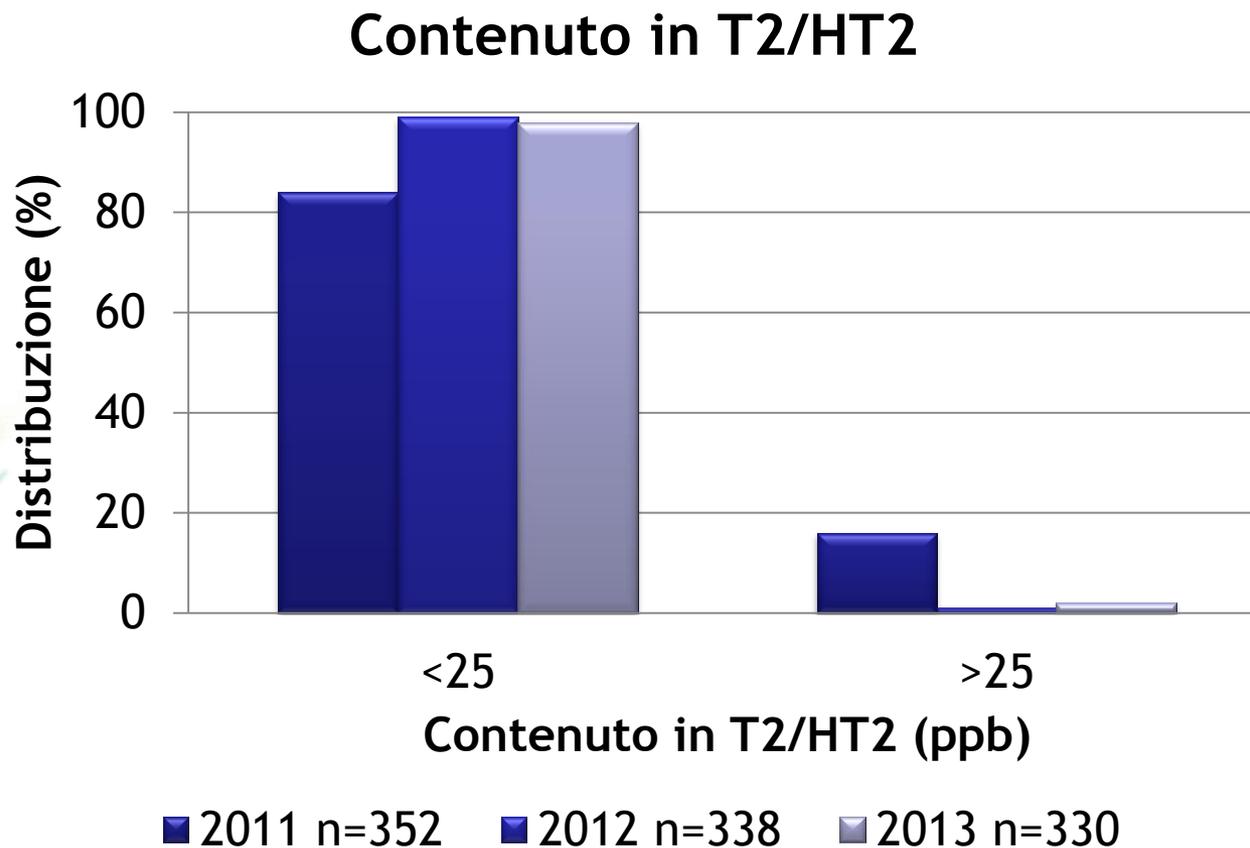
1264 ppb, cv PR22R58
 1337 ppb, cv Aubusson
 1568 ppb, cv Arabia
 2058 ppb, cv Stendal
 2165 ppb, cv Califa Sur
 2494 ppb, cv Altamira
 2721 ppb, cv Stendal
 3042 ppb, cv PR22R58

LO

RISULTATI TRIENNIO



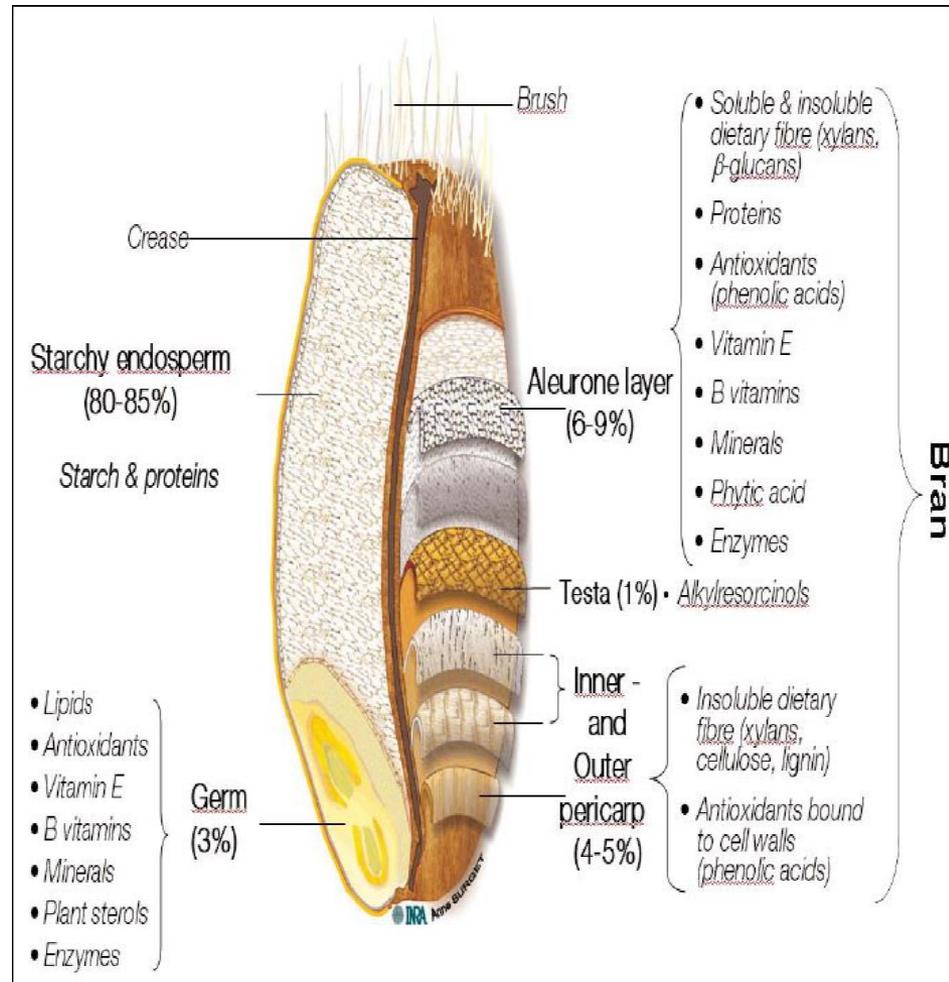
RISULTATI TRIENNIO





Grazie per l'attenzione!

Valutazione qualitativo-nutrizionale





NEGLI ULTIMI ANNI GRANDE RICHIESTA DI VECCHIE VARIETA' LOCALI



REGISTRO VARIETA' DA CONSERVAZIONE

D.L. 149 (29 ott. 2009) in attuazione della direttiva 2008/62/CE

D.L. 17 dic. 2010 Disposizioni applicative

