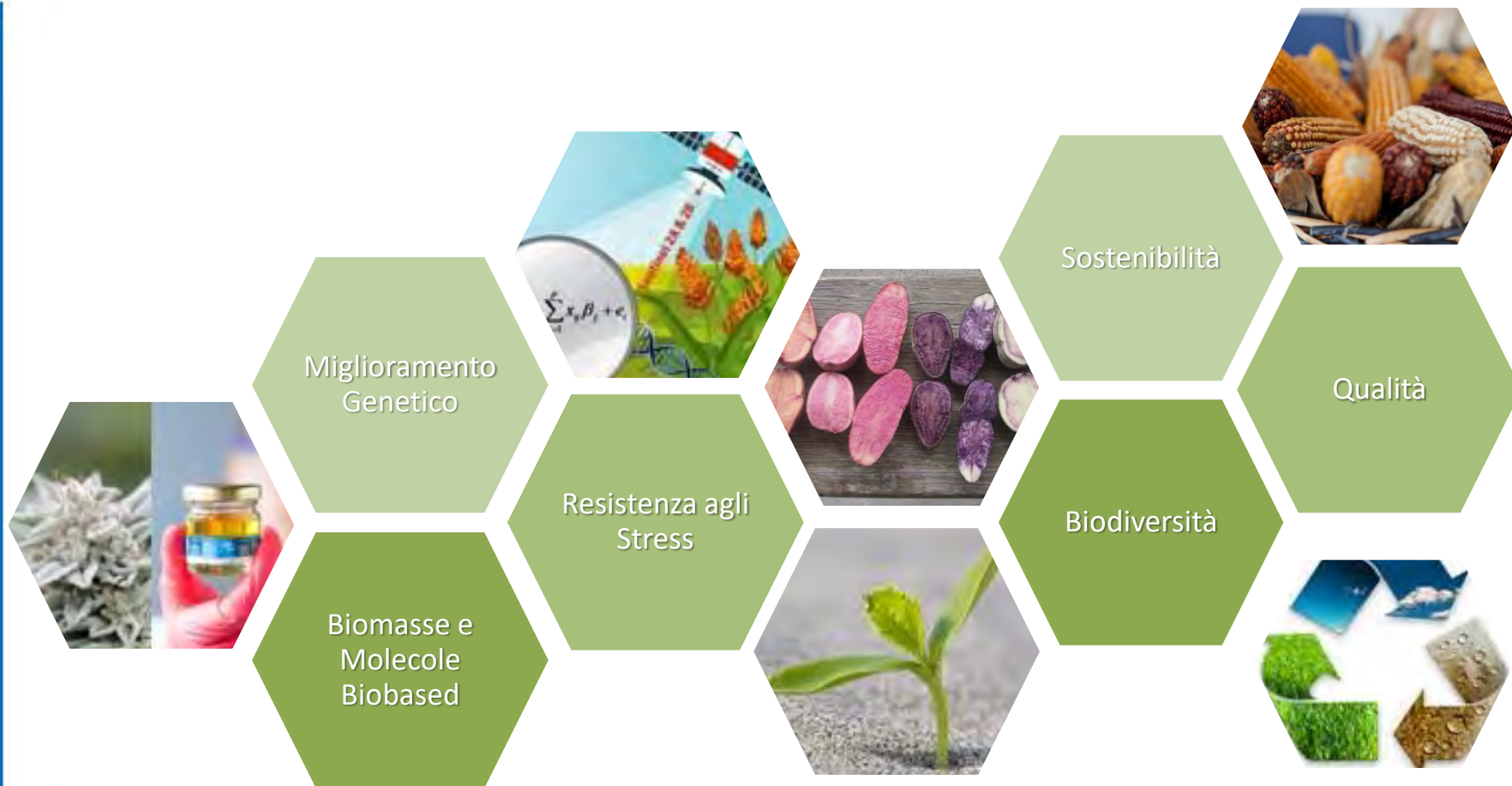


Cos'è il CREA e cos'è il CREA-CI ?



= 12 Centri di ricerca:
per
Agricoltura e ambiente
Cibo e nutrizione
Cerealicoltura e
colture industriali (CI)
Frutticoltura
Difesa e certificazione
Foresta Alberi e legno
Genomica e Bioinformatica
Ingegneria e Industrie
alimentari
Colture orticole e vivaistica
Politica e Bioeconomia
Viticoltura ed enologia
Zootecnia ed acquacoltura





La Scienza e il pane: le nuove frontiere per la filiera « grano-pane »

Martedì 24 Gennaio 2023

LA FILIERA **“GRANO-PANE”** TRA SCIENZA E RAPPRESENTANZA: dallo
scenario di mercato alle nuove frontiere della ricerca

SIGEP – Padiglione B6, Fiera di Rimini

Prof. Nicola Pecchioni, Direttore

CREA – Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali

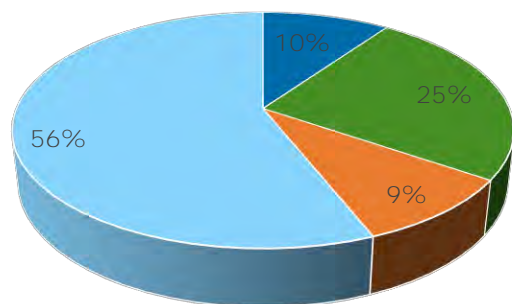
1. Biodiversità
2. Qualità
3. Grano e salute
4. Nuovi Prodotti
5. Sostenibilità
6. Digitale
7. Metabolomica
8. Biotec



Una collezione per il Futuro

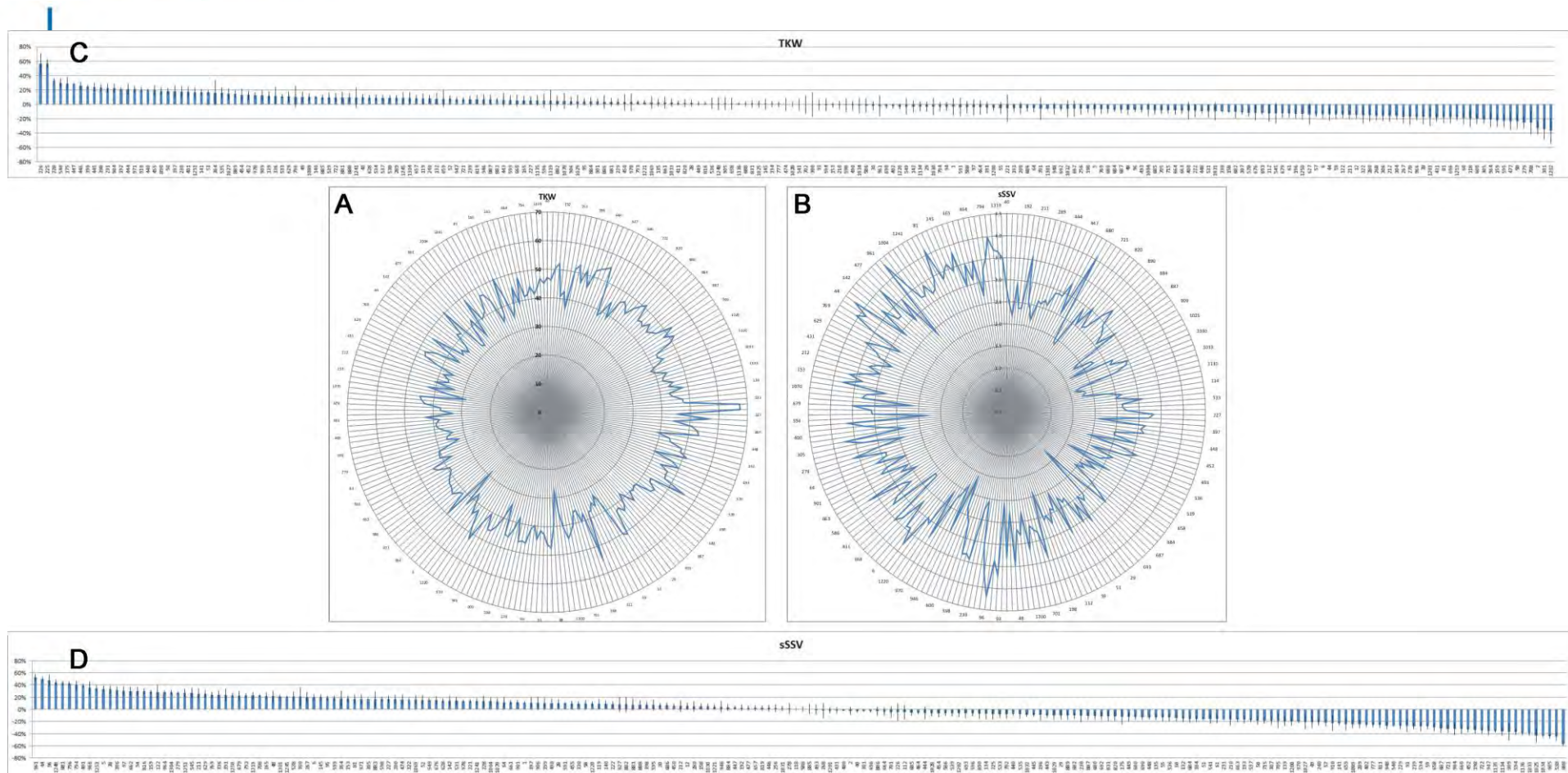


Composizione della collezione



- Popolazioni locali
- Varietà <'50
- Breeding Lines
- Varietà >'50





Peso Mille Semi

Test di
Sedimentazione

GRUPPO 1-landrace

GRUPPO 2- selezioni entro landrace

GRUPPO 3- varietà costituite da

Strampelli

GRUPPO 4- **anni'40**

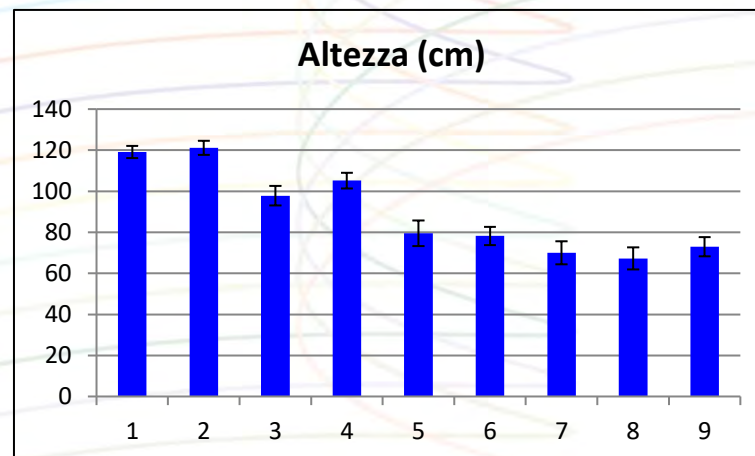
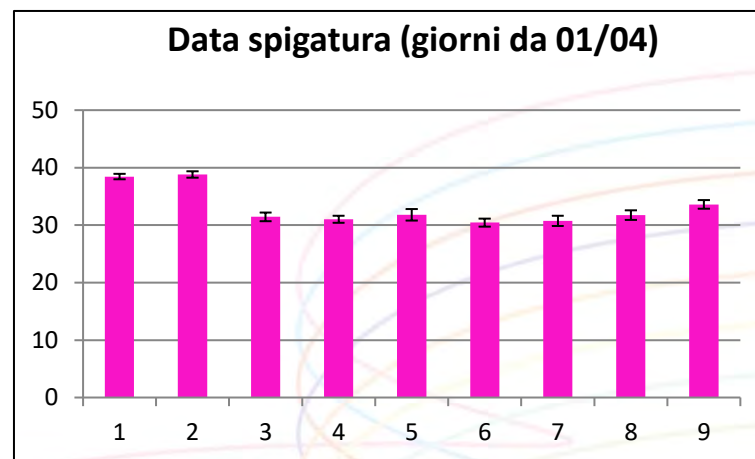
GRUPPO 5- **anni '50**

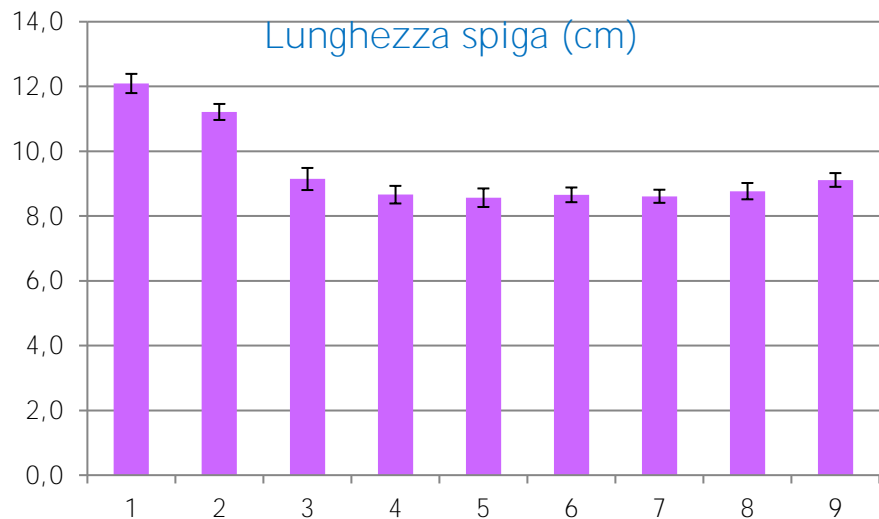
GRUPPO 6- **anni '60**

GRUPPO 7- **anni '80**

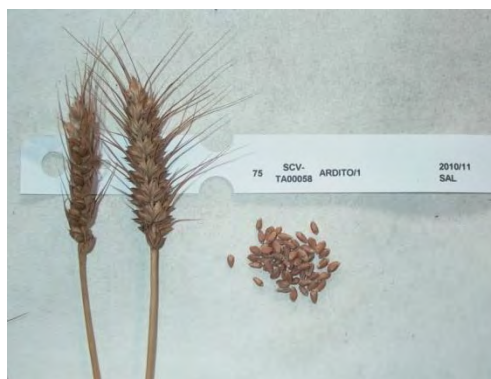
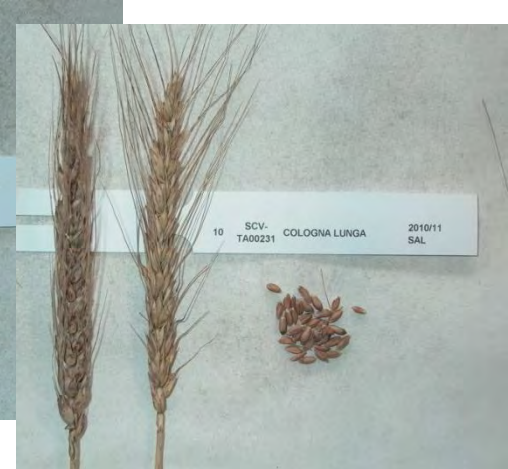
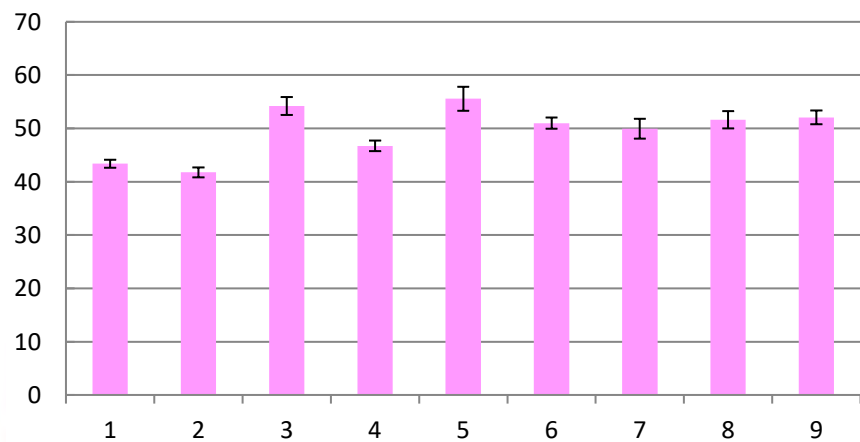
GRUPPO 8- **anni '80**

GRUPPO 9- **anni '90**





N° semi/spiga



OPEN

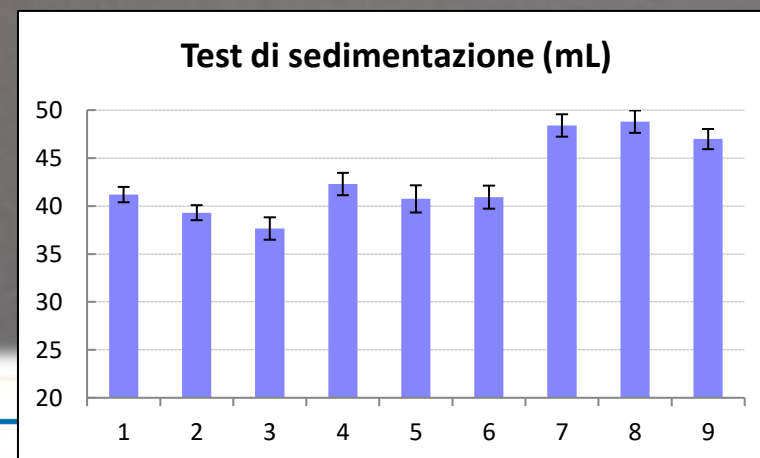
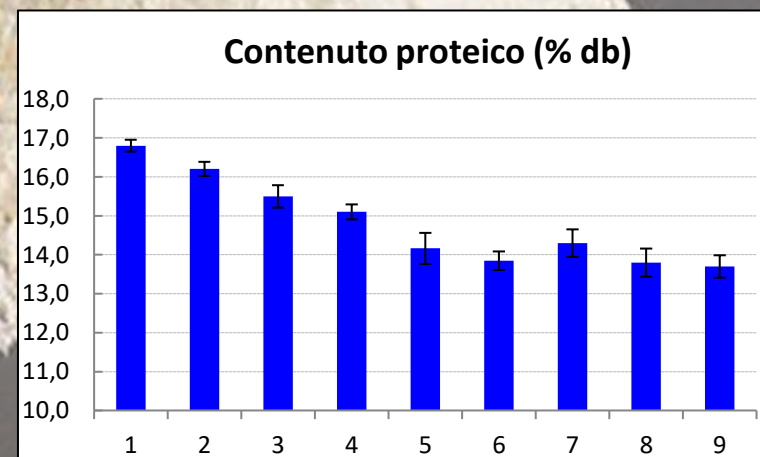
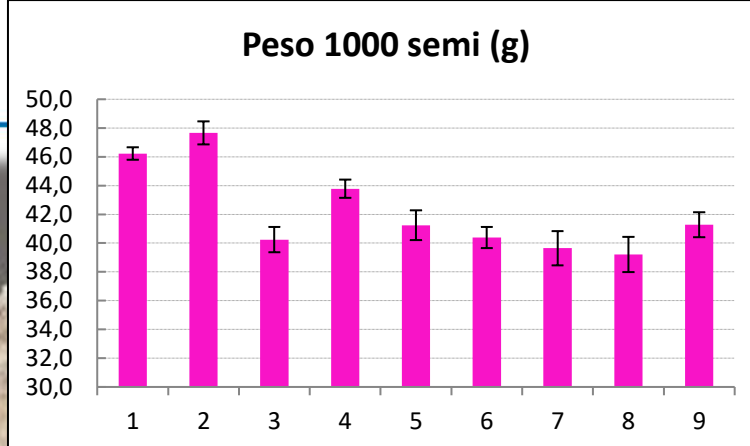
Diversity trends in bread wheat in Italy during the 20th century assessed by traditional and multivariate approaches

Leonardo Ormoli¹, Corrado Costa², Stefano Negri¹, Maurizio Perenzin¹ & Patrizia Vaccino¹

Received
12 October 2014

Accepted
26 January 2015

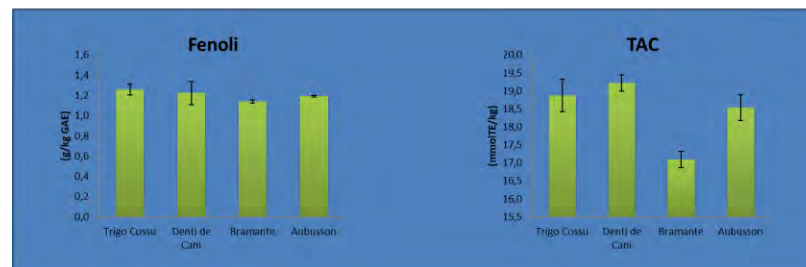
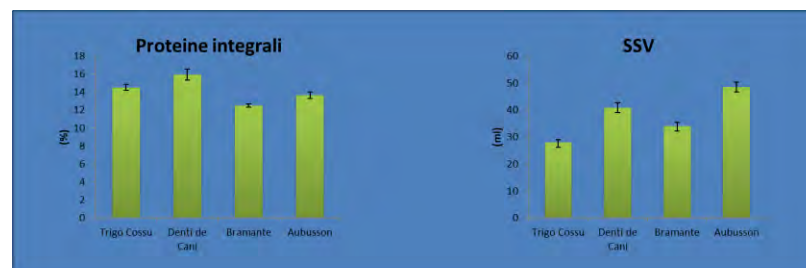
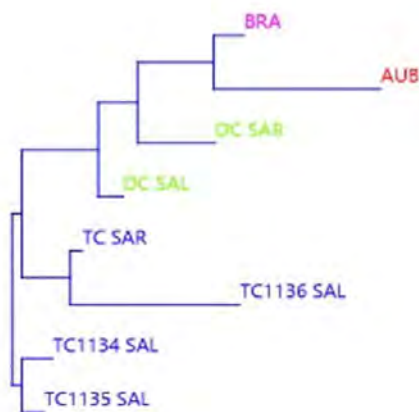
¹Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per la selezione dei cereali e la valorizzazione delle varietà vegetali (CRA-SCV) via R. Farfoni 3, 20166 San Angelo Lodigiano (LO) - Italy; ²Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per l'ingegneria agraria (CRA-ING) via della Pascolare, 16, 00015 Monterotondo Scalo (RM) - Italy.



Grani «Antichi» ??

Dalle analisi tecnologiche svolte, *Denti de cani* appare direttamente panificabile, mentre *Trigu cossu* sembra più adatto ad entrare a far parte di miscele con grani di maggiore “forza”.

	Ass. (%)	FARINOGRAFO			ALVEOGRAFO			
		Svil. (min)	Stab. (min)	Caduta (BU)	P (mm)	L (mm)	P/L	W (J x 10-4)
Trigo Cossu	57,0	1,9	2,0	119	34	43	0,83	41
Denti de Cani	62,8	2,5	2,8	87	63	57	1,19	101
Bramante	54,4	1,7	9,0	37	46	76	0,61	117
Aubusson	57,9	2,1	18,6	20	70	80	0,88	174



La collezione CREA inserita in un grande progetto Europeo



OBIETTIVI

Stabilire un network attivo di banche del germoplasma



Valutare qualità e ridondanza di collezioni esistenti



Fornire un nuovo database e nuovi mezzi di consultazione



Complementare l'informazione genotipica esistente per frumento e orzo



Stabilire network di *stakeholder* (breeders, agricoltori, ONG)



Stabilire popolazioni training per il *phenotyping* di collezioni indipendenti



Usare principi FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) per consentirne l'applicazione ad ogni specie

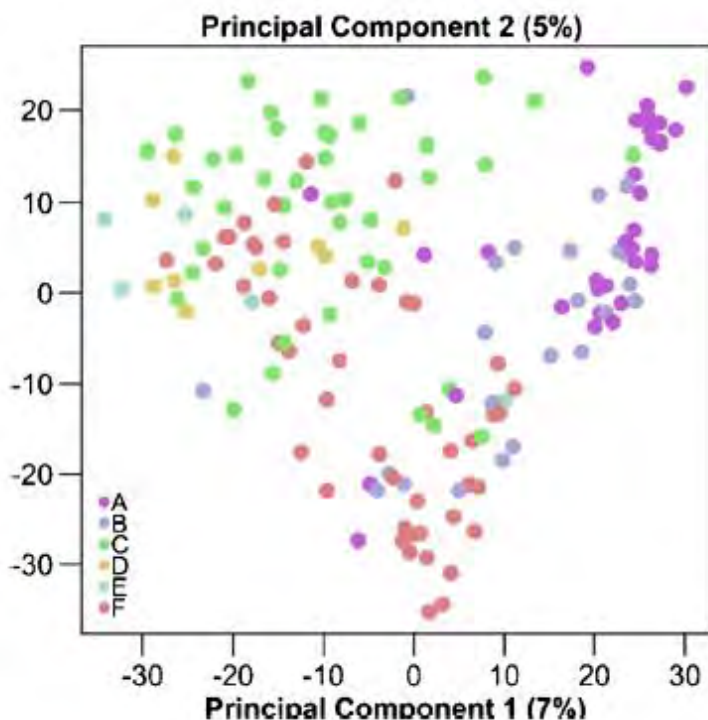


Usare informazioni storiche genotipiche e fenotipiche per la scoperta di geni e QTL



USIAMO TECNICHE DEL DNA PER QUANTIFICARNE LA REALE DIVERSITA'

19.432 MARCATORI
DEL DNA (SNPs)



- Popolazioni locali
- Selezioni da popolazioni locali
- Varietà Strampelli e derivate
- Varietà italiane anni '30-'70
- Varietà post anni '70, pedigree italiano
- Varietà post anni '70, pedigree straniero

Agronomy for Sustainable Development (2019) 39: 6
<https://doi.org/10.1007/s13593-018-0551-1>

RESEARCH ARTICLE



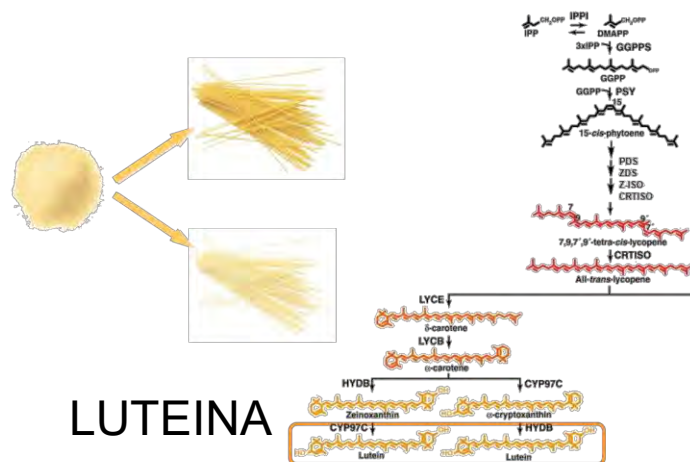
Unraveling diversity in wheat competitive ability traits can improve integrated weed management

Mariateresa Lazzaro¹ • Paolo Barberi¹ • Matteo Dell'Acqua¹ • Mario Enrico Pè¹ • Margherita Limonta² • Delfina Barabaschi³ • Luigi Cattivelli³ • Paolo Laino⁴ • Patrizia Vaccino⁵

P. Vaccino, Sede di Vercelli

LA DEGRADAZIONE DEI CAROTENOIDI AD OPERA DELLA LIPOSSIGENASI (LOX)

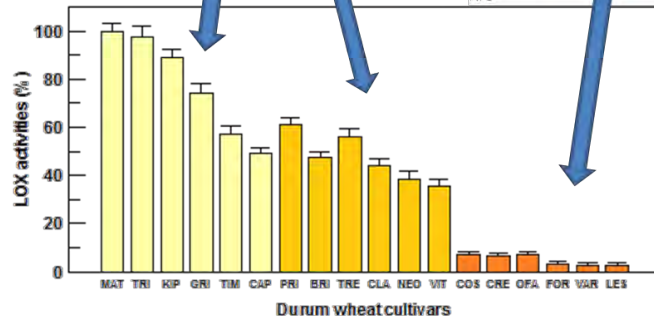
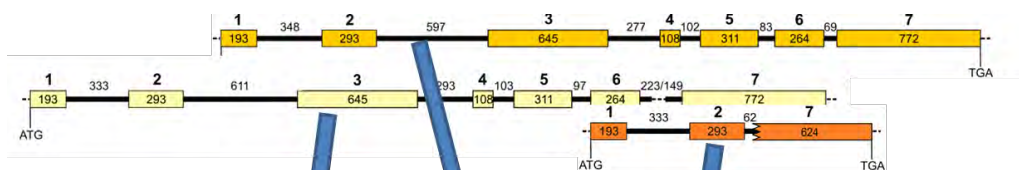
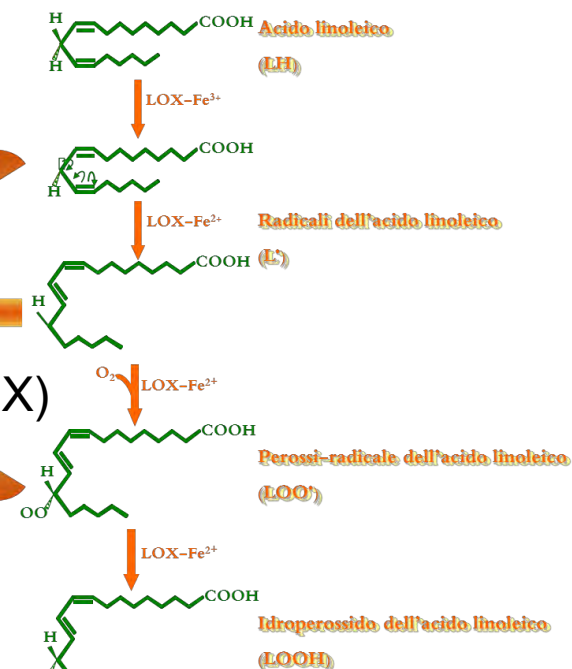
I CAROTENOIDI NELLA SEMOLA



Perdita di colore nel prodotto finito

LIPOSSIGENASI (LOX)

Ossidazione (bleaching) dei carotenoidi

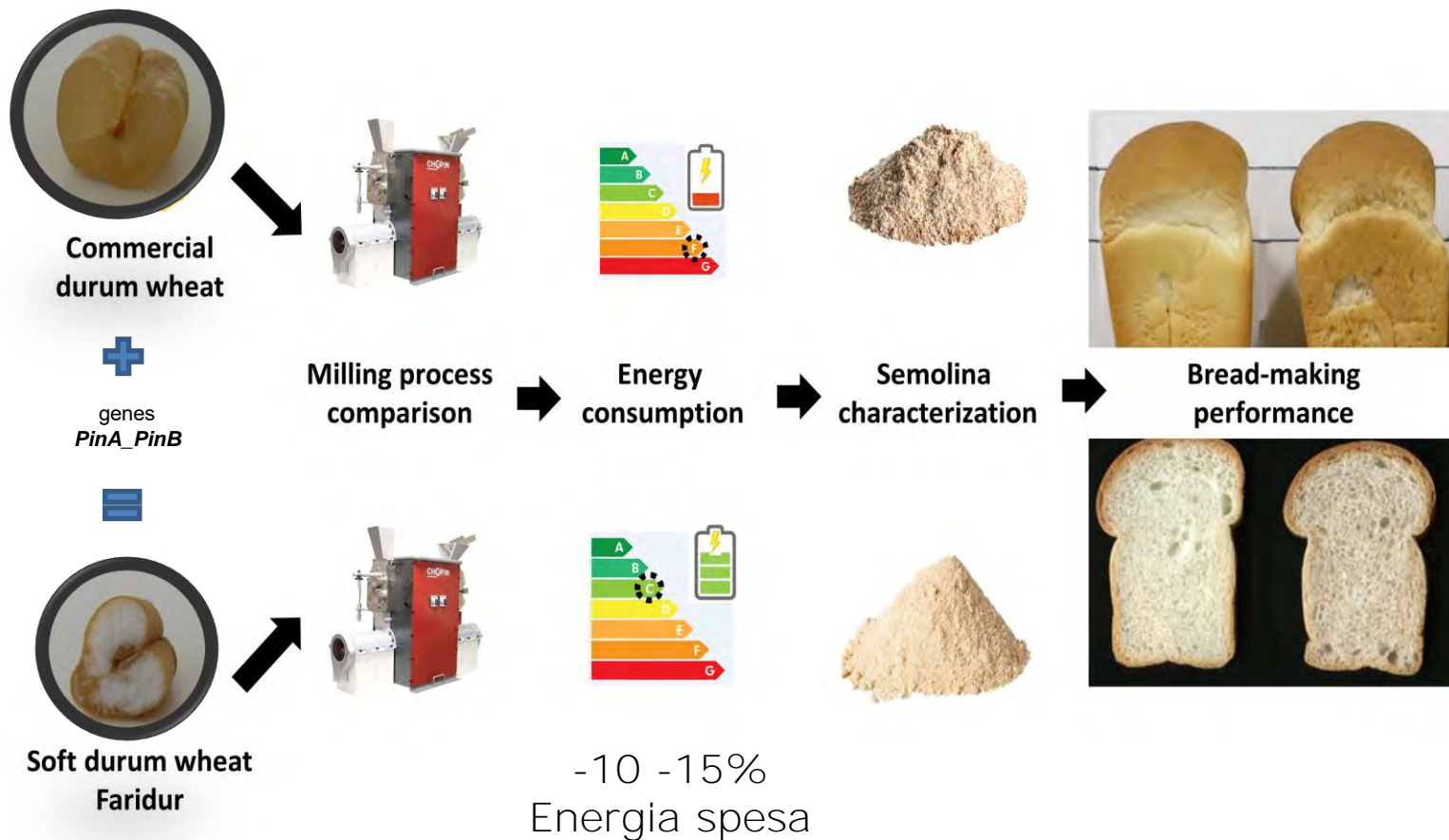


DIVERSITA' DEI GENI LOX

Miglioramento Genetico: Semola Rimacinata o «Faridur» (2020) ?

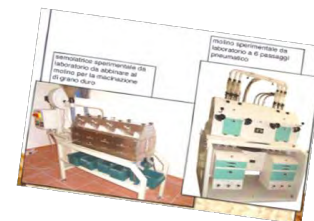


United States Department of Agriculture

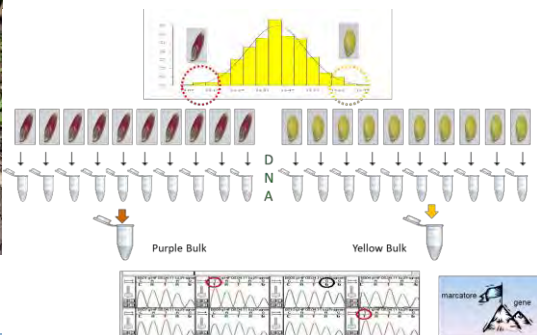




Macinazione
a cilindri e a
pietra



Pastificazione: pasta
fresca e secca



- È possibile realizzare una pasta arricchita in antociani, a partire da materia prima scelta a tale scopo e poi agendo sui parametri tecnologici successivi (macinazione e pastificazione) per contenerne, il più possibile, la perdita.
- Le paste ottenute dal frumento pigmentato risultano caratterizzate da più bassi valori di indice glicemico, che le rende interessanti dal punto di vista applicativo.

Pane arricchito con farina di semi di canapa

L'effetto sul colore è sempre significativo, e dipende da ambiente (anno), da % aggiunta e da varietà (es. Carmaleonte imprime un aspetto decisamente «integrale»)

L'aggiunta del 12% di farina integrale di canapa migliora il volume e la conservabilità del pane. Con l'aggiunta di farina di Codimono e di Carmaleonte si produce un pane più morbido rispetto a CS.

Farina di grano e....

a) controllo; b) 6% 2018; c) 6% 2019; d) 12% 2018; e) 12% 2019

CS



Carmaleonte



Codimono



Farina di semi di Canapa ?

Semola rimacinata di grano e....

Aggiunta di alpha-amilasi-lipasi
(3010)

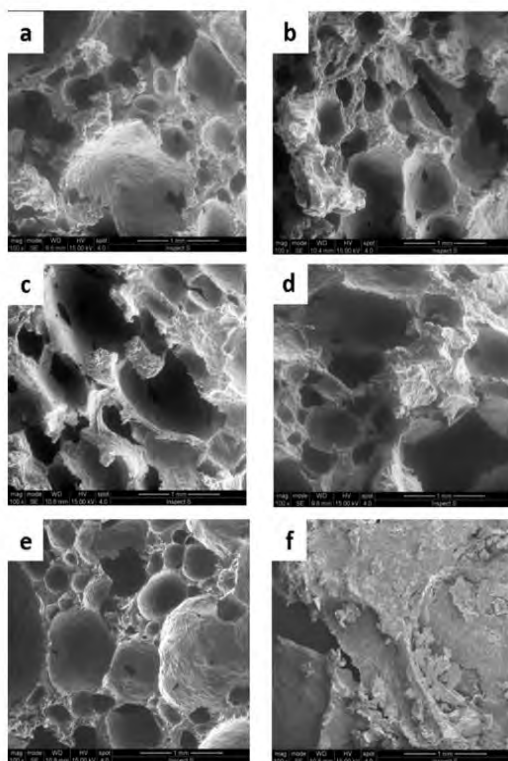


Fig. 2. Environmental scanning electron micrographs of crumb of five enzyme-supplemented durum wheat breads and control (without enzymes) at the magnification of 100x. [NM 15 (a); 3010 (b); ML P15 (c); VxT (d); VMAC (e); control (f)]. Horizontal white bars correspond to the length of 1 mm.

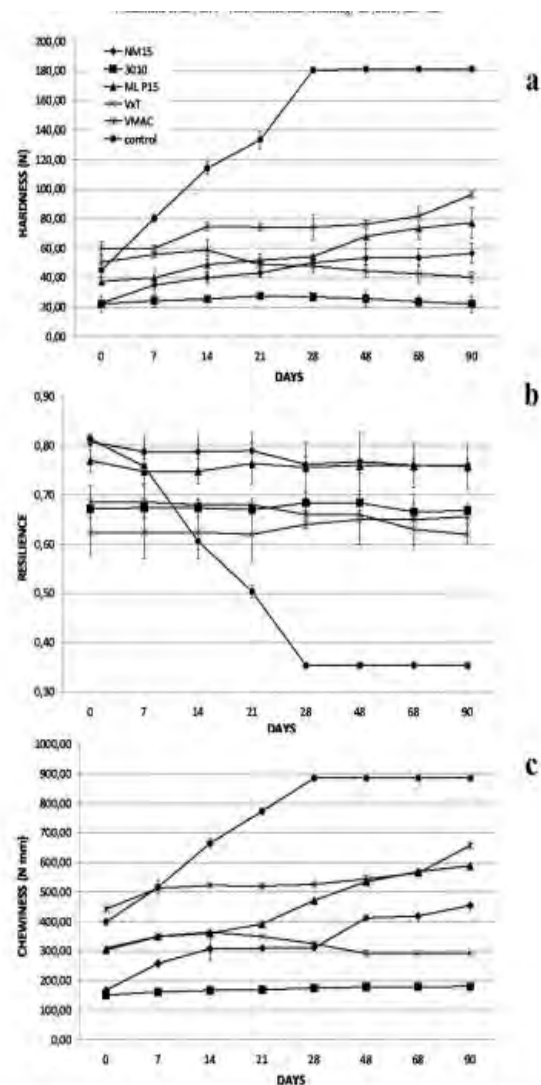
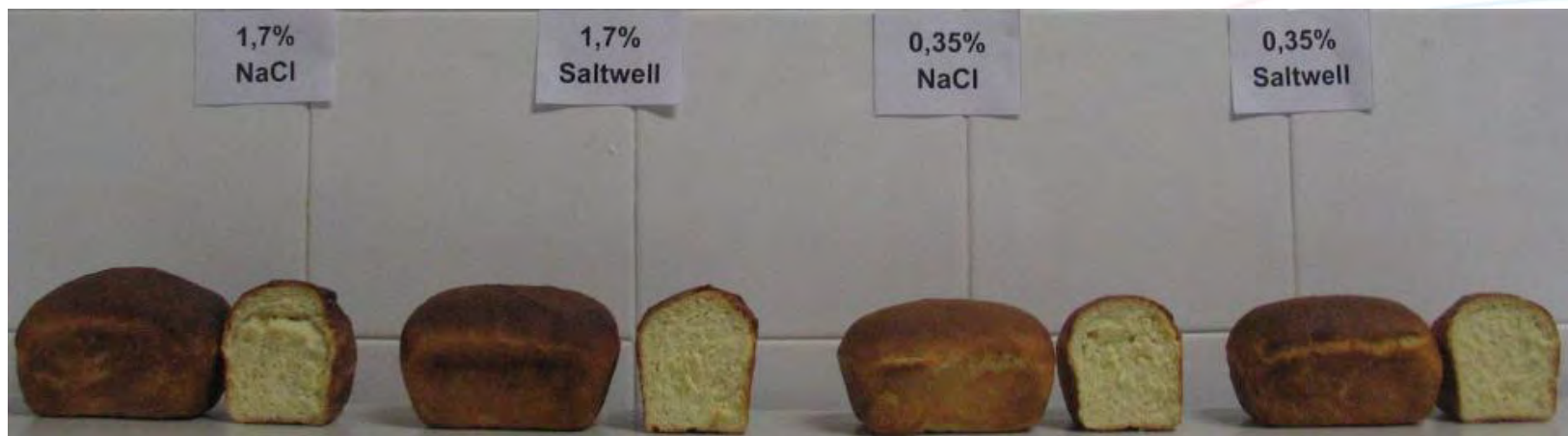


Fig. 3. Significant effects on texture characteristics of five types of enzyme-supplemented durum wheat bread and control (without enzymes): [hardness (a); resilience (b); chewiness (c)]. Vertical bars denote 0.99 confidence intervals for means.

Semola rimacinata di grano e....

Sale a basso contenuto di sodio



- Il sale marino naturale a basso contenuto di sodio ha permesso di ottenere pane di grano duro relativamente sapido con il claim nutrizionale "a basso contenuto di sodio" ($<0,12$ g/100 g).

Pane iposodico ma sapido a lunga conservazione: Prova a livello aziendale



Semola rimacinata di grano e....

Brattee di carciofo

Una notevole quantità di scarti viene prodotta nell'industria conserviera del carciofo. **L'obiettivo** di questa ricerca è di utilizzare gli scarti della lavorazione del carciofo (gambi e brattee) nella panificazione del grano duro, sostituendo la semola rimacinata a livelli crescenti (5, 7,5 e 10%).



Figure 1. Flour prepared from artichoke waste. From left to right, flour of: artichoke bracts; artichoke stems; mix of artichoke bracts and stems 1:1.

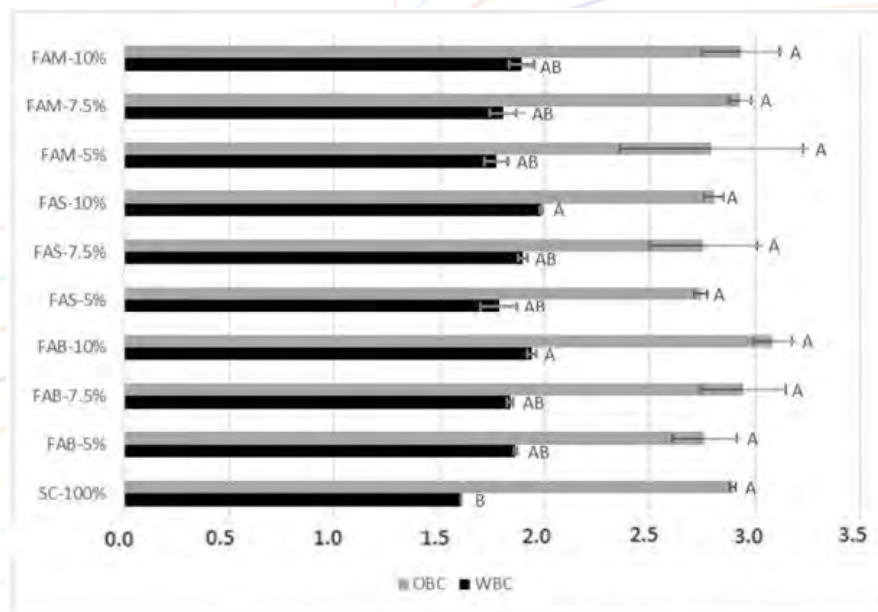


Figure 2. Water binding capacity (WBC; g water/g flour) and oil binding capacity (OBC; g oil/g flour) of re-milled semolina and of mixes prepared at increasing levels of replacement (5, 7.5, 10%) with flours from artichoke stems and bracts. SC-100% = re-milled semolina 100%, i.e., control; FAB = flour of artichoke bracts; FAS = flour of artichoke stems; FAM = flour of mixed artichoke bracts and stems. Different letters indicate a significant difference ($p \leq 0.001$).

Semola rimacinata di
grano e....

Brattee di carciofo

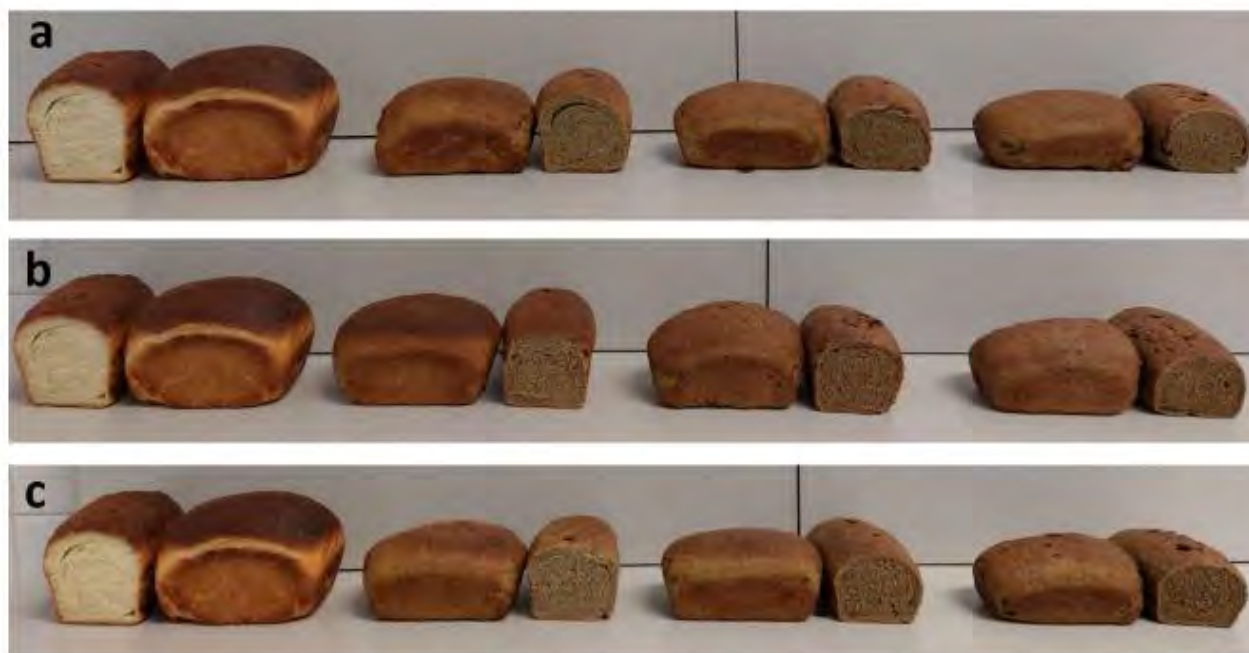


Figure 4. (a) Breads prepared, from left to right, with pure re-milled semolina and with flour mixes containing 5, 7.5 and 10% flours from artichoke bracts. (b) Breads prepared, from left to right, with pure re-milled semolina and with flour mixes containing 5, 7.5 and 10% flours from artichoke stems. (c) Breads prepared, from left to right, with pure re-milled semolina and with flour mixes containing 5, 7.5 and 10% flours from artichoke bracts and stems 1:1.

I migliori risultati
sono stati ottenuti
aggiungendo
sfarinato di
brattee al 5% di
integrazione.

Semola rimacinata di grano e....

Farina di Orzo o Tritello



Figure 1. Thin bran (left) and barley flour (right).

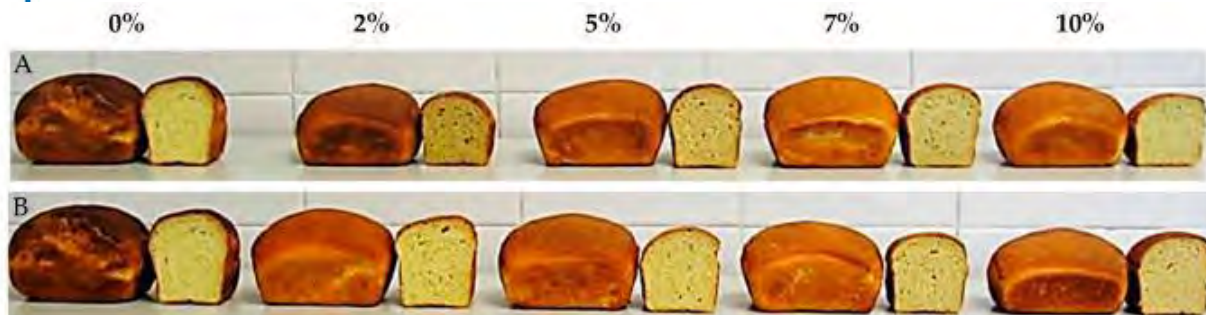


Figure 2. Experimental groups of bread loaves with (A) 0%: semolina sample (ctrl), 2%: 2% barley flour powder addition, 5%: 5% barley flour powder addition, 7%: 7% barley flour powder addition, 10%: 10% barley flour powder addition or with (B) 0%: semolina sample (ctrl), 2%: 2% thin bran flour powder addition, 5%: 5% thin bran flour powder addition, 7%: 7% thin bran flour powder addition, 10%: 10% thin bran flour powder addition.

In questo studio, quantità crescenti (0%, 2%, 5%, 7% e 10%) di farina di orzo o di tritello sono stati aggiunti alla semola rimacinata di grano duro per preparare il pane.

Sample	β -Glucan Content (% w/w)
<i>Pure flours</i>	
100% semolina (ctrl)	0.31 ± 0.03 d
Barley flour	10.61 ± 0.41 a
Thin bran	1.19 ± 0.16 b
<i>Blends</i>	
10% barley flour	1.58 ± 0.06 b
7% barley flour	1.45 ± 0.07 b
5% barley flour	1.06 ± 0.02 bc
2% barley flour	0.53 ± 0.02 cd
10% thin bran	0.46 ± 0.02 d
7% thin bran	0.40 ± 0.05 d
5% thin bran	0.38 ± 0.04 d
2% thin bran	0.29 ± 0.04 d

2B

HD 2016
HD 2017

HD 2016
HD 2017

Identificazione di geni candidati per resistenza alle malattie in frumento duro

Mappa fisica e sequenza del cromosoma 2B

5.04E+08	TRITD1Av1G190470	Os05g0502500 [Oryza sativa Japonica Group]
5.04E+08	TRITD1Av1G190490	acylamino-acid-releasing enzyme isoform X1
5.04E+08	TRITD1Av1G190500	Os04g0110500 [Oryza sativa Japonica Group]
5.04E+08	TRITD1Av1G190540	[Oryza sativa Indica Group]
5.04E+08	TRITD1Av1G190690	GD5L esterase lipase EXL3
5.04E+08	TRITD1Av1G190850	H ACA ribonucleo complex non-core subunit NAF1
5.04E+08	TRITD1Av1G190860	disease resistance RGA2-like [Brachypodium distachyon]
5.04E+08	TRITD1Av1G190920	disease resistance RGA2-like [Brachypodium distachyon]
5.04E+08	TRITD1Av1G190960	UDP-glycosyltransferase 91C1
5.04E+08	TRITD1Av1G190990	SC3 [Zea mays]
5.04E+08	TRITD1Av1G191010	sulfite reductase (ferredoxin) chloroplastic-like
5.04E+08	TRITD1Av1G191020	Osmotin
5.04E+08	TRITD1Av1G191050	retrotransposon Ty3-gypsy subclass
5.04E+08	TRITD1Av1G191090	helicase and polymerase-containing TEB1CH1
5.06E+08	TRITD1Av1G191220	Disease resistance RPPB3
5.06E+08	TRITD1Av1G191330	CLAVATA3 ESR (CLE)-related 25-like
5.06E+08	TRITD1Av1G191340	ferredoxin-like [Oryza sativa Japonica Group]

Journal of Pest Science (2019) 92:653–664
https://doi.org/10.1007/s10340-018-1035-4

ORIGINAL PAPER

Kernel volatiles of some pigmented wheats do not elicit a preferential orientation in *Sitophilus granarius* adults

Giacinto Salvatore Germinara¹ · Romina Beleggia² · Mariagiovanna Fragasso² · Marco Onofrio Pistillo¹ · Pasquale De Vita²

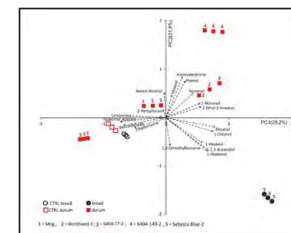
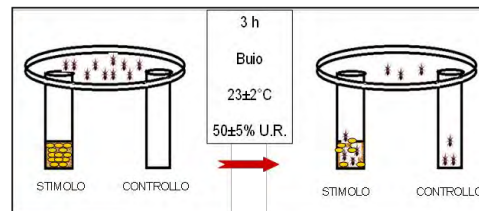
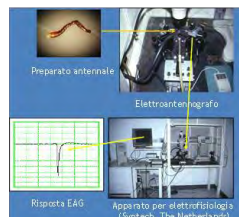


Table 3 Behavioral responses of granary weevil adults to odors emitted by kernels (4 g) of pigmented durum (ELS6404-149-2, ELS6404-77-2, Mog, Worldseed-3) and bread (Sebesta blue-2) wheat genotypes and two yellow commercial durum (Ofanto) and bread (Mec) wheat control varieties, in two-choice pitfall bioassays



Wheat type	Genotype or variety	Kernel odors (mean ± S.E.)	Control air (mean ± S.E.)	Student's <i>t</i> test		Response index (mean ± S.E.)
				<i>t</i> value	<i>P</i> value	
Durum	ELS6404-149-2	3.8 ± 0.4	4.1 ± 0.6	0.27	0.793	-2.7 ± 10.1
	ELS6404-77-2	5.0 ± 0.6	3.5 ± 0.7	1.20	0.258	15.5 ± 12.9
	Mog	4.4 ± 0.7	3.9 ± 0.5	0.38	0.711	4.5 ± 11.9
	Worldseed-3	4.0 ± 0.5	3.4 ± 0.5	0.73	0.485	6.4 ± 8.8
Bread	Ofanto (control)	5.2 ± 0.4	2.7 ± 0.3	4.37	0.001	24.5 ± 5.6
	Sebesta blue-2	4.3 ± 0.6	3.4 ± 0.5	1.01	0.336	9.1 ± 9.0
	Mec (control)	5.9 ± 0.5	2.8 ± 2.8	3.74	0.004	30.9 ± 8.3

In a row, significant differences between treatment and control responses are indicated by Student's *t* test (*P* ≤ 0.05)

- Innovazione tecnologica
- Conoscenze genetiche Resistenze a malattie
- Conoscenze genetiche interazioni con insetti
- Conoscenze agronomiche gestione a basso input
- ...

Seminbio: Innovative seeder for weed control in cereals

Problem

Weeds competition is among the main challenges organic farmers have to cope with in growing wheat. The current method of sowing cereals involves the use of 'row' seeders that distribute the seeds in rows 15-20 cm apart. This ensures less soil coverage and exposes the crop to the competitive action exerted by weeds that develop in the inter-row.



Solution

Seminbio is a sowing device equipped with a system for adjusting the distance between the rows for very low values (≤ 5 cm) which, with the same investment, optimizes seed distribution in the three axes of space. This ensures fast soil cover by the crop, better uptake of nutrients and enhanced competitive ability against weeds.



Seminbio

Traditional
row spacing



Seminbio

Traditional sowing

- Innovazione tecnologica
- Conoscenze genetiche Resistenze a malattie
- Conoscenze genetiche interazioni con insetti
- Conoscenze agronomiche gestione a basso input
- ...

Non solo Pane: Metabolomica degli Essudati Radicali



Wild emmer

PI 352323

PI 470945

PI 481539



**Domesticated
emmer**

Lucanica

Molise Sel.Colli

MG 5350



Durum wheat

Appulo

Creso

Pedroso

Simeto

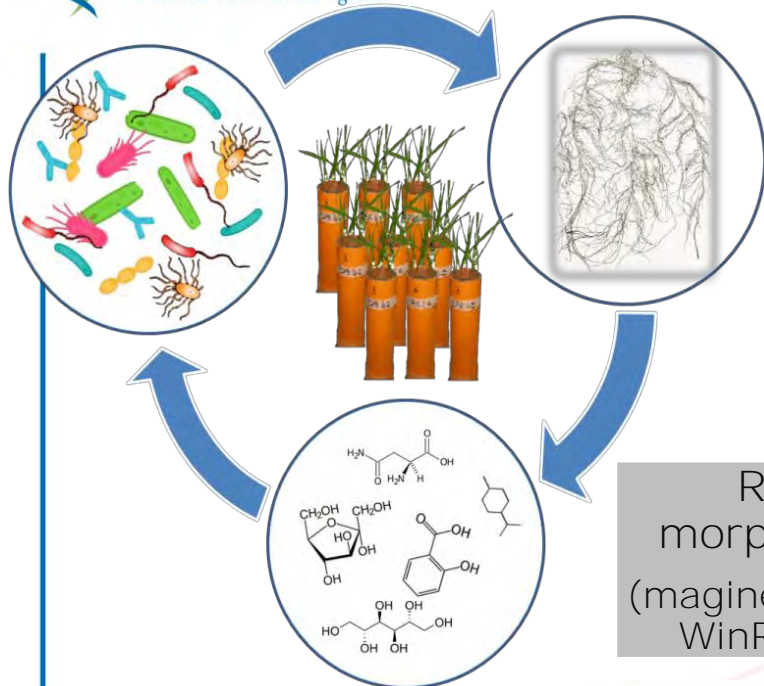
Soil 50%



Sand 100%

GC-MS analysis





durum wheat

(Cappelli, Creso, Ofanto, Simeto,
Claudio, Grecale, Pedroso,
PR22D89)

Root
morphology
(magine analysis
WinRHIZO)

Root exudates
(GC-MS
analysis)

Rhizosphere microbial
communities
(16S rDNA T-RFLP)

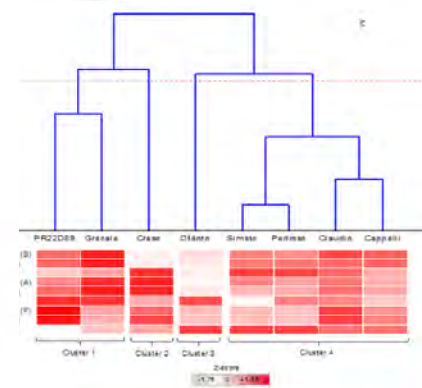
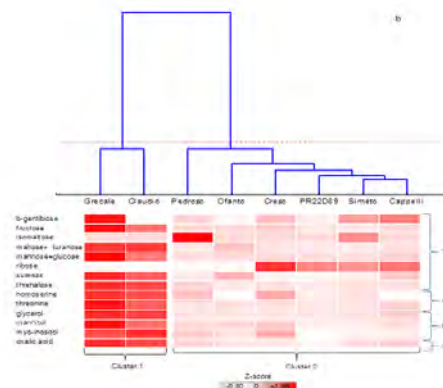
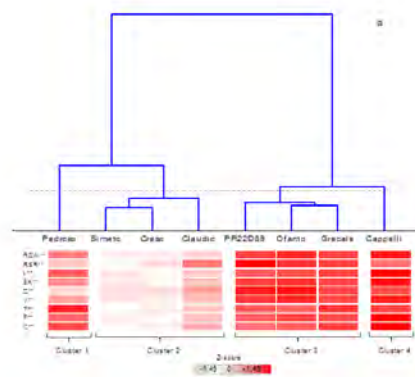


Image processing

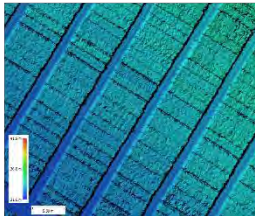


- Agisoft Metashape
- Pix4D
- High quality models building

Orthomosaic



Digital Elevation Model

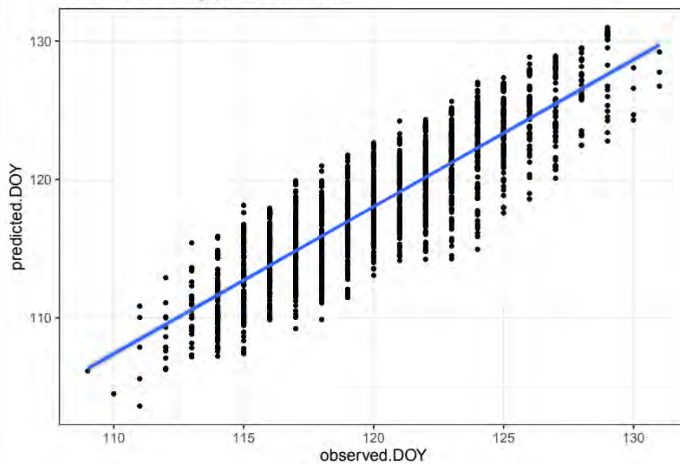


Point Cloud



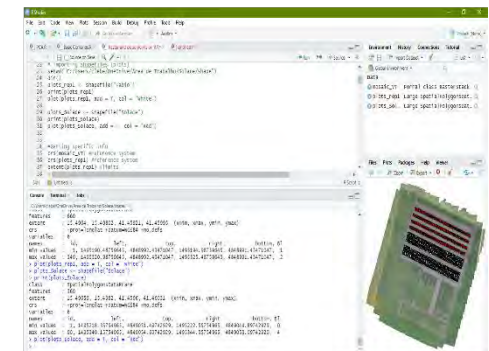
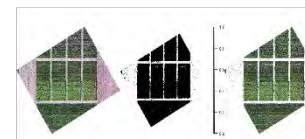
Data Extraction

MCARI1 heading DOY correlation

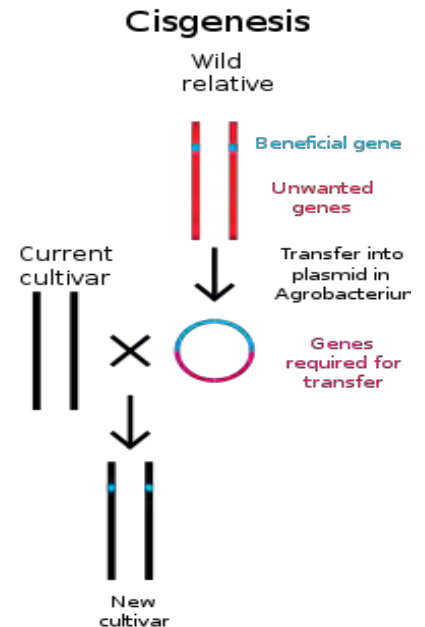
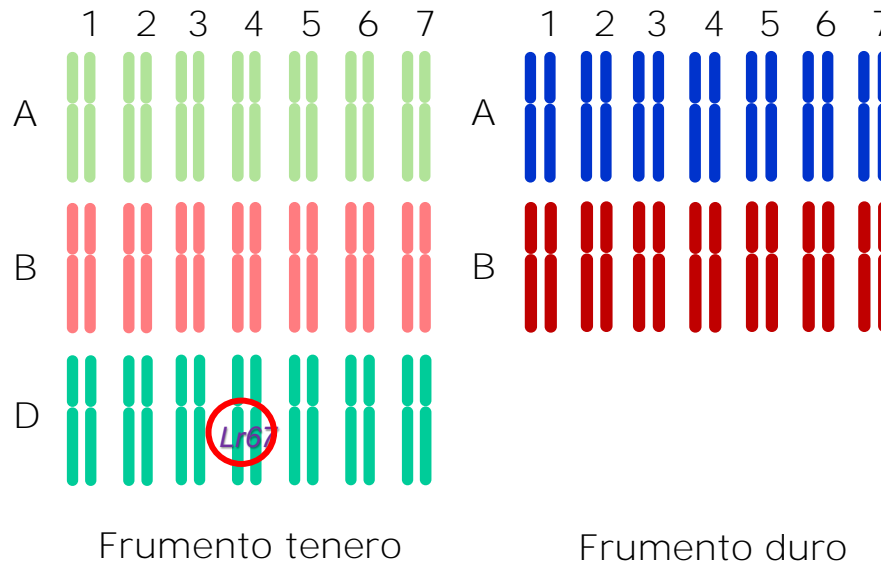
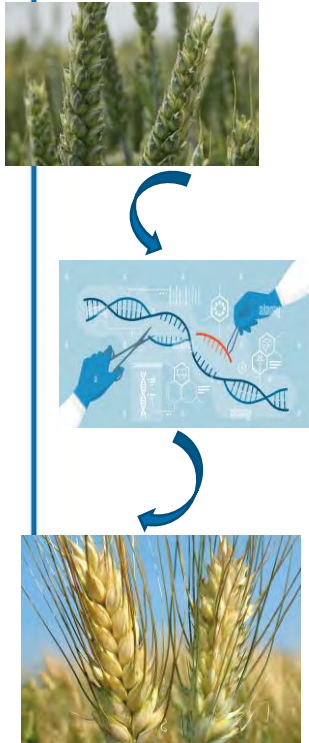


- R pipeline
- R/QGIS shapefile
- Any vegetative index
- Point cloud – plant height

Mask to remove soil



CISGENESI



Trasferimento del gene Lr67 da frumento tenero a frumento duro (cv Svevo)



- Svevo moderatamente suscettibile a oidio e ruggini
- Genoma di Svevo sequenziato

Ad oggi 15
piante
cisgeniche
esprimenti il
fenotipo di
resistenza



Trasformazione genetica con metodo biolistico

In corso ulteriore prova di fenotipizzazione per oidio e per ruggine nera su piante T2 e T3 mediante inoculo artificiale per confermare la resistenza.

Grazie ai nostri ricercatori...

Patrizia Vaccino
Alfio Spina
Fabiola Sciacca
Clara Fares
Valeria Menga
Salvatore Moscaritolo
Donatella Ficco
Anna M. Mastrangelo
Daniela Marone
Daniela Trono
Pasquale De Vita



E grazie a VOI !!