

Caratterizzazione morfologica e agronomica di popolazioni di cereali antichi

Progetto: Frumenti antichi per pani nuovi – NUTRIGRAN-BIO

Progetto finanziato con i fondi del Piano di Sviluppo Rurale per l'Umbria 2007-2013



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

R. Torricelli

Dipartimento di Scienze Agrarie
Alimentari e Ambientali

Università degli studi Perugia



Abbazia di S. Pietro Perugia



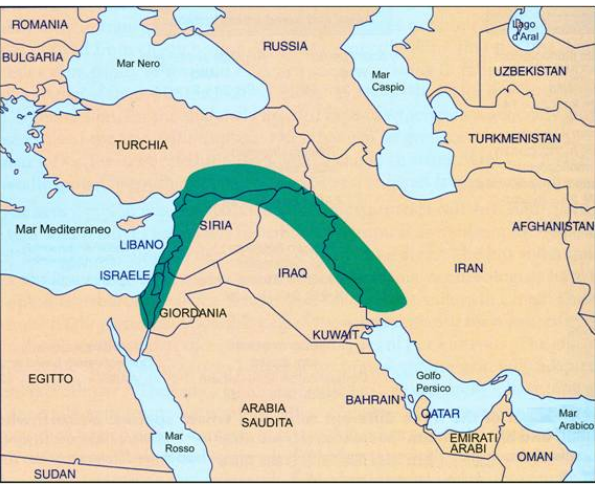
Contenuti

- Introduzione ai Cereali
- Origine e filogenesi dei frumenti
- Il miglioramento genetico del frumento
- Frumenti antichi e struttura genetica
- Progetto: NUTRIGRAN-BIO
- Conclusioni

I cereali sono piante della famiglia delle *Graminaceae*, comprendono circa 500 generi e quasi 5000 specie.

Il nome cereale deriva **da Cerere, la dea che nell'antica Roma proteggeva i raccolti.**

I cereali sono l'alimento più importante al mondo. Il frumento insieme al riso e al mais, provvede a più del 60% dell'apporto calorico e proteico nella dieta umana

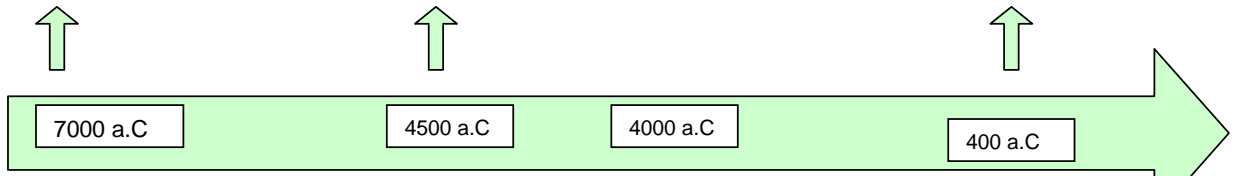


Frumento, orzo, farro (Medio Oriente, nella cosiddetta Mezzaluna fertile)

Mais (Messico. Nel vecchio mondo, le coltivazioni di mais si diffusero a partire dalla seconda metà del 500)



Segale (Medio Oriente)



Riso (Cina. Nell'VIII sec. i Mori lo importarono in Sicilia. Dal 1400 il riso si coltiva in modo diffuso in Lombardia)

Miglio (Africa)



I principali cereali usati nell'alimentazione umana sono: il frumento, il riso, il mais, l'avena, la segale, l'orzo.

Il numero cromosomico di base ($x=7$)

Le specie maggiormente diffuse e utilizzate sono poliploidi (corredo cromosomico di base è ripetuto più volte),

- forma diploide ($2n=2x=14$),
- forma tetraploide ($2n=4x=28$)
- forma esaploide ($2n=6x=42$).

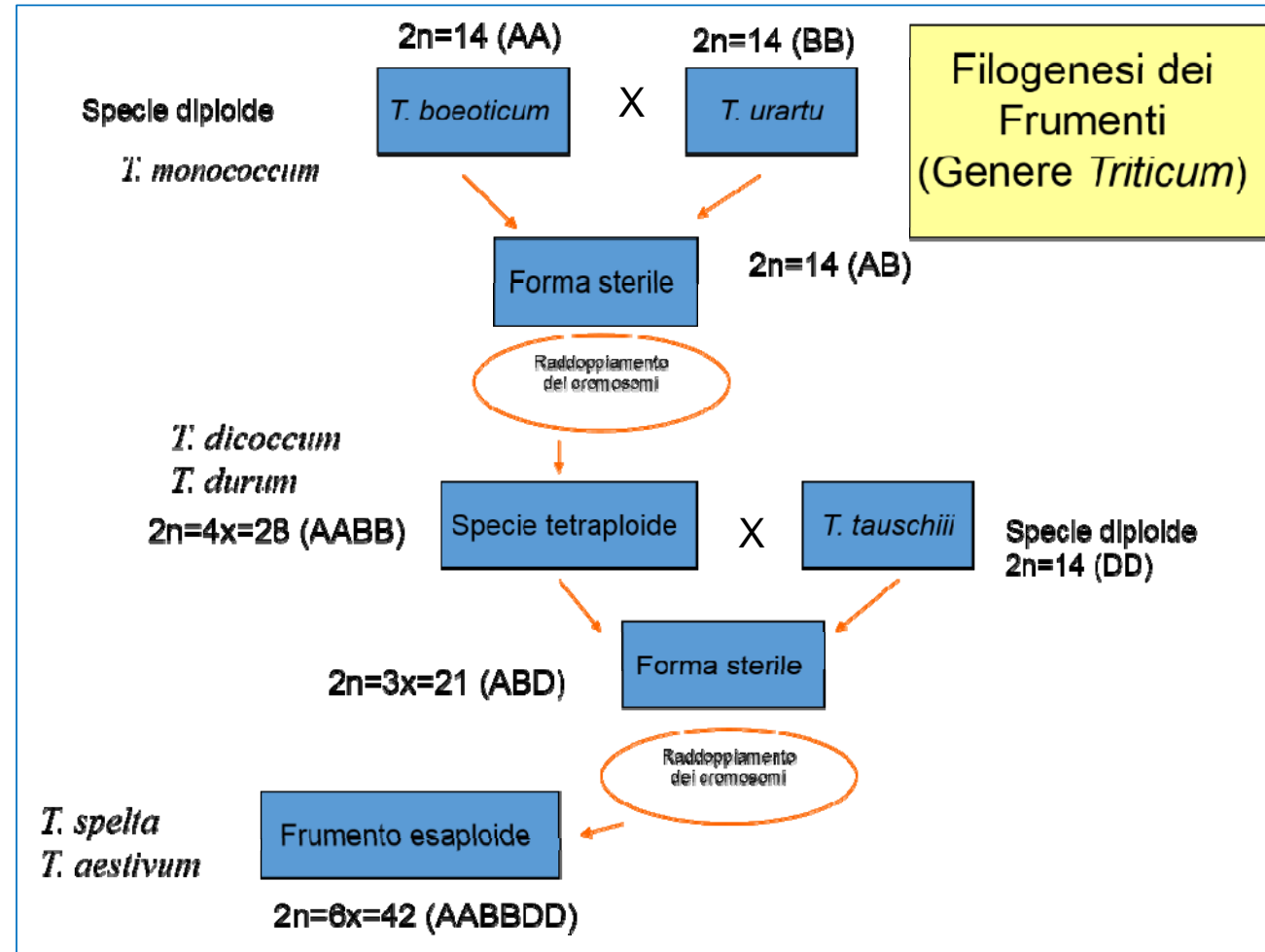


Origine e filogenesi dei frumenti

I frumenti hanno avuto origine dalla **combinazione di genomi** di specie diverse (ibridazione interspecifica) e successiva poliploidizzazione (cioè raddoppiamento del corredo cromosomico).

Questi eventi si sono verificati in maniera spontanea e casuale nel corso di migliaia di anni e le specie attuali sono frutto di un lungo processo evolutivo

Filogenesi dei frumenti



Frumenti vestiti nudi



Frumenti

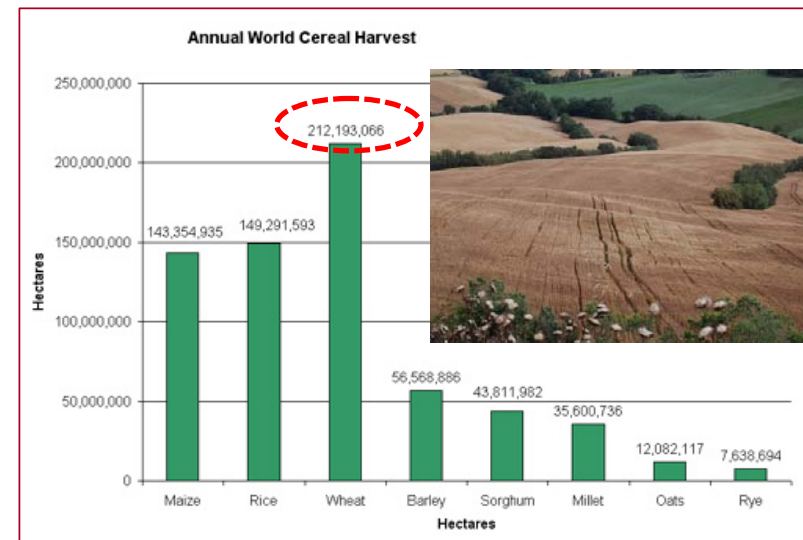
Piccolo farro - Farro medio - Spelta



Triticum dicoccum

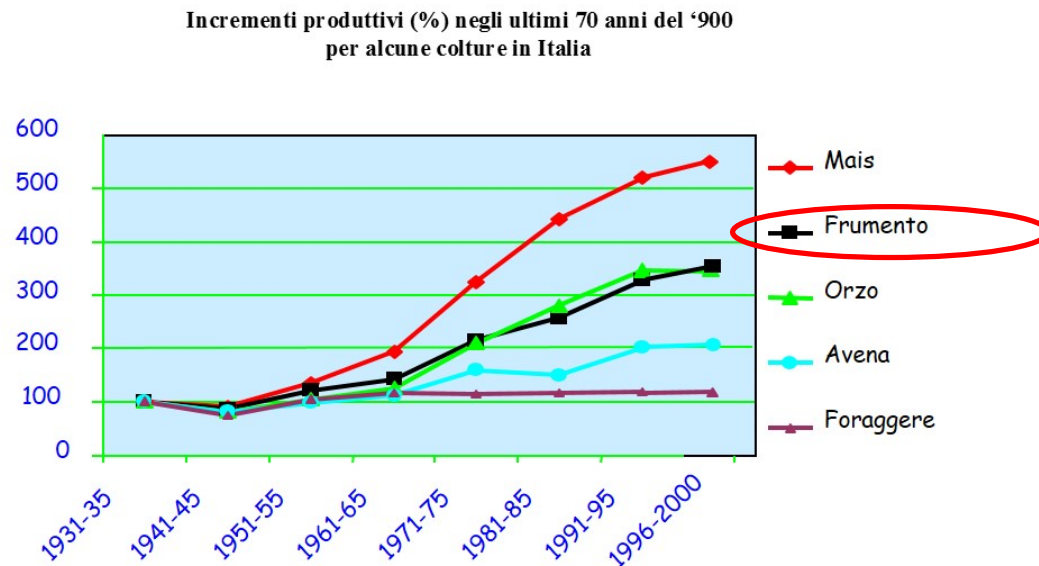


Frumento duro
Frumento tenero



Il miglioramento Genetico del frumento

- Nei primi decenni del '900 il governo italiano sosteneva fortemente la ricerca tanto che nel **1925 venne lanciato il progetto Battaglia del Grano** con l'obiettivo di rendere la nazione autosufficiente nella produzione di grano, senza sottrarre nuova terra ad altre colture utili per l'economia nazionale.
- Gli intensi programmi di miglioramento genetico condotti dopo la seconda guerra mondiale, hanno portato alla completa sostituzione **delle razze locali** con nuove cultivars a taglia ridotta e altamente produttive con una conseguente **diminuzione della variabilità genetica del frumento**.



• Francesco Todaro



Selezione per linea pura



Coltura da seme del Ventinove (Colognese) Fondo del sig. Martinelli a Cologna Veneta nel 1923 (*Istituto Bolognese di Cerealicoltura*, 1927)

Nazzareno Strampelli 1866-1942



Incrocio e selezione

Sviluppò varietà di frumento ad alto rendimento e resistenza, specialmente adatte alla panificazione.

Creò varietà resistenti alle condizioni atmosferiche, adatte alle coltivazioni montane.

In tutto durante la sua carriera produsse circa **500 diversi incroci di grano e 250 varietà.**

Con il lavoro di Strampelli il rendimento passò da 0.6-0.8 t per ettaro a 6,5 t.

Frumenti antichi



Varietà locali

- **Solina** (frumento tenero d'Abruzzo)
- **Frasinese** frumento tenero dell'alto Vastese
- **Ruscia** frumento duro
- **Marzuolo** frumento duro di Montenerodomo
- **Casorella** frumento tenero
- **Saragolla** frumento duro
- **Biancola** frumento tenero (Leonessa RI)
- **Rosciola** frumento tenero

Vecchie varietà

- **Abbondanza** (frumento tenero)
- **Verna** (frumento tenero)
- **S. Pastore** (frumento tenero)
- **Autonomia** (frumento tenero)
- **Mentana** (frumento tenero)
- **Inallettibile** (frumento tenero)
- **Senatore Cappelli** (frumento duro)

C'è variabilità genetica

Insieme di linee pure
«multilinee»



Struttura genetica



Linea pura

Non c'è variabilità genetica

Progetto: Frumenti antichi per pani nuovi – NUTRIGRAN-BIO

Materiali sperimentali

- Sette popolazioni di frumento tenero (*Triticum aestivum*)

Abbondanza (varietà antica);

Verna (varietà antica);

Gentil rosso (varietà antica);

Biancola (varietà locale);

S. Pastore (varietà antica);

Bolero (varietà moderna)

Blasco (varietà moderna)

MIX (secondo anno)

- Una popolazione di *Triticum monococcum*
- Una popolazione di *Triticum turgidum* var. *turanicum*

Caratterizzazione Morfo-Agronomica

2 Annate Agrarie 2013/2014 – 2014/2015



- Frumento tenero cv **Abbondanza**, costituita da Marco Michahelles negli anni '30 (prima che uscisse dal Registro nazionale il seme era certificato presso Associazione Produttori Sementi di Rieti)
- Frumento tenero cv **Gentil Rosso**, selezionata da Francesco Todaro nel 1911 a partire dalla omonima varietà locale (provenienza da un'az. delle Marche – forse pop. del Gentilrosso originario mantenuta localmente??)
- Frumento tenero cv **Verna**, costituita da Mario Gasparini nel 1953; frumento particolarmente adatto alla montagna, dà un pane molto apprezzato localmente (Toscana). Proviene dal Consorzio Agrario di Siena
- Frumento tenero **Biancola**, varietà locale del Terminillo (RI), frumento adatto alla montagna, dà un pane molto apprezzato localmente e molto profumato. Il seme è stato collezionato presso pochi agricoltori che lo coltivano *in situ*;
- Frumento tenero cv **S. Pastore**: varietà costituita da Maliani e Strampelli nel 1929 (il seme proviene da un az. del Reatino)



- Frumento tenero cv **Bolero**, una delle varietà più utilizzate in Umbria da parte degli agricoltori biologici, utilizzato come controllo. Provenienza Az. Biologica PG
- Frumento tenero cv **Blasco**, utilizzato come controllo. Varietà costituita dal CO.NA.SE (Conselice - RA)
- **Farro monococco** (*Triticum monococcum*), il primo cereale domesticato dall'uomo, recentemente riscoperto per le sue caratteristiche nutrizionali, con particolari tecniche viene utilizzato anche nella panificazione. Provenienza Az. Agr. del Veneto che la coltiva da molti anni.
- **Grano khorasan** (*Triticum turgidum* var. *turanicum*), cereale molto antico imparentato con il frumento duro, ha ottime caratteristiche nutrizionali, si presenta come una popolazione piuttosto variabile ma generalmente a taglia alta, sensibile all'allettamento, spighe grandi con glume vellutate e cariosside lunga; con particolari tecniche dà un ottimo pane. Provenienza Az. Biologica PG



Semina e disegno sperimentale



La semina è stata effettuata in parcelle di 9 m² (6 x 1,5 m). Sono stati utilizzati per la semina 350-400 semi germinabili. Blocco randomizzato con 4 ripetizioni

	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	Blasco	T. monoc.	Verna	Abband.	Biaacola	T. turan.	S. Pastore	Gentilrossa	Bolero	4a replica
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	3a replica
	T. monoc.	Abband.	Gentilrossa	Verna	Biaacola	T. turan.	Blasco	Bolero	S. Pastore	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2a replica
	Abband.	Blasco	Verna	Gentilrossa	T. turan.	Bolero	T. monoc.	Biaacola	S. Pastore	
Bordo orzo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1a replica
	Biaacola	S. Pastore	Bolero	Abband.	Verna	Gentilrossa	T. monoc.	Blasco	T. turan.	



Concimazione con pollina (30 U/ha)

Caratteri rilevati

- Emergenza giorni dalla semina
- Ricoprimento parcella (1-9)
- Portamento invernale (1-9)
- Epoca spigatura (giorni dal primo maggio)
- Presenza infestanti (1-9)
- Altezza alla spigatura (cm)
- Portamento foglia a bandiera (1-3-5)
- Numero steli fertili (400cm^2)
- Produzione tha^{-1}
- Numero cariossidi per spiga
- Peso 1000 semi (g)



Risultati

Accessioni del genere *Triticum* utilizzate nella sperimentazione e i caratteri morfo-fisiologici rilevati nel 2014

2014

Accessioni	Emerg. gg dalla semina	Ricop. 1= min. 9= max	Port. Inv. 1= eretto 9= prostr.	Epoca Spigat gg. dal 1° maggio	Infest. 1=min. 9=max	Alt. alla spigatura cm	Port. foglia bandiera 1=eretta 2= semieretta 3=orizzontale 4=ricadente	Num steli fertili su 400cm ²	Prod seme tha ⁻¹	Peso 1000 semi (g)
Abbondanza	25,25	7,00 A	2,50 B	14,00 E	2,25 B	55,25 B	3,50 A	16,00 B	0,90 BC	38,28 C
Biancola	24,00	7,00 A	8,00 A	31,00 B	5,00 A	79,25 A	1,75 BC	12,91 BCD	0,60 BC	37,60 C
Gentil rosso	24,00	6,75 A	3,00 B	18,75 D	1,25 C	82,25 A	3,25 A	9,50 D	1,50 A	56,36 B
S. Pastore	25,25	6,25 A	2,75 B	9,00 F	1,75 BC	78,25 A	3,50 A	10,25 CD	1,50 A	37,39 C
Verna	24,00	6,50 A	8,00 A	31,00 B	2,00 BC	74,00 A	2,00 BC	10,91 CD	0,80 BC	37,13 C
Blasco	24,25	6,25 A	3,00 B	15,00 E	2,50 B	43,00 B	1,00 C	12,42 BCD	0,60 BC	32,60 D
Bolero	26,50	6,50 A	3,00 B	16,00 DE	2,25 B	46,50 B	1,00 C	14,09 BC	1,00 B	38,21 C
<i>T. monococcum</i>	23,25	7,00 A	2,50 B	40,00 A	2,50 B	77,00 A	1,00 C	22,33 A	1,40 A	39,00 C
<i>Turanicum</i>	24,50	4,00 B	2,50 B	26,00 C	2,00 BC	87,00 A	2,25 B	8,58 D	0,70 BC	71,00 A
Sign.	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**

ns) non significativo; **) P<0,01

Agrostemma githago L.



Accessioni del genere *Triticum* utilizzate nella sperimentazione e i caratteri morfo-fisiologici rilevati nel 2015

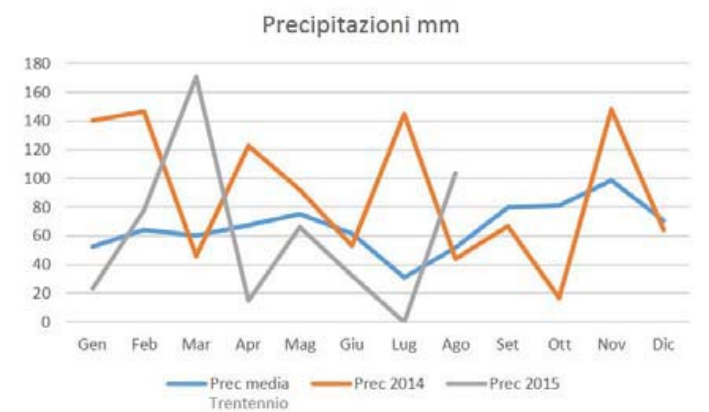
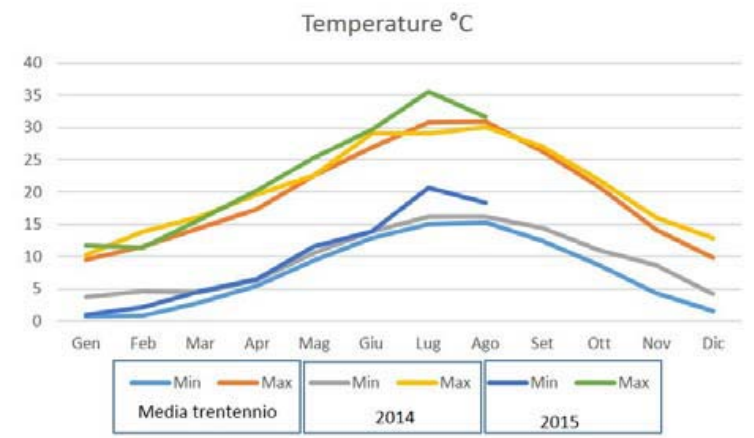
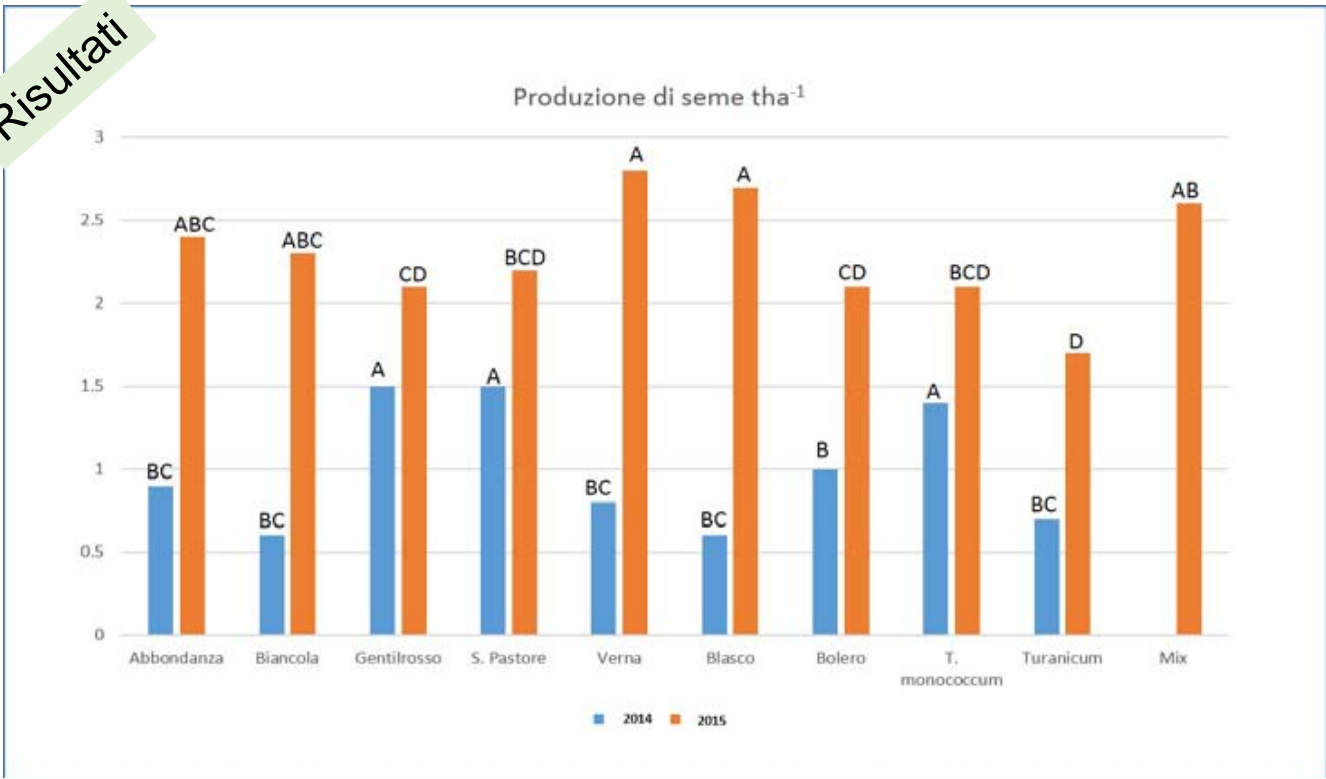
2015

Accessioni	Emerg. gg dalla semina	Ricop. 1= min. 9= max	Port. Inv. 1= eretto 9= prostr.	Epoca Spigat gg. dal 1° maggio	Infest. 1=min. 9=max	Alt. alla spigatura cm	Port. foglia bandiera 1=eretta 2= semieretta 3=orizzontale 4=ricadente	Num steli fertili su 400cm ²	Prod tha ⁻¹	Peso 1000 semi (g)
Abbondanza	25,00 F	7,50 A	2,75 B	11,00 C	1,00 B	101,75 A	3,50 A	15,70 BCD	2,40 ABC	56,12 B
Biancola	28,25 BC	7,00 A	7,00 A	1,00 D	2,25 B	82,75 C	3,00 AB	15,15 BCD	2,30 ABC	45,13 D
Gentil rosso	26,50 DE	7,00 A	3,00 B	14,00 B	3,50 B	88,75 ABC	1,75 BCD	18,55 BC	2,10 CD	44,61 D
S. Pastore	28,00 BC	7,25 A	2,50 B	1,25 D	2,00 B	79,75 C	3,00 AB	15,90 CBD	2,20 BCD	41,98 E
Verna	29,25 B	7,00 A	7,50 A	1,00 D	1,88 B	89,50 ABC	4,00 A	14,80 CD	2,80 A	44,73 D
Blasco	27,25 CDE	7,50 A	3,00 B	3,25 D	1,25 B	53,75 D	1,25 CD	19,85 B	2,70 A	39,83 E
Bolero	31,25 A	4,00 B	3,00 B	11,75 C	6,25 A	56,25 D	2,75 ABC	13,00 D	2,10 CD	45,75 CD
<i>T. monococcum</i>	26,00 EF	7,75 A	2,00 B	30,00 A	1,13 B	67,25 AB	1,00 D	26,45 A	2,10 CD	40,33 E
<i>Turanicum</i>	27,75 CD	6,75 A	2,75 B	12,75 BC	2,13 B	98,75 AB	2,75 ABC	13,65 CD	1,70 D	74,63 A
Mix	27,00 CDE	7,75 A	3,00 B	1,50 D	2,25 B	86,25 BC	4,00 A	15,45 BCD	2,60 AB	47,64 C
Sign.	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

**) P<0,01



Risultati



Consumer test

Valutazione dell'accoglienza da parte dei consumatori finali e degli utilizzatori intermedi, dei prodotti trasformati

Questa azione è stata realizzata da AIAB.



- Pani ottenuti con farine in purezza
- Pani ottenuti da miscele di farine
- Pani ottenuti con farine in purezza + farina di germoglio

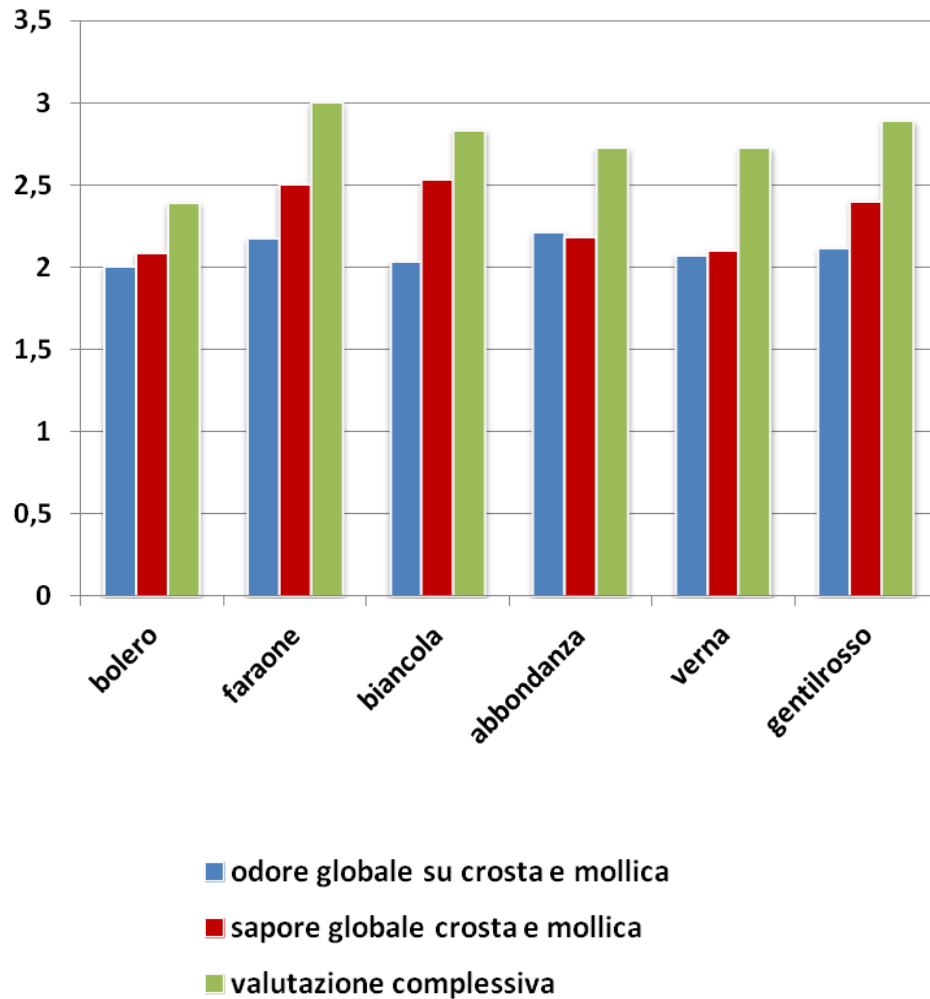
Coordinamento con il Forno Fontana e molitura presso il molino a pietra dell'Az. Torre Colombaia



Degustazioni guidate

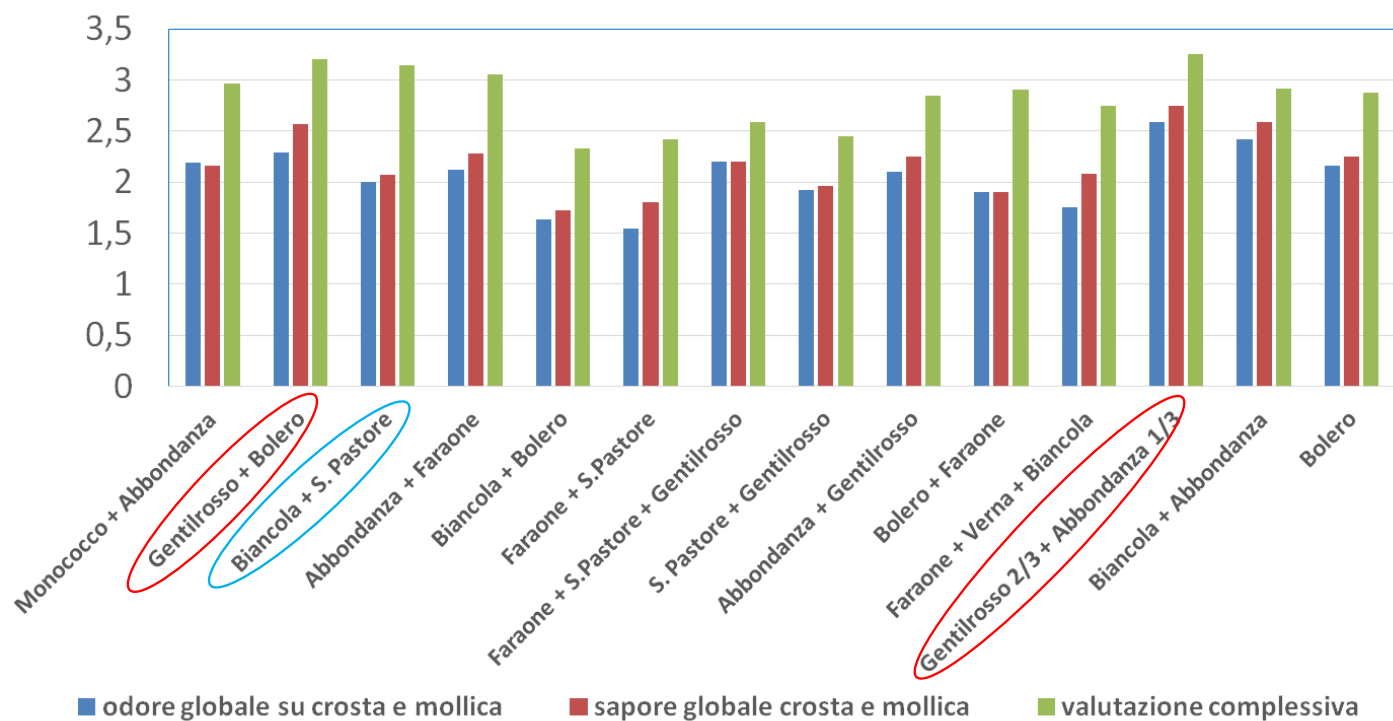


Risultati di pane monovarietales



Tutti i pani di grani antichi hanno avuto apprezzamento superiore al controllo con una leggera prevalenza del **Grano del faraone** e del **Gentilrosso**, sia per l'apprezzamento globale sia per il sapore crosta e mollica, dove svetta anche il **Biancola**.

Risultati pane con diverse miscele di farine

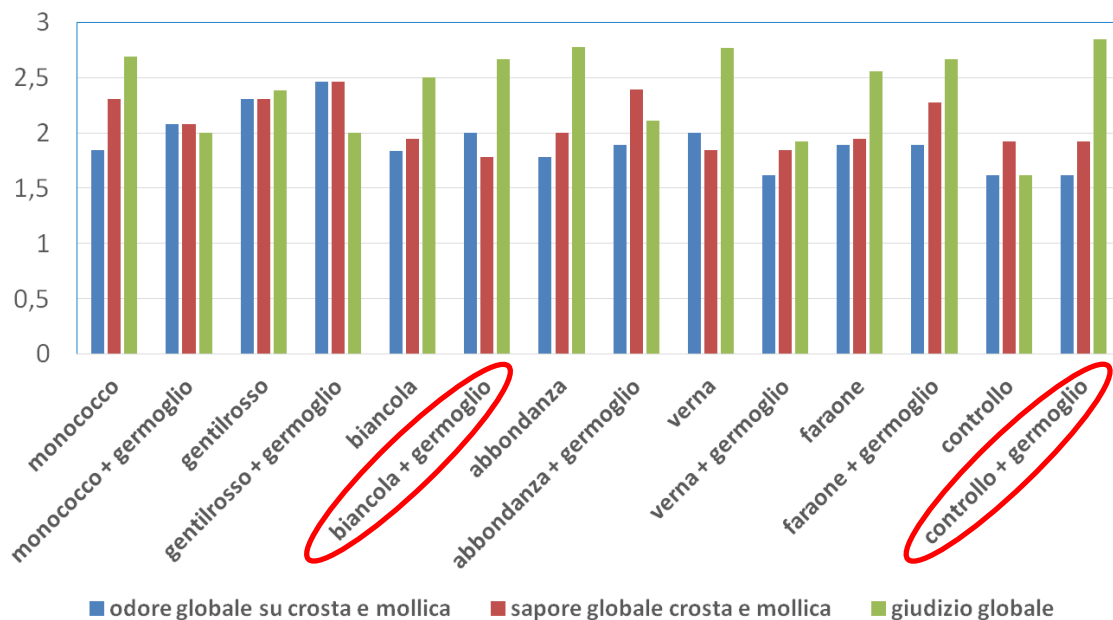


I pani prodotti con miscela di farine hanno avuto in assoluto l'apprezzamento maggiore, risultando solo in due casi sotto il valore di 2,5

Per l'apprezzamento generale spiccano:

- **Gentilrosso** in miscela sia con **Abbondanza** che con **Bolero**.
- **Biancola** in miscela con **San Pastore**.

Confronto tra monovarietale e monovarietale con aggiunta di farina di germoglio



Leggermente più basso l'apprezzamento medio del pane con aggiunta di farina di germoglio, che conferisce al pane un leggero retrogusto acidulo, mantenendo in alcune panificazioni un'eccessiva umidità interna valutata come: "poco cotto".

Solo in due casi: **Bolero** e **Biancola**, l'aggiunta di farina di germoglio riscuote apprezzamento superiore alla panificazione in purezza.

Conclusioni: caratterizzazione morfologica e agronomica

- I risultati dei confronti tra le vecchie varietà di frumento tenero hanno mostrato che soprattutto in biologico l'elemento critico ai fini delle performance produttive è dovuto sostanzialmente all'andamento climatico durante tutto il ciclo della coltura.
- I condizioni difficili e in biologico alcune delle vecchie varietà riescono a dare migliori performance di stabilità produttiva rispetto alle moderne varietà presenti sul mercato.
- Per avere maggiori informazioni sul valore agronomico delle popolazioni utilizzate e della popolazione MIX, sarebbe auspicabile ripetere la sperimentazione per più anni e in più località.
- Un aspetto però da sottolineare è rappresentato dalla semente disponibile. La maggior parte di queste varietà non è più iscritta nei registri nazionali ed è impossibile trovare il seme certificato con problemi di: **i) identità varietale; ii) presenza di infestanti; iii) sanità della semente con conseguente diffusione di malattie trasmissibili per seme (es. carie).**
- È auspicabile che le aziende si dotino di attrezzature specifiche per la selezione della semente ed è necessaria una attenta selezione conservatrice delle varietà quando queste vengono riprodotte in azienda.
- Iscrizione di queste varietà come varietà da conservazione??
- Es. varietà Verna (iscritta e prodotta dal Consorzio Agrario di Siena)



Conclusioni: *consumer test*

Il prodotto proveniente dalla coltivazione di frumenti antichi ha indubbiamente riscosso interesse e apprezzamento presso i consumatori che oltre al sapore, gli aromi e i profumi, hanno particolarmente apprezzato il valore aggiunto legato a questo progetto.

L'indicazione chiara è che la miscela di farine raccoglie un maggiore apprezzamento e soprattutto migliora la qualità tecnica che è uno degli obiettivi

La varietà più apprezzata è stata il Gentilrosso (sapore deciso piuttosto maltato)

S. Pastore lievita meglio delle altre, da buoni risultati in miscela

Molto apprezzate anche Verna e Biancola





Grazie per l'attenzione



Dott.ssa Livia Polegri

NutrigranBio

Frumenti antichi
per pani nuovi



3A-PTA



UMBRIA

- Progetto promosso dall'AIAB Umbria
- Capofila del progetto 3A-PTA
 - 3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria - Soc. Cons. a.r.l.
 - AIAB UMBRIA
 - AZIENDA AGRARIA TORRE COLOMBAIA DI FASOLA BOLOGNA ALFREDO
 - AZ.AGR. IL GINEPRO IN ACCOMANDITA SEMPLICE DI ALEXANDER PERSIANI
 - AZIENDA AGRARIA ALBERTI GUIDO DI POGGIO AQUILONE
 - FORNO RICCARDO FONTANA
 - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA
 - SOCIETÀ ANALYSIS SRL
 - CONSORZIO NAZIONALE SEMENTI (CONASE)