



Activities of DSA3 on barley

- **Evolutionary Breeding Program** started at the end of the '90
 - 2 heterogeneous populations:
 - a composite cross, AUT DBA (very high diversity)
 - a line mixture, *mix48* (high diversity)
 - 13 pure lines
- **Evaluated yield and yield stability**
 - organic and low-input conditions
 - different agro-climatic conditions
- **Studied the evolution**
 - genetic (molecular markers)
 - morpho-phenological diversity



DSA3 Evolutionary Breeding Program (EBP)



BARLEY

from 1990/91
to 1994/95

Identification of PPs that performed well in LI

Parental Populations selection

STAGE 1

1995/96

Manual cross of different PPs

Intercross

STAGE 2

1996/97

Harvested F1 grown separately

1997/98

Harvested F2 bulked to produce the AUT DBA population

STAGE 3, natural selection

Selection product

Selection method

**Natural selection
(nine years)**

from 1998/99
to 2006/07

AUT DBA

Multiplication under LI

STAGE 4, artificial selection

Selection product

Selection method

2007/08

mix100 selected from AUT DBA

Visual evaluation of 3000 plants for traits relevant in OA and LI systems

2008/09

mix80 selected from *mix100*

Evaluation of 100 individual plants for traits related to yield

2009/10

mix48 and pure lines selected from *mix80*

Evaluation of 80 lines (dense stand) for: heading time, plant height, lodging, yield and yield related traits

**Human
selection
three years**



To estimate performances

- **The two selected populations** (AUT DBA and *mix48*)
- **The 13 pure lines** selected (in the same EBP)
- **Nine controls**, lines selected through conventional breeding programs under high input conditions

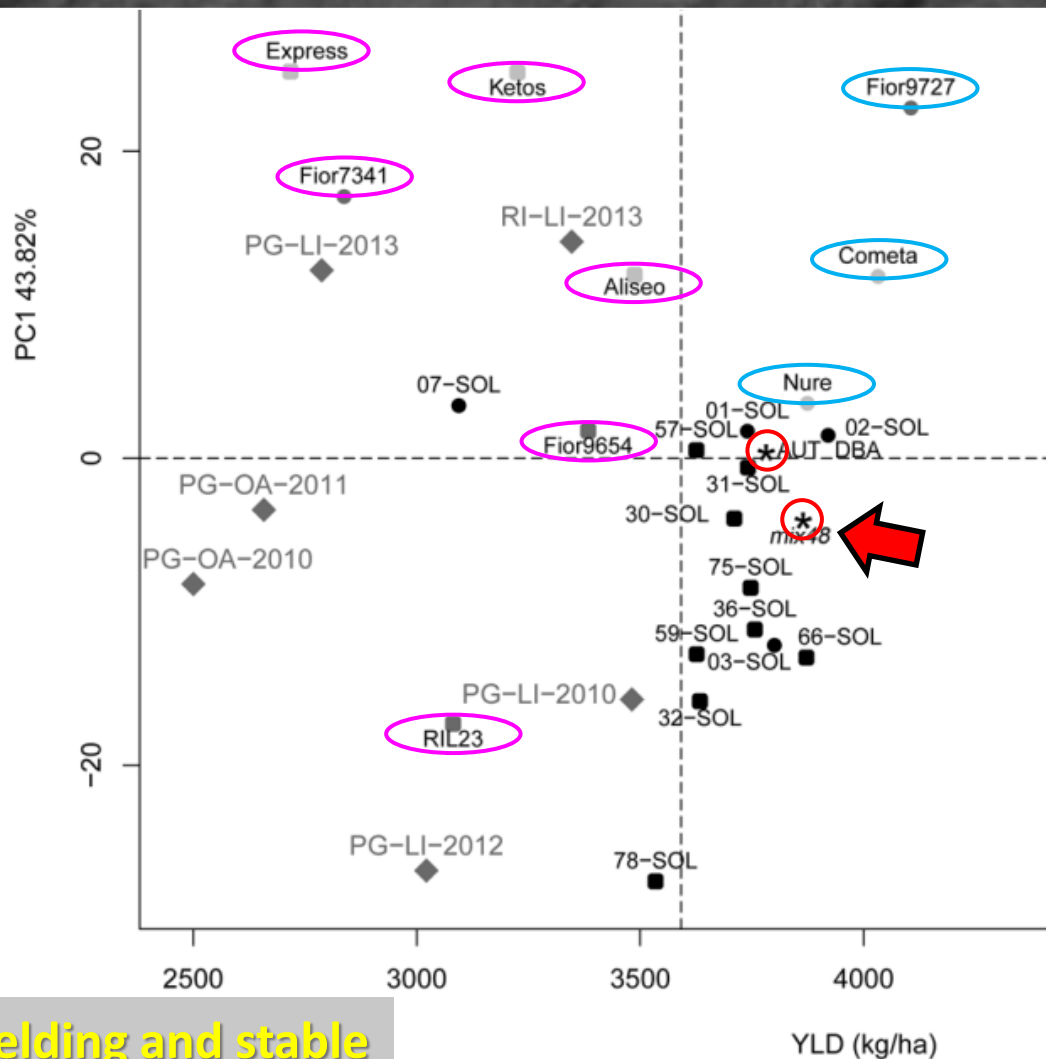
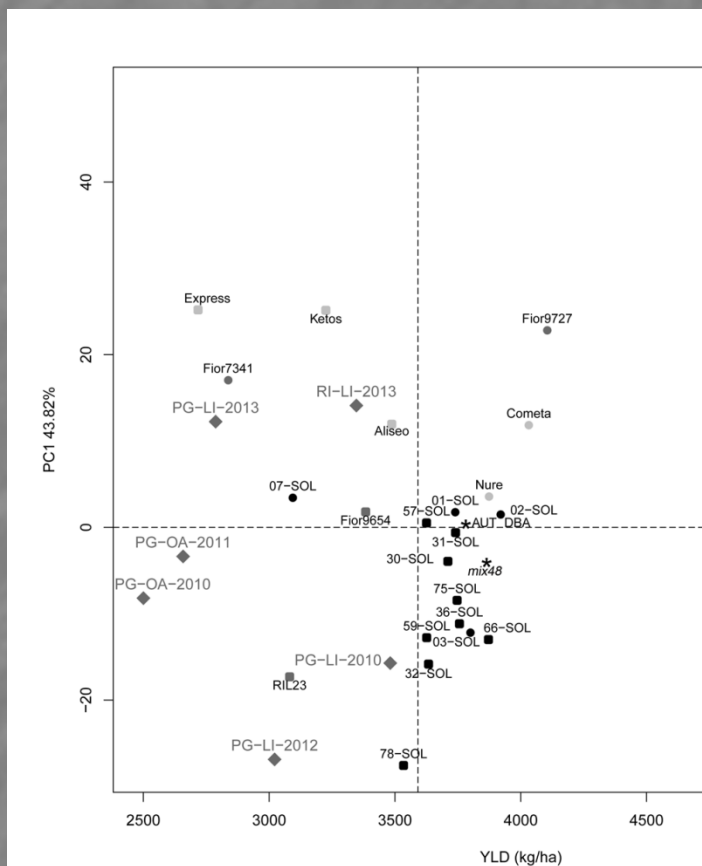
Multi-environmental trials under organic and low-input

- Randomized complete block design with three repetitions,
 - Plots 6 m² with eight rows at 0.175 m of distance,
- Entries were always grown under rain fed condition after wheat.

#	Location	Management	Growing season	Environment	Latitude (°N)	Longitude (°E)	Elevation*
1	Perugia	Low-input	2010-11	PG-LI-2010	43°02'38''	12°25'00''	174
2	Perugia	Organic	2010-11	PG-OA-2010	43°00'06''	12°18'10''	265
4	Perugia	Low-input	2011-12	PG-LI-2011	43°02'38''	12°25'00''	174
3	Perugia	Organic	2011-12	PG-OA-2011	43°00'06''	12°18'10''	265
5	Rieti	Low-input	2011-12	RI-LI-2011	42°24'16''	12°48'43''	378
6	Perugia	Low-input	2012-13	PG-LI-2012	43°02'38''	12°25'00''	174
7	Rieti	Low-input	2012-13	RI-LI-2012 [†]	42°24'16''	12°48'43''	378
8	Perugia	Low-input	2013-14	PG-LI-2013	43°02'38''	12°25'00''	174
9	Rieti	Low-input	2013-14	RI-LI-2013	42°24'16''	12°48'43''	378

AMMI analysis

(Additive Main effects and Multiplicative Interaction)



- Both populations were high yielding and stable
- Controls were low yielding or instable

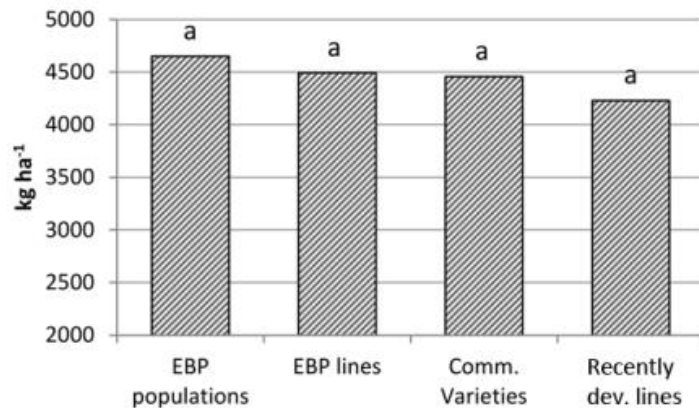


Environments were divided into a high and a low productive (threshold of a grain yield of 3.0 t ha⁻¹)

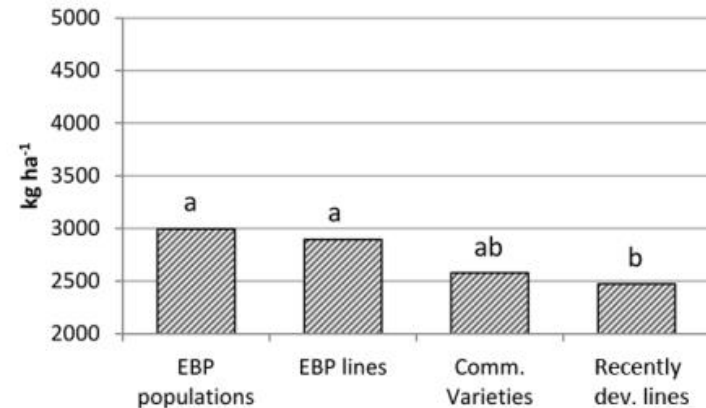
For each subset , mean grain yields calculated according to the origin:

- **EBP populations**
- EBP lines
- Commercial varieties
- Recently developed lines

High productivity




Low productivity



The *mix48* population has being proposed for registration

Commission Implementing Decision
of 18 March 2014 pursuant to Council Directive
66/402/EEC

Università degli Studi di Perugia - Prot. n. 69014 del 28/09/2016 - Classif. III/13


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

Dr. Domenico Strazzulla
Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali
Dipartimento delle Politiche Europee ed Internazionali e dello Sviluppo Rurale
Direzione Generale dello Sviluppo Rurale
DISR V - Servizio fitosanitario centrale, produzioni vegetali
Via XX Settembre, 20
00187 Roma

Oggetto: Domanda di autorizzazione per la certificazione della popolazione di orzo denominata 'MIX48' in base alla DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE del 18 marzo 2014 GU UE L82, 57, 20/3/2014, pp 29-36

Gentile Dottore,

in relazione all'oggetto, e ai contatti da lei avuti in precedenza con la prof.ssa Negri di questo Dipartimento, chiedo che possano essere iniziate le procedure relative all'autorizzazione della certificazione di una popolazione di orzo. Agricoltori del centro Italia hanno infatti manifestato interesse a sperimentare la 'popolazione' sopra menzionata in sistemi agricoli a bassi input. In particolare, con riferimento a ciascuno degli articoli della DECISIONE DI ESECUZIONE menzionata in oggetto, di seguito menzionati, preciso che:

- Art. 2

Il materiale vegetale è stato generato mediante l'incrocio di cinque o più varietà (nel nome specifico si tratta di progenie F₁ ottenute le combinazioni, seguita dalla unione di bulbi in posizioni "check" a natura generica).

AMBIENTALI

This will offer the opportunity to farmers of buying **heterogeneous materials** and then use and reproduce them in their fields throughout the years


The best EBP line has being proposed for registration in the Common Catalogue of varieties

DETTAGLIO DOMANDA ISCRIZIONE

Registro:	AGRARIE
Tipo Registro:	Convenzionale
Specie Botanica:	ORZO POLISTICO - Hordeum vulgare L.
Denominazione Proposta:	SOL 30 (Provvisoria) - In codice
Costitutore:	1604-UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
Rappresentante:	1605-NEGRI VALERIA
Responsabile del Mantenimento in Purezza:	1604-UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
Azienda ove si effettua il Mantenimento in Purezza:	AZ1604/1-UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
Metodo di Selezione Conservatrice:	semina di spighe filo ed epurazione dalle piante fuori tipo, semina di parcelle da spiga filo ed epurazione dalle piante fuori tipo, ottenimento del seme di nucleo.

CARATTERISTICHE VARIETA'

Origine:	a) Incrocio (indicare varietà parentali)	As46 Athr, Cerise CI 05761 CI 08887 CM67 Giza121 Ligosee14 79 Msnr Pus Agro Rihane-01, Sv.02109, Trebi
Modalità di propagazione:	c) Seme	
Metodo di produzione (varietà che si propagano tramite seme):	varietà prevalentemente autogame	
Aree di coltivazione suggerite:	Centro	
Destinazione d'uso del prodotto:	Uso zootecnico	
Periodo di semina:	Autunnale	
Metodo di ottenimento:		SELEZIONE PER LINEA PURA a partire da una popolazione ottenuta mediante metodo di selezione per selezione R


FONDAZIONE
CASSA RISPARMIO PERUGIA

This will increase the number of barley varieties specifically developed for sustainable agriculture

Orzo, «MIX48 popolazione»

Specificatamente sviluppata per agricoltura biologica e/o a basso impiego di fattori di produzione



dsa3

- **DA MIGLIORAMENTO GENETICO EVOLUTIVO IN BASSI INPUT**
- **ELEVATO LIVELLO DI DIVERSITÀ INTRASPECIFICA**
- **MESCOLANZA DI LINEE DISTICHE E POLISTICHE**
- **ELEVATA PRODUZIONE E STABILITÀ DELLA PRODUZIONE***

Caratteristiche principali		
● Epoca di spigatura media	maggio	2010-13
● Altezza media	72.5 cm	2010-13
● Produzione media (50 unità azoto/ettaro)	3.86 t/ettaro	2010-13
● Resistenza allettamento media	buona	2010-13
● PESO 1000 semi	34.3 g	2016
● Proteine totali	11.2 %ss	2016
● Setacciatura >2.8 mm	38.40%	2016

CONSIGLI GESTIONE AGRONOMICA

- Aree di coltivazione Centro e Sud Italia
- Epoca di semina Fine ottobre-novembre
- Densità di semina 170 kg/ettaro (350 semi/m²)
- Concimazione 50 unità azoto/ettaro
- Gestione erbe infestanti **NESSUN INTERVENTO!!**
- Trattamenti fito-sanitari **NESSUN INTERVENTO!!**

Il programma di miglioramento genetico evolutivo è stato interamente realizzato dal Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (dsa3) dell'Università degli Studi di Perugia.

Per la creazione della popolazione MIX48 sono stati inizialmente incrociati diversi genotipi parentali, a loro volta derivati dall'incrocio di linee con origini e caratteristiche morfo-fisiologiche diverse (vedi tabella sotto). La popolazione ottenuta è stata coltivata in condizioni di bassi input e soggetta alla sola selezione naturale per nove anni consecutivi. Dalla stagione culturale 2006/2007 la popolazione è stata sottoposta a 3 cicli di selezione. La selezione ha avuto lo scopo di aumentare le potenzialità produttive della MIX48 pur mantenendo elevata variabilità per caratteri quali epoca di spigatura, altezza della pianta, numero di semi per spiga e peso della spiga.

Cultivar	Tipo di spiga	Caratteristiche	Paese di origine
Atlas 46	Polistica	Resistente all'oidio (Brumeria graminis f. sp. Aoides M.) e alla Rincosporiosi (Rhynchosporium secalis O.)	California
Athenais	Polistica	Precoce	Grecia
Carina	Distica		Regno Unito
Giza 121	Polistica	Adatta all'irriguo	Egitto
Mari	Distica	Resistente all'allettamento	Svezia
Pueblo	Polistica	-	Messico
Agri	Polistica	-	Messico
O 03761	-	Resistente al freddo	Svezia
O 08887	-	-	Turchia
CM67	-	Resistente al nanismo giallo (BYDV/CYD)	California
Su_02109	-	Resistente all'allettamento	Svezia
Tyde	-	Molto produttiva in regime irriguo	Slovenia
Rhane 01	Polistica	Adatta a condizioni di alta produttività	Libano
Sighe 1479	-	Linea ampiamente impiegata nel miglioramento genetico	Francia

In vendita presso il DSA3

*La popolazione MIX48 è stata sottoposta a prove agronomiche in ambienti diversi ed in anni successivi assieme a diverse varietà commerciali. Le prove sono state condotte in biologico e in regimi di bassi input. La popolazione è risultata caratterizzata da produttività pari a quella dei migliori controlli e da elevata stabilità produttiva, sia statica che dinamica.

PER INFORMAZIONI: 075 5856218 - valeria.negri@unipg.it 075 5856212 - lorenzo.raggi@gmail.com,

Sperimentazione temporanea secondo le norme dell'UE

In base alla DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE DEL 18 marzo 2014 GU UE L82, 57, 20/3/2014, PP29-36

Organismo di Certificazione delle sementi

CREA - IT

Produttore responsabile dell'apposizione dell'etichetta
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
Dip. Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali
 Borgo XX Giugno, 74. 06121 Perugia (IT)

Regione di produzione

Umbria



Denominazione

« **popolazione**»

Lotto N° _____

Sigillato _____ (mm/aaaa)

Specie _____

Peso netto _____ kg

Livello germinazione (opzionale) _____

Utilizzo sul seme antiparassitari, sostanze rivestimento o altri additivi solidi
 NO SI

Natura additivo _____

Rapporto peso semi puri semi totali _____