

*Il sorgo, la risposta
a un'agricoltura
che guarda al futuro.*

Prof. Antonio BOFFA

Convegno - Ozzano Emilia (BO) 21 novembre 2019

Sorghum ^{ID}



OZZANO EMILIA (BO)
CONVEGNO: IL SORGO, LA RISPOSTA A UN'AGRICOLTURA CHE GUARDA AL FUTURO
CONFRONTO VARIETALE IBRIDI DI SORGO BIANCO



Regione Campania

Cofinanziamento FEARS

PSR CAMPANIA 2007/2013

Misura 124 DRD n. 609 /2010

Progetto ISFAAGF
CONFRONTO VARIETALE
IBRIDI DI SORGO BIANCO

AZIENDA AGRICOLA
REINO PASQUALE
San Bartolomeo in Galdo
(BN)

Relatore
Agr.mo Antonio Boffa

Premessa

Il progetto ISFAAGF, iniziato nel 2010, ha come obiettivo :

- 1) la produzione di alimenti gluten-free a base di farine di sorgo bianco
- 2) la individuazione di ibridi di sorgo bianco più adatti alla produzione di alimenti per uso umano
- 3) la ricerca di ibridi di sorgo bianco più adatti all'ambiente pedo-climatico dell'Appennino Campano.

A questo progetto partecipano dal 2010 con la costituzione di un'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) :

- 1) l'Azienda Agricola Reino Pasquale, ubicata in San Bartolomeo in Galdo (BN) è impegnata nella ricerca e coltivazione di ibridi di sorgo bianco più produttivi e adatti al clima dell'Appenninico Campano.
- 2) la Celi-net srl , di Ariano Irpino (AV) è impegnata nella ricerca e produzione di alimenti gluten-free a base di farine di sorgo bianco e nello studio della sostenibilità economica della filiera produttiva.
- 3) il CNR di Napoli impegnato nella ricerca e lo studio dei migliori biotipi di sorgo bianco dal punto di vista del valore nutrizionale e delle trasformazioni agroalimentari.

La Regione Campania con la Misura 124 del PSR 2007/2013 ha cofinanziato il progetto.



Sorgo bianco:esperienze nel Fortore anno 2013

Nell'Azienda Agricola Reino, sono stati realizzato i campi sperimentali per le prove varietali di alcuni ibridi di sorgo di origine americana, argentina e boliviana.

I campi sono risultati ubicati in un'area ad un'altitudine di 530 m s.l.m., con la natura del terreno prevalentemente argillosa e con precipitazioni concentrate nel periodo autunno- primaverile (750-1100 mm pioggia annui) con frequenti fenomeni nevosi.



Materiali e metodi: sorgo da granella

Nelle prove varietali sono stati esaminati 12 ibridi di sorgo, in asciutto e in irriguo, secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 3 repliche, per un numero totale di 36 parcelle in prova in asciutto e 36 parcelle in prova in irriguo (superficie parcella 10 m²).

Nella prova sono stati valutati 12 ibridi di sorgo unicamente a granella bianca .

La prova in irriguo prevede la eventuale irrigazione di soccorso, nel caso di carenza idrica per la pianta durante la fase di fioritura-maturazione.

La semina è stata effettuata manualmente. Lo schema sperimentale adottato è un parcellone con 36 blocchi randomizzati (2mX5m) da 10 m². Ogni parcellone è costituito da 24 file distanti 50 cm, con una superficie totale minima di 360m² .

Schema di campo asciutto 12 genotipi x 3 ripetizioni

HGS-10 Par. 6	RV-06 Par. 7	RV-05 Par. 18	RV-07 Par. 19	L-04 Par. 30	HGS-1 Par. 31
B-01 Par. 5	L-03 Par. 8	RV-08 Par. 17	L-01 Par. 20	L-02 Par. 29	L-03 Par. 32
L-04 Par. 4	B-02 Par. 9	HGS-10 Par. 16	L-04 Par. 21	RV-07 Par. 28	B-01 Par. 33
RV-05 Par. 3	L-01 Par. 10	L-03 Par. 15	B-01 Par. 22	RV-05 Par. 27	L-01 Par. 34
L-02 Par. 2	RV-08 Par. 11	RV-06 Par. 14	B-02 Par. 23	RV-06 Par. 26	RV-08 Par. 35
HGS-1 Par. 1	RV-07 Par. 12	HGS-1 Par. 13	L-02 Par. 24	B-02 Par. 25	HGS-10 Par. 36

IMMAGINI DI CAMPO

Data di semina 10/05/2013 data raccolta 10/10/2013





REGIONE CAMPANIA

CAMPO SPERIMENTALE SORGO BIANCO IN IRRIGUO
ANNO 2012

PIANO SVILUPPO RURALE CAMPANIA 2007-2013
MISURA 124 DRD n. 609 DEL 18-10-2010 Progetto ISFAAGF
CUP B95C10001590004

GENOTIPO HGS-2

PARCELLA N. 2

AZIENDA AGRICOLA: REINO PASQUALE

Terzo: Agronomo Antonio Boffa

SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)



REGIONE CAMPANIA
CAMPO SPERIMENTALE SORGO BIANCO IN ASCIUTTO
ANNO 2013

PIANO SVILUPPO RURALE CAMPANIA 2007-2013
MISURA 124 DPO N. 609 DEL 18/11/2011 - PROGETTO EST-AGG
CUP: J13C10000000000

GENOTIPO I-04

PARCELLA N. 30

AZIENDA AGRICOLA "DEI SOCCOLATELLI"

Contrada San Bartolomeo, 20000

SAN BARTOLOMEO IN GALTO (BN)







Prove raccolta meccanica



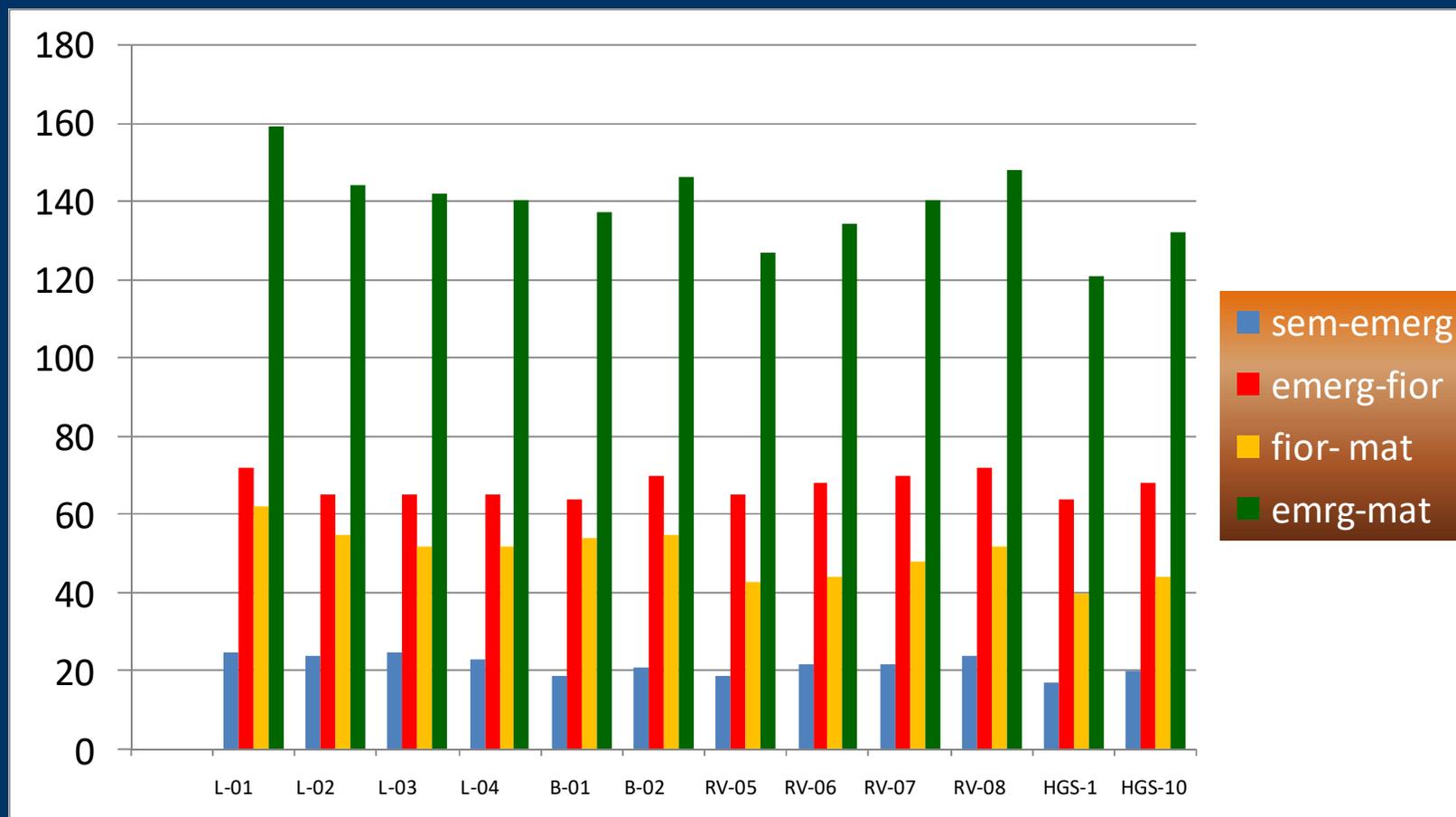


Dati fenologici:

Semina-Germinazione, Germinazione-Fioritura, Fioritura-Maturazione, Emergenza-Maturazione

Ibrido	sem-emerg	emerg-fior	fior- mat	emrg-mat
L-01	25	72	62	159
L-02	24	65	55	144
L-03	25	65	52	142
L-04	23	65	52	140
B-01	19	64	54	137
B-02	21	70	55	146
RV-05	19	65	43	127
RV-06	22	68	44	134
RV-07	22	70	48	140
RV-08	24	72	52	148
HGS-1	17	64	40	121
HGS-10	20	68	44	132

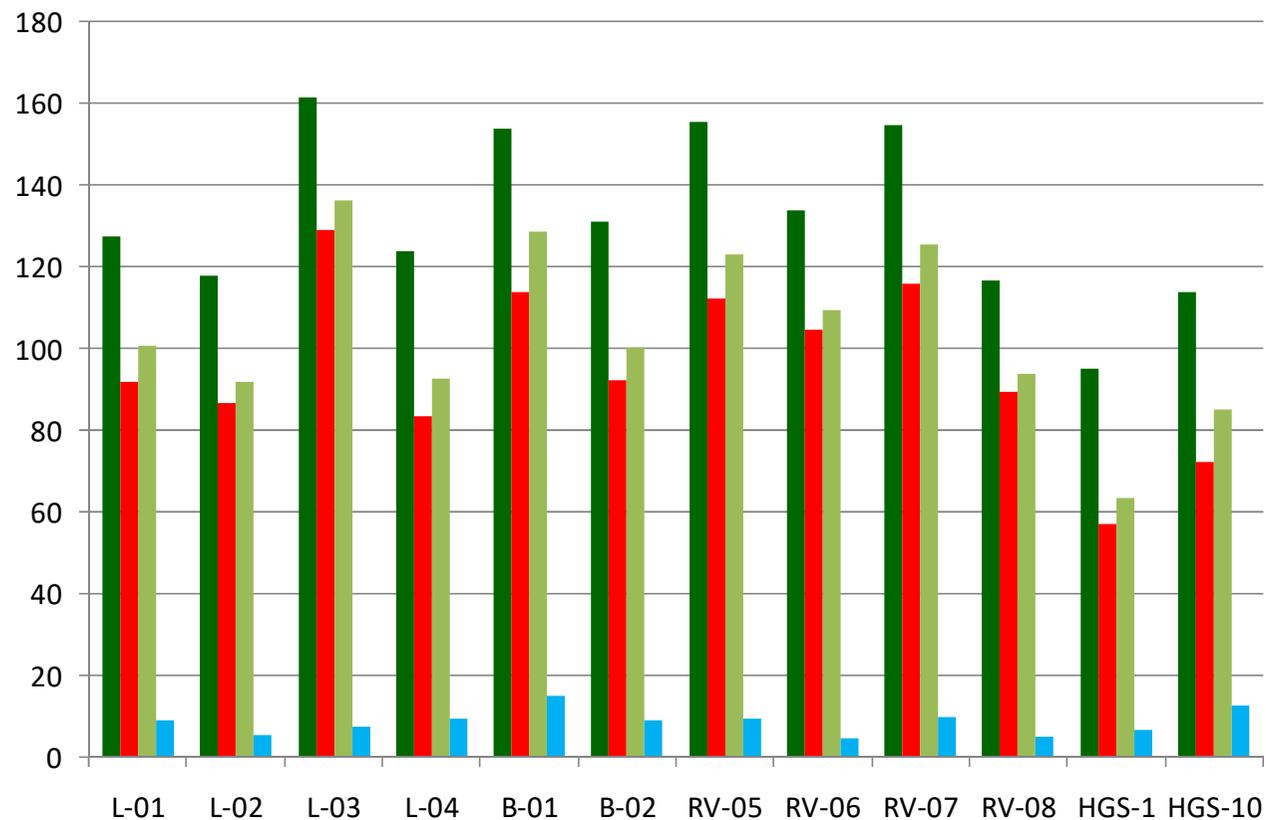
Dati fenologici: *Semina-Germinazione, Germinazione-Fioritura,* *Fioritura-Maturazione, Emergenza-Maturazione*



DATI FENOLOGICI: altezza media

IBRIDI	Altezza pianta cm	Altezza ultima foglia cm	Altezza base panicolo cm	Asse panicolo cm (combine)
L-01	127.6	91.9	100.6	8.7
L-02	117.8	86.4	91.8	5.4
L-03	161.5	129.1	136.2	7.1
L-04	124.0	83.4	92.8	9.4
B-01	154.0	114.0	128.8	14.8
B-02	131.1	92.3	100.4	8.7
RV-05	155.4	112.2	123.1	9.1
RV-06	133.8	104.8	109.3	4.5
RV-07	154.6	116.0	125.6	9.6
RV-08	116.7	89.2	93.9	4.7
HGS-01	94.9	56.9	63.2	6.3
HGS-10	113.9	72.2	84.8	12.6

DATI FENOLOGICI: altezza media



Sorgo bianco: confronto produzione ibridi in prova nei tre anni 2011-2013



ANALISI RISULTATI :1° ANNO

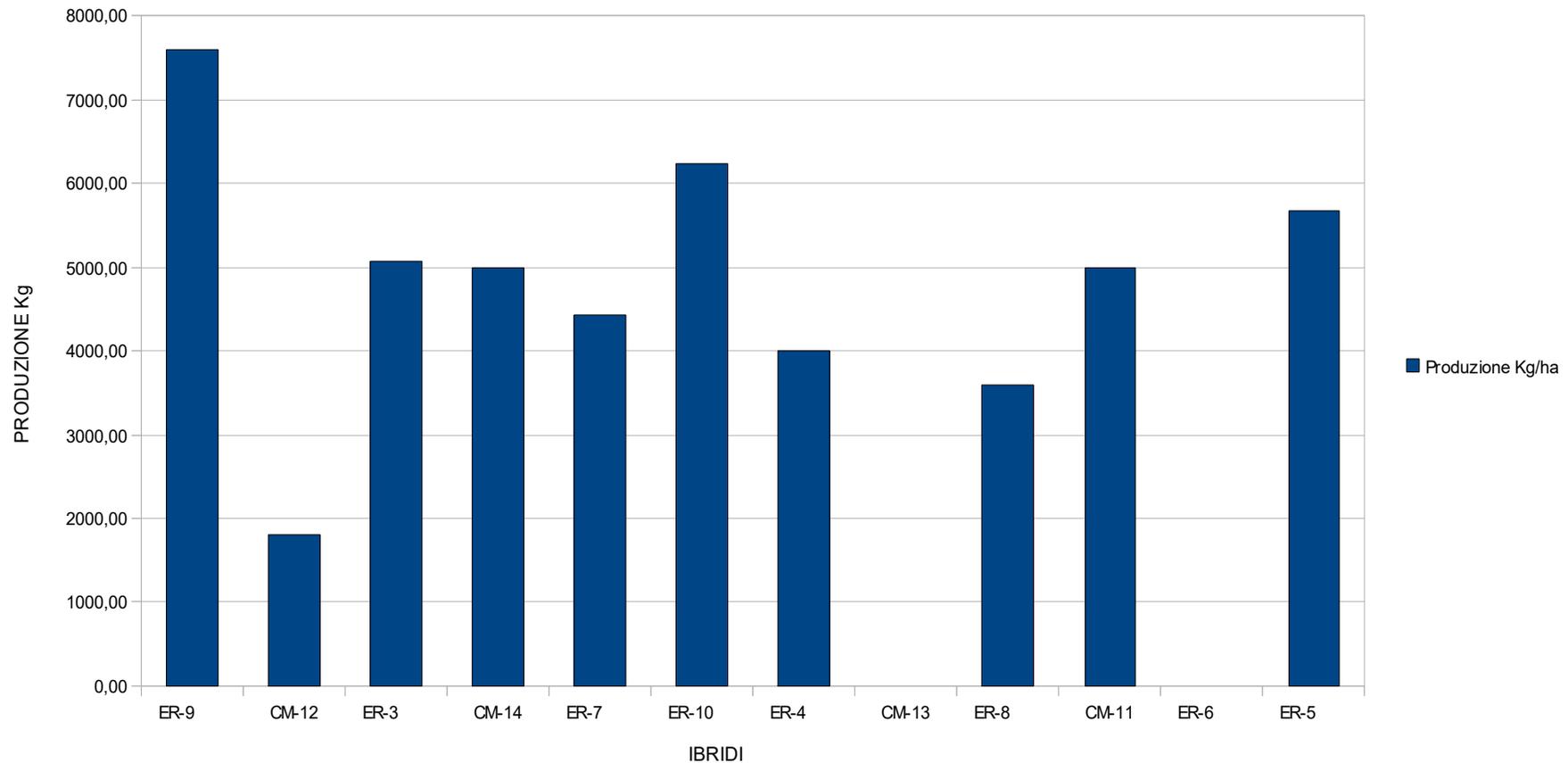
Nel primo anno di prove l'ibrido ER-9 si è dimostrato il più produttivo (7t/ha) con un ciclo produttivo (102 giorni). Gli ibridi ER-3, ER-5 e ER-10 sono risultati produttivi con una resa superiore alle 5 t/ha e una buona precocità.

Nelle condizioni pedo-climatiche del campo di prova, le varietà precoci a ciclo breve si sono adattate meglio ad utilizzare l'acqua disponibile del terreno garantendo buone produzioni.



PRODUZIONE MEDIA ETTARO 2011

PRODUZIONE MEDIA ETTARO



ANALISI RISULTATI :2° ANNO

Nel secondo anno di prove varietali si sono verificate temperature basse nel periodo della germinazione-levata, che hanno allungato il ciclo colturale.

Le precipitazioni da fine maggio a fine agosto hanno superato i 150 mm di pioggia consentendo alla coltura di compiere il ciclo colturale senza incorrere in stress idrico e arresto delle fasi di crescita (critica la fase fioritura). Naturalmente le varietà ibride più precoci sono quelle che si sono adattate meglio.

Nel nostro caso nel periodo giugno-agosto 2012 si sono avuti circa 100mm di pioggia utile, questo ha consentito un buon livello produttivo di tutti gli ibridi in prova nonostante lo stress termico subito dalla coltura durante la germinazione e la fase di inizio levata.

I dati produttivi hanno evidenziato caratteristiche interessanti di alcuni ibridi:

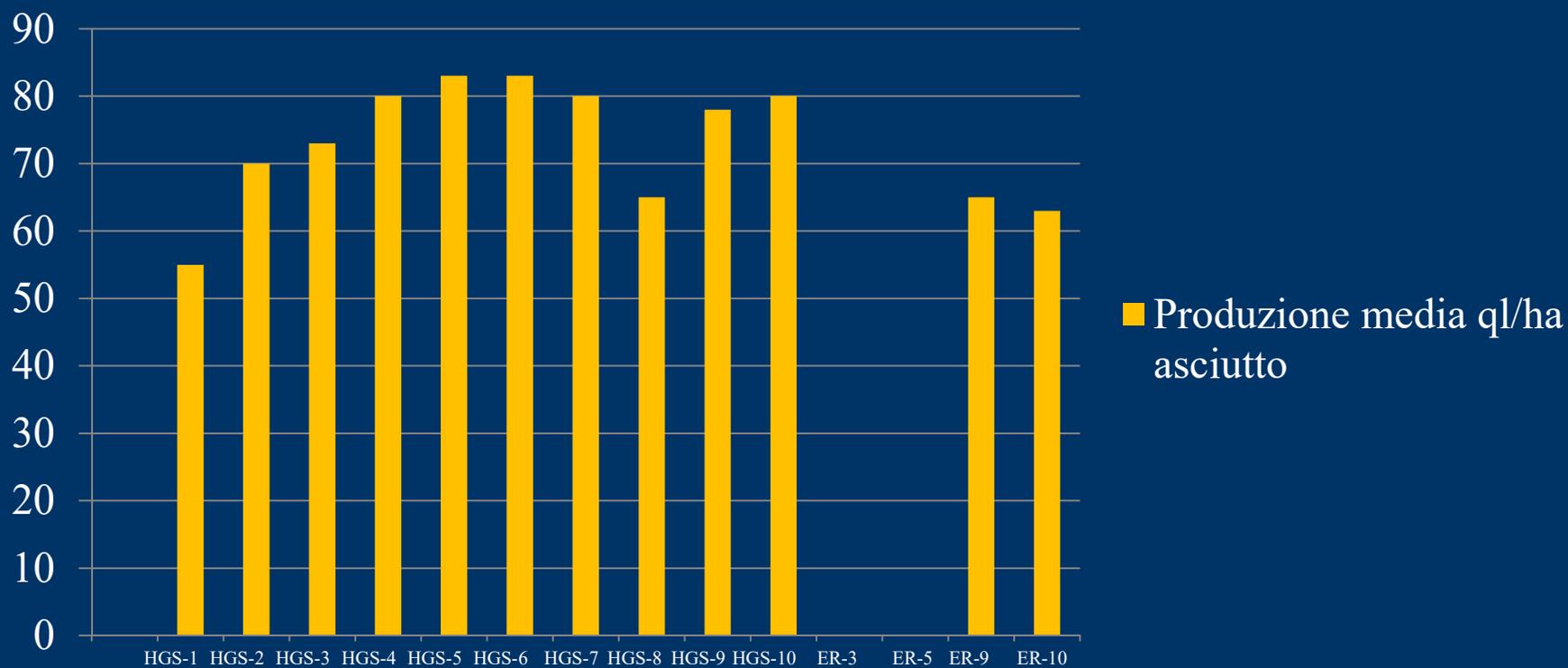
- l'HGS-1 è risultato precocissimo con un buon livello produttivo.
 - L'ibrido HGS-10 precoce, con buona produttività;
 - Gli ibridi HGS-5 e HGS-6 tardivi, più produttivi ma con epoca di maturazione molto tardive e non ha consentito di raccogliere il prodotto.
 - ER 3 e ER5 non hanno raggiunto la maturazione cerosa per cui non si è valutata la produzione.
-
-

ANALISI RISULTATI :2° ANNO



PRODUZIONE MEDIA ETTARO 2012

Produzione media ql/ha asciutto



ANALISI RISULTATI :3 anno

In questo terzo anno di prove varietali si sono verificate alcune condizioni termo-igrometriche che hanno condizionato la lunghezza del ciclo colturale e la produttività.

Le precipitazioni da maggio a fine agosto hanno superato i 300 mm di pioggia consentendo un'abbondante disponibilità idrica alla coltura. Contemporaneamente si sono avute basse temperature nel mese di maggio e giugno ($< 20^{\circ} \text{C}$ fino al 13 giugno) che hanno rallentato la germinazione e le fasi successive di levata. Nel periodo di luglio agosto le temperature si sono mantenute al di sotto dei valori ottimali per lo sviluppo della coltura (fasi di fioritura e inizio maturazione con temperatura max sui 25°C), tranne la prima decade di agosto in cui si sono raggiunti i 30°C . Le condizioni climatiche di agosto e settembre, calde e asciutte, hanno consentito alla coltura di concludere il ciclo produttivo raccolto anticipata. Per alcuni ibridi la raccolta si è prolungata fino al 10 ottobre.

E' da notare che la coltura è stata danneggiata dalla grandine nella fase di inizio fioritura e, nonostante i danni si è ricostituito in breve tempo l'apparato fogliare.

Nel periodo giugno-agosto 2013 si sono avuti circa 160mm di pioggia utile, questa condizione ha consentito un buon livello produttivo di tutti gli ibridi in prova nonostante lo stress termico subito dalla coltura durante la germinazione e la fase di inizio levata e fioritura.

Dai primi dati produttivi alcuni ibridi si sono dimostrati interessanti per precocità e produzione.

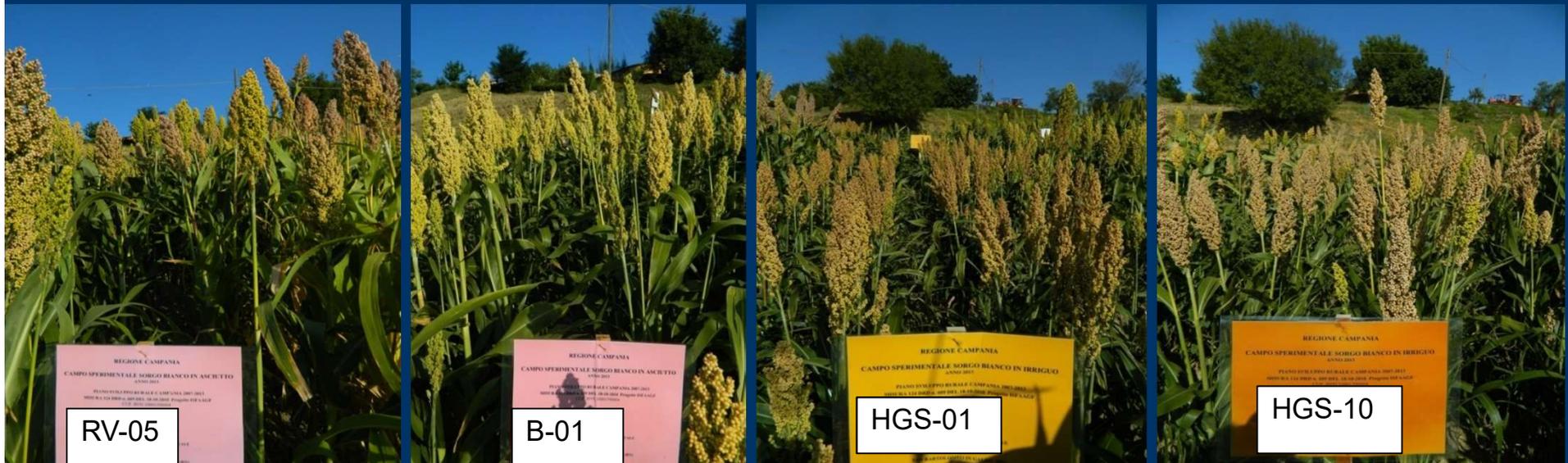
L'ibrido RV-05: abbastanza precoce (127g em-mat) con altezza di 160cm e produzione media di 7,6 t/ha. Il B-01 più tardivo del precedente (137g em-mat) con pianta altezza 150cm e produzione di 5.5t/ha.

ANALISI RISULTATI :3 anno

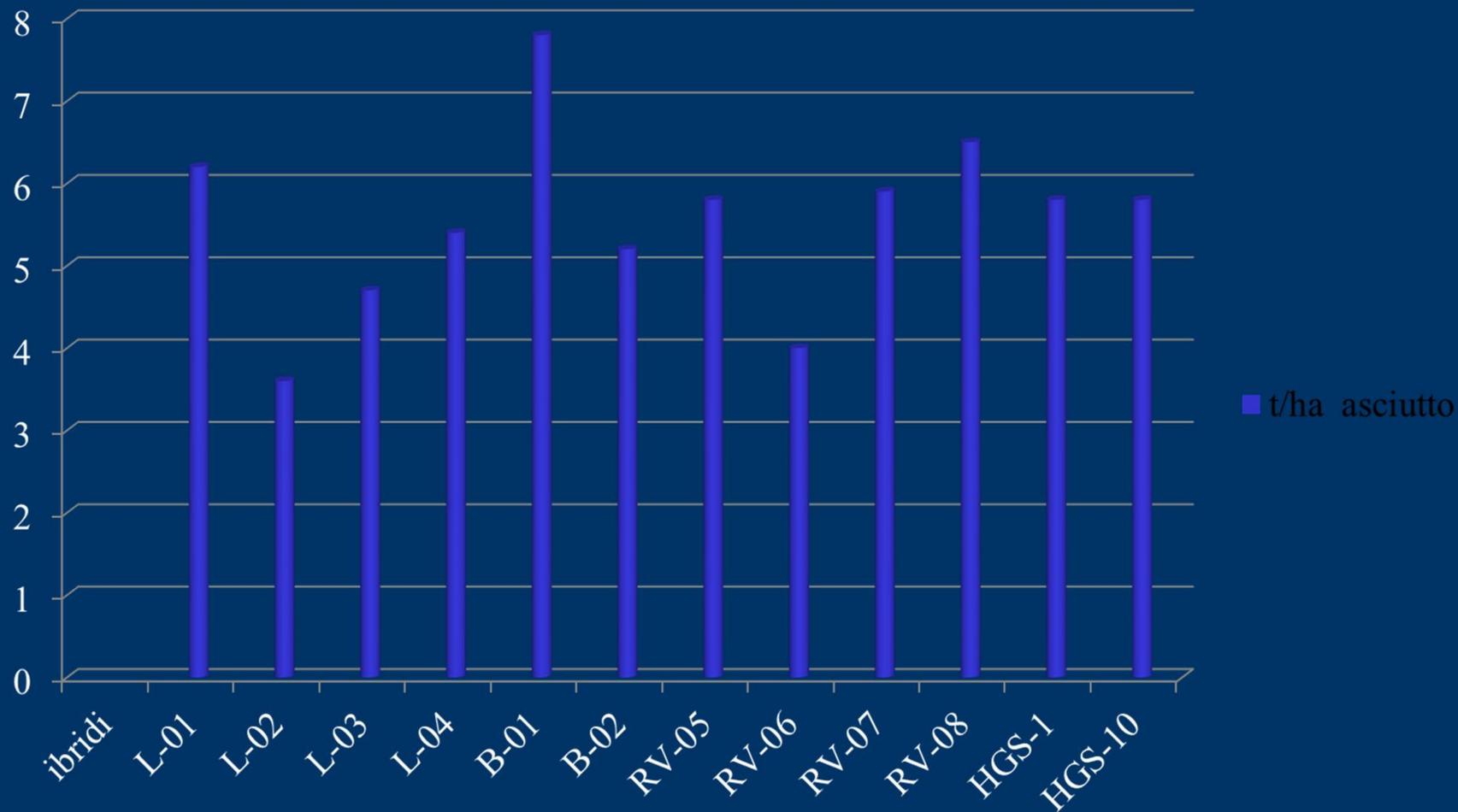
L'ibrido RV-06: abbastanza precoce (134g em-mat) con altezza di 130cm e produzione media di 5.8 t/ha, presenta cariossidi di colore rossiccio .

L'ibrido L-02: medio tardivo (144g em-mat) con altezza di 115cm e produzione media di 5.2 t/ha, è caratterizzato da cariossidi di colore bianco.

L'ibrido HGS-1 è risultato precocissimo (121g em-mat) e con altezza di 95cm e livello produttivo accettabile sui 3.6t/ha. **L'ibrido HGS-10** è risultato precoce (132g em-mat) e con altezza di 115cm e livello produttivo accettabile sui 4.6t/ha. **L'ibrido HGS-1 e HGS10** hanno mantenuto gli standard produttivi dell'anno precedente con una lieve flessione nelle produzioni legata all'adattamento climatico freddo nella prima fase del ciclo della pianta. **Gli ibridi più tardivi come RV-06 RV-07 e RV-08** non sono risultati molto produttivi probabilmente perchè hanno risentito maggiormente del regime termico sfavorevole.

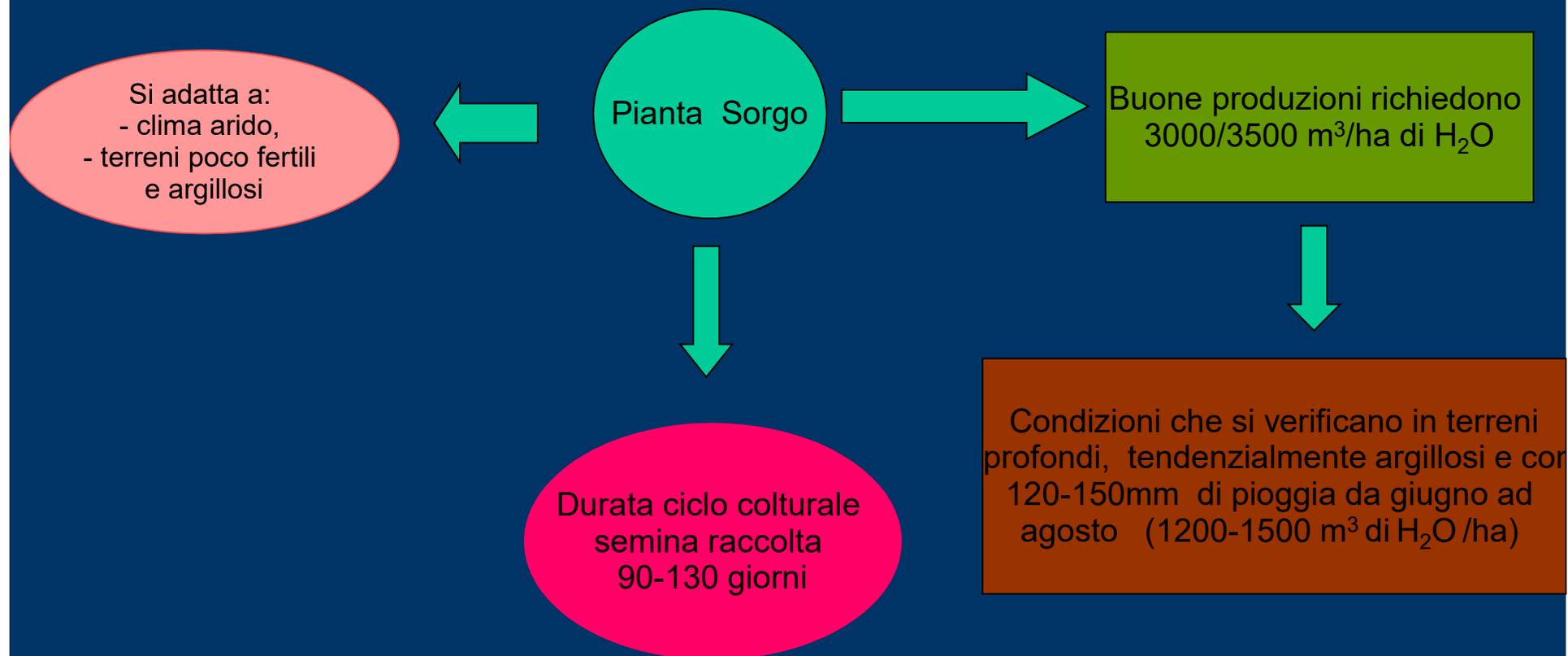


PRODUZIONE MEDIA ETTARO 2013



Sorgo: adattabilità della coltura

Il sorgo è coltura da rinnovo che succede ai cereali autunno-vernini. Nell'area del Fortore il sorgo può seguire in successione: erbaio, avena, grano, cece, fava, girasole o le ortive da pieno campo.



Sorgo: fattori critici riscontrati nelle prove di coltivazione del sorgo bianco da granella

- **Disponibilità di acqua** risulta limitante per la coltura nel periodo levata-maturazione cerosa.
 - **Temperatura** minima per la germinazione è di 14° C, temperature inferiori a 10 gradi possono compromettere la germinazione. Alla fioritura la temperatura minima tollerata è 18° C, l'optimum è 26-30° C.
 - **Accestimento**, la pianta tende ad emettere fusti secondari se si presentano fallanze nella germinazione, ma se è eccessivo è fattore negativo per maturazione scalare dei panicoli, quindi problemi per la raccolta della granella.
 - **Eccesso di piogge alla raccolta** può compromettere la qualità della granella (muffe).
 - Attacchi di **nottue** sia su foglie e fusto sono stati minimi tali da non richiedere interventi fitosanitari né da compromettere la produttività.
 - **Le infestanti** prevalgono se le temperature risultano relativamente basse nella fase emergenza-levata (si riduce la competitività verso le infestanti), con conseguente necessità di ricorrere al diserbo per non ridurre la produttività.
-
-

Farina di sorgo



Prodotti da

forno



Conclusioni

Il lavoro svolto in questi tre anni di prove ci ha fornito prove di plasticità della pianta del sorgo nell'adattamento agli estremi climatici, mantenendo sempre un'alta capacità produttiva. Le prove sugli ibridi di sorgo hanno consentito di valutare le caratteristiche produttive e di adattamento alle diverse condizioni pedoclimatiche verificatesi in questi tre anni.

Da un esame dei risultati emerge che il sorgo è pianta che nelle zone interne dell'Appennino Campano è in grado di dare produzioni interessanti.

Dal punto di vista dell'impatto ambientale la coltura consente una riduzione di costi di produzione, la riduzione dell'uso di pesticidi.

Inoltre, le ridotte lavorazioni e all'azione dell'apparato radicale contribuiscono alla stabilità idrogeologica dei suoli e il mantenimento di livelli alti di sostanza organica nel terreno.

Relativamente alla produzione di alimenti per uso umano c'è un futuro anche per il sorgo vista la notevole tendenza nel campo alimentare alla riscoperta di alimenti salutistici con basso impatto ambientale.

OZZANO (BO) 21/11/2019

Prove varietali su varietà ibride di Sorgo Bianco

**REINO PASQUALE
AZIENDA AGRICOLA SPERIMENTALE**

RELATORE Agr.mo Prof. ANTONIO BOFFA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE