

## **Identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica favino, vecchia, erba medica (iniziativa 2 b)**

### **Attività di validazione dei materiali in avanzata fase di selezione in condizioni di agricoltura biologica (iniziativa 3)**

#### **Relazione scientifica del primo anno (2009/10)**

Il progetto "Piano Nazionale Sementiero Biologico" finanziato dal MiPAAF, che vede come soggetto Capofila l'ENSE, è basato su diverse iniziative. Di seguito vengono riportate le iniziative coordinate dal Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia: Iniziativa 2b: identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica (favino, vecchia, erba medica); Iniziativa 3: validazione di materiali in avanzata fase di selezione (erba medica, vecchia, favino, frumento duro, orzo e fagiolo).

#### **Iniziativa 2b**

#### **FAVINO**

##### **Introduzione**

Le UUOO coinvolte nelle prove di favino sono:

1. Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia;
2. Dipartimento di Scienze Agronomiche Agrochimiche e delle Produzioni Animali, Sezione Scienze Agronomiche, Università di Catania;
3. Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale, Sezione di Genetica e Miglioramento Genetico, Università degli Studi di Bari;
4. Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche.

Nel corso del 2009/10 sono state valutate 8 varietà di favino (Vesuvio, Irena, Prothabat 69, Scuro di Torre Lama, Chiaro di Torre Lama, Sicania, Sikelia, Melodi), con densità di semina di 40 piante m<sup>-2</sup>. La valutazione è avvenuta secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 replicazioni e parcelle di 9 m<sup>2</sup> (1,5x6 m).

Le prove sperimentali sono state condotte secondo il regime di agricoltura biologica. I rilevamenti sono stati eseguiti secondo un protocollo comune concordato a priori tra le varie UUOO al fine di individuare le migliori varietà.

I **caratteri valutati** sono stati: data di emergenza, densità delle piante, danni da freddo, data di inizio fioritura, altezza della vegetazione, eventuale allettamento delle parcelle, presenza di malattie, produzione di granella e peso medio del seme. Sono in corso le analisi qualitative della granella.

#### **Perugia**

La prova di favino è stata impiantata in data 16-11-2009 presso l'azienda sperimentale della Fondazione per l'Istruzione Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, in località Le Masse di S. Apollinare (Marsciano - PG).

L'emergenza è stata regolare per tutte le varietà. La tabella 1 riassume l'analisi statistica dei caratteri rilevati durante il periodo della sperimentazione. A fine inverno i punteggi medi relativi all'insediamento sono risultati simili per le varietà in prova, mentre per lo sviluppo vegetativo si sono distinte Sikelia, Sicania e Prothabat 69. Le varietà hanno manifestato un intervallo di variazione pari a 21 giorni per l'epoca di fioritura: le più precoci sono state Sicania e Sikelia (fioritura agli inizi di aprile), la più tardiva è risultata Vesuvio (fioritura il 25 aprile). L'altezza media delle piante in fioritura, stimata sulla base di 10 determinazioni per parcella, è stata di circa 40 cm. La varietà più alta è risultata Vesuvio. In figura 1 sono rappresentati lo stadio di insediamento e quello di inizio fioritura.



Figura 1. Prova di favino nei primi stati di sviluppo e all'inizio fioritura.

Tabella 1. Valori medi e significatività del test Duncan relativamente ai caratteri rilevati nelle otto varietà di favino in prova.

Varietà	Insedimento (Punt. 1-9)	Sviluppo (Punt. 1-9)	Fioritura gg dal 1° aprile	Altezza cm
Vesuvio	5.50	3.75 B	25.0 A	57.8 A
Irena	4.25	4.50 B	19.0 B	42.4 B
Prothabat 69	4.75	6.50 A	7.0 D	31.9 B
Scuro_TL	6.25	5.00 B	18.0 B	42.0 B
Chiaro_TL	4.50	4.50 B	19.0 B	36.6 B
Sicania	4.75	7.75 A	5.0 D	30.3 B
Sikelia	4.25	7.00 A	4.3 D	33.5 B
Melodi	4.00	3.50 B	14.5 C	33.9 B

Medie sulla stessa colonna seguite da lettere diverse sono diverse dal punto di vista statistico

In data 2 giugno una forte grandinata ha fortemente compromesso la raccolta dei dati relativi alla produzione di seme (Figura 2), come evidenziato anche nella visita tecnica di progetto svoltasi in data 4 giugno 2010.



Figura 2. Prova di favino dopo la grandinata del 2 giugno e particolare dei danni

## Grosseto

A Grosseto la prova sperimentale è stata seminata in data 20/11/2009 a macchina, e la raccolta meccanica è stata effettuata in data 28/6/2010. La precessione culturale è stata realizzata con trifoglio alessandrino e non sono state effettuate concimazioni.

I risultati della sperimentazione non hanno evidenziato differenze significative tra le varietà per emergenza, densità, ricoprimento percentuale ed epoca di fioritura. Differenze significative sono invece emerse per l'altezza della vegetazione, la produzione di granella e il peso dei 1000 semi. Scuro di Torre Lama (71 cm) è risultata la varietà più alta e Sicania (40 cm), la più bassa. Prothabat 69 e Scuro di Torre Lama sono risultate le più produttive in termini di produzione di granella con 3,1 e 3,0 t/ha rispettivamente, mentre Melodi ha fatto registrare la produzione più bassa (1,3 t/ha). Prothabat 69 ha fatto registrare anche un peso dei mille semi più elevato (642 g) mentre la varietà Vesuvio quello più basso (309 g) (Tabella 2).

Tabella 2: Risultati della prova varietale a Grosseto

Varietà	Emergenza (giorni)	Densità piante (1-9)	Ricopri- mento (%)	Semina- Fioritura (giorni)	Altezza vegetazione (cm)	Peso 1000 semi (g)	Produzione granella (kg/ha)
Chiaro di Torre Lama	19	6	63	144	62 AB	360 CD	275 ABC
Irena	19	5	51	144	55 BC	398 CD	221 BC
Melodi	19	5	56	144	61 AB	417 C	134 D
Prothabat 69	18	7	71	138	52 BCD	642 A	312 A
Scuro di Torre Lama	16	7	71	144	71 A	343 CD	298 AB
Sicania	19	7	70	133	40 D	505 B	220 BC
Sikelia	19	7	71	133	45 CD	556 B	214 C
Vesuvio	18	6	63	145	62 AB	309 D	239 ABC

Medie sulla stessa colonna seguite da lettere diverse sono diverse dal punto di vista statistico

## Catania

La prova di favino è stata impiantata in data 24 novembre 2009 presso l'azienda sperimentale Primosole dell'Università. L'emergenza delle piante si è verificata in media a 38 giorni dalla semina. A fine inverno la densità delle piante è risultata da elevata a molto elevata (90-100%), eccezion fatta per Melodi che ha fatto registrare un grado di ricoprimento della parcella del 70%. Le varietà hanno manifestato un intervallo di variazione per la precocità di 21 giorni: le più precoci sono state Sicania e Sikelia, fiorite a fine febbraio (93 giorni dalla semina), la più tardiva Vesuvio, fiorita il 17 marzo (114 giorni). Con riferimento alla fase di allegagione, oltre a Sicania e Sikelia, (126 giorni) si è distinta per

precocità Prothabat 69 (128 giorni). Sicania e Sikelia hanno concluso il ciclo biologico in 172 giorni, le altre cultivar in media a 183 giorni (Figura 3). L'altezza media delle piante è risultata 106 cm; le due Torre Lama hanno presentato i valori più elevati (118 cm), Sicania e Sikelia, nell'ordine, i più bassi (94 e 87 cm rispettivamente) (Figura 3). Durante l'annata si sono verificati attacchi di ruggine (Tabella 3) con danni di lieve (punteggio 3) e media entità (5). La resa media in granella è stata pari a  $0,83 \text{ t ha}^{-1}$ . La cultivar più produttiva è risultata Prothabat 69 con  $1,74 \text{ t ha}^{-1}$ , seguita da Sicania e Sikelia che hanno prodotto  $1,42$  e  $1,26 \text{ t ha}^{-1}$  rispettivamente; tra le altre cultivar si sono distinti le due Torre Lama con rese pari a  $1,0$  e  $0,67 \text{ t ha}^{-1}$  nell'ordine. Ad un livello di produzione decisamente basso, inferiore a  $0.2 \text{ t ha}^{-1}$  si collocano le due cultivar di provenienza francese (Irena e Melodi) e la cultivar Vesuvio, che è la più tardiva per fioritura tra le varietà studiate (Figura 3). Le tre cultivar più produttive hanno presentato i valori più elevati in termini di peso assoluto dei semi, superiori a 500 g, oltre ad essersi distinte per precocità di fioritura e di allegagione. Le altre cultivar hanno presentato un peso di 1000 semi compreso tra 389 g (Irena e Melodi nella media) e 266 g (Vesuvio). Le due Torre Lama sono le cultivar caratterizzati da seme piccolo e relativamente discreto livello produttivo (Figura 3).

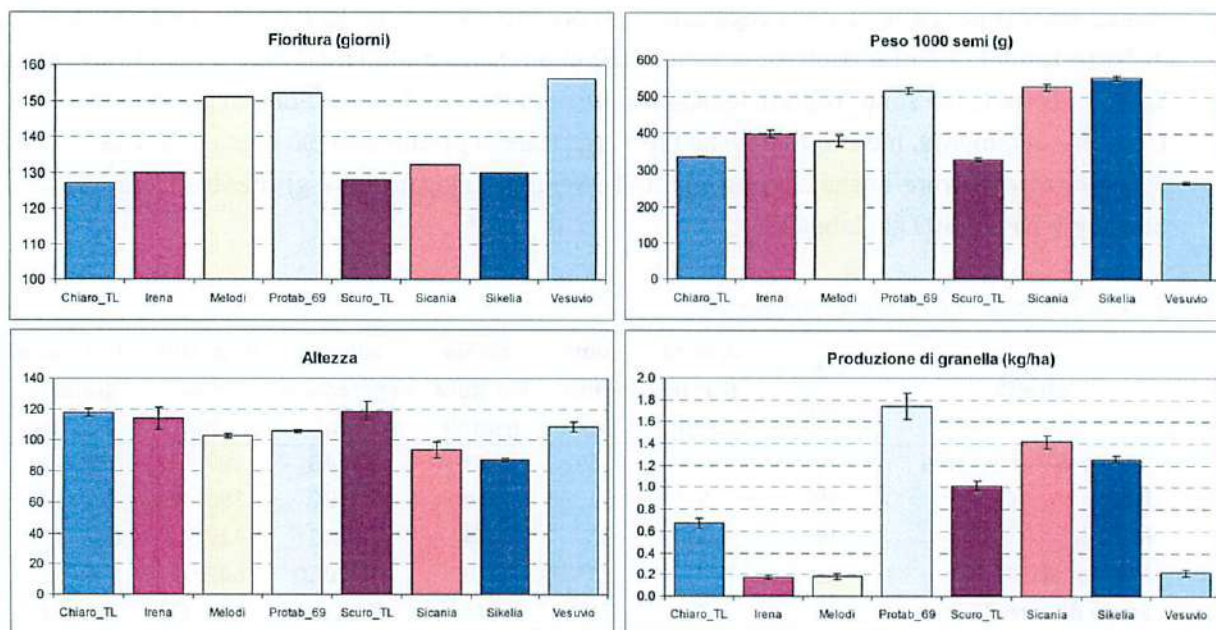


Figura 3: Risultati della prova di Catania

Il massimo livello produttivo raggiunto nella prova appare soddisfacente se confrontato con quello potenzialmente ottenibile in media in coltivazione tradizionale ( $3 \text{ t ha}^{-1}$ ). Le cultivar che hanno offerto le maggiori rese, Prothabat 69, di origine spagnola, Sicania e Sikelia, costituite per l'ambiente siciliano, sono caratterizzate da precocità di fioritura e di allegagione e da un peso assoluto dei semi superiore a 500 g. Le due Torre Lama, pur caratterizzate da seme piccolo, hanno presentato un livello produttivo relativamente discreto. Non sono risultate adatte all'ambiente di prova e tanto meno alla coltivazione in biologico le due cultivar di provenienza francese (Irena e Melodi) e la cultivar Vesuvio che è la più tardiva per fioritura tra le varietà studiate.

## Ancona

La prova parcellare di favino è stata seminata il 20 novembre 2009 presso l'Azienda Agraria Didattico-Sperimentale "Pasquale Rosati" dell'Università Politecnica delle Marche, in località Gallignano (Figura 4). Il terreno era stato precedentemente coltivato ad orzo. Dopo la semina è stata effettuata una rullatura del terreno.

In generale tutte le varietà di favino hanno mostrato una scarsa densità (valore minimo del 54% della varietà Chiaro di Torre Lama fino ad un valore massimo del 66% di Sicania) e una capacità di copertura del terreno mediocre. L'altezza delle piante non è risultata uniforme in nessuna delle varietà in esame e sono stati rilevati danni da freddo in tutte le linee. Queste caratteristiche hanno portato ad uno sviluppo abbondante di infestanti in tutte le parcelle della prova sperimentale che hanno poi compromesso il successo della prova stessa.

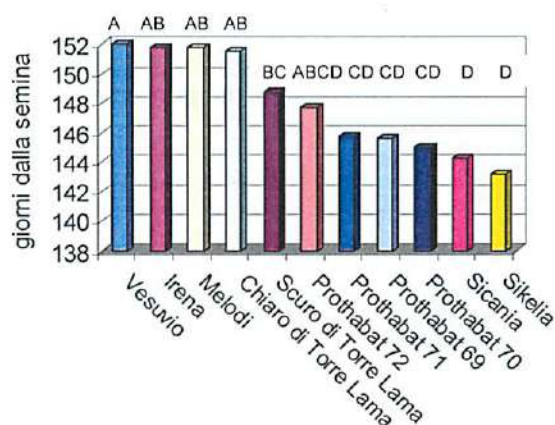


Figura 4. Prova parcellare di favino ad Ancona

Figura 5. Epoca di fioritura delle varietà in prova

Per quanto riguarda l'epoca di fioritura, Sikelia e Sicania sono risultate le più precoci (rispettivamente 143 e 144 giorni dalla semina), mentre Vesuvio la più tardiva (152 giorni dalla semina) (Figura 5). Purtroppo lo sviluppo incontenibile delle infestanti ha reso impossibile la valutazione delle altre caratteristiche previste dalla prova parcellare.

## Bari

La prova di favino è stata condotta presso l'Azienda Sperimentale dell'Istituto Tecnico Agrario di Matera. Inoltre, tutti i materiali sono anche stati moltiplicati presso un'altra azienda agraria ubicata a Policoro (MT). L'analisi della varianza ha messo in evidenza differenze significative per fioritura, altezza delle piante, peso dei 1000 semi e produzione di granella. Per quanto concerne l'epoca di fioritura, tra le varietà la più precoce è stata Sicania con 105 giorni circa, mentre le più tardive sono state Vesuvio e Melodi con 115 giorni. Esaminando la produzione di granella secca Prothabat 69 con 3,70 t/ha, è risultata la più produttiva (Figura 7).

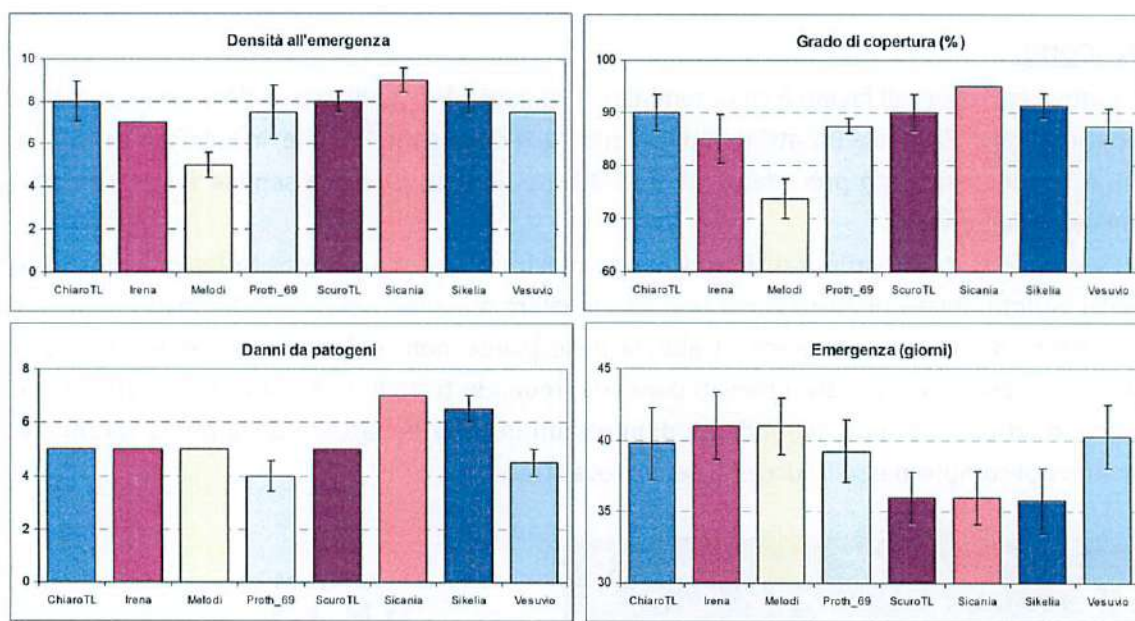


Figura 6. Emergenza, ricoprimento e danni da patogeni

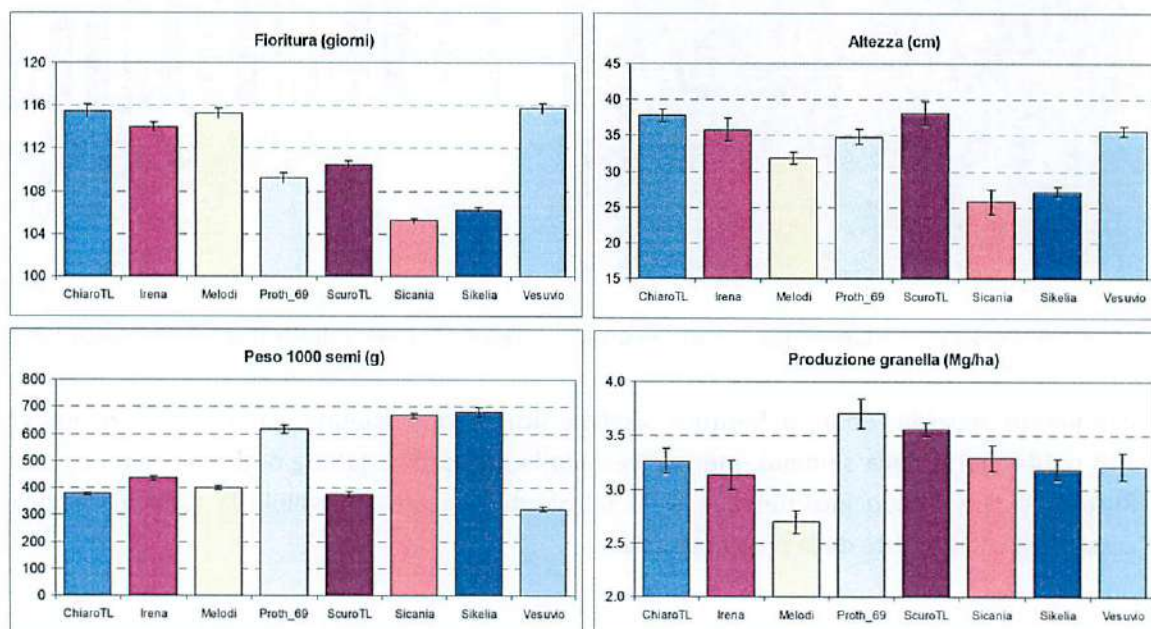


Figura 7. Fioritura, altezza delle piante, peso di 1000 semi e produzione di granella

## VECCIA

Le UUOO coinvolte nelle prove di vecchia sono le stesse descritte per il favino. Nel corso del 2009/10 sono state valutate 8 varietà (Mikaela, Melissa, Ereica, Adonis, Veronica, Mirabella, Sfinge e Principessa) con densità di semina di 150 piante  $m^{-2}$ . La valutazione è avvenuta secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 replicazioni e parcelle di 9  $m^2$  (1,5x6 m). Le prove sperimentali sono state condotte secondo il regime di agricoltura biologica. I rilevamenti sono stati eseguiti secondo un protocollo comune al fine di individuare varietà/ecotipi particolarmente adattati a determinate condizioni ambientali e/o ad un più ampio areale.

I caratteri valutati sono stati: data di emergenza, densità delle piante, eventuali danni da freddo, data di inizio fioritura, altezza della vegetazione, biomassa presente alla fioritura (su metà parcella), presenza di malattie, produzione di seme (su metà parcella). Analisi qualitativa del foraggio, con particolare riferimento al contenuto proteico.

## Perugia

La prova di veccia è stata impiantata in data 16-11-2009 presso l'azienda sperimentale della Fondazione per l'Istruzione Agraria dell'Università degli Studi di Perugia in località Le Masse di S. Apollinare (Marsciano - PG). L'emergenza delle varietà di veccia è stata regolare. A fine inverno i punteggi medi relativi all'insediamento sono risultati diversi dal punto di vista statistico, con Ereica che si è distinta rispetto a Sfinge e Melissa. I risultati sono riassunti in tabella 3. Per lo sviluppo vegetativo Ereica e Mirabella hanno mostrato uno sviluppo significativamente superiore a Sfinge, Principessa e Veronica. Mikaela è la varietà in assoluto più tardiva, mentre varietà precoci sono risultate Ereica, Mirabella e Sfinge (Figura 8). Le potenzialità in biomassa prodotta dalle varietà in prova sono elevate (media generale di 7.9 t/ha di sostanza secca), senza apprezzabili differenze tra le varietà. Per quanto riguarda la produzione di seme sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra le accessioni, con Adonis che ha fatto registrare la produzione più alta (1,48 t/ha) ( $P < 0,05$ ).

Tabella 3. Valori medi e significatività del test Duncan per i caratteri rilevati in veccia.

Varietà	Insediamen- to (1-9)	Sviluppo vegetativo (1-9)	Fioritura (giorni)	PS veccia kg/ha	PS infest. kg/ha	PS Totale (t/ha)	Altezza (cm)	Prod. Seme (kg/ha)	Peso 1000 Semi (g)
Mikaela	6.5 AB	6.5 ABCD	56.0 A	5231	1657	6887	-	1040 AB	44 E
Melissa	6.0 B	6.8 ABC	40.5 B	5312	2281	7593	74.5 A	836 B	51 D
Ereica	7.5 A	7.5 A	25.8 D	6301	1287	7587	47.5 BC	1193 AB	86 A
Adonis	6.5 AB	7.0 AB	29.3 C	7261	1453	8714	50.2 BC	1480 A	80 AB
Veronica	6.8 AB	5.5 D	40.0 B	6485	1859	8344	64.6 AB	967 AB	7 C
Mirabella	6.8 AB	7.5 A	27.0 D	6457	1407	7863	52.2 BC	1076 AB	83 A
Sfinge	5.8 B	6.0 BCD	26.3 D	5409	2106	7515	36.8 C	993 AB	76 BC
Principessa	6.5 AB	5.8 CD	28.0 DC	5547	3107	8654	42.4 BC	820 B	75 BC

Medie sulla stessa colonna seguite da lettere diverse sono diverse dal punto di vista statistico

## Grosseto

A Grosseto la prova sperimentale è stata seminata presso l'Azienda del Centro per il Collaudo e il Trasferimento dell'Innovazione di Grosseto (ARSIAToscana), loc. Ex Enaoli - Rispecchia. La prova è stata seminata a macchina (Seminatrice Vignoli), in data 20/11/2009. In data 12/5/2010 è stato effettuato uno sfalcio per la stima della biomassa su metà parcella, e in data 24/6/2010 la trebbiatura per la stima della granella prodotta sull'altra metà della parcella. L'appezzamento interessato dalla prova aveva ospitato nell'annata precedente la coltura del trifoglio alessandrino. In questa località sono state realizzate parcelle di 7x1.5m (10.50 m<sup>2</sup>) (Figura 9). Le ripetizioni previste dal protocollo erano 4, per un totale di 32 parcelle, più i riempitivi. Non sono stati effettuati interventi irrigui né concimazioni.



**Figura 8.** Panoramica della prova di veccia all’inizio di fioritura in località Le Masse (PG).

**Figura 9.** Prova di veccia durante le prime fasi di sviluppo, in località Rispecchia.

La tabella 4 riporta i risultati delle analisi statistiche relativi ai caratteri rilevati. L’epoca di emergenza è stata molto simile tra le varietà in prova (intervallo di variazione di soli 4 giorni, tra 13giorni per Ereica e 17 per Sfinge e Adonis). Differenze in termini di densità e percentuale di ricoprimento hanno fatto registrare valori significativamente superiori alla media generale per Ereica (8 vs. 6 e 84% vs. 71%), e valori significativamente inferiori per Melissa (4 e 48%, rispettivamente). Differenze per epoca di fioritura hanno evidenziato la tardività di Mikaela, Melissa e Veronica, e la precocità di Adonis ed Ereica. L’altezza della vegetazione di Mirabella e Principessa è risultata significativamente superiore di quella di tutte le altre varietà. La biomassa prodotta da Ereica è risultata significativamente più consistente di quella di Adonis, Veronica, Principessa e Melissa (Tabella 4). Si sono distinte per produzione di seme: Sfinge, Ereica e Adonis, con produzioni di granella superiori a 700 kg/ha). Mirabella ed Ereica si sono caratterizzate per il peso del seme più elevato. Melissa, invece, non ha prodotto seme in tre repliche su quattro, forse a causa della tardività di fioritura e quindi di maturazione in epoca sfavorevole alla granigione.

**Tabella 4:** Risultati della prova varietale di veccia a Grosseto

Varietà	Altezza Vegetazione (cm)	Biomassa (t/ha)	Peso Secco Foglia e Stelo (%)	Sostanza Secca (t/ha)	Peso di 1000 semi (g)	Produzione granella (kg/ha)
Adonis	47,9 B	18,6 D	22,9	4,3 B	64,0 B	728,6 A
Ereica	52,5 B	28,5 AB	20,3	5,8 A	70,0 AB	742,8 A
Melissa	46,0 B	10,5 E	20,1	2,1 C	- -	- -
Mikaela	49,0 B	32,7 A	16,1	5,3 AB	47,5 D	495,2 ABC
Mirabella	70,5 A	27,9 AB	19,6	5,5 AB	71,5 A	626,2 AB
Principessa	66,7 A	20,8 CD	20,0	4,2 B	63,8 B	297,6 BC
Sfinge	52,7 B	22,9 BCD	22,3	5,1 AB	64,7 B	852,4 A
Veronica	49,8 B	24,8 BC	16,9	4,2 B	56,9 C	178,6 C

Medie sulla stessa colonna seguite da lettere diverse sono diverse dal punto di vista statistico

## Catania

La prova di veccia è stata seminata in data 24-11-2009. L’emergenza delle piante si è verificata in media a 28 giorni dalla semina. A fine inverno la densità delle piante è risultata da elevata a molto



elevata, con un grado di ricoprimento della parcella dal 90 al 100%. La maggior parte delle varietà sono fiorite tra il 31 marzo (Adonis) ed il 5 aprile (Mirabella, Sfinge, Ereica, Principessa) a 129 giorni circa dalla semina in media; Mikaela, Melissa e Veronica sono fiorite tra il 25 ed il 29 aprile, a 153 giorni dalla semina in media. Con riferimento alla produzione di seme (rilevata sulla metà parcella non sfalcata), le 3 cultivar più tardive hanno raggiunto la maturazione fisiologica a 193 giorni contro i 175 delle altre (Figura 10). L'altezza media delle piante è stata pari a 46,7 cm senza differenze di rilievo tra le varietà in prova. Alcune varietà (Ereica, Adonis, Sfinge e Principessa) hanno subito allettamento di lieve entità. Nell'annata si sono verificati attacchi di ruggine che hanno raggiunto un'entità media in Ereica (punteggio 5 su scala 1-9) ma molto più forte in Adonis e Sfinge (9).

La produzione di foraggio verde è risultata in media pari a 13,1 t ha<sup>-1</sup>; la varietà più produttiva è risultata Principessa (18,6 t ha<sup>-1</sup>). Adonis e Sfinge, fortemente danneggiate da attacchi di ruggine e fenomeni di allettamento, hanno prodotto in media solo 7,0 t ha<sup>-1</sup>, le rimanenti varietà hanno prodotto in media 14,0 t ha<sup>-1</sup>. Il massimo livello produttivo raggiunto nella prova appare soddisfacente se confrontato con quello potenzialmente ottenibile in media in coltivazione tradizionale (20-25 t ha<sup>-1</sup>). La resa in s.s. è risultata in media pari a 2,66 t ha<sup>-1</sup>, con le differenze tra varietà già evidenziate per il foraggio fresco (Figura 10). La percentuale di sostanza secca (media di fusti e foglie) è risultata, escludendo Adonis e Sfinge, in media pari al 19%; quest'ultime hanno presentato contenuti di s.s. più elevati (29%) presumibilmente a causa dei danni subiti per effetto degli attacchi di ruggine.

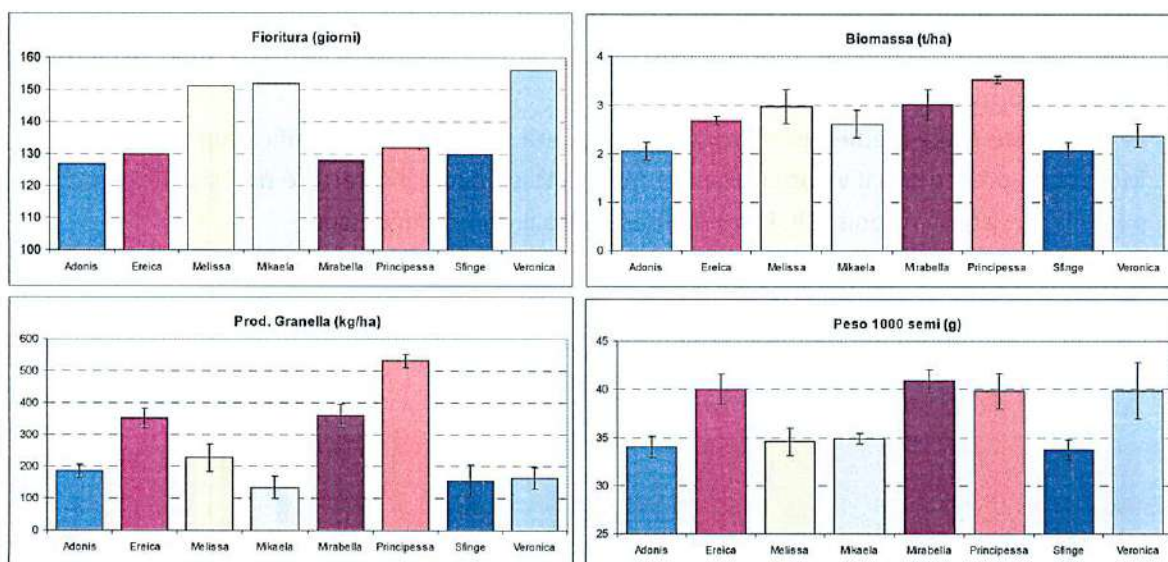


Figura 10: Comportamento delle varietà a Catania

La produzione di seme è stata in media pari a 0,25 t ha<sup>-1</sup>; Principessa ha raggiunto la resa più elevata (0,52 t ha<sup>-1</sup>), seguita da Mirabella ed Ereica che hanno prodotto in media 0,33 t ha<sup>-1</sup>; le altre cultivar hanno fatto rilevare una resa pari in media a 0,12 t ha<sup>-1</sup>; pertanto si sono distinte le cultivar più precoci per fioritura, eccezion fatta per quelle danneggiate dalla ruggine; Principessa si è rivelata la migliore cultivar per la produzione sia di foraggio che di seme (Figura 10). Il peso assoluto del seme è stato in media pari a 37,24 g con differenze marcate tra le varietà, raggruppate in due gruppi (Figura 10).

La vecchia ha raggiunto come specie foraggera un livello produttivo più che soddisfacente, avendo fatto registrare rese massime di foraggio verde e di biomassa secca pari a 18,6 e 3,52 t ha<sup>-1</sup> rispettivamente, contro valori di 20-25 t ha<sup>-1</sup> e 4-6 t ha<sup>-1</sup> osservati in regime convenzionale. La cultivar

più produttiva è risultata Principessa; tuttavia le rimanenti varietà, eccezion fatta per le due danneggiate da ruggine, hanno presentato rese soddisfacenti pur se inferiori, producendo in media 14,0 e 2,7 t ha<sup>-1</sup> di foraggio verde e di biomassa secca rispettivamente. Le cultivar precoci per fioritura e senza danni (Principessa, Mirabella ed Ereika) hanno assicurato le maggiori produzioni di seme.

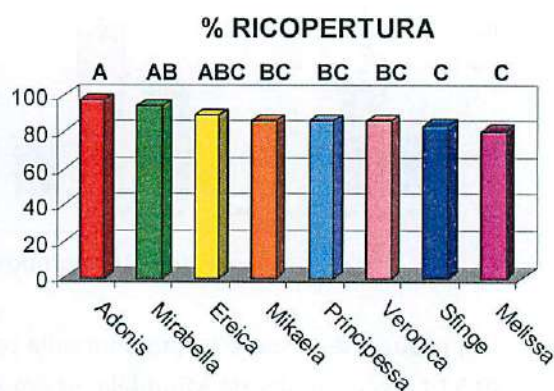
## Ancona

La prova parcellare di vecchia è stata seminata il 20/11/2009 presso l'Azienda Agraria Didattico-Sperimentale "Pasquale Rosati" dell'Università Politecnica delle Marche, in località Gallignano (AN). Dopo la semina è stata effettuata una rullatura del terreno. La precessione colturale era orzo. La Figura 11 riassume i risultati più significativi. Dopo l'emergenza, in generale, tutte le parcelle con le varietà in prova presentavano una buona densità e di conseguenza è stata rilevata una bassa presenza di infestanti. Le differenze in densità di piante sono risultate significative tra le varietà e in particolare la varietà Adonis ha mostrato la più elevata capacità di copertura del terreno (oltre il 97% di copertura media) e Melissa il valore minore di copertura media (80%). Nel corso della prova sperimentale non sono stati rilevati danni da freddo per nessuna delle varietà in esame.

In complesso, la varietà Adonis ha presentato la migliore capacità di copertura del terreno, in quanto tutte le parcelle presentavano una densità omogenea, mentre le varietà Melissa, Ereika e Veronica presentavano densità non uniforme entro parcella.

Nel corso dello sviluppo vegetativo, eccetto la varietà Adonis, che presentava un'altezza uniforme delle piante entro parcella, in generale per tutte le altre varietà l'altezza delle piante non risultava uniforme entro parcella, in modo particolare le varietà Melissa e Mikaela sono risultate essere le meno uniformi per il carattere in esame.

Le differenze tra le medie delle altezze delle varietà sono risultate significative ( $P=0,0017$ ), la varietà Melissa ha presentato il valore maggiore (69,5 cm), sebbene il carattere non sia stato uniforme entro parcella, la varietà Adonis (38,4 cm) ha presentato il valore più basso.



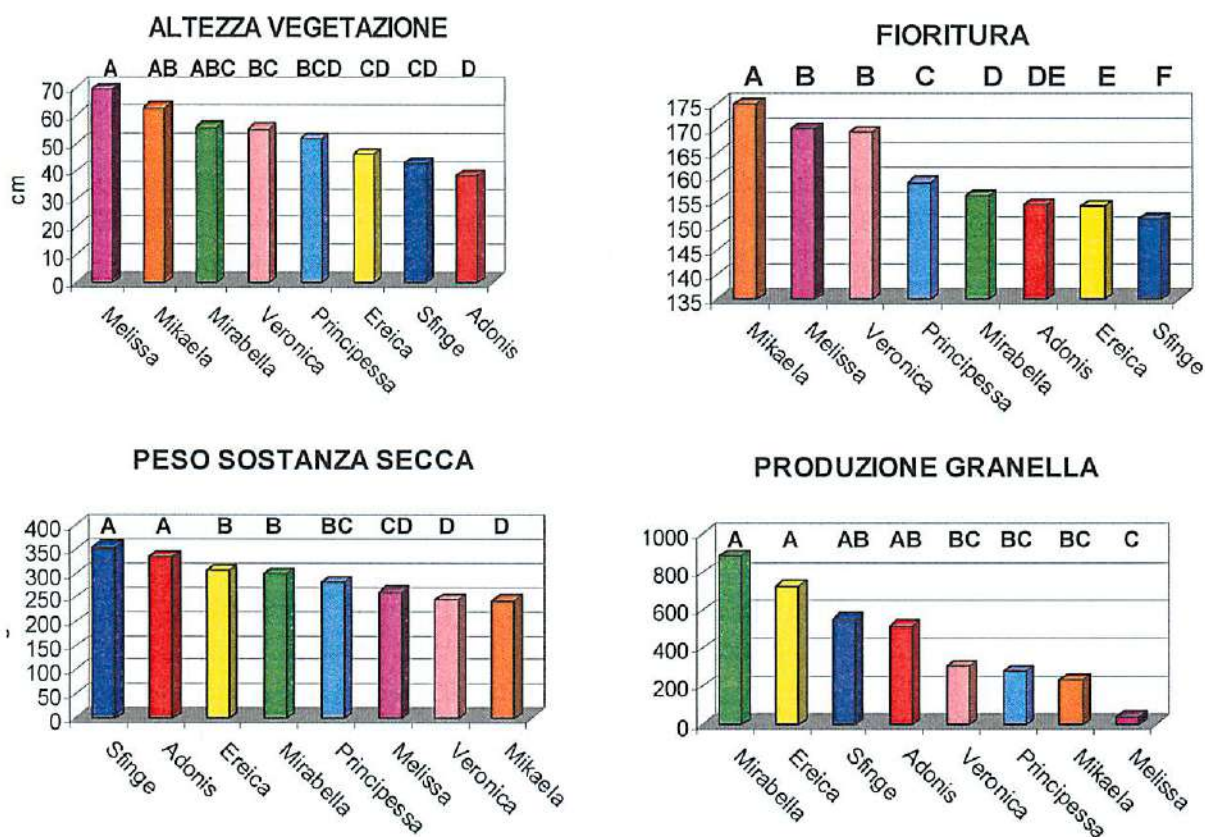


Figura 11: Prova parcellare di veccia ad Ancona, e risultati relativi ai caratteri rilevati.

Per il carattere epoca di fioritura, espresso in giorni dalla semina, le differenze tra le varietà risultano essere altamente significative ( $P < 0,0001$ ). La varietà a fioritura più precoce è risultata essere Sfinge (valore medio 151,5 giorni dalla semina), seguita da Ereica (154), Adonis (154,5), Mirabella (156), Principessa (159), e a più di una settimana dalle varietà più precoci, Veronica (169), Melissa (170) e Mkaela (175). Tutte le varietà presentavano fiore viola eccetto la varietà Adonis con fiore bianco-viola.

Nella prova sperimentale è stata rilevata la presenza dell'infestante *Sinapis alba* e le varietà che, grazie alla loro capacità di copertura del terreno e di competizione, sono state meno colpite dallo sviluppo delle infestanti sono risultate essere Ereica ed Adonis, mentre le varietà Melissa e Mikaela hanno sofferto maggiormente lo sviluppo dell'infestante.

Per quanto riguarda i dati relativi alla produzione di biomassa, i valori dei pesi freschi, depurati dalla presenza di infestati, sono risultati essere abbastanza uniformi tra le diverse varietà in esame e le differenze tra varietà non risultano statisticamente significative: Veronica è risultata la varietà con il maggior peso fresco (513 g), seguita da Ereica (512 g), Sfinge (510 g), Principessa (507 g) e Mikaela (506 g), Mirabella (505 g), Melissa e Adonis (504 g). Il peso della sostanza secca prodotta è stato stimato mediante l'essiccazione in stufa per 48 ore a 60° di un campione prelevato dalle singole parcelle. Dopo la prima essiccazione, il campione essiccato è stato pesato, rimesso in stufa per altre 24 ore a 60° e ripeso per verificare eventuali ulteriori perdite di acqua. Le differenze in produzione di sostanza secca tra le varietà in prova sono risultate altamente significative ( $P > 0,0001$ ). Sfinge ed Adonis sono risultate le varietà con la maggiore produzione di sostanza secca (355 e 336 kg/ha rispettivamente), le varietà Veronica e Mikaela hanno mostrato il minor contenuto in sostanza secca (245 e 243 kg/ha).

Nell'ambito della prova è stato stimato anche il peso della sostanza secca delle infestanti presenti in ogni parcella. Le differenze sono risultate significative tra le varietà in prova ( $P= 0,0002$ ) ed anche tra repliche ( $P= 0,0043$ ), ad indicare un carico maggiore di infestanti nella zona del campo che ha ospitato la replica 4 della prova parcellare.

Le differenze tra le varietà per produzione di granella sono risultate significative ( $P= 0,0051$ ): le varietà Mirabella (885,5 kg/ha) ed Ereica (726,6 kg/ha) sono risultate essere le più produttive in granella, seguite da Sfinge (553,2 kg/ha) e Adonis (517,2 kg/ha), la varietà con la minore produzione di granella è risultata essere Melissa (37 kg/ha).

## **Bari**

Nel corso della prova non si sono verificati danni da freddo di rilievo, inoltre la densità delle parcelle all'emergenza, ha oscillato tra un punteggio minimo di 6,5 a un massimo di 9, mentre il grado di copertura è variato dall'87,5% al 100%. La Figura 12 riassume i risultati salienti. Nel corso della sperimentazione, le varietà di vecchia sono state infestate in grado differente dall'orobanche (*Orobanche crenata* Forsk) e alcune di esse, per esempio Mikaela, Melissa, Principessa, hanno mostrato rispetto alle altre un'elevata suscettibilità all'attacco. Nel caso di Mikaela l'attacco di orobanche ha compromesso la sua produttività nella 1<sup>a</sup> replica. In media, le varietà di vecchia inserite nella prova hanno impiegato circa 129 giorni per fiorire (dato rilevato al 50% della parcella fiorita). Varietà precoci sono risultate Ereica e Sfinge, che hanno impiegato 120 giorni per fiorire, contrariamente a Mikaela e Melissa che hanno impiegato 142 giorni. L'altezza, carattere rilevato al 50% della fioritura, è stata in media per le varietà di 58,8 con valori di allettamento misurate su scala 1-9 comprese tra 1 e 5,5 (per Veronica e Mikaela, rispettivamente).

Passando ad esaminare i dati produttivi, in media sono stati ottenuti 6,74 t/ha di biomassa secca e 1,36 t/ha di granella secca, con varietà interessanti che hanno mostrato una produzione di biomassa e di granella rispettivamente pari a 8,64 t/ha (Ereica) e di 2,56 t/ha di granella (Sfinge).

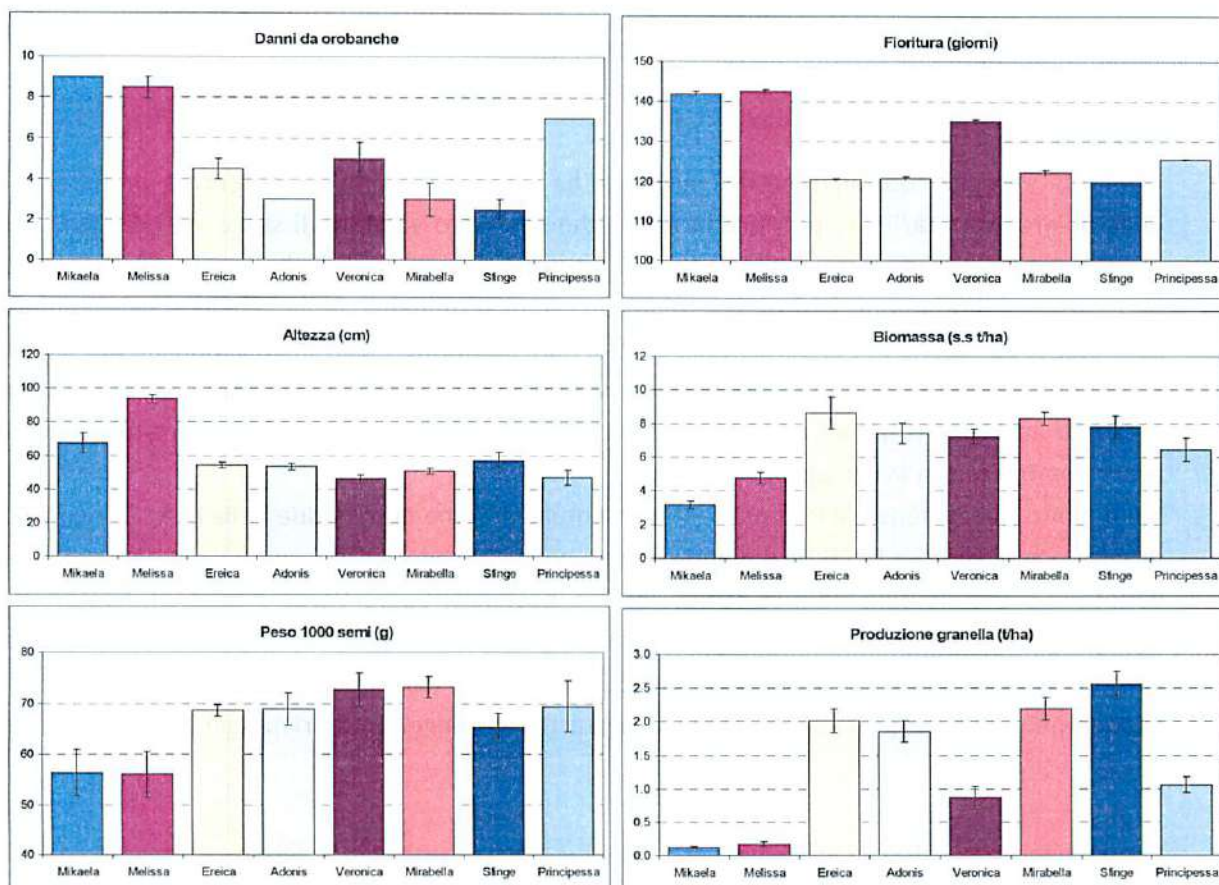


Figura 12: Risultati della prova di veccia a Bari

## ERBA MEDICA

Le UUOO coinvolte nelle prove di erba medica sono:

- ✓ Dipartimento di Biologia Applicata (DBA), Università di Perugia (coordinamento)
- ✓ CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero-Casearie di Lodi
- ✓ CRPA - Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia.

Sono oggetto di valutazione 12 varietà: Azzurra, Beatrix, Costanza, Cuore Verde, Emiliana, La Torre, Surigheddu, Palladiana, Picena, PR57Q53, Prosementi e Selene: Le prove sono state impiantate in quattro località: Lodi, Modena, Perugia e Grosseto. La densità di semina è di 40 kg ha<sup>-1</sup> di seme germinabile in parcelle elementari di 6 m<sup>2</sup> (1,5×4 m o 2×3) disposte secondo uno schema sperimentale *alpha lattice* con 4 replicazioni.

Nelle stesse località dove sono in corso le prove di confronto varietale vengono valutate anche quattro linee in avanzato stato di selezione, tre provenienti dal CRA di Lodi (MSI004, MSI006 e MSI007) e una della Prosementi (Miranda). Per facilitare l'esposizione e la migliore comprensione dei risultati per questa specie i risultati si riferiscono all'iniziativa 2b e 3.

Le semine nelle diverse località sono state effettuate durante il mese di Aprile 2010: il 1° presso l'Azienda Beccastecca del CRA di Modena, il 13 a Lodi e il 15 sia a Perugia che a Grosseto. L'emergenza e l'insediamento sono risultati in generale soddisfacenti. Nelle due località della Pianura Padana sono stati rilevati alcuni problemi generalizzati di ristagno idrico accompagnati da asfissia radicale e ingiallimenti, mentre a Perugia la carica delle specie infestanti è risultata consistente, ma

non è stato effettuato nessuno sfalcio di pareggiamento al fine di verificare la capacità competitiva delle diverse varietà di medica nei confronti delle infestanti.

## Perugia

L'unità di Perugia, coordinatrice dell'iniziativa, ha avuto il compito di reperire e preparare i semi delle diverse varietà/linee, per fare in modo che venissero valutati gli stessi lotti di semi. E' stato predisposto un test di germinabilità i cui risultati sono riassunti nella tabella 5 e nella figura 13, che ha permesso di preparare le dosi di semina con i semi germinabili. Dalla Tabella si evince infatti una consistente variabilità per le percentuali di semi duri, ammuffiti e germinabili, nonché per dimensioni ed energia germinativa. Nonostante lo scarso valore della semente di Surigheddu, questa varietà è di un certo interesse in areali a clima più spiccatamente Mediterraneo, come dimostrato in recenti prove sperimentali a livello europeo.

Sono inoltre da evidenziare le consistenti percentuali di seme duro di due delle linee in avanzata fase di selezione (MSI006 e MSI007) e quelle di seme non vitale, ammuffito, superiori al 10% , di almeno 6 varietà in prova (Surigheddu, La Torre, Azzurra, Costanza, Cuore Verde e Beatrix). I valori medi di energia germinativa sono di circa 60 ore, ma vanno letti in concomitanza con le percentuali di germinabilità. La figura 13 riporta le percentuali cumulative dalle quali si evince in maniera più chiara l'andamento della progressione e i tempi necessari a raggiungere i valori massimi.

Tabella 5: Risultati del test di germinazione (%) dei semi delle varietà/linee utilizzate nella prova.

Varietà/Linea	Ammuffiti	Semi Duri	Semi Germinati	Energia Germinativa	Peso 1000 semi (g)
Azzurra	15,0	9,3	75,7	2,5	2,100
Beatrix	10,7	0,7	88,7	2,3	2,113
Costanza	14,0	0,0	86,0	2,5	1,990
Cuore Verde	12,0	3,0	85,0	2,6	2,220
Emiliana	2,7	2,3	95,0	2,7	2,153
La Torre	15,3	1,7	83,0	2,3	2,180
Palladiana	6,0	3,0	91,0	2,4	2,190
Picena	7,0	4,0	89,0	2,4	2,113
PR57Q53	1,3	3,7	95,0	2,4	2,046
Prosementi	2,0	7,3	90,7	2,6	2,207
Selene	4,0	1,3	94,7	2,5	2,177
Surigheddu	56,0	2,0	42,0	1,7	2,020
Miranda	2,0	5,0	93,0	2,9	2,027
MSI004	6,3	8,0	85,7	2,5	2,340
MSI006	8,7	27,0	64,3	2,0	1,900
MSI007	5,0	36,7	58,3	1,8	2,053
Media generale	10,5	7,19	82,3	2,4	2,114

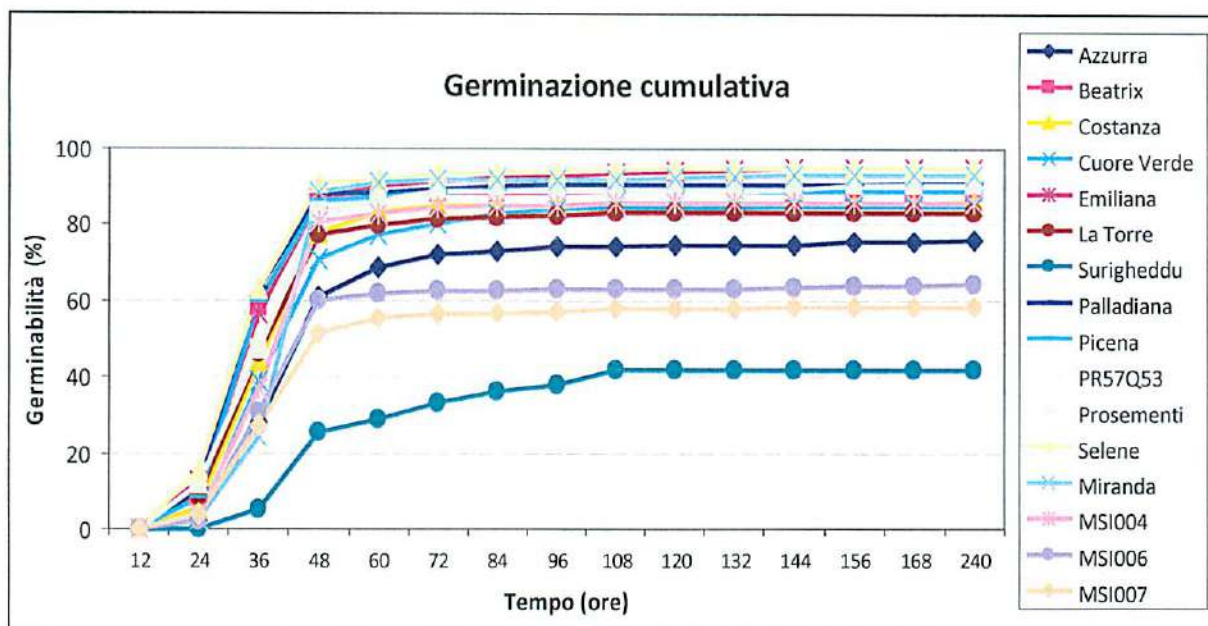


Figura 13: Germinabilità delle varietà/linee utilizzate nelle quattro località di prova

La Figura 14 riporta l'andamento meteorologico del 2010 a Le Masse, la località dove è stata impiantata la prova sperimentale. Da rilevare le precipitazioni cumulative da Giugno a Dicembre pari a 480 mm, con andamento abbastanza regolare, ad eccezione di Novembre, mese in cui si è registrato un picco di oltre 200 mm.

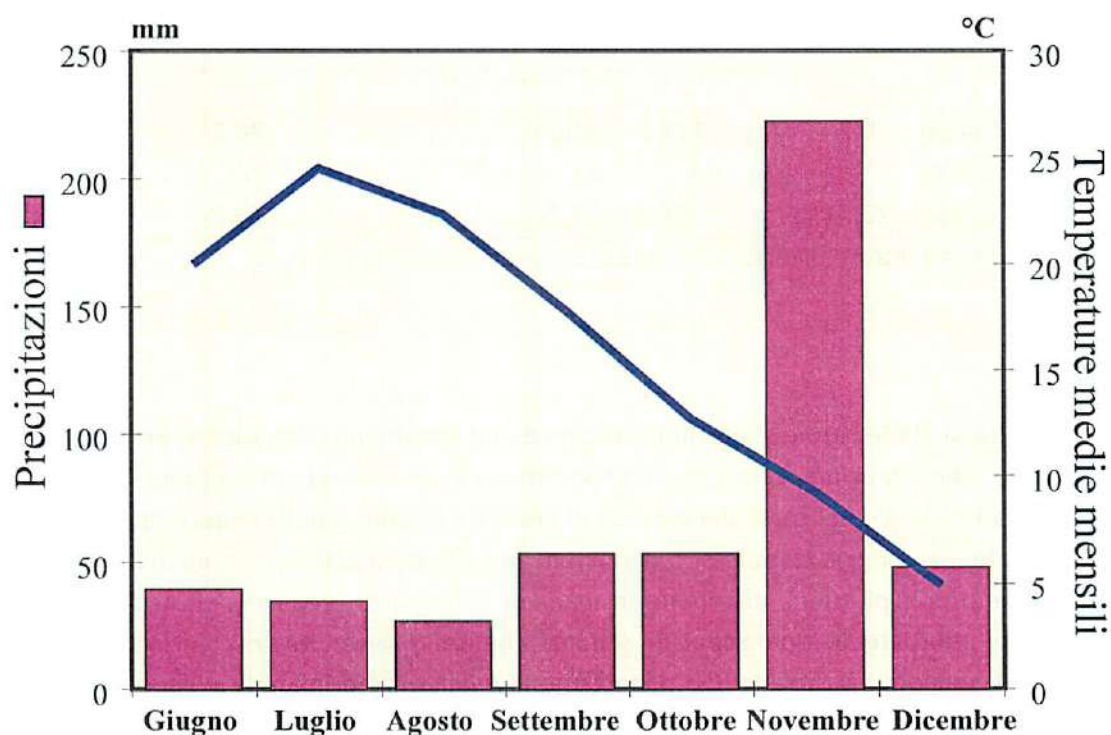


Figura 14: Dati termopluviometrici, località Le Masse (PG) (a partire dal mese di giugno 2010)

Beatrix e Picena sono risultate le migliori nel primo anno. Picena ha recuperato molto bene passando da ultima in classifica per insediamento a prima nella produzione di biomassa al secondo taglio e totale anno (Tabella 6).

Tabella 6: Insediamento, produzione di medica (kg s.s. ha<sup>-1</sup>) nei due tagli del 2010 e contributo (%) alla biomassa totale prodotta.

Varietà / Linee	Insediam. (1-9)	1° Taglio (kg ha <sup>-1</sup> )	Contr. (%)	2° Taglio (kg ha <sup>-1</sup> )	Contr. (%)	Prod Tot 2010 (kg ha <sup>-1</sup> )
Azzurra	5,5 AB	280,7	23,9	703,2 ABCDE	31,0	983,9 ABC
Beatrix	5,5 AB	405,8	25,3	923,8 AB	41,5	1329,6 A
Costanza	5,5 AB	301,0	15,8	415,8 DE	21,3	716,8 C
Cuore Verde	5,8 AB	318,3	21,9	928,3 AB	39,7	1246,6 AB
Emiliana	5,8 AB	368,7	23,7	705,7 ABCDE	34,5	1074,4 ABC
La Torre	5,8 AB	285,8	24,9	698,5 ABCDE	35,6	984,3 ABC
Palladiana	5,5 AB	244,5	14,3	471,5 CDE	20,7	716,0 C
Picena	4,5 B	347,5	24,9	936,3 A	36,6	1283,8 A
Pr57Q53	6,3 AB	376,4	22,4	670,2 ABCDE	32,0	1046,6 ABC
Prosementi	5,3 AB	291,4	21,0	598,4 BCDE	29,8	889,8 ABC
Selene	7,0 A	465,9	25,5	794,4 ABC	39,3	1260,3 AB
Surigheddu	5,3 AB	255,4	17,5	553,3 CDE	23,8	808,6 BC
Miranda	5,5 AB	275,1	17,3	388,3 E	18,2	663,4 C
MSI 004	5,5 AB	286,3	22,6	741,5 ABCD	35,9	1027,8 ABC
MSI 006	5,5 AB	213,1	17,8	415,1 DE	19,2	633,1 C
MSI 007	7,0 A	346,6	17,0	579,0 CDE	24,2	925,7 ABC
Media di campo	5,7	318,0	21,0		30,2	979,8
Significatività	*	n.s.	n.s.	**	n.s.	*
CV (%)	22,7	41,9	27,7		39,2	31,0

Medie seguite da lettere diverse sono statisticamente diverse per P<0,05

## Grosseto

L'annata agraria 2009-2010 è stata caratterizzata da un andamento climatico anomalo, anche se non nuovo nelle ultime stagioni, caratterizzato soprattutto dalle abbondanti precipitazioni. Come si può notare dalla Figura 15, nel corso del periodo di presenza in campo delle colture oggetto delle prove, si è registrata una pioggia complessiva pari a mm 842,4<sup>(2)</sup>, circa 200 mm in più della media annuale. Le abbondanti precipitazioni, distribuite in maniera abbastanza regolare nei mesi invernali, hanno leggermente ritardato le operazioni di semina, che sono avvenute in coincidenza con ristrette "finestre" di stagione favorevole. Ciò nonostante le emergenze prima e lo sviluppo delle piante poi sono risultate regolari.

<sup>(2)</sup> (il dato si riferisce a 320 gg)



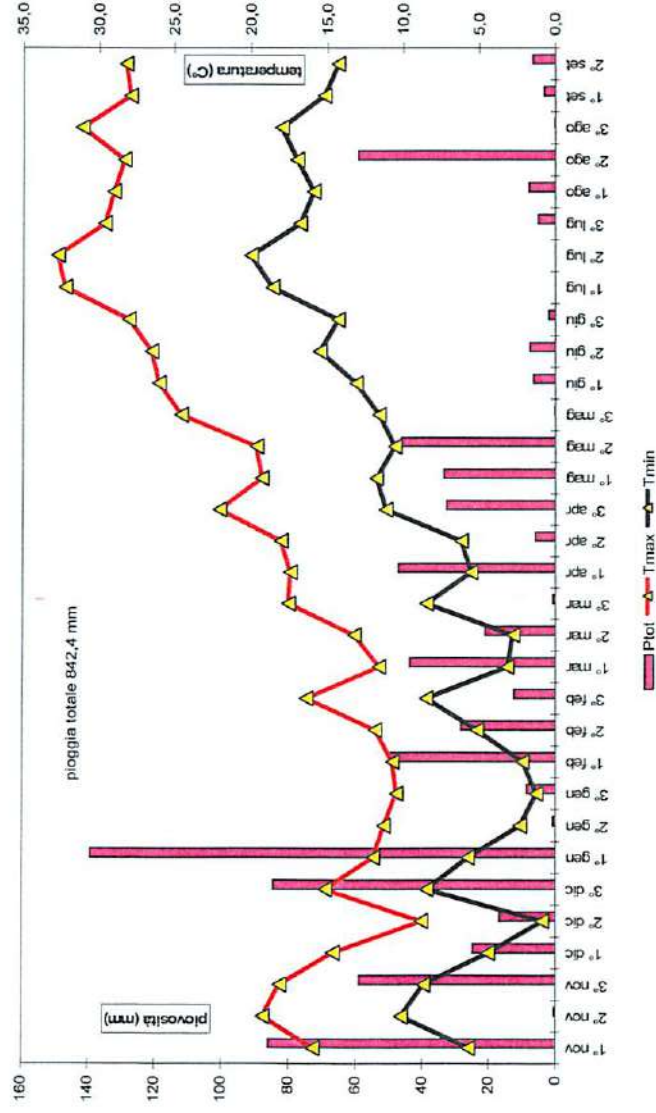


Figura 15: Riepilogo dell'andamento meteorologico presso la stazione di Rispeccia (GR)

La precessione culturale dell'appezzamento che sta ospitando la prova di erba medica è stata una coltura di trifoglio alessandrino. La prova è stata seminata in data 20/4/2010 e i tre sfalci sono stati effettuati il 30 Giugno, 5 Agosto e 2 Settembre 2010. Durante il 2010 non sono stati effettuati interventi irrigui né concimazioni.

La Tabella 7 riporta le medie relative alle produzioni delle singole varietà e delle linee in avanzato stato di selezione nei singoli tagli. Come atteso nell'anno di insediamento di una coltura di erba medica nel secondo e terzo taglio il contributo della infaiataon è stato nettamente prevalente nei confronti delle altre essenze rispetto al primo taglio. L'analisi della varianza dei dati relativi a tutti e tre i tagli non ha però mostrato differenze statisticamente significative tra le varietà in prova.

Tabella 7: Produzione di sostanza secca ( $t\ ha^{-1}$ ) di medica nei tre tagli, contributo della medica rispetto al totale biomassa prodotta (%) e produzione totale nel 2010 a Grosseto.

Varietà	1° Taglio		2° Taglio		3° Taglio		Produzione Totale 2010	
	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)	Contr, (%)
Azzurra	1,040	29,6	4,280	68,7	4,790	72,7	10,1	10,1
Beatrix	0,950	38,0	3,960	71,7	5,060	72,5	10,0	10,0
Costanza	0,770	28,1	3,260	69,8	4,260	70,6	8,3	8,3
Cuore Verde	1,650	38,4	5,280	70,8	5,350	70,9	12,3	12,3
Emiliana	0,960	32,9	4,630	70,8	5,020	73,7	10,6	10,6
La Torre	0,960	31,7	4,000	68,1	4,480	69,7	9,4	9,4
Palladiana	0,660	33,8	3,600	73,1	3,890	67,8	8,2	8,2
Picena	1,200	35,3	4,300	69,1	4,130	69,5	9,6	9,6
Pr57Q53	1,050	32,9	5,310	70,1	3,260	66,4	9,6	9,6
Prosementi	1,190	31,6	4,680	70,6	5,430	73,0	11,3	11,3
Selene	1,240	28,1	5,020	70,1	4,710	71,6	11,0	11,0
Surigheddu	0,930	32,6	3,280	64,2	4,000	71,6	8,2	8,2

Miranda	0,940	38,4	3,410	72,2	3,230	70,2	7,6	7,6
MSI 004	1,160	31,0	4,450	71,1	4,320	68,6	9,9	9,9
MSI 005	0,910	32,4	3,420	68,3	4,610	71,2	8,9	8,9

## Lodi

La semina è avvenuta in data 13 Aprile 2010, Ciascuna delle 16 entrate (varietà più materiali sperimentali) è stata seminata alla dose di 40 kg/ha in parcelle di 1,5 m × 4 m (8 file distanti 25 cm), disposte secondo uno schema sperimentale ad *alpha-lattice* con 4 repliche in un appezzamento sino ad allora destinato a prato stabile con irrigazione per scorrimento. Come riportato nelle relazioni precedenti le piogge incessanti dei primi mesi dell'anno hanno ritardato notevolmente la semina rispetto al periodo normale per le semine primaverili a Lodi, che di solito avvengono intorno alla metà di marzo. La semina è stata eseguita approfittando di una pausa nelle precipitazioni. L'emergenza è stata piuttosto rapida e generalmente buona. Già dalla fine di aprile, e per alcune settimane, si sono avute ulteriori abbondanti piogge. Verosimilmente a causa della situazione pregressa (lavorazioni del terreno con possibile sottosuolo ancora molto umido) e delle precipitazioni post-emergenza, la crescita delle plantule è apparsa anomala già circa un mese dopo la semina. Nella maggior parte delle parcelle, ma con un andamento a macchia di leopardo nel campo sperimentale, a partire da metà maggio (stadio delle prime foglie vere) l'accrescimento si è arrestato più o meno sull'intera superficie parcellare e l'aspetto delle plantule sulla fila si è fatto via via più sofferente (vegetazione clorotica). Un rilievo empirico eseguito in quell'epoca per stimare l'accrescimento 'normale' delle piante in ciascuna parcella secondo una scala da 0 (tutta la parcella con crescita stentata) a 5 (tutta la parcella 'normale') ha fornito un punteggio medio complessivo di 1.34, con valori minimi e massimi tra entrate di 0.49 e 2.44, rispettivamente, a dimostrazione delle insoddisfacenti e irregolari condizioni della prova. A peggiorare definitivamente la situazione, col rialzo delle temperature si è avuta una enorme proliferazione di infestanti, soprattutto persicaria e iñata, le quali hanno esercitato una estrema competizione nei confronti delle plantule di erba medica che non erano ancora riuscite ad affrancarsi. Per mitigare gli effetti dell'infestazione, l'11 giugno si è proceduto ad uno sfalcio di pulizia della prova, col quale si è rimossa una gran parte della fitomassa rappresentata dalle infestanti ma si sono sostanzialmente risparmiate le file stentate di erba medica. Immediatamente dopo, ovvero prima di qualunque ricaccio della vegetazione delle infestanti, è stata eseguita una fertilizzazione con concime fogliare organico, per fornire all'erba medica una dose 'starter' di azoto (visto l'aspetto sofferente delle piante e l'apparente assenza di una normale simbiosi rizobica) e alcuni microelementi (Mg e Fe). Purtroppo, la concimazione non ha sortito nessun effetto significativo sull'accrescimento dell'erba medica, mentre le infestanti, nel giro di pochi giorni, hanno ricominciato a crescere con estremo vigore (soprattutto il iñata). Durante i mesi di luglio e agosto è apparso evidente che le parcelle di erba medica, nella grandissima parte dei casi, stavano soccombendo (stanti le condizioni di mancato accrescimento e di competizione) e la prova è stata interrotta. Considerazioni condotte a posteriori hanno indotto a giudicare come poco adatto allo svolgimento della prova il campo sperimentale impiegato per la semina 2010. È in programma procedere ad una nuova semina della prova a fine inverno 2011, quanto più tempestivamente possibile, compatibilmente con le condizioni climatiche, a partire dagli inizi di marzo, utilizzando un campo coltivato a frumento nel corso del 2010.

Come attività collaterale, ma del tutto coerente con gli obiettivi delle iniziative di ricerca suindicate, nel periodo in esame sono state completate le analisi statistiche dei dati relativi a una prova di valutazione condotta congiuntamente a Lodi e Perugia nell'ambito del progetto PRIS2, ed è stato predisposto un articolo scientifico da sottoporre ad una rivista internazionale.

## **Reggio Emilia**

La prova è stata condotta presso l'Azienda "Beccastecca" del C.R.A. – Ex Istituto sperimentale per la zootecnia sezione operativa di Modena – S. Cesario sul Panaro (Modena). L'azienda si trova collocata nell'alta pianura modenese ed è caratterizzata da terreni argillosi particolarmente adatti per la coltivazione del prato di medica, già presente nelle rotazioni agronomiche abitualmente praticate. Nella tabella 8 sono riportate le caratteristiche chimico-fisiche del suolo sul quale insiste la prova sperimentale. La dotazione di fosforo risulta buona così come la dotazione di potassio scambiabile. La reazione è leggermente alcalina e la tessitura risulta essere media tendente al limoso-argilloso. Per quanto riguarda la sostanza organica, la dotazione è da considerarsi buona. L'appezzamento scelto per l'impianto della prova era coltivato nell'anno precedente la semina a mais da granella ed è stato arato nel mese di settembre dopo la raccolta del cereale estivo.

Tabella 8: Caratteristiche del suolo

Parametro	Unità di misura	Valore	Metodo
Tessitura:		Franco	
Sabbia	(%)	12,2	Andreasen
Limo	(%)	51,0	
Argilla	(%)	36,8	
pH		7,41	CaCl <sub>2</sub> Potenzimetrico
Sostanza Organica	(%)	2,13	Walkley-Black
N totale	(g×kg <sup>-1</sup> )	1,24	Kjeldahl
P assimilabile	(mg×kg <sup>-1</sup> )	59	Olsen et al,
K scambiabile	(mg×kg <sup>-1</sup> )	254	Merwin Peach

Al momento della preparazione per la semina sono stati distribuiti 70 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sotto forma di Guanito (titolo 6-15-3), incorporati nel terreno con una erpicatura superficiale (26- 27 Marzo)

La semina è stata effettuata il 1 Aprile in buone condizioni di tempera del suolo e le successive piogge hanno favorito un'emergenza uniforme e rapida. Da un rilievo visivo effettuato durante questa fase è emersa una certa difficoltà delle varietà Surigheddu e Cuore Verde, certamente le più lente delle sedici tesi in prova nella fase iniziale. Elevata la presenza di infestanti che già a partire dal mese di maggio sono entrate in forte competizione con la medica; tra le specie presenti Chenopodio e Amaranto sono certamente quelle che hanno messo in maggiore difficoltà le piante di medica.

Tabella 9: Andamento termo-pluviometrico

MESE	Piuvosità (mm)	Temp, min, (°C)	Temp, max, (°C)	Temp, media (°C)
Gennaio	63,1	-1,3	3,4	1,0
Febbraio	82,7	0,7	7,6	3,9
Marzo	81,4	2,9	11,4	7,5
Aprile	59,2	6,8	18,5	12,7
Maggio	91,4	11,6	22,6	17,2
Giugno	139,9	15,7	27,6	21,8
Luglio	28,3	18,9	31,7	25,5
Agosto	74,2	17,1	28,9	23,0
Settembre	57,6	12,4	23,8	17,8

Ottobre	98,4	7,9	16,7	11,9
Novembre	78,0	6,3	11,6	8,8
<b>TOTALE</b>	<b>854,2</b>			

L'andamento meteorologico (Tabella 9) del 2010 ha certamente influenzato lo sviluppo e l'affrancamento del prato: le piogge abbondanti dei mesi di Maggio e Giugno hanno provocato fenomeni di ristagno che, pur non avendo compromesso il cotico, hanno provocato un compattamento del terreno, con formazione di crosta, che ha determinato nelle piantine di erba medica ingiallimenti e rallentamenti nello sviluppo. Condizioni di stress superate con maggiore facilità dalle infestanti presenti che quindi sono riuscite ad avvantaggiarsi in fase di affrancamento e sviluppo rispetto alla infestazione.

Complessivamente sono stati effettuati 4 sfalci con una produzione media di sostanza secca (sola erba medica) pari a 5,05 t ha e un buon livello di significatività. Abbastanza alto il Coefficiente di Variazione che comunque non impedisce al test di separazione delle medie di formare due gruppi di merito con Beatrix e La Torre (rispettivamente +34% e +22%) che realizzano le produzioni più elevate, seguite da PR57Q53 (+18%), Prosementi (+15%) e MSI004 (+14%) rispetto alla media produttiva della prova. Surigheddu in questo primo anno di prova risulta essere la cultivar con la più bassa produzione di sostanza secca (-37%): tale risultato è certamente dovuto ad una lentezza nelle fasi iniziali di affrancamento che ha permesso alle infestanti presenti di insediarsi con maggiore facilità pregiudicando le capacità competitive della medica anche negli sfalci successivi.

La separazione floristica è stata effettuata per determinare la produzione al netto delle specie avventizie (tabella 10) nei primi tre sfalci poiché nel quarto il progressivo diradamento delle infestanti ha lasciato spazio alla sola erba medica.

E' possibile notare una certa correlazione tra presenza di erba medica espressa come % sul totale della produzione e la produzione di erba medica in sostanza secca commentata precedentemente. Infatti le varietà più produttive sono, pur con qualche eccezione, anche quelle che presentano la maggiore incidenza della foraggera sul totale prodotto. Allo stesso modo, sul versante opposto, Surigheddu con solo il 41 % di presenza di medica rispetto alla produzione totale, risulta confermare la performance negativa di questo primo anno di prova.

Tabella 10: Produzione di sostanza secca (t ha<sup>-1</sup>) durante il 2010 a Modena

Varietà/Linee	1° taglio 25-giu	2° taglio 21-lug	3° taglio 01-set	4° taglio 8-ott	Totale 2010
Azzurra	1,035 B	1,200 B	1,189	0,980 C	4,403 B
Beatrix	1,550 A	1,677 A	1,965	1,585 A	6,776 A
Costanza	0,768 B	1,378 AB	1,438	1,053 C	4,637 B
Cuore Verde	1,223 B	0,895 BC	1,341	1,206 B	4,665 B
Emiliana	1,070 B	0,999 BC	1,714	1,322 B	5,104 B
La Torre	1,061 B	1,599 A	1,910	1,566 A	6,137 A
Palladiana	0,972 B	1,382 AB	1,597	1,229 B	5,180 B
Picena	1,109 B	1,070 BC	1,905	1,168 B	5,253 B
PR57Q53	1,465 A	1,343 AB	1,733	1,398 A	5,938 A
Prosementi	1,467 A	1,345 AB	1,794	1,198 B	5,803 A
Selene	0,997 B	1,068 BC	1,504	1,237 B	4,806 B
Surigheddu	0,716 B	0,442 C	1,015	1,010 C	3,182 B
Miranda	1,558 A	1,061 BC	1,169	0,833 C	4,620 B

MSI004	1,201 B	1,483 AB	1,756	1,337 B	5,776 A
MSI006	0,772 B	1,073 BC	1,042	0,936 C	3,824 B
MSI007	0,988 B	1,136 B	1,336	1,233 B	4,693 B
Media di campo (t ha <sup>-1</sup> )	1,122	1,197	1,525	1,206	5,050
Significatività	**	*	n.s.	***	**
C.V. (%)	29,3	34,3	33,2	14,9	21,5

Nonostante le difficoltà iniziali di insediamento dovute alla primavera estremamente piovosa che ha caratterizzato il 2010, è stato possibile effettuare sulla prova tutti i rilievi previsti. Non è possibile in questa fase iniziale evidenziare con certezza comportamenti produttivi derivanti dalla interazione tra le varietà e la tecnica di conduzione del prato secondo il metodo biologico. A questo fine risulterà molto importante il secondo anno della prova, nel corso del quale di norma il medicaio riesce a manifestare le produzioni più importanti e i comportamenti varietali, sotto la pressione dell'ambiente e delle tecniche colturali, si potranno evidenziare appieno.

Tabella 12: Incidenza (%) dell'erba medica sulla produzione totale di sostanza secca

Varietà/Linee	1° taglio	2° taglio	3° taglio	4° taglio	Totale 2010
	25-giu	21-lug	01-set	8-ott	
Azzurra	22,7 AB	54,4 B	46,5	100	58,9 B
Beatrix	24,0 AB	78,6 A	72,1	100	80,3 A
Costanza	19,7 C	74,5 A	67,8	100	71,5 A
Cuore Verde	23,3 AB	51,3 B	52,0	100	60,7 B
Emiliana	22,1 AB	49,4 B	63,6	100	64,8 B
La Torre	20,9 BC	76,5 A	72,6	100	77,2 A
Palladiana	20,3 BC	65,7 A	68,9	100	65,9 B
Picena	24,4 A	63,6 A	72,9	100	65,9 B
PR57Q53	21,8 AB	79,2 A	69,9	100	79,7 A
Prosementi	23,3 AB	74,1 A	76,0	100	85,5 A
Selene	22,1 AB	70,2 A	71,2	100	76,5 A
Surigheddu	25,9 A	21,1 B	39,7	100	41,4 B
Miranda	22,6 AB	46,5 B	41,3	100	61,2 B
MSI004	22,1 AB	79,4 A	65,0	100	74,5 A
MSI006	21,2 AB	57,4 B	48,0	100	55,3 B
MSI007	20,3 BC	65,1 A	66,0	100	71,4 A
Media di campo	22,3	62,9	61,9	100	68,2
Significatività	*	**	n.s.		*
C.V. (%)	5,4	23,5	27,7		21,1

### Iniziativa 3

Le UUOO coinvolte nelle prove riguardanti l'Iniziativa 3 sono:

- ✓ Dipartimento di Biologia Applicata (DBA), Università di Perugia (coordinamento, erba medica, orzo e fagiolo)
- ✓ Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale (DIBCA), Sezione di Genetica e Miglioramento Genetico, della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bari per veccia e favino;

- ✓ CRA – Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero-Casearie di Lodi per erba medica;
- ✓ CRPA – Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia, per erba medica;
- ✓ CRA – Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Foggia per il frumento duro;
- ✓ Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche per orzo e fagiolo.
- ✓ CRA – Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Fiorenzuola d'Arda (PC) per l'orzo.

## **ERBA MEDICA**

Nelle quattro località dove sono in corso le prove di confronto varietale vengono valutate anche quattro linee in avanzato stato di selezione, tre provenienti dal CRA di Lodi (MSI004, MSI006 e MSI007) e una della Prosementi (Miranda). Per i risultati relativi a queste linee si rimanda alle prove descritte per questa foraggera nella Iniziativa 2b.

## **FAVINO**

Le linee di favino in avanzato stato di selezione oggetto della valutazione sono state: Mg109263, Mg109307, Mg106458, Mg109249, Mg109314, Mc69vt, Sint6, Sint8, alcune delle quali fornite dall'Istituto di Genetica Vegetale del CNR di Bari. La prova sperimentale, condotta nel 2009/10 presso l'Azienda Sperimentale dell'Istituto Tecnico Agrario di Matera, ha messo in evidenza che le linee in prova non hanno inflitto danni da freddo di rilievo, mostrando invece alcuni danni da ruggine e da afide nero, in quantità minima ma in modo abbastanza uniforme e diffuso. L'analisi della varianza condotta sui caratteri rilevati (emergenza, epoca di fioritura, altezza media parcellare, peso dei 1000 semi e produzione di granella), ha messo in evidenza differenze significative per tutti i caratteri tranne che per epoca di fioritura e altezza. I risultati più importanti sono illustrati nella Figura 15, che per ciascun carattere riporta come ultimo istogramma la media delle 8 varietà i cui risultati sono stati descritti nell'iniziativa 2b, utilizzate come riferimento. Linee interessanti per produzione di granella sembrano essere Mg109314 e Mc69vt (2,9 e 2,8 t/ha rispettivamente), che hanno fatto registrare anche un peso di 1000 semi significativamente superiore alla media delle varietà commerciali in valutazione. Dal confronto linee/varietà emerge inoltre che le prime sono tutte molto più precoci e molto più basse delle seconde, e forse questi due caratteri hanno influito negativamente sulla produttività in generale di queste linee.

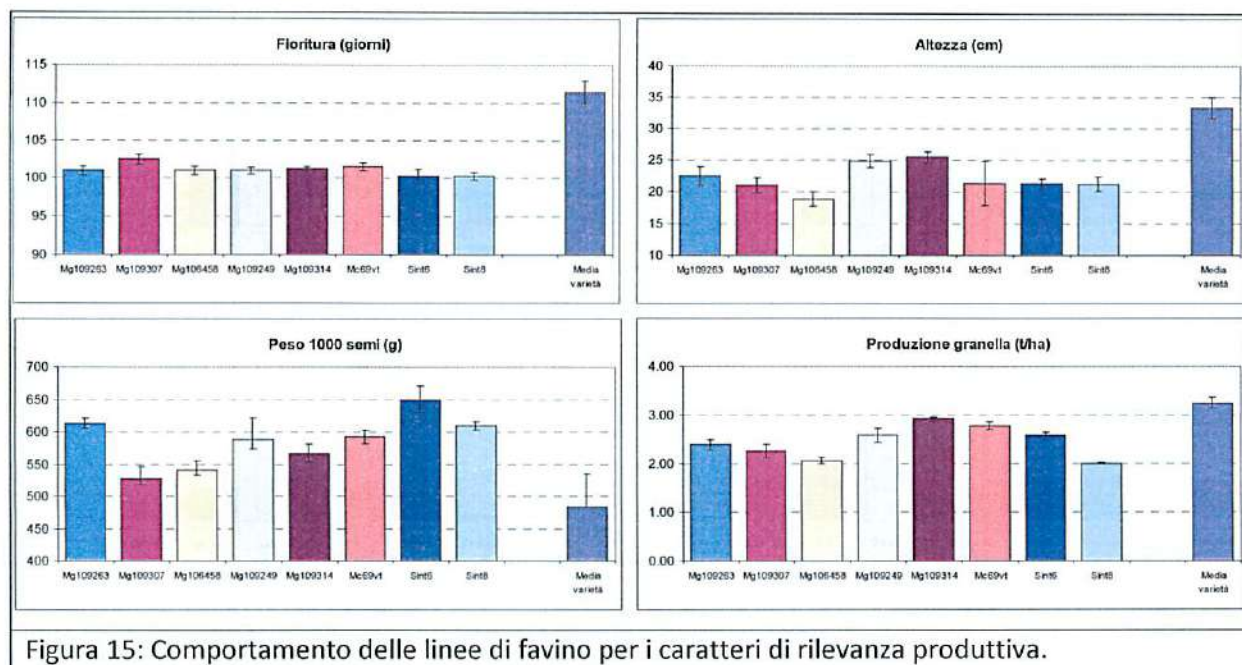


Figura 15: Comportamento delle linee di favino per i caratteri di rilevanza produttiva.

## VECCIA

Sono state valutate 6 nuove linee di veccia e, data l'esigua quantità di seme disponibile si è proceduto anche alla loro moltiplicazione in vista della valutazione nel secondo anno.

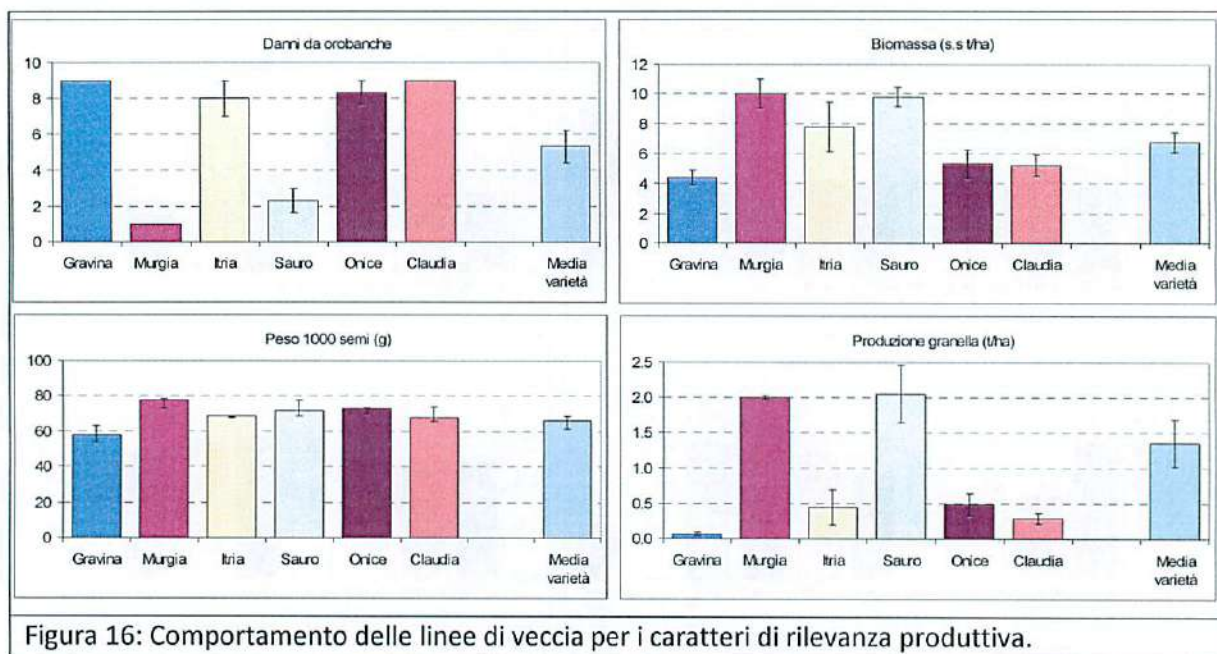
L'analisi della varianza condotta sui principali caratteri bio-agronomici quali epoca di fioritura, altezza della vegetazione, produzione di biomassa, produzione di granella e peso 1000 semi, ha mostrato l'esistenza di significatività della fonte di variazione Linee, fatta eccezione per il peso dei 1000 semi.

Nel corso della sperimentazione, le varietà di veccia sono state infestate in grado differente dall'orobanche (*Orobanche crenata* Forsk) e alcune di esse, come Mikaela, Melissa e Principessa hanno mostrato rispetto alle altre un'elevata suscettibilità all'attacco. Tra le linee in fase di validazione, Murgia e Sauro hanno presentato bassi livelli di infestazione mostrando, così, un certo grado di tolleranza.

Rispetto alla media delle varietà di veccia inserite nella prova che hanno impiegato circa 129 giorni per fiorire le linee sono risultate in media più precoci, con un anticipo medio di 3 giorni. Murgia e Sauro hanno fiorito in 119 giorni.

L'altezza media delle piante della parcella è stata di 61,6 cm, ma Gravina è quella che ha mostrato il valore significativamente più alto (oltre 100 cm).

Bassi livelli di produzione di granella sono stati ottenuti dalle linee (0,89 t/ha), mentre i livelli produttivi medi di sostanza secca (7,09 t/ha) sono risultati del tutto paragonabili a quelli delle varietà. Tra i genotipi più produttivi sono da menzionare Murgia e Sauro con una produzione di biomassa, rispettivamente, di 10 e 9,79 t/ha e con una produzione di granella di 2 t/ha (Figura 16).



## FAGIOLO

Per quanto riguarda il fagiolo, nell’A.A. 2009-2010 sono state effettuate prove di confronto di linee in avanzato stadio di selezione in tre zone climatiche (litorale marchigiano, centro Italia e litorale toscano). Date le limitate quantità di seme delle linee, uno degli obiettivi del primo anno è stato quello della moltiplicazione del seme. Dati sui caratteri salienti (e.g. altezza della pianta, epoca di fioritura, epoca di maturazione, produzione per pianta, suscettibilità a stress biotici ed abiotici) sono stati rilevati in modo concordato fra le UO coinvolte (Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia – coordinamento; Dipartimento di Sc. Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche –AN).

### Perugia-Grosseto

Le 17 linee valutate dal Dipartimento di Biologia Applicata derivano da incrocio e reincrocio di una varietà locale di fagiolo “Fagiolo a Pisello” di Colle di Tora (RI) x Coco nano (una varietà commerciale). Le linee sono state valutate in biologico con due (una italiana e una francese) varietà commerciali a sviluppo determinato (tipo Coco nano) presso:

- ✓ la stazione sperimentale del Centro per il Collaudo ed il Trasferimento dell’Innovazione di Grosseto (ARSIA – Toscana), semina effettuata il 19 maggio 2010
- ✓ il campo sperimentale del DBA, semina effettuata il 27 maggio 2010.
- ✓ l’azienda biologica Bambini Bartocci di S. Martino in Colle PG. Semina effettuata il 27 maggio 2010.

Nelle tre località è stato adottato un disegno sperimentale secondo un blocco randomizzato con due ripetizioni, ogni entrata era rappresentata da 10 piante spaziate (70 cm tra le file e 50 cm sulla fila) 5 piante per ripetizione (Figura17).





**Figura 17.** Prove di valutazione delle linee di fagiolo in biologico presso il Campo Sperimentale del DBA (sx) e presso l'Azienda Bambini Bartocci (dx).

La tabella 13 riporta i dati produttivi medi e il test di Duncan ottenuto attraverso l'analisi della varianza.

**Tabella 13.** Dati produttivi medi e il test di Duncan ottenuto attraverso l'analisi della varianza, relativi alle tre località di prova.

	Linee e Varietà	Az. Bambini Bartocci S. Martino in Colle (PG)		Campo Sperm. DBA S. Martino in Campo (PG)		ARSIA- Toscana (GR)	
		Produzione seme in g		Produzione seme in g		Produzione seme in g	
1	PG 42/1R/27 p5	55,28	BAC	18.770	BAC	44.230	BC
2	PG 42/1R/17 p3	64,39	A	23.790	BAC	51.280	BAC
3	PG 42/1R/12 p4	61,18	BA	14.667	BAC	77.380	BAC
4	PG 42/2R/26 p2	57,69	BAC	21.510	BAC	86.450	BAC
5	PG 22/2 p2	23,76	EDF	25.535	BA	33.900	C
6	PG 20/11 p3	11,69	EF	13.030	BAC	80.380	BAC
7	PG 22/3 p3	13,70	EF	13.373	BAC	67.780	BAC
8	PG 42/1R/11 p6	52,65	BDAC	18.813	BAC	75.320	BAC
9	PG 11/1 p4	8,82	F	2.560	C	51.330	BAC
10	PG 42/1R/21 p1	48,46	BDAC	29.340	A	140.130	A
11	PG 42/2R/1 p2	59,53	BAC	24.173	BAC	98.850	BAC
12	PG 42/2R/28 p4	54,20	BDAC	22.078	BAC	71.080	BAC
13	PG 42/2R/24 p1	37,70	EBDACF	18.990	BAC	116.950	BAC
14	PG 42/1R/3 p2	36,68	EBDACF	16.028	BAC	55.830	BAC
15	PG 42/2R/14 p3	54,48	BDAC	16.758	BAC	127.600	BA
16	PG 42/1R/15 p4	35,53	EBDACF	21.855	BAC	46.500	BC
17	PG 42/1R/2 p1	31,32	EBDCF	24.009	BAC	123.830	BAC
	<b>Prod. Media linee</b>	<b>41,59</b>		<b>19,13</b>		<b>79,34</b>	
18	Coco nano (CV. Italiana)	41,49	EBDAC	15.327	BAC	95.200	BAC
19	Coco nano (CV. Francese)	28,93	EDCF	8.485	BAC	47.280	BAC
20	Coco nano (CV. italiana)	31,22	EBDCF	22.058	BAC	55.300	BAC
21	Coco nano (CV. Francese)	12,75	EF	4.377	BC	54.500	BAC
	<b>Prod. Media delle CV</b>	<b>28,60</b>		<b>12,56</b>		<b>63,07</b>	

In tutte e tre le località le linee di fagiolo hanno prodotto mediamente più dei controlli. A S. Martino in Colle la produzione delle linee oscilla tra i 64,39 g per pianta della linea PG 42/1R17p3 e gli 8,82 g

della linea PG11/1p4. Anche in località S. Martino in Campo quest'ultima linea si è mostrata meno produttiva (2,56 g), mentre la più produttiva è stata la linea PG42/IR/21p1 (29,34 g). Presso il campo sperimentale dell'ARSIA-Toscana si sono registrate produzioni di seme decisamente maggiori per quanto riguarda le accessioni di fagiolo valutate. La linea più produttiva è stata PG42/IR/21p1 (140,13 g), la meno produttiva è stata la linea PG22/2p2 (33,90 g).

L'analisi della correlazione tra le tre località, effettuata sul carattere produzione di seme, ha dato un  $r=0,6$ , statisticamente significativo ( $P<0,01$ ) tra le due località di Perugia, ma non fra queste e quella di Grosseto.

## **Ancona**

Nel corso del primo anno del presente progetto, al fine di identificare e moltiplicare i migliori materiali di ciascuna unità operativa, l'unità di ricerca di Ancona ha condotto un esperimento replicato per la valutazione di 36 linee già identificate come promettenti, utilizzando un controllo condiviso. La prova è stata condotta secondo i dettami di una conduzione in biologico. Almeno cinque delle linee in avanzato stadio di selezione che risulteranno le più promettenti, verranno poste a confronto in tre zone climatiche (pianura padana, litorale marchigiano e centro Italia).

La prova replicata è stata seminata il 16/06/2010 presso un'azienda certificata "Biologico e Salute", situata nel comune di Osimo (AN), che da anni si occupa di coltivazione di ortive e cereali. Il disegno di campo della prova replicata è stato il seguente: distanza entro fila 16cm, distanza tra le file 1 metro; 10 semi per pianta, 5 semi per ogni replica. Le 36 accessioni sono state randomizzate, con un numero totale di 360 piante (180 piante per fila-replica).

Nel periodo post-germinazione è stata effettuata una sarchiatura e solo all'inizio della coltivazione è stato eseguito un trattamento fungicida (propoli) consentito in biologico, in quanto la prova non ha avuto in seguito problemi né di oidio, né di attacco di afidi, insieme al trattamento è stato somministrato concime fogliare.

Nel corso della prova sperimentale sono stati rilevati i seguenti caratteri morfo-fisiologici: germinazione, vigore pianta, biomassa, *habitus* vegetativo, data di inizio-massima-termini fioritura, colore del fiore, data di inizio-massima-termini allegagione, dati relativi alla fioritura, colore del baccello) e dati riguardo la produttività: peso totale di baccelli per pianta, numero di baccelli, tendenza del baccello ad aprirsi a maturazione (*shattering*), peso dei semi.

L'analisi dei dati raccolti, in particolare quelli relativi alla produzione, ha permesso di individuare otto linee in avanzata fase di selezione risultate in complesso migliori del parentale domesticato Midas e della varietà Coco Bianco (Figura 18).

Per quanto riguarda il carattere peso medio del seme nella varietà Coco Bianco sono stati riscontrati valori significativamente superiori al parentale domesticato Midas e alle linee in avanzata fase di selezione (Figura 19).

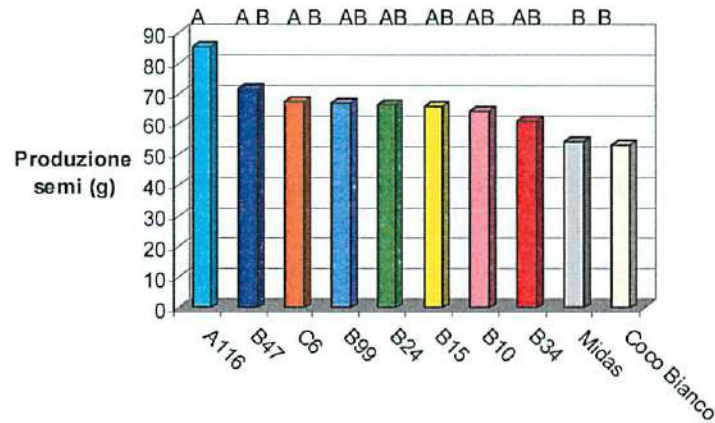


Figura 18. Produzione semi (g) delle linee in avanzata fase di selezione

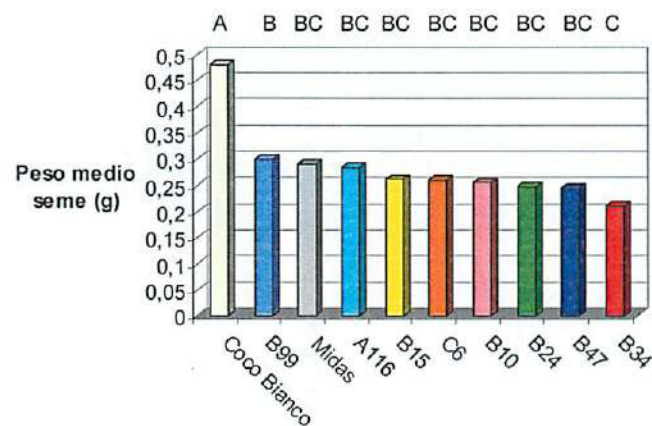


Figura 19. Peso medio del seme (g) delle linee in avanzata fase di selezione

## ORZO

Ai fini della identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica ed alla validazione di materiali in avanzata fase di selezione il CRA-GPG, il DBA (Perugia) e il SAPROV (Ancona) sono coinvolte nello svolgimento di prove sperimentali relative alla **iniziativa 3**, "Validazione di materiali in avanzata fase di selezione: orzo".

Sono state concluse le prove sperimentali relativamente all'annata agraria 2009-2010.

Le prove sono state realizzate in tre località (Fiorenzuola d'Arda, Perugia ed Ancona), utilizzando i seguenti 10 genotipi di orzo, comprendenti 4 varietà ad ampia diffusione e 6 linee in avanzata fase di selezione:

- UNIVPM 45 (linea primaverile, fornito dal Prof. R. Papa)
- UNIVPM 46 (linea primaverile, fornito dal Prof. R. Papa)
- L 23/4 (linea primaverile, fornito dalla Prof. G. Attene)
- FIOR 7341 (linea autunnale distica a cariossidi nuda sviluppata presso CRA-GPG)
- FIOR 9727 (linea autunnale distica tollerante il BYDV sviluppata presso CRA-GPG)
- FIOR 9654 (linea autunnale polistica resistente a *P. graminea* sviluppata presso CRA GPG)
- KETOS (varietà autunnale polistica)

- COMETA (varietà test autunnale e distica)
- NURE (varietà autunnale distica)
- ALISEO (varietà autunnale polistica)

I genotipi sono stati seminati in parcelle di dimensioni di 6 m<sup>2</sup> e sono state previste 3 ripetizioni/prova. Le prove sono state realizzate in semina autunnale ad Ancona e Perugia, mentre a Fiorenzuola la sperimentazione ha subito un ritardo notevole nella semina, con conseguente, atteso, crollo della produzione. Per alcune varietà e linee tipicamente invernali, si è inoltre notata difficoltà nella spigatura. In considerazione di ciò, i dati relativi alla prova di Fiorenzuola vengono riportati in tabella 14, ma non sono stati considerati ai fini della valutazione dei genotipi.

Nelle due prove di Perugia (Tabella 15) e di Ancona (Tabella 16) è interessante la presenza di linee di nuova costituzione (UNIVPM 46 e FIOR 9727, rispettivamente), molto competitive con le varietà già in commercio.

Nella figura 20 sono rappresentate due fasi della sperimentazione in orzo effettuata a Perugia: la visita tecnica del 4 giugno 2010 e la trebbiatura con trebbiatrice parcellare.



Figura 20. Fasi della sperimentazione in orzo effettuata a Perugia: la visita tecnica del 4 giugno 2010 e la trebbiatura con trebbiatrice parcellare.

Le produzioni in generale sono risultate molto interessanti ad Ancona, dove la linea Fior9727, distica e resistente al virus del mosaico giallo, ha superato 8t/ha, con un peso ettolitrico superiore a 65. Questo ha indicato una buona qualità della granella, caratteristica confermata anche dal fatto che questa stessa linea è risultata la migliore in assoluto in termini di peso 1000 semi a Perugia, con un valore di 53 g/1000 semi. Questa linea si è dimostrata resistente al freddo, all'allettamento ed ha una data di spigatura pari alla varietà precoce Nure. La linea 7341 ad Ancona ed a Perugia ha registrato il peso ettolitrico più elevato, come atteso perché a cariosside nuda.

Benché presenti linee primaverili seminate in autunno, nelle due località di Perugia ed Ancona non si sono notati danni da freddo. L'altezza media dei genotipi si è aggirata intorno ai 90 cm ad Ancona, mentre a Perugia intorno ai 70 cm.

Tabella 14. Dati produttivi e qualitativi relativi alla prova 2009-2010 a Fiorenzuola, in biologico.

Nome varietà	Produzione t/ha	Peso ettolitico	Data spigatura (gg da 1/4)	Altezz pianta (cm)	Pyrenophora teres (0-9)
L 23/4	2.71	54.63	57	45	5
UNIVPM 45	2.60	61.07	56	48	5
UNIVPM 46	2.51	56.13	55	48	5
Nure	1.25	55.47	71	42	6

Fior 7341	1.00	71.13	72	38	6
Cometa	0.76	50.13	81	42	7
Fior 9727	0.63	46.27	82	43	8
Aliseo	0.50	46.27	80	42	8
Fior 9654	0.46	43.37	80	40	7
Ketos	0.26	24.47	83	40	8
<b>MEDIA</b>	<b>1.27</b>	<b>50.89</b>	<b>72</b>	<b>43</b>	<b>7</b>
d.m.s. 5%	0.39	5.94	2	4	1
C.V.	17.82	6.80	1.39	5.07	11.89

Tabella 15. Dati produttivi e qualitativi relativi alla prova 2009-2010 a Perugia, in biologico.

Nome varietà	Produzione t/ha	Peso 1000 semi g	Peso ettolitrico	Fittezza (0-9)	Danni da freddo (0-9)	Data spigatura (gg da 1/4)	Altezza pianta (cm)	Allett. (0-9)	Pyrenophora teres (0-9)
UNIVPM 46	4.12	42.50	68.07	8	2	20	66	0	2
Nure	3.98	44.13	68.77	8	2	21	64	1	2
Fior 9727	3.98	53.67	68.38	8	1	25	71	0	1
Cometa	3.70	49.33	67.23	8	2	25	64	2	2
L 23/4	3.63	46.97	64.40	8	2	28	73	1	1
Fior 9654	3.57	35.03	65.15	8	2	28	67	0	0
UNIVPM 45	3.29	38.83	67.13	8	1	22	67	0	3
Aliseo	3.23	42.42	67.78	8	2	27	65	0	0
Ketos	3.10	44.60	69.45	8	2	29	67	0	1
Fior 7341	2.29	43.73	73.97	7	2	24	70	0	2
<b>MEDIA</b>	<b>3.49</b>	<b>44.12</b>	<b>68.03</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>67</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
d.m.s.5%	0.52	4.63	3.19	1	1	2	11	2	1
C.V.	8.74	6.11	2.73	6.28	30.03	3.87	9.75	263.96	54.58

Tabella 16. Dati produttivi e qualitativi relativi alla prova 2009-2010 ad Ancona, in biologico.

Nome varietà	Produzione (t/ha)	Peso ettolitrico	Fittezza (0-9)	Danni da freddo (0-9)	Data spigatura (gg da 1/4)	Altezza pianta (cm)
Fior 9727	8.24	65.33	8	2	18	91
Ketos	7.87	66.63	7	2	23	89
Aliseo	7.79	68.00	8	2	21	85
Nure	7.49	69.10	8	1	18	87
Cometa	7.32	71.66	8	2	20	82
UNIVPM 45	7.30	67.37	8	2	20	100
UNIVPM 46	7.15	67.33	9	2	19	103
Fior 9654	6.55	68.73	8	2	22	88
L 23/4	6.18	59.97	7	2	22	107
Fior 7341	5.72	79.20	7	1	17	82
<b>MEDIA</b>	<b>7.16</b>	<b>68.33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>91</b>
d.m.s. 5%	1.11	5.54	1.00	1.00	2.00	6.00
C.V.	9.00	4.73	9.89	28.42	5.81	3.76

Parallelamente a questa sperimentazione è stata seminata in primavera, con le stesse modalità, una prova in convenzionale a Fiorenzuola dove si è evidenziato un ottimo comportamento di tutte le varietà, ma in particolare di quelle a più spiccata alternative, come Cometa e le linee selezionate ad Ancona e a Fiorenzuola. Il peso ettolitrico più interessante è sempre stato quello della linea 7341, con cariosside nuda (Tabella 17).

Tabella 17. Dati produttivi e qualitativi relativi alla prova 2009-2010 a Fiorenzuola, in convenzionale.

Nome varietà	Prod. t/ha	Peso Ettolit.	Data Spigat. (gg da 1/4)	Altezza pianta (cm)	Allett.1 (0-9)	Allett.2 (0-9)	Oidio (0-9)	Carbonee (0-9)	Pyrenophora teres (0-9)
--------------	------------	---------------	--------------------------	---------------------	----------------	----------------	-------------	----------------	-------------------------

Cometa	5.66	66.17	58	67	0	0	4	0	6
UNIVPM 46	5.26	64.63	52	80	0	0	3	0	3
Fior 9654	5.23	64.87	53	70	1	0	4	0	3
L 23/4	5.19	61.33	51	73	3	1	3	7	3
UNIVPM 45	5.06	66.83	51	77	0	0	2	0	3
Fior 9727	4.70	63.50	57	70	0	0	2	0	7
Allseo	4.55	66.47	54	63	0	0	1	0	5
Nure	4.47	67.27	57	70	0	0	4	0	6
Ketos	3.52	62.87	59	73	0	0	3	0	7
Fior 7341	3.08	79.40	59	65	0	0	5	0	5
MEDIA	4.67	66.33	55	71	0	0	3	1	5
d.m.s. 5%	0.89	2.34	4	10	2	1	3	0	2
C.V.	11.13	2.05	3.97	7.85	335.30	547.72	60.42	0.00	22.60

In conclusione, si può dire che le varietà inserite nelle prove e le nuove linee introdotte hanno mostrato un buon adattamento al sistema di coltivazione biologico, ad indicare come le moderne varietà e linee mostrino una spiccata attitudine alla produzione ed alla stabilità produttiva.

## FRUMENTO DURO

### FOGGIA

#### **Validazione dei materiali di FRUMENTO DURO in avanzata fase di selezione**

La sperimentazione è stata condotta a Foggia presso il Centro di Ricerca per la Cerealicoltura (CRA) in un areale tipico per la coltivazione del frumento duro.

Quindici genotipi di frumento duro diversificati per caratteristiche morfo-strutturali e fisiologiche sono stati allevati in pieno campo in due differenti condizioni agronomiche: senza infestazione (controllo, C) e con infestazione controllata effettuata artificialmente con avena (avena, A). La prova è stata condotta secondo gli standard previsti nel protocollo dalla rete di confronto nazionale adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni ed una densità di semina di 350 semi germinabili per metro quadro. L'andamento meteorologico registrato nel corso dell'annata agraria è stato caratterizzato da precipitazioni abbondanti distribuite in modo uniforme che hanno assicurato il normale compimento delle diverse fasi fenologiche ed un ottimale periodo di granigione.

La resa media del campo è stata di 4,95 t/ha (Tab. 187) con una differenza significativa tra la media registrata nella tesi Controllo (5,30 t/ha) e quella registrata in condizioni di infestazione artificiale con avena (4,61 t/ha). Se si esclude il comportamento prevedibile della varietà Cappelli, le performance produttive delle linee in valutazione sono risultate variabili con un'oscillazione compresa tra 4,52 t/ha (L 2135) e 5,59 t/ha (L 2150). In generale le linee in avanzata fase di selezione hanno fatto registrare rese medie superiori in assenza di avena (C) mentre in condizioni di infestazione controllata solo le linee L 2138 ed L 2150 hanno fatto registrare valori medi paragonabili a quelli della varietà testimone Duilio. In queste condizioni (A) Duilio è risultata la varietà più produttiva ed insieme alla varietà Cappelli ha mostrato il minore decremento produttivo tra le due tesi a confronto (rispettivamente -3,9% e +1,8%). Tra le linee più produttive, invece, la linea L 2138 rispetto alla L 2150 ha dimostrato di possedere una migliore capacità competitiva nei confronti della specie infestante evidenziando un decremento produttivo più contenuto (-8,5% rispetto a 19,3%).

Per quanto riguarda il comportamento qualitativo (tenore proteico) l'andamento pluviometrico registrato nel corso dell'annata agraria, così come ha condizionato la qualità della produzione ottenuta in condizioni di agricoltura convenzionale, ha compromesso in maniera ancora più

significativa l'espressione di questo carattere in condizioni di agricoltura biologica. Il valore medio della prova, infatti, è stato molto basso, pari al 9,7 % abbondantemente al di sotto del valore minimo richiesto dall'industria di trasformazione (12,5 %). L'analisi della varianza ha evidenziato, inoltre, come significativo solo l'effetto del genotipo. Il tenore proteico delle due tesi ha confronto, infatti, sebbene leggermente superiore, come valore medio, nella tesi senza avena rispetto al controllo (9,8 vs 9,6) non ha evidenziato differenze significative.

L'analisi dei risultati ha confermato anche l'associazione negativa con la resa media della prova (-0,63\*\*) ed i genotipi meno produttivi sono risultati anche quelli con una maggiore efficienza nell'accumulo delle proteine nella granella. Tra le linee più produttive, tuttavia, la linea L 2150 ha fatto registrare un valore medio di proteine nella granella pari a 9,8 % s.s. in linea con i valori medi delle varietà più efficienti nell'uso dell'azoto come la varietà Svevo.

**Tabella 18.** Caratteristiche bio-agronomiche e qualitative rilevate nel corso dell'annata agraria 2009-2010 a Foggia

Genotipo	Epoca di spigatura (gg. dalla semina)	Resa Controllo (C) (t/ha)	Resa Avena (A) (t/ha)	Decremento (C-A) (%)	Resa media (t/ha)	Proteine Controllo (C) (% s.s.)	Proteine Avena(A) (% s.s.)	Proteine Media (% s.s.)
L 1862	141	5.30	4.74	-10.6	5.02 abc	9.5	9.5	9.5 bcdef
L 2102	139	5.39	4.37	-18.9	4.88 abc	10.0	9.8	9.9 abcd
L 2134	142	5.64	4.39	-22.2	5.01 abc	9.8	9.7	9.8 bcde
L 2135	139	4.77	4.27	-10.4	4.52 c	10.3	10.1	10.2 abc
L 2138	145	5.58	5.11	-8.5	5.35 ab	9.0	9.1	9.1 ef
L 2143	144	5.69	4.78	-16.0	5.23 abc	9.3	9.2	9.2 def
<b>L 2150</b>	140	6.19	4.99	-19.3	5.59 a	9.9	9.8	9.8 abcde
L 2156	141	5.99	4.56	-23.8	5.27 abc	9.6	9.2	9.4 cdef
L 2168	139	5.31	4.47	-15.8	4.89 abc	9.9	9.9	9.9 abcde
Cappelli	150	3.41	3.47	+1.8	3.44 d	10.7	10.7	10.7 a
Duilio	137	5.32	5.11	-3.9	5.22 abc	10.0	9.7	9.8 abcde
Pedroso	145	5.24	4.85	-7.4	5.05 abc	8.8	8.7	8.8 f
PR22D89	139	5.23	4.77	-8.6	5.00 abc	9.1	8.9	9.0 ef
Simeto	138	5.30	4.86	-8.4	5.08 abc	10.3	9.8	10.1 abcd
Svevo	137	5.14	4.39	-14.7	4.76 bc	10.5	10.3	10.4 ab
<b>Media</b>	<b>141</b>	<b>5.30</b>	<b>4.61</b>		<b>4.95</b>	<b>9.8</b>	<b>9.6</b>	<b>9.7</b>

## Relazione scientifica del secondo anno di attività (2010-11)

Il progetto "Piano Nazionale Sementiero Biologico" finanziato dal MiPAAF, che vede come soggetto Capofila PINRAN (ex-ENSE), è basato su diverse iniziative. Di seguito vengono riportate le relazioni delle Unità Operative coordinate dal Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, relative a:

- Iniziativa 2b: identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica (favino, veccia, erba medica);

- **Iniziativa 3:** validazione di materiali in avanzata fase di selezione (erba medica, vecchia, favino, frumento duro, orzo e fagiolo).

Le due iniziative hanno coinvolto le seguenti Unità Operative:

1. Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia (2b e 3); Dipartimento di Scienze Agronomiche Agrochimiche e delle Produzioni Animali, Sezione Scienze Agronomiche, Università di Catania (2b);
2. Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale, Sezione di Genetica e Miglioramento Genetico, Università degli Studi di Bari (2b e 3);
3. Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche (2b e 3);
4. CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero-Casearie di Lodi (2b e 3);
5. CRPA - Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia (2b e 3);
6. CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Foggia (3);
7. CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Fiorenzuola d'Arda (PC) per l'orzo (3).

## **U.O. Dipartimento di Biologia Applicata - Università degli Studi di Perugia**

### **Località Perugia**

#### **Favino**

La prova di confronto varietale relativa al favino è stata impiantata a Perugia in data 13-12-2010. In Tabella 1 è riassunta l'analisi statistica dei dati relativi ai caratteri rilevati durante il periodo della sperimentazione. Differenze significative tra le varietà in prova sono state registrate per tutti i caratteri considerati. Il vigore, valutato mediante un punteggio sull'insediamento delle parcelle, ha messo in evidenza che Sicania è risultata la varietà con il punteggio più elevato, seguita da Sikelia, da cui non differisce in modo significativo. Vesuvio e Melodi sono risultate le meno vigorose, mentre le altre varietà hanno fatto registrare valori intermedi.

Pur in presenza di differenze significative, le varietà in prova hanno fiorito tutte nell'arco di soli 4 giorni. Vesuvio è risultata la più tardiva mentre le due varietà di Torre Lama sono state le più precoci. L'altezza media delle piante, rilevata in questo stadio con 10 misurazioni a caso, ha evidenziato Sicania e Sikelia come le varietà significativamente più basse e con altezze medie inferiori a 50 cm.

La produzione di seme e il peso unitario di seme hanno invece mostrato differenze significative molto marcate tra le varietà. Le produzioni di granella passano da valori di oltre 3 tonnellate a ettaro (Scuro di Torre Lama) a poco più di 1 tonnellata (Melodi). Varietà interessanti sono anche Chiaro di Torre Lama e Prothabat69. Per il peso del seme invece Sicania e Sikelia si sono confermate quelle con il peso unitario più alto, seguite da Prothabat69. Le altre varietà hanno presentato valori nettamente più bassi.

**Tabella 1:** Medie e significatività relative ai caratteri rilevati a Perugia nelle varietà di favino.

<b>Varietà</b>	<b>Insedimento (1-9)</b>	<b>Fioritura (gg dalla semina)</b>	<b>Altezza (cm)</b>	<b>Prod. Seme (kg/ha)</b>	<b>Peso 100 semi (g)</b>
Chiaro TL	6.3 BC	118.8 B	60.5 A	2945.9 AB	36.0 DE
Irena	5.3 C	119.5 AB	60.7 A	2302.2 ABC	43.5 C
Melodi	2.3 D	120.3 AB	67.3 A	1027.1 C	38.0 D
Prothabat69	6.0 C	119.5 AB	57.6 AB	2413.2 ABC	60.3 B



Scuro TL	6.5 BC	118.8 B	65.0 A	3220.1 A	33.5 E
Sicania	9.0 A	120.8 AB	49.3 BC	2282.1 ABC	67.9 A
Sikelia	8.3 AB	119.5 AB	45.1 C	2121.6 ABC	66.9 A
Vesuvio	1.5 D	121.0 A	59.3 A	1520.7 BC	27.9 F

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per  $P < 0.05$

### Veccia

La prova di confronto varietale relativa alla veccia è stata impiantata in data 14-12-2010. Differenze significative tra le varietà in prova sono state registrate per tutti i caratteri concordati nel protocollo dei rilevamenti (Tabella 2).

L'insediamento è stato soddisfacente per tutte le varietà, ma Melissa e Veronica hanno mostrato punteggi significativamente inferiori alle altre varietà.

Differenze molto nette per l'epoca di fioritura hanno raggruppato le varietà in precoci (Adonis), mediamente precoci (Ereica, Mirabella, Principessa e Sfinge) e tardive (Melissa, Mikaela e Veronica), con un intervallo di variazione ampio di oltre 3 settimane. Differenze significative sono state evidenziate anche per l'altezza media delle piante alla fioritura, con Melissa e Veronica tra le più alte, ed Ereica, Adonis e Sfinge tra le più basse. La biomassa prodotta ha evidenziato differenze tra Principessa, Ereica, Mirabella e Adonis, tutte con produzioni oltre 4.5 t/ha e Mikaela, che ha prodotto meno di 2 t/ha. I dati riguardanti la produzione di seme, non riportati in tabella, non sono stati ritenuti attendibili per danni da predatori verificatisi tra la maturazione e la raccolta. Tuttavia viene riportato il peso unitario che evidenzia differenze statisticamente significative, con Mirabella e Adonis tra quelle a seme più grande e Principessa a seme più piccolo.

**Tabella 2:** Medie e significatività relative ai caratteri rilevati a Perugia nelle varietà di veccia.

Varietà	Insiadamento (1-9)	Fioritura (gg dalla semina)	Altezza (cm)	Biomassa (kg/ha)	Peso 1000 semi (g)
Adonis	6.8 A	120.0 C	58.6 CD	4572.9 A	80.7 A
Ereica	6.5 A	122.5 B	60.1 BCD	4981.1 A	76.0 ABC
Melissa	4.5 B	152.0 A	78.5 A	2962.4 AB	63.7 BC
Mikaela	6.5 A	152.0 A	71.5 ABC	1884.4 B	70.8 ABC
Mirabella	7.3 A	122.3 B	75.1 AB	4834.1 A	85.0 A
Principessa	7.0 A	122.5 B	64.9 ABCD	5091.3 A	61.7 C
Sfinge	6.5 A	123.0 B	54.3 D	3539.3 AB	78.8 AB
Veronica	5.0 B	152.0 A	78.5 A	2913.1 AB	70.4 ABC

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per  $P < 0.05$

### Erba medica

Nel 2011 la velocità di ricaccio delle popolazioni di medica, espressa con punteggio 1 (minimo) - 9 (elevato), ha fatto registrare differenze significative tra MSI007, Picena, MSI004 e Surigheddu, varietà dal ricaccio molto rapido, e Miranda, la più lenta tra tutte. Dal punto di vista produttivo nel secondo anno di prova hanno primeggiato Cuore Verde e Surigheddu, con 11.0 e 10.7 t/ha, rispettivamente (Tabella 3). Il contributo nei vari tagli di queste due popolazioni è stato molto diverso: Surigheddu ha mostrato un contributo più costante durante la stagione vegetativa, con buone produzioni sin dal primo taglio, mentre il contributo in sostanza secca di Cuore Verde è stato particolarmente rilevante nel secondo taglio. Costanza si è classificata ultima, ma anche la nuova linea MSI007 ha prodotto un valore nettamente inferiore alla media di campo. Le popolazioni di erba medica in corso di

valutazione, hanno mostrato differenze significative solo nei tagli primaverili ed estivi, e il contributo in sostanza secca, delle infestanti è stato poco rilevante e di una certa importanza solo nel primo taglio.

Tabella 3: Medie e significatività relative ai caratteri rilevati a Perugia nelle varietà/linee di erba medica

Varietà Linee	Ricaccio	1° Taglio		2° Taglio		3° Taglio	Totale 2011			
		Totale (kg s.s. /ha)	Inf. (%)	(kg s.s. - /ha)	(kg s.s./ha)	(kg s.s /ha)				
Azzurra	6.0	AB	3066.1	ABC	9.3	4527.3	AB	1916.6	9510.0	ABC
Beatrix	6.0	AB	3079.4	ABC	8.5	4714.8	AB	1860.0	9654.3	ABC
Costanza	5.3	AB	2059.1	BCD	10.7	3726.7	B	1614.5	7400.4	C
CuoreVerde	6.0	AB	2903.5	ABCD	11.7	5938.0	A	2157.1	10998.7	A
Emiliana	5.5	AB	1987.6	BCD	11.9	4400.2	AB	2108.4	8496.2	ABC
LaTorre	5.8	AB	2355.1	ABCD	9.1	4417.8	AB	1901.9	8674.9	ABC
Miranda	4.5	B	3234.0	AB	21.7	4298.2	AB	1467.1	8999.4	ABC
MSI004	6.3	A	2738.6	ABCD	8.0	5160.9	AB	1853.4	9752.9	ABC
MSI006	5.8	AB	1826.6	CD	12.1	4661.3	AB	1547.5	8035.4	ABC
MSI007	6.5	A	1729.8	D	23.5	4368.2	AB	1557.8	7655.9	BC
Palladiana	5.5	AB	2194.5	ABCD	12.7	4669.4	AB	1897.9	8761.7	ABC
Picena	6.3	A	2667.8	ABCD	5.6	5357.2	AB	1933.4	9958.4	ABC
PR57Q53	6.0	AB	2732.6	ABCD	4.5	4585.2	AB	2082.5	9400.3	ABC
Prosementi	5.3	AB	2551.8	ABCD	6.2	4531.1	AB	1913.1	8996.0	ABC
Selene	6.0	AB	2198.9	ABCD	15.3	5003.9	AB	2023.3	9226.2	ABC
Surigheddu	6.3	A	3408.5	A	8.0	5183.1	AB	2130.8	10722.4	AB

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per  $P < 0.05$

### Orzo

Nell'annata agraria 2010-2011 l'intera sperimentazione è stata ripetuta nelle stesse località utilizzando il medesimo schema e materiali vegetali dell'annata 2009-2010. La prova è stata condotta in condizioni di agricoltura biologica ed è stata seminata il 12/12/2010. In Tabella 4 sono riportate le linee e le varietà utilizzate nella sperimentazione. L'analisi dei dati produttivi ottenuti ha messo in evidenza differenze statisticamente significative tra le accessioni di orzo considerate con una media di campo di 2,93 t/ha. Le varietà Cometa, Nure ed Aliseo hanno registrato produzioni superiori alle 3 t/ha, mentre tra le linee in avanzata fase di selezione si sono distinte: FIOR 73927 e FIOR 9654 con 3,17 e 3,16 t/ha rispettivamente. Per quanto riguarda i rilievi fitopatologici, infine, la linea L23/4 ha fatto registrare una elevata presenza di carbone, come registrato anche a Fiorenzuola d'Arda. Sulle restanti linee, in generale, non sono stati riscontrati sintomi evidenti di altre patologie.

Tabella 4. Produzione delle linee e varietà di orzo valutate durante il 2010/11.

Linea/varietà	Habitus - Caratteristiche	Provenienza	(t/ha)
IJNIVPM 45	Primaverile	SAPROV	2.73
UNIVPM 46	Primaverile	SAPROV	2.98
L23/4	Primaverile	UNISS	2.73
FIOR 7341	Autunnale, distica, cariosside nuda	CRA-GPG	1.86
FIOR 9727	Autunnale, distica, tollerante il BYDV	CRA-GPG	3.17
FIOR 9654	Autunnale, polistica, resistente a P. graminea	CRA-GPG	3.16
KETOS	Autunnale, polistica	Limagrain Italia spa	2.82

COMETA	Autunnale, distica	CRA-GPG	3.37
NURE	Autunnale, distica	CRA-GPG	3.09
ALISEO	Autunnale, polistica	CRA-GPG	3.39
<i>Media generale</i>			2.93
<i>DMS (0.05)</i>			0.98

BYDV sta per Barley Yellow Dwarf Virus. *P. graminea* per *Pyrenophom graminea* e UNISS per Università degli Studi di Sassari.

In conclusione, sulla base dei dati produttivi ottenuti nelle annate agrarie 2009-2010 e 2010-2011, si può affermare che le varietà inserite nelle prove e le nuove linee introdotte hanno mostrato un buon adattamento al sistema di coltivazione biologico, ad indicare come le moderne varietà e linee abbiano una spiccata attitudine alla produzione ed alla stabilità produttiva.

### Fagiolo

Per quanto riguarda il fagiolo, nel 2011 sono state effettuate prove di confronto di linee nelle stesse località del 2010 (litorale marchigiano, centro Italia e litorale toscano). Dati sui caratteri salienti (e.g. altezza della pianta, epoca di fioritura, epoca di maturazione, produzione per pianta, suscettibilità a stress biotici ed abiotici) sono stati rilevati in modo concordato fra le UO coinvolte (Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia -coordinamento; Dipartimento di Se. Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Polit. delle Marche).

La tabella 5 riporta i dati produttivi medi e il test di Duncan ottenuto attraverso l'analisi della varianza. L'analisi dei dati ha messo in evidenza produzioni medie per pianta decisamente superiori nella località di Grosseto rispetto a quelle ottenute nelle due località di Perugia. Le linee "C6 Ancona" e "Al 16 Ancona" hanno fatto registrare buone performance in tutte e tre le località in particolare a Grosseto (321.24 e 277.93 g rispettivamente). Tra le linee: PG 42/IR/27 p5 ha fatto registrare una buona produzione a S. Martino in Campo (Perugia) mentre una produzione soddisfacente in tutte e tre località è stata riscontrata nella linea PG 42/IR/21 pi. Soddisfacenti produzioni di seme per pianta sono state riscontrate anche nelle linee "best2010" e "mediana 2010" in particolare a S. Martino in Campo (PG) e Grosseto

(Foto 1). Queste linee avevano fornito nel 2010 la migliore performance e una produzione prossima alla media rispettivamente.

**Tabella 5.** Dati produttivi medi e il test di Duncan ottenuto attraverso l'analisi della varianza delle linee e varietà di fagiolo valutate a S. Martino in campo (PG), S. martino in Colle (PO) e Grosseto.

Linea o Varietà	S. Martino in Campo (PG) (g/pianta)	S. Martino in Colle (PG) (g/pianta)	Grosseto (GR) (g/pianta)
PG 42/IR/27 p5	82.44 A	38.75 BDAC	130.73 E
PG42/IR/17p3	56.17 BAC	52.75 BDAC	178.27 ECD
PG42/IR/12p4	69.13 BAC	41.50 BDAC	180.67 ECD
PG 42/2R/26 p2	56.50 BAC	55.40 BDAC	23 1.67 BCD
PC 22/2 p2	12.60 BC	17.00 DC	119.85 E
PC 20/11 p3	16.60 BAC	7.75 D	1 16.21 E
PC 22/3 p3	18.00 BAC	76.00 BAC	135.87 E
PC 42/1 R/11 pò	48.00 BAC	31.71 BDC	151.40 E
PC 11/1 p4	8.00 C	26.00 DC	135.27 E
PG42/1R/21 p1	54.33 BAC	79.50 BAC	250.53 BC
PG42/2R/1 p2	65.2 BAC	65.67 BDAC	235.27 BCD

PC 42/2R728 p4	68.75 BAC	51.00 BDAC	231.00 BCD
PG42/2R/24 p1	78.25 BA	30.00 BDC	184.80 ECD
PG42/IR/3 p2	43.67 BAC	35.20 BDAC	174.93 ED
PG42/2R/14 p3	74.00 BA	48.20 BDAC	180.00 ECD
PG 42/IR/15 p4	36.33 BAC	54.50 BDAC	223.80 BCD
PC42/1R/2 p1	71.00 BAC	57.13 BDAC	185.67 ECD
Coco nano	37.00 BAC	40.40 BDAC	152.90 E
Coco blanc	27.00 BAC	41.83 BDAC	141.13 E
Best 2010	49.40 BAC	19.00* DC	237.00* BCD
median2010	76.60" BA	31.50* BDC	226.38* BCD
Linea A116 Ancona	73.50 BAC	94.40 BA	277.93 BA
Linea C6 Ancona	48.70 BAC	100.75 A	321.24 A

\*cs (PG 42/IR/17); \*\*cs (PG 42/IR/27); tbarl (PG 42/2R/14); ttbart (PG 42/IR/15)

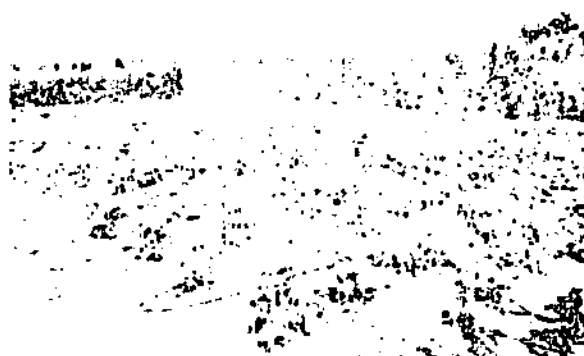


Foto 1: Panoramica del campo sperimentale a Grosseto

### Località Grosseto

Analogamente al 2009-10, le prove sperimentali di veccia e favino sono state impiantate presso il Centro per il collaudo ed il trasferimento dell'innovazione di Grosseto, gestito dalla Regione Toscana e che utilizza terreni certificati biologici ai sensi del Reg CEE n. 874 del 2006, messi a disposizione dall'Azienda Regionale Agricola di Alberese. Le varietà utilizzate nelle prove sono le medesime dell'anno precedente. La semina di favino e veccia è avvenuta in data 5/1/2011, secondo uno schema a blocchi randomizzati con tre ripetizioni e con parcelle di 10.5 m<sup>2</sup> (1.5 \* 7.00). La semina è stata effettuata utilizzando una seminatrice parcellare meccanica Vignoli. Questo notevole ritardo nella semina, da imputare alle continue piogge che hanno reso impraticabili i terreni destinati alla prova, (317 mm di pioggia, con ben 55 giorni piovosi nel periodo settembre - dicembre), ha fortemente condizionato le due prove sperimentali.

Dopo l'emergenza, avvenuta il 10/2/2011, le prove hanno potuto usufruire di un buon periodo dal punto di vista meteorologico, che ha consentito un discreto insediamento delle colture ed un omogeneo sviluppo della vegetazione.

### Favino

L'epoca di fioritura delle varietà di favino è risultata sostanzialmente analoga a quella registrata nella prova del 2010, mentre per quanto riguarda l'altezza delle piante si sono registrati valori molto più elevati che nell'annata precedente. Il rilievo dell'altezza è stata effettuato sia alla fioritura che in pre-raccolta, per tener conto della prosecuzione della crescita delle piante. L'andamento delle temperature nel mese di giugno, soprattutto l'andamento delle temperature massime, che nella

terza decade sono risultate superiore a 30°C, ha causato la chiusura del ciclo in maniera abbastanza repentina. La raccolta è stata effettuata in data 14 luglio.

Le produzioni si sono attestate su una media di campo di soli 1.3 t/ha, valori mediamente scarsi se confrontati con quelle della stagione precedente, e questo anche a causa di una perdita di semi prima della raccolta. Scuro di Torre Lama ha prodotto più di tutte le varietà, con un valore statisticamente significativo rispetto a Sicania, Sikelia e Vesuvio, le meno produttive. Le altre varietà si sono classificate in posizione intermedia (Tabella 6).

**Tabella 6:** Medie e significatività relative ai caratteri rilevati a Grosseto nelle varietà di favino

Varietà	Insedimento (1-9)	Fioritura (gg dalla semina)	Altezza (cm)	Prod. Seme (kg/ha)	Peso 100 semi (g)
Chiaro TL	8.0 AB	114.0 A	68.4 A	1819.0 AB	34.5 BC
Irena	8.3 AB	113.8 A	68.2 A	1827.4 AB	43.6 AB
Melodi	7.5 B	115.3 A	52.4 B	664.3 C	38.8 BC
Prothabat69	7.8 B	104.3 B	61.3 AB	1286.9 ABC	52.0 A
Scuro TL	8.5 AB	112.5 A	69.8 A	1929.8 A	28.6 C
Sicania	9.0 A	99.0 B	60.9 AB	1045.2 C	52.2 A
Sikelia	9.0 A	99.8 B	56.0 B	597.6 C	50.5 A
Vesuvio	7.5 B	114.0 A	51.4 B	1151.2 BC	28.2 C

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per PO.05

Il livello delle produzioni sembra essere attribuibile soprattutto ad una ridotta produzione in termini di numero di semi visto che il peso medio ha mantenuto livelli simili all'anno precedente. Sikelia, Sicania e Prothabat69 hanno fatto registrare i valori più elevati, superiori a tutte le altre, tranne che a quelli di Irena, risultata intermedia tra questi due gruppi.

Complessivamente i valori delle produzioni medie sono risultati nettamente inferiori a quelli registrati nella scorsa annata (1,3 t/ha vs. 2,39 t/ha del 2010), a conferma della opportunità di considerare periodi più lunghi di un biennio nella valutazione delle risposte produttive di varietà di specie agrarie.

### Veccia

L'epoca di fioritura delle varietà di veccia è risultata ritardata di circa un mese rispetto all'anno precedente in conseguenza della ritardata semina. È stato rilevato un intervallo medio del periodo fioritura-semina pari a 120 giorni. Il gruppo delle varietà più precoci (Adonis, Ereica, Mirabella, Sfinge e Principessa), ha fatto registrare un intervallo pari a 112-115 giorni, Melissa e Veronica 127 giorni, mentre Mikaela 139 giorni.

L'altezza delle piante ha invece risentito in maniera ridotta della limitata lunghezza del periodo vegetativo e, alla fioritura, si è registrato un valore medio di 55 cm, in linea con i risultati del 2010. Il rilievo dell'altezza è stato ripetuto anche in pre-raccolta, per tener conto della prosecuzione della crescita delle piante: in tale epoca il valore è salito a 69 cm. L'andamento delle temperature nel mese di giugno, caratterizzato da valori tendenzialmente elevati (media delle massime superiore a 30 °C nella terza decade), ha comportato anche per la veccia una chiusura del ciclo abbastanza repentino. Sul piano della produzione sono stati valutati la biomassa e la granella, che hanno fornito risultati completamente diversi. La produzione media ad ettaro di foraggio è stata pari a 2.90 t/ha di sostanza secca, a conferma delle non elevatissime potenzialità di questa coltura sul piano della produzione foraggera in questo ambiente. Mikaela ha confermato i buoni risultati dell'annata precedente, con

5.17 t/ha di s.s, mentre tutte le altre varietà, tranne Veronica, hanno fatto registrare valori inferiori alla media di campo (Tabella 7).

**Tabella 7: Medie e significatività relative ai caratteri rilevati a Grosseto nelle varietà di vecchia**

Varietà	Insed. (1-9)	Fioritura (gg dalla	Altezza (cm)	Biomassa (kg s.s./ha)	Prod. Seme (kg/ha)	Peso 1000 semi (g)
Adonis	8.6	111.8 D	51.1 BC	2669.4 B	432.9	49.7 A
Ereica	9.0	112.5 CD	53.9 BC	2788.8 B	534.5	50.8 A
Melissa	7.5	127.0 B	54.2 BC	2787.4 B	498.1	40.1 AB
Mikaela	8.4	139.0 A	64.4 AB	5169.8 A	321.7	31.3 B
Mirabella	8.1	112.5 CD	52.9 BC	2033.6 B	478.2	52.0 A
Principessa	8.3	114.8 C	44.9 C	1948.9 B	156.5	45.0 A
Sfinge	8.4	113.3 CD	47.6 C	2615.3 B	155.8	48.0 A
Veronica	8.0	127.0 B	70.2 A	3181.4 B	555.9	41.1 AB

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per  $P < 0.05$

Per la produzione di granella la media di campo è risultata pari a solo 392 kg/ha, con Veronica che ha prodotto 556 kg/ha, mentre Principessa e Sfinge sono risultate al limite della possibilità di valutare il dato (Tabella 7). Si tratta comunque di valori che, pur tenendo conto delle difficoltà ad effettuare la raccolta meccanica per i legumi molto prossimi al terreno, rendono al momento la coltura poco attraente sul piano economico.

Complessivamente si tratta di valori molto differenti da quelli registrati nella scorsa annata, con una riduzione di oltre il 30% sulla biomassa foraggera e sulla produzione di granella. In particolare l'anomalo andamento climatico dell'annata 2011 sottolinea la necessità di considerare per prove di valutazione dei parametri produttivi di varietà di specie agrarie, periodi più lunghi di un biennio.

#### Erba medica

Le produzioni per singolo taglio e totale di sostanza secca di erba medica nel secondo anno di prova sono riportati in Tabella 8. Le produzioni registrate nei quattro tagli stagionali sono molto variabili: i valori più elevati sono stati registrati in corrispondenza del secondo taglio, (20-21 giugno), con circa 8.7 t/ha; il primo (16-19 maggio) ed il terzo taglio (2-4 agosto), che hanno fornito produzioni superiori alle 4 t/ha, mentre il quarto taglio (26-28 settembre), ha contribuito con soli 1,9 t/ha. Sulle produzioni di ogni singolo taglio hanno inciso la distribuzione delle precipitazioni che hanno favorito i primi tagli, mentre dopo il terzo taglio sono state pressoché assenti.

Il contributo nei vari tagli delle popolazioni è stato molto diverso: complessivamente Surigheddu ha fornito risultati interessanti mentre Picena e soprattutto Cuore Verde hanno mostrato un contributo più costante ma tra i più elevati durante la stagione. Le altre varietà/popolazioni hanno mostrato una maggiore variabilità di produzione nei diversi tagli. La rilevanza delle infestanti è stata molto relativa e si è registrata solo in concomitanza con il primo taglio, quando ha raggiunto una incidenza media di circa il 21%: in quelli successivi la produzione è risultata costituita in maniera praticamente esclusiva da erba medica.

**Tabella 8: Medie e significatività relative alle produzioni di foraggio nei vari tagli rilevati a Grosseto nelle varietà/linee di erba medica**

Varietà <i>Linee</i>	1° Taglio		2° Taglio	3° Taglio	4° Taglio	Totale 2011
	(kg s.s./ha)	Infestant i	(kg s.s. /ha)	(kg s.s. /ha)	(kg s.s./ ha)	(kg s.s./ha)
Azzurra	4724.0 ABC	23.9	9438.6	4441.9	1987.0	20592

Beatrix	4546.9 ABC	19.3	9089.2	4263.5	1867.4	19767
Costanza	3559.8 BCD	22.2	8586.3	3782.2	1923.4	17852
Cuore	5344.8 A	15.0	9423.2	5174.6	2608.1	22551
Emiliana	4131.1 ABCD	15.7	8528.2	3861.3	1792.1	18313
La Torre	3897.2 ABCD	26.9	8920.3	4269.1	2007.8	19094
Miranda	4338.5 ABCD	21.9	8082.5	3007.2	1526.8	16955
MSI004	4485.0 ABCD	32.0	8405.1	4319.3	2164.4	19374
MSI006	3414.7 CD	27.4	7946.5	3680.2	1861.1	16903
MS/007	3171.7 D	28.4	7242.1	3963.5	1817.2	16194
Palladiana	3752.8 ABCD	12.5	8498.3	5557.9	2756.0	20565
Picena	4660.8 ABC	13.3	8053.7	4219.9	1679.9	18614
PR57Q53	4739.3 ABC	16.2	9992.2	4928.8	2474.1	22134
Prosementi	4598.4 ABC	21.3	9231.0	4368.9	1748.9	19947
Selene	4467.5 ABCD	16.8	9723.4	3759.3	2146.1	20096
Surigheddu	5053.6 AB	17.7	8746.0	4290.8	2293.8	20384

Medie della stessa colonna seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse per PO.05

### Fagiolo

Risultati riportati nella sezione precedente.

## **U.O. Dipartimento di Scienze Agronomiche Agrochimiche e delle Produzioni Animali, Università di Catania**

La prova è stata svolta presso l'Azienda Sperimentale Primosole (CT) dell'Università di Catania nell'annata agraria 2010-11, ponendo allo studio 8 varietà di veccia (Mikaela, Melissa, Ercica, Adonis, Veronica, Mirabella, Sfinge, Principessa) e 8 varietà di favino (Vesuvio, Irena, Prothabat69, Scuro di Torrelama, Chiaro di Torrelama, Sicania, Sikelia, Melodi), con densità di semina di 40 piante m<sup>-2</sup> per il favino e 150 piante m<sup>-2</sup> per la veccia. La semina è stata eseguita per entrambi le specie il 01-12-2010, adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di 9 m<sup>2</sup> (1,5 x 6 m) costituite da 3 file lunghe 6 m e distanti 0,50 m. Il terreno, a tessitura tendenzialmente argillosa, è stato preparato mediante aratura e successivo amminutamento con erpice frangizolle a dischi. In entrambe le specie sono stati effettuati i seguenti rilievi: data di emergenza, di inizio e fine fioritura, allegagione e maturazione fisiologica (individuate quando il 50% della parcella ha raggiunto la fase ed espresse in giorni dalla data di semina), grado di ricoprimento rilevato a fine inverno/inizio primavera (in percentuale), altezza della vegetazione (cm) rilevata al 50% fioritura su 10 piante prese a caso nella parcella e agronomici: produzione di granella (t ha<sup>-1</sup>); peso 1.000 semi (g); presenza di malattie, espressa mediante stima visiva con scala 1=indenne; 3= leggermente danneggiata; 5= mediamente danneggiata; 7=molto danneggiata 9=fortemente danneggiata.

Oltre ai rilievi sopra menzionati per la veccia è stato inoltre eseguita la produzione di biomassa rilevata al 50% di fioritura su metà parcella e la percentuale in peso secco di steli e foglie rilevata su un campione di 500 grammi di peso verde.

I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza ed in presenza di significatività è stato adottato il test SNK.

Durante il periodo della prova sono state registrate temperature (medie decadiche) minime di poco superiori ai 4°C e massime di 29°C alla raccolta; da novembre a maggio sono caduti 590 mm di pioggia con una distribuzione abbastanza regolare. Le precipitazioni del mese di novembre hanno reso difficile la preparazione del letto di semina ed il terreno non è risultato ben amminutato con effetti negativi sull' insediamento della veccia; il favino, invece, dotato di seme più grosso, si è

avvantaggiato del decorso pluviometrico favorevole sia per quantità che per distribuzione, per le abbondanti piogge cadute nei mesi primaverili, fatto abbastanza insolito nell'ambiente di prova.

### Favino

L'emergenza delle piante si è verificata in media a 34 giorni dalla semina. A fine inverno la densità delle piante è risultata da elevata a molto elevata, eccezion fatta per la cv Melodi (media), con un grado di ricoprimento della parcella dal 90 al 100%, per Melodi 80%. Le varietà hanno confermato la gamma di precocità manifestata nell'annata precedente (23 giorni): le più precoci sono state Sicania e Sikelia, fiorite a fine febbraio (89-90 d dalla semina), la più tardiva Vesuvio, fiorita il 23 marzo (112 d dalla semina). Con riferimento alla fase di allegagione, si sono distinte per precocità, come già rilevato nella precedente annata, Sicania, Sikelia e Prothabat69 (121 d dalla semina). Sicania e Sikelia hanno concluso il ciclo biologico in 174 giorni, le altre cv in media a 179 giorni. L'altezza delle piante (Fig.1) è risultata, nella media delle cv, pari a 114 cm; Sikelia (93) e Sicania (100) hanno presentato i valori più bassi, confermando quanto osservato nell'annata precedente. Durante l'annata si sono verificati attacchi di ruggine con danni di media (punteggio 5) e forte (7) entità. Le varietà Vesuvio, Prothabat69, Scuro di Torrelama e Chiaro di Torrelama sono quelle che hanno mostrato una minore incidenza della patologia.

La resa in granella (Fig. 2) è stata pari a 1,35 t ha<sup>-1</sup> nella media delle varietà che hanno raggiunto un livello produttivo decisamente superiore (+ 63%) a quello registrato nell'annata precedente (0,83 t ha<sup>-1</sup>). Le cv più produttive sono risultate Prothabat69, Sikelia, Sicania e Scuro di Torre Lama (2,3 t ha<sup>-1</sup>); ad un livello di produzione più basso (0.3 t ha<sup>-1</sup>) si collocano le cv Chiaro di Torre Lama, Vesuvio e Irena e Melodi.

Le tre cv più produttive hanno presentato i valori più elevati rispetto alle altre cv del peso assoluto dei semi (Fig.3), superiori a 500 g. per Sicania e Sikelia, e pari a 485 g per Prothabat69, oltre ad essersi distinte per precocità di fioritura e di allegagione.

Le altre cv hanno presentato un peso 1000 semi compreso tra 348 g (Irena) e 235 g (Vesuvio); Scuro di Torre Lama è caratterizzato da seme piccolo e relativamente discreto livello produttivo.

### Veccia

L'emergenza delle piante si è verificata in media a 27 giorni dalla semina. Come già anticipato, l'insediamento della coltura è stato ostacolato dalle condizioni non ottimali del letto di semina; a fine inverno il grado di ricoprimento è variato dal 40 (Adonis, Melissa e Mikaela) al 60 % (Principessa, Mirabella, Sfinge). La bassa densità delle piante ha favorito lo sviluppo delle infestanti che in una delle ripetizioni (la quarta) hanno avuto il sopravvento causando la quasi totale scomparsa della veccia. La maggior parte delle varietà sono fiorite a 127 giorni circa dalla semina (30 marzo - 1 aprile), mentre Mikaela, Melissa e Veronica sono fiorite, a 147 giorni dalla semina (20 aprile) confermando la gamma di precocità osservata nell'annata precedente. La produzione di seme, a causa presumibilmente della forte competizione esercitata dalle infestanti, è stata pressoché nulla.

L'altezza delle piante è stata, nella media delle cultivar, pari a 44 cm senza differenze significative (Fig. 4). Nell'annata si sono verificati attacchi di ruggine in generale di entità media (5) e molto forte (7-9) in Ereica Adonis e Sfinge che si sono confermate le cv. più suscettibili a questa fitopatia. La produzione di foraggio verde (Fig. 5) è risultata in media pari a 5,5 t ha<sup>-1</sup>, facendo registrare un decremento del 58% rispetto all'annata precedente (13,1 t ha<sup>-1</sup>) e un livellamento delle rese tra i tipi che hanno manifestato scarse differenze; è possibile distinguere due gruppi: uno, costituito da 5 cv (Veronica, Ereica, Principessa, Mirabella e Sfinge) con una resa media di circa 8 t ha<sup>-1</sup>, l'altro costituito



dalle rimanenti 3 cv con una resa media di 1,4 t ha<sup>-1</sup>. La resa in s.s. è risultata in media pari a 0,97 t ha<sup>-1</sup> con una variabilità molto ridotta; Adonis, Melissa e Mikaela hanno prodotto meno di una tonnellata, le altre cv 1,32 t ha<sup>-1</sup> (Fig. 6). La produzione di seme è stata trascurabile.

I risultati delle prove sopra riportate hanno consentito di trarre le seguenti conclusioni:

- Il favino si è avvantaggiato del decorso pluviometrico favorevole sia per quantità che per distribuzione, per le abbondanti piogge cadute nei mesi primaverili, fatto abbastanza insolito nell'ambiente di prova.
- Il massimo livello produttivo raggiunto nella prova per il favino (2,3 t ha<sup>-1</sup>) appare soddisfacente se confrontato con quello potenzialmente ottenibile in media in coltivazione tradizionale (3 t ha<sup>-1</sup>).
- I risultati confermano la superiore produttività delle cv Sicania e Sikelia, costituite per l'ambiente siciliano, Prothabat69, di origine spagnola, caratterizzate da precocità di fioritura e di allegagione e da un peso assoluto dei semi di circa 500 g.
- I due Torrelama, pur se caratterizzati da seme piccolo, hanno presentato un discreto livello produttivo (soprattutto lo scuro). Si sono confermate non adatte all'ambiente di prova e tanto meno alla coltivazione in biologico le due cv di provenienza francese (Irena e Melodi) e la cv Vesuvio. Ad incidere in senso negativo è certamente stata la scarsa precocità che, com'è noto, rappresenta un fattore strategico di successo per la coltivazione negli ambienti meridionali del nostro paese, tanto più se si adotta la coltivazione biologica.
- La vecchia non ha tratto vantaggio dal pur favorevole decorso pluviometrico. Le precipitazioni del mese di novembre hanno reso difficile la preparazione del letto di semina a causa della natura argillosa del terreno che, pertanto, non è risultato ben amminutato con effetti negativi sull'insediamento della coltura; la bassa densità delle piante ha favorito lo sviluppo delle infestanti, penalizzando fortemente la produzione di foraggio e annullando quella di seme.
- I risultati ottenuti nel biennio per il favino confermano l'idoneità di alcune cv alla coltivazione in biologico; per quanto concerne la vecchia, il basso livello produttivo registrato nel secondo anno ha determinato un livellamento delle rese tra le cv. per cui non è possibile trarre conclusioni univoche per il biennio; sembra tuttavia confermata la suscettibilità di alcune cv alla ruggine e la scarsa produttività della cv Adonis.

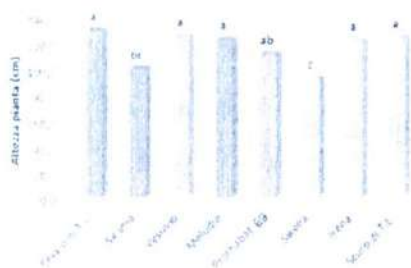


Fig. 1 Favino: altezza delle piante

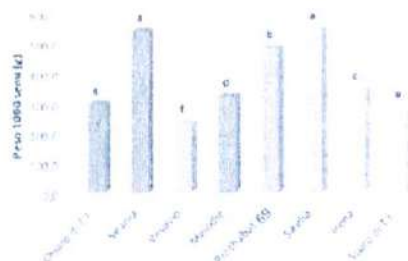


Fig. 2 Favino: resa in granella

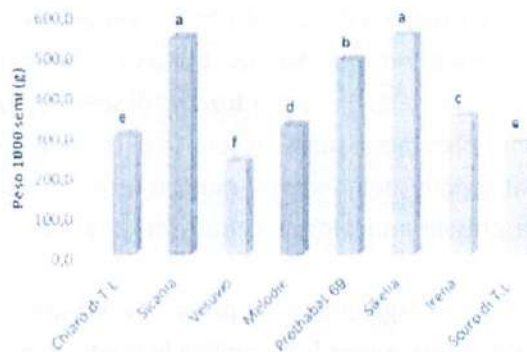


Fig. 3 Favino: peso di 1000 semi (g)

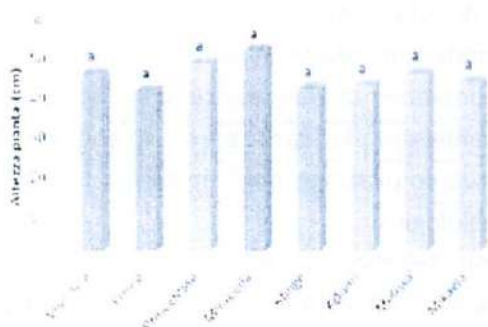


Fig. 4 Veccia: altezza della vegetazione in fioritura

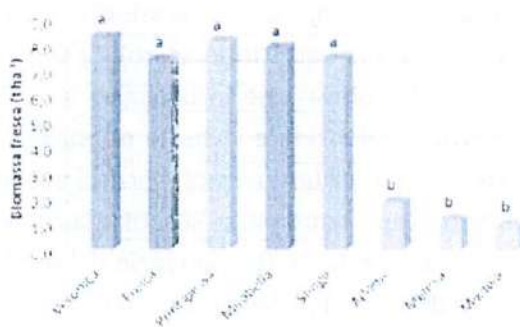


Fig. 5 resa in foraggio verde

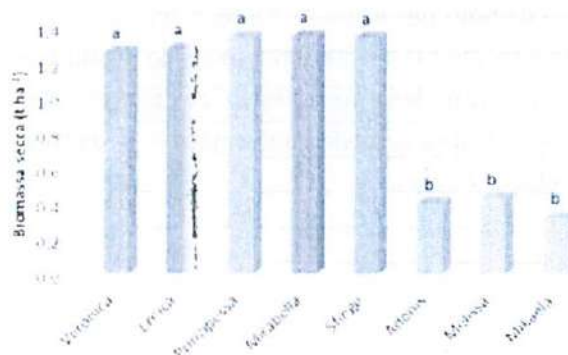


Fig. 6. Veccia: resa in foraggio secco

## Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale, Sezione di Genetica e Miglioramento Genetico, Università degli Studi di Bari

Il Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale (DiBCA), Sezione di Genetica e Miglioramento Genetico, della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", come richiesto dalla convenzione stipulata con il DBA, ha condotto per il 2° anno del progetto "Piano Nazionale Sementiero Biologico" le prove sperimentali bioagronomiche collegiali per l'annata agraria 2010/2011 in regime di agricoltura biologica. In particolare, sono state condotte prove agronomiche parcellari replicate in merito alle iniziative: 2b e 3.

Il DiBCA dell'Università di Bari, come per la precedente annata, ha condotto le proprie attività sperimentali relative all'annata agraria 2010/2011 conducendo confronti bioagronomici varietali e di

linee in selezione su terreni in cui già erano in adozione tecniche colturali proprie dell'agricoltura biologica (maggese, sovescio, ecc.). Infatti, presso l'Azienda Sperimentale "P. Martucci" del DiBCA, sita a Valenzano (BA), sono state realizzate le prove di confronto agronomico delle iniziative 2b e 3 sia per i genotipi di favino che per quelli della veccia. Inoltre, per la moltiplicazione di tutte le linee breeding si è anche operato in un'azienda ubicata nell'agro di Policoro (MT).

Per il confronto bio-agronomico del favino sono state condotte due prove parcellari utilizzando nella prima 8 varietà (Vesuvio, Irena, Prothabat69, Scuro di Torre Lama, Chiaro di Torre Lama, Sikania, Sikelia, Melodi) e nella seconda 8 linee in avanzato stadio di selezione (MG109263, MG109307, MG106458, MG109249, MG109314, MC69VT, SINT6, SINT8). Le varietà anche in questo caso sono state fornite dalla U.O. coordinatrice, mentre delle linee utilizzate 5 (MG109263, MG109307, MG106458, MG109249, MG109314) provenivano da accessionamenti in essere presso la Banca del Germoplasma del DiBCA e 3 (MC69VT, SINT6, SINT8) dall'Università di Catania.

La prova è stata seminata il 20/12/2010, adottando un disegno sperimentale a blocchi randomizzati replicati 4 volte. Così come stabilito dal protocollo sperimentale comune, la densità di semina utilizzata è stata di 40 piante/m<sup>2</sup>, ottenuta distribuendo manualmente, in una parcella di 9 m<sup>2</sup>, 360 semi in 4 solchi lunghi 6 m.

Per quanto riguarda i genotipi di veccia, la prova di valutazione è stata seminata il 23/12/2010, adoperando varietà (Mikaela, Melissa, Ereica, Adonis, Veronica, Mirabella, Sfinge, Principessa) fornite dalla U.O. coordinatrice e adottando l'investimento medio di 150 semi/m<sup>2</sup>. La semina è stata effettuata con seminatrice di precisione, ponendo i genotipi in parcelle di 9 m<sup>2</sup>, replicate 4 volte secondo uno schema a blocchi randomizzati. Una prova analoga è stata realizzata utilizzando 7 linee di veccia, replicate 3 volte e provenienti da selezioni effettuate negli areali pugliesi nell'ambito di ecotipi agrari (Locale di Gravina, Murgia, Uria, Sauro, Onice, Claudia, José), accessionati presso la banca del germoplasma del DiBCA.

Di comune accordo con le altre U.U. O.O. in tutte le prove sono stati rilevati gli opportuni caratteri bioagronomici. Inoltre, per la veccia, nel corso della fase di fioritura (allorché il 50% delle piante della parcella era fiorito), si è proceduto a raccogliere campioni di biomassa sul 50% della superficie parcellare. Detti campioni sono stati pesati allo stato fresco, successivamente essiccati in un serra-tunnel ventilata per 15 giorni, ripesati e spediti all'U.O. coordinatrice dell'Università di Perugia per la conduzione delle opportune analisi qualitative. E da evidenziare, tuttavia, come nel corso della conduzione della sperimentazione, in particolare nella fase antecedente la raccolta della granella, a causa di una grandinata di intensità e gravità eccezionale verificatasi in data 8/06/11, le colture abbiano subito ingenti danni sulle componenti quanti-qualitative della produzione. In particolare, quindi, su 8 parcelle prese a "random" si è proceduto alla stima dei danni medi subiti per entrambe le colture in atto. I danni per il favino sono risultati del 70-80%, mentre per la veccia sono stati stimati valori del 100%, impedendo quindi in quest'ultimo caso di rilevare totalmente i dati delle componenti della produzione della granella.

Per quanto detto, per la veccia a fine ciclo colturale è emersa l'impossibilità di procedere alla raccolta della granella a causa della completa distruzione del raccolto, mentre per il favino è stato necessario condurre un'attenta raccolta manuale delle piante, con successiva trebbiatura meccanica per il recupero della produzione di granella residuale.

Come precedentemente evidenziato, le avverse condizioni climatiche nell'a.a 2010/2011 e i susseguenti danni patiti dalle due specie analizzate (Foto 3 e 4) non hanno consentito l'ottenimento di dati statisticamente attendibili per formulare giudizi obiettivi sia sulle performance produttive

relative all'a.a. 2010/2011 sia relativamente al confronto tra le due annate in cui si è svolto l'intero progetto.

Per quanto riguarda il favino, in generale si può affermare che sia le linee in avanzata fase di selezione sia le varietà valutate non hanno subito danni da freddo di rilievo, nonché danni ascrivibili alle principali avversità biotiche (antracnosi, ruggine, afide nero, orobanche, ecc.). L'analisi della varianza condotta sui giorni di emergenza, i giorni di fioritura, l'altezza della pianta (rilevata allorquando il 50% delle piante erano in piena fioritura), il peso dei 1000 semi e la produzione di granella, ha sempre rilevato sia tra le varietà sia tra le linee differenze statisticamente significative, e a diverso grado (Tab. 9).

Esaminando i valori medi della densità di emergenza e degli indici di copertura (Tab. 9) si può asserire che per le varietà essi sono risultati minori rispetto a quelli delle linee (6,7 e 7,4; 73,3% e 82,5%), riconfermando l'andamento ottenuto nella sperimentazione condotta nell'annata agraria precedente. Inoltre, per quanto riguarda l'epoca di emergenza può affermarsi che in media le linee e le varietà non siano risultate statisticamente differenti (rispettivamente 25 e 27 giorni). Tuttavia significative differenze si sono osservate sia tra le varietà che tra le linee che in media sono emerse tutte in un intervallo di tempo rispettivamente di circa 19 e 3 giorni. Tra le varietà il Chiaro di Torre Lama (22 gg) e l'Irena (41 gg) sono da considerarsi, rispettivamente, precoci e tardive.

Per quanto concerne l'epoca di fioritura, le varietà sono risultate di circa 5 giorni più tardive rispetto alle linee (rispettivamente 108 e 103 gg). In base a questo carattere, varietà precoci possono essere considerate Sikania e il Chiaro di Torre Lama (circa 102 gg), mentre Irena è apparsa quella più tardiva (113 gg). Tra le linee, invece, sono da menzionare per la loro precocità la MG 109263 e la MC69VT (circa 101 gg), mentre la MG 109307 è risultata la linea più tardiva (105 gg circa).

I valori medi delle altezze rilevate per le varietà sono stati, rispetto a quelli delle linee, superiore di circa 8 cm. Per le varietà, i valori maggiori sono stati ottenuti per Vesuvio e Sikelia (59 cm), mentre varietà a taglia più ridotta sono risultate Sikania e lo Scuro di Torre Lama (44 cm circa). Passando alla disamina delle linee, si può affermare che l'MG 109249 è risultata la linea più alta (45 cm), mentre le più basse sono state l'MG 106458 e l'MG 109263 (39 cm).

Il peso dei 1000 semi, in media, non è risultato dissimile tra linee e varietà (489 e 486 g), tuttavia, esso è apparso, così come accaduto nella sperimentazione dell'annata agraria 2009/10, molto più variabile per le varietà. La spiegazione di ciò è da ricondurre all'intervallo di variazione di tale caratteristica, più ampio per le varietà, che includono genotipi appartenenti a varietà botaniche della specie differenti; in particolare appartenenti alle varietà botaniche minor (quelle con peso medio del seme minore) ed equina (peso medio del seme maggiore di 500 g).

Come già evidenziato in precedenza, a causa degli eventi atmosferici avversi verificatisi nella fase di raccolta della granella, i dati relativi alle componenti della produzione sono stati intensamente inficiati, registrando per essi danni medi superiori al 70-80%. Comunque, nonostante i danni subiti dalla coltura, sempre nella tabella 9, si può notare come le varietà siano state leggermente più produttive rispetto alle linee (rispettivamente 0,60 e 0,55 t/ha). In particolare, tra le varietà è risultata più produttiva la Prothabat69 con 0,82 t/ha, mentre tra le linee la MG 109307 con 0,68 t/ha.

Anche se sui dati produttivi negativamente influenzati dall'annata agraria, è utile notare come, ad eccezione delle linee MC69VT, SINT6 e SINT8, le linee in selezione presso il DiBCA abbiano mostrato dati produttivi stabili e interessanti quanto quelli delle varietà in prova. Sicuramente, quindi, esse rappresentano genotipi meritori di attenzione nel futuro. Passando alla disamina dei dati bioagronomici relativi alla vecchia (Tab. 10), si può affermare che l'analisi della varianza, condotta sui

principali caratteri bio-agronomici (giorni di emergenza, giorni fioritura, altezza, biomassa verde e secca) rilevati per le varietà e le linee, ha mostrato, anche in questo caso, per tutti i caratteri differenze statisticamente significative tra i genotipi posti a confronto. Un'eccezione è stata rappresentata dall'altezza delle linee che, tranne per Claudia, sono risultate a taglia uniforme e quindi simili tra loro (intervallo di variazione compreso tra 61,4 e 69,4).

Nel corso del ciclo colturale, non si sono verificati né significativi danni ascrivibili a fattori biotici ed abiotici di rilievo, se non quelli già citati (grandinata), né allettamenti di elevata classe di gravità. Tuttavia, a causa di fallanze di differente grado rilevate nella fase di emergenza, sia la densità di emergenza, espressa come valore di classe, sia il grado di copertura, espresso come valore percentuale, hanno fatto registrare valori non molto elevati: infatti, il primo carattere è variato in media da un minimo di 6,6 (registrato per le varietà) ad un massimo di 7,3 (rilevato per le linee) mentre il secondo dal 65,8% al 79,5%. Questo ultimo dato medio si riferisce alle linee che, quindi, hanno fatto registrare anche un buon grado di copertura della vegetazione sulle parcelle sperimentali.

Sempre esaminando la tabella 10, si può notare come in media l'emergenza delle plantule si sia conclusa in 25 giorni dalla semina. Questa fase fenologica è apparsa statisticamente differente comparando le varietà (26 gg) e le linee (24 gg).

In media, sono stati necessari circa 114 gg per giungere alla fase di fioritura delle linee (dato rilevato al 50% della parcella fiorita); di contro le varietà hanno fatto registrare valori di 119 giorni, risultando, quindi, non statisticamente differenti dalle linee. Varietà precoci sono risultate Mirabella e Principessa, che hanno impiegato, rispettivamente circa 108 e 109 giorni per fiorire, contrariamente a Mikaela (137 gg) ed Ereica (138 gg) che, data la loro tardività, possono rappresentare dell'ottimo materiale da proporre ai foraggicoltori. Infatti, con la possibilità di disporre di cultivar tardive, in particolare negli ambienti meridionali, possono realizzarsi sfalci in periodi in cui si è raggiunto sufficienti quantità di massa verde non condizionata dalla fase di fioritura e conseguente allegagione dei baccelli che determinano un aumento delle sostanze antinutrizionali e, quindi, un minor valore qualitativo del foraggio. Per la stessa motivazione, tra le linee in selezione sono da annoverare la José e la Locale di Gravina che, mediamente, fioriscono rispettivamente dopo 125 e 122 giorni dalla semina. Linee precoci sono risultate Sauro e Murgia.

L'altezza, che è stata rilevata al 50% della fioritura, ha fatto registrare per tutti i genotipi in prova valori medi statisticamente non dissimili tra le varietà e le linee, rispettivamente di 63,6 e 64,6 cm; inoltre, il valore di tale carattere, rilevato per le linee, non è risultato statisticamente significativo tra esse. Genotipi contrastanti per taglia sono stati, per le varietà: Mikaela (73 cm) e Melissa (54 cm); mentre per le linee: Murgia (69 cm) e Claudia (56 cm). Passando alla disamina dei dati produttivi della biomassa verde e secca, si può affermare che, in media, i valori ottenuti per le varietà e le linee non sono risultati statisticamente differenti. Valori elevati dei caratteri si sono slimati nelle varietà per Ereica (40,4 e 7,9 t/ha) e Adonis (37,9 e 8,3 t/ha); per le linee per la Locale di Gravina (41,9 e 8,9 t/ha) e Onice (35,8 e 9,5 t/ha).

Per quanto riguarda la produttività in granella, come menzionato, la produzione è stata nulla per la completa distruzione della coltura nella fase di pre-raccolta.

In conclusione, si può affermare che, a causa della scarsa rappresentatività statistica delle componenti quantitative delle produzioni delle due specie in prova, determinata dagli eventi meteorologici particolarmente avversi di questa annata agraria, che per esprimere giudizi maggiormente attendibili circa l'utilizzo delle varietà e delle linee in prova nell'agricoltura biologica si

debba continuare la sperimentazione, replicando le prove in più località e iniziando c/o continuando piani di selezione in condizioni di agricoltura biologica.



Foto 3 e 4: Effetti determinati rispettivamente su favino e veccia dalla grandinata verificatasi in data 08/06/2011 presso l'Azienda Sperimentale "P. Martucci" di Valenzano (BA)

**Tabella 9:** Medie ed errori standard registrati nell'a.a. 2010/2011 per 7 caratteri bioagronomici derivanti da 2 prove distinte su 8 varietà e 8 linee breeding di favino allevate in regime di agricoltura biologica presso l'Azienda Sperimentale "P. Martucci" di Valenzano (BA)<sup>(1)</sup>

VARIETÀ	Densità di emergenza (cl.di densità)	Grado di copertura (%)	Giorni emergenza	Giorni fioritura	Altezza (cm)	Peso 1000 semi (g)	Produzione granella (t/ha)
Vesuvio	8.0 ± 0.6	78.8 ± 3.8	22.8 ± 0.5	109.0 ± 0.4	59.5 ± 1.5	351.0 ± 11.1	0.64 ± 0.05
Irena	3.5 ± 0.5	40.0 ± 4.1	40.8 ± 0.5	113.0 ± 0.4	44.5 ± 1.4	338.1 ± 17.5	0.69 ± 0.04
Prothabat69	6.5 ± 0.5	77.5 ± 6.0	25.3 ± 0.3	109.3 ± 0.5	53.6 ± 1.4	530.0 ± 18.1	0.82 ± 0.13
Scuro di Torre Lama	4.5 ± 0.5	51.3 ± 5.2	32.3 ± 0.3	109.0 ± 0.7	43.8 ± 1.9	444.6 ± 16.2	0.41 ± 0.09
Chiaro di Torre Lama	9.0 ± 0.0	97.5 ± 1.4	22.0 ± 0.0	102.8 ± 0.3	47.2 ± 1.5	615.4 ± 5.1	0.53 ± 0.04
Sikania	7.5 ± 0.5	87.5 ± 2.5	25.5 ± 0.3	102.3 ± 0.5	43.9 ± 0.4	618.2 ± 10.6	0.44 ± 0.01
Sikelia	7.5 ± 0.5	77.5 ± 2.5	23.8 ± 0.5	110.8 ± 0.3	59.1 ± 1.4	383.7 ± 5.6	0.69 ± 0.08
Melodi	7.0 ± 0.0	76.3 ± 3.1	25.5 ± 0.3	104.5 ± 0.3	52.1 ± 2.1	604.8 ± 26.8	0.61 ± 0.04
Media ± e.s.	6.7 ± 0.3	73.3 ± 3.4	27.2*** ± 1.1	107.5*** ± 0.7	50.4*** ± 1.2	485.7*** ± 20.9	0.60** ± 0.03
<b>LINEA</b>							
MG109263	7.5 ± 0.5	82.5 ± 1.4	26.3 ± 0.5	101.3 ± 0.5	39.2 ± 0.6	538.2 ± 14.7	0.64 ± 0.03
MG109307	7.0 ± 0.0	76.3 ± 2.4	24.5 ± 0.5	105.5 ± 0.3	43.9 ± 1.2	448.3 ± 17.1	0.68 ± 0.06
MG106458	7.0 ± 0.0	72.5 ± 1.4	23.5 ± 0.6	102.5 ± 0.6	39.3 ± 0.5	421.8 ± 8.4	0.59 ± 0.04
MG 109249	8.5 ± 0.5	87.5 ± 1.4	26.0 ± 0.4	103.0 ± 0.4	45.0 ± 0.5	509.8 ± 12.4	0.63 ± 0.04
MG109314	6.5 ± 0.5	81.3 ± 3.8	25.3 ± 0.3	103.5 ± 0.3	44.8 ± 0.9	468.2 ± 11.6	0.57 ± 0.10
MC69VT	8.5 ± 0.5	90.0 ± 3.5	24.8 ± 0.3	101.8 ± 0.3	41.5 ± 1.2	476.1 ± 11.7	0.39 ± 0.06
SINT6	7.0 ± 0.0	86.3 ± 1.3	25.0 ± 0.0	103.3 ± 0.5	1.8 ± 0.8	534.3 ± 22.4	0.47 ± 0.07
SINT8	7.0 ± 0.0	83.8 ± 1.3	25.3 ± 0.3	102.0 ± 0.4	41.4 ± 0.4	516.1 ± 16.8	0.43 ± 0.05
Media ± e.s.	7.4 ± 0.2	82.5 ± 1.2	25.1** ± 0.2	102.8*** ± 0.3	42.1*** ± 0.5	489.1*** ± 8.5	0.55* ± 0.03
MEDIA TOT ± e.s.	7.0 ± 0.2	77.9 ± 1.9	26.1 <sup>ns</sup> ± 0.6	105.2*** ± 0.5	46.3*** ± 0.8	487.4 <sup>ns</sup> ± 11.2	0.58 <sup>ns</sup> ± 0.02

(1) \*\*\*, \*\*, \*, n.s.: indicano fonte di variazione statisticamente significative a P < 0.001, 0.01, 0.05 o n.s. non significative

**Tabella 10:** Medie ed errori standard registrati neH'a.a. 2010/2011 per 8 caratteri bioagronomici derivanti da 2 prove distinte su 8 varietà e 7 linee di vecchia allevati in regime di agricoltura biologica presso l'Azienda Sperimentale "P. Martucci" di Valenzano (BA)<sup>(1)</sup>

VARIETÀ	Densità di emergenza (classe di densità)	Grado di copertura (%)	Allettamento (classe di gravità)	Giorni di emergenza	Giorni fioritura	Altezza (cm)	Biomassa verde (Mg/ha)	Biomassa secca (t/ha)
Mikaela	6.0 ± 0.6	50.0 ± 4.1	6.0 ± 0.6	30.5 ± 0.3	137.3 ± 0.6	72.8 ± 1.3	24.6 ± 1.3	5.1 ± 0.2
Melissa	6.0 ± 0.6	62.5 ± 4.8	3.5 ± 0.5	22.0 ± 0.0	112.5 ± 0.3	53.5 ± 4.2	35.5 ± 5.6	7.6 ± 1.0
Ereica	8.0 ± 0.6	68.8 ± 4.3	3.0 ± 0.0	25.0 ± 0.0	138.0 ± 0.4	71.8 ± 0.3	40.4 ± 4.7	7.9 ± 0.7
Adoni s	7.0 ± 0.0	76.3 ± 1.3	3.5 ± 0.5	26.3 ± 0.3	111.0 ± 0.7	65.3 ± 4.6	37.9 ± 4.3	8.3 ± 0.9
Veronica	7.0 ± 0.8	70.0 ± 7.4	1.5 ± 0.5	23.5 ± 0.3	117.0 ± 7.7	58.6 ± 2.7	25.9 ± 1.3	6.6 ± 0.5
Mirabella	7.0 ± 0.0	72.5 ± 2.5	3.5 ± 0.5	28.3 ± 0.3	107.5 ± 0.3	60.8 ± 1.8	25.1 ± 1.8	6.4 ± 0.2
Sfinge	4.0 ± 0.6	47.5 ± 4.8	2.5 ± 0.5	27.0 ± 0.4	121.8 ± 0.8	65.4 ± 1.1	32.1 ± 6.0	6.6 ± 1.6
Principessa	8.0 ± 0.6	78.8 ± 3.8	3.0 ± 0.0	26.0 ± 0.0	108.8 ± 0.3	60.7 ± 3.2	32.6 ± 4.8	8.1 ± 1.0
Media ± e.s.	6.6 ± 0.3	65.8 ± 2.4	3.3 ± 0.3	26.1*** ± 0.5	119.2*** ± 2.2	63.6** ± 1.4	31.8* ± 1.6	7.1*** ± 0.3
<b>LINEA</b>								
<i>Locale di Gravina</i>	7.0 ± 0.0	80.0 ± 0.0	4.3 ± 0.7	26.7 ± 0.7	122.0 ± 0.6	66.6 ± 1.6	41.9 ± 6.3	8.9 ± 1.3
<i>Murgia</i>	8.3 ± 0.7	90.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	22.7 ± 0.7	107.0 ± 0.0	69.4 ± 5.6	23.6 ± 1.1	6.2 ± 0.6
<i>Uria</i>	7.0 ± 0.0	80.0 ± 2.9	5.0 ± 1.2	24.0 ± 0.0	114.0 ± 0.6	67.4 ± 1.4	34.3 ± 5.8	7.3 ± 1.1
<i>Sauro</i>	7.0 ± 0.0	80.0 ± 2.9	3.7 ± 0.7	22.0 ± 0.0	106.3 ± 0.3	63.4 ± 2.6	24.6 ± 0.3	6.0 ± 0.3
<i>Onice</i>	7.7 ± 0.7	78.3 ± 8.3	3.7 ± 0.7	25.0 ± 0.6	110.0 ± 0.6	68.2 ± 3.5	35.8 ± 5.7	9.5 ± 1.6
<i>Claudia</i>	7.0 ± 0.0	70.0 ± 0.0	3.7 ± 0.7	25.0 ± 0.6	112.7 ± 0.9	55.6 ± 2.7	23.3 ± 1.5	5.5 ± 0.2
<i>José</i>	7.0 ± 1.2	78.3 ± 7.3	5.0 ± 0.0	22.0 ± 0.0	124.7 ± 0.3	1.4 ± 2.0	29.8 ± 1.1	6.4 ± 0.3
Media ± e.s.	7.3 ± 0.2	79.5 ± 1.9	4.3 ± 0.3	23.9*** ± 0.4	113.8*** ± 1.5	64.6 <sup>ns</sup> ± 1.4	30.5* ± 1.9	7.1* ± 0.4
MEDIA TOT ± e.s.	6.9 ± 0.2	71.2 ± 1.9	3.7 ± 0.2	25.2** ± 0.3	117.1 <sup>ns</sup> ± 1.5	64 <sup>ns</sup> ± 1.0	31.2 <sup>ns</sup> ± 1.2	7.1 <sup>ns</sup> ± 0.3

(1)\*\*\*, \*\*, \*, n.s.: indicano fonte di variazione statisticamente significative a P< 0.001, 0.01, 0.05 o n.s. non significative



**Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche (2b e 3)**

Ai fini della identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica ed alla validazione di materiali in avanzata fase di selezione il gruppo di ricerca del D3A ha completato lo svolgimento delle prove sperimentali relative alla iniziativa 2 *"Identificazione delle varietà appropriate in agricoltura biologica" Sezione 2b "Favino e Veccia"* e alla iniziativa 3 *"Validazione di materiali in avanzata fase di selezione: orzo e fagiolo"*. A tale scopo, il D3A ha provveduto, nel Novembre 2010, alle semine delle prove sperimentali replicate (iniziativa 2, sezione 2b) dalle quali ottenere informazioni, per il secondo anno consecutivo, sull'adattamento specifico e/o generale delle varietà e dei controlli, relativamente alla biomassa totale prodotta (veccia), produzione di seme (favino), qualità del prodotto ottenuto, danni da freddo, presenza di malattie, come da allegato tecnico alla presente convenzione.

Le prove parcellari di veccia e favino sono state seminate il 20/11/2010 presso l'Azienda Agraria F.lli Marasca, in località Polverigi (AN) (Foto 5 e 6). Il terreno era stato precedentemente coltivato a girasole. Dopo la semina è stata effettuata una rullatura del terreno.



Foto 5: Panoramica della prova di veccia ad Ancona



Foto 6: Panoramica della prova di favino ad Ancona

### Veccia

Nel corso della prova sperimentale sono stati rilevati i seguenti caratteri: emergenza, densità delle piante, presenza di infestanti dopo l'emergenza, altezza e uniformità dell'altezza della vegetazione, capacità di copertura del terreno nel corso dello sviluppo vegetativo, epoca di fioritura e colore del fiore. Inoltre è stata valutata la produzione di biomassa totale e il peso della sostanza secca prodotta dalle varietà in prova, la produzione di granella e il peso di 1000 semi. I dati sono stati analizzati statisticamente con il software Jump 8 2008 SAS Institute Cary, NC, USA.

La valutazione dell'emergenza (giorni dalla semina) ha messo in evidenza la precocità delle varietà a confronto. Principessa e Adonis hanno mostrato un leggero anticipo sulle altre varietà statisticamente significativo (rispettivamente in media 25,5 e 29,75 giorni) (Fig. 7). Questo dato però non ha influito sulla percentuale di copertura e, a parte le varietà Veronica e Melissa, che sono risultate le meno dense (61,1%), le altre hanno mostrato una percentuale molto uniforme compresa tra (82,65% e 88,9%). Nella figura 8 sono rappresentati i valori medi di copertura del terreno delle varietà in prova. Lettere diverse in corrispondenza degli istogrammi indicano differenze significative tra le medie delle varietà in prova secondo il test di Student.

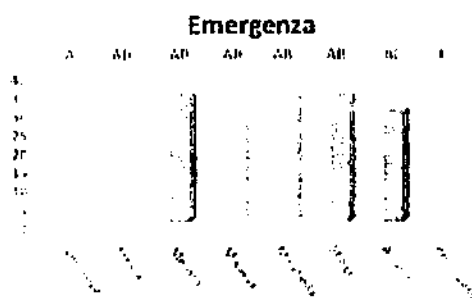


Figura 7: Emergenza (giorni) in vecchia ad Ancona

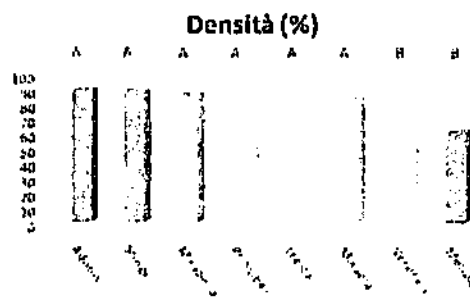


Figura 8: Densità (%) delle parcelle di vecchia ad Ancona

Nel corso della prova sperimentale non sono stati rilevati danni da freddo per nessuna delle varietà in esame. L'altezza media delle varietà (Fig. 9) ha raggruppato le medesime in due gruppi ben distinti: Ereica, Adonis, Mirabella, Principessa e Sfigne con un'altezza media compresa rispettivamente tra 36 e 39 cm, e Veronica, Mikaela e Melissa con un'altezza significativamente più bassa del primo gruppo e compresa tra 19,1 e 21,4 cm. Nella prova sperimentale le infestanti rilevate sono state ben controllate dalla capacità di copertura delle varietà in prova.

Le differenze riscontrate nel rilievo epoca di fioritura (Fig. 10) sono risultate altamente significative ( $P < 0,0001$ ). Sfigne, Mirabella e Adonis sono risultate le più precoci e significativamente diverse da tutte le altre (epoca media di fioritura 149 giorni dalla semina). Le più tardive sono risultate Melissa, Veronica e Mikaela rispettivamente (164, 167, 174 giorni dalla semina). Tutte le varietà presentavano fiore viola eccetto la varietà Adonis con fiore bianco-viola.

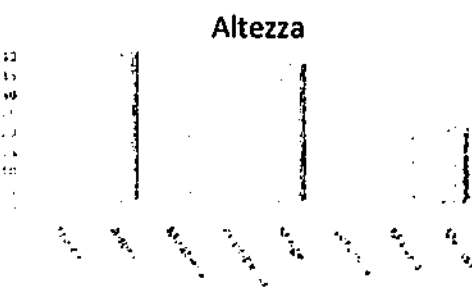


Figura 9: Altezza (cm) in varietà di vecchia ad Ancona

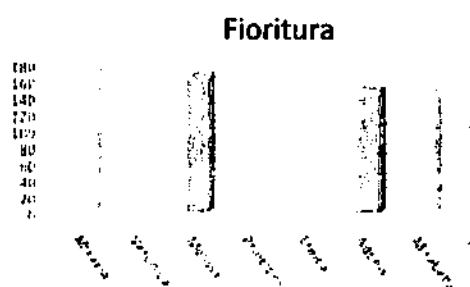


Figura 10: Fioritura (giorni dalla semina) in varietà di vecchia ad Ancona

Il peso della sostanza secca prodotta è stato stimato mediante l'essiccazione in stufa per 48 ore a 60°C di un campione prelevato dalle singole parcelle. Dopo la prima essiccazione, il campione essiccato è stato pesato, rimesso in stufa per altre 24 ore a 60°C e ripeso per verificare eventuali ulteriori perdite di acqua. Le differenze in produzione di sostanza secca tra le varietà in prova sono risultate significative (Fig. 11). Ereica, Adonis, Mirabella e Principessa sono risultate le varietà con la maggiore produzione di sostanza secca (3392, 3315, 2999, 2793 kg/ha rispettivamente), a seguire Sfigne e Mikaela (2375 e 2228 kg/ha), infine con la produzione più bassa le varietà Veronica e Melissa (1293 e 870 kg/ha). Anche per quanto riguarda la produzione di seme (Fig. 12) le differenze tra le varietà sono risultate significative ( $P = 0,02$ ): le varietà Mirabella (3417 kg/ha) e Veronica (3281 kg/ha) sono risultate essere le più produttive, la varietà Sfigne e Melissa (2003 e 1927 kg/ha) le meno produttive.

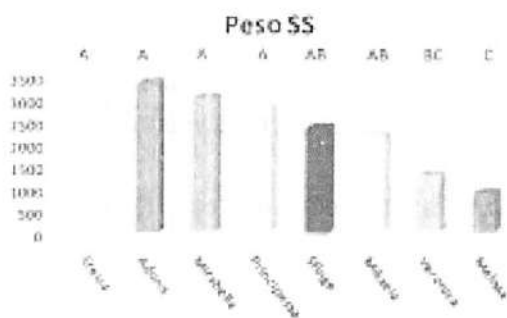


Figura 11: Produzione di biomassa (kg di sostanza secca /ha) in varietá di veccia ad Ancona

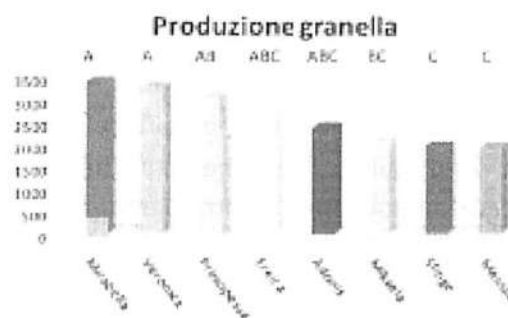


Figura 12: Produzione di seme (kg/ha) in varietá di veccia ad Ancona

Le varietá in prova hanno mostrato differenze altamente significative anche per il peso dei mille semi: Mirabella è la varietá con il maggior peso dei semi con un valore medio di 75g, mentre le varietá Mikaela e Melissa sono risultate essere le varietá con i valori piú bassi (53 e 52 g).

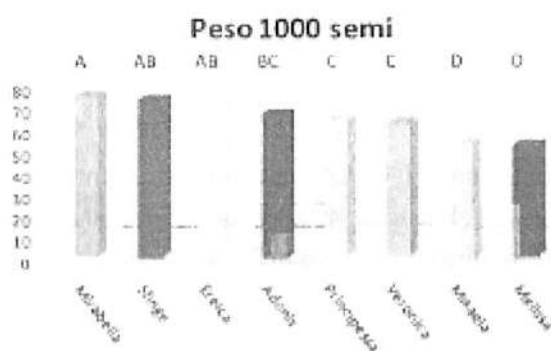


Figura 13: Peso di 1000 semi (g) in varietá di veccia ad Ancona

### Favino

Le differenze per il carattere emergenza (Fig. 14), espresso in giorni dalla semina, sono risultate altamente significative tra le varietá in prova. Sicania, Sikelia, Scuro di Torre Lama e Chiaro di Torre Lama hanno rappresentato il gruppo delle varietá piú precoci, con emergenza media a 41 giorni dalla semina, mentre Melodi e Vesuvio sono risultate le piú tardive con l'emergenza a 59 giorni dalla semina.

La densità della vegetazione (Fig. 15) è risultata in generale uniforme, e la maggior parte delle varietá hanno mostrato una buona capacità di copertura (con medie del 70-80%). Le varietá Vesuvio e Melodi hanno invece presentato gradi di copertura piú bassi (58 e 47%, rispettivamente).

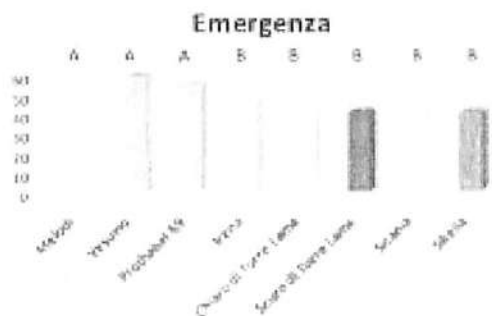


Figura 14: Emergenza (d) in favino ad Ancona

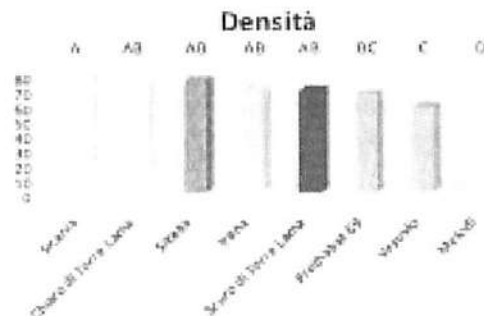


Figura 15: Densità (%) delle parcelle di favino

Il carattere altezza (Fig. 16) è risultato correlato positivamente con la densità e le varietà più alte, che sono risultate essere anche quelle con maggiore capacità di copertura della parcella, hanno mostrato una capacità superiore di contenimento delle infestanti. Le varietà mediamente più alte sono: Scuro di Torre Lama e Chiaro di Torre Lama (53,8 e 50,4 cm, rispettivamente), mentre Melodi e Vesuvio sono risultate mediamente più basse (35,4 e 36,9 cm).

Le varietà hanno mostrato differenze altamente significative anche per il carattere epoca di fioritura (Fig. 17). Le varietà più precoci sono risultate Sicania e Sikelia, fiorite a 137 giorni dalla semina; Vesuvio è stata la più tardiva con la fioritura a 149 giorni dalla semina.

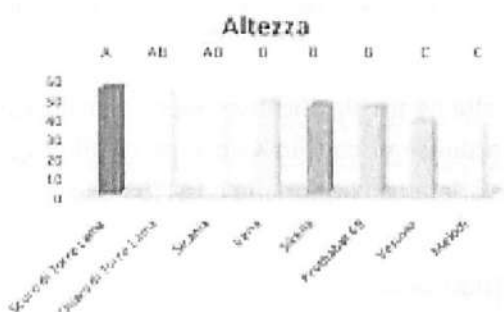


Figura 16: Altezza (cm) in varietà di favino ad Ancona

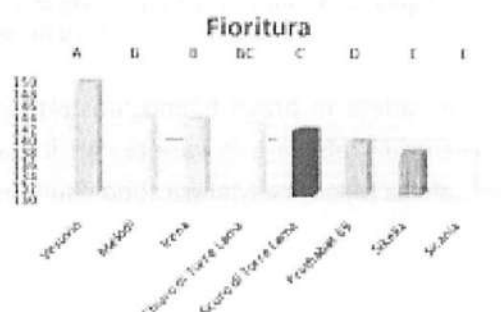


Figura 17: fioritura (d da semina) in varietà di favino

La produzione media di granella (Fig. 18) ha mostrato un intervallo di variazione molto ampio, con varietà poco produttive (Melodi con 450 kg/ha di granella) e Chiaro di Torre Lama, quella più produttiva (1895,17 kg/ha) insieme a Scuro di Torre Lama.

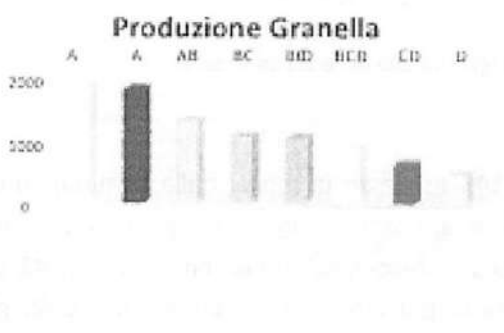


Figura 18: Produzione di granella (kg/ha) in varietà di favino ad Ancona



Figura 19: Peso di 1000 semi (g) in varietà di favino ad Ancona

L'analisi del peso di 1000 semi ha messo in evidenza differenze altamente significative ( $P > 0,0001$ ), con Sicania (652,4 g), Sikelia (630,2 g), e Prothabat69 (615,6 g) che rappresentano il gruppo di varietà con i valori più alti, mentre Vesuvio si è dimostrata la varietà con il valore medio più basso (361,6 g). In generale le varietà con una maggiore capacità di copertura del terreno ed una maggiore altezza sono quelle che hanno ottenuto una migliore performance produttiva, intesa come produzione media, carattere inversamente correlato con il peso dei mille semi.

### Orzo

La prova finalizzata alla valutazione di linee di orzo in avanzata fase di selezione è stata impiantata in autunno 2010 (Novembre) nei campi dell'Azienda Agraria F.lli Marasca e condotta secondo il regime

di agricoltura biologica. L'appezzamento di terreno che ha ospitato la prova era stato precedentemente coltivato a girasole.

Per quanto riguarda la semina, la prova ha previsto l'utilizzazione di materiali in avanzata fase di selezione: UNIVPM45, UNIVPM46, L23/4, Fior 7341, Fior 9727, Fior 9654, Ketos, Cometa, Nure e Aliseo (Tab. 11 )

**Tabella 11.** Linee e varietà di orzo valutate nell'ambito della sperimentazione.

Linea/varietà	Habitus - Caratteristiche	Provenienza
UNIVPM 45	Primaverile	SAPROV
UNIVPM 46	Primaverile	SAPROV
L23/4	Primaverile	UNISS
FIOR 7341	Autunnale, distica, cariosside nuda	CRA-GPG
FIOR 9727	Autunnale, distica, tollerante il BYDV	CRA-GPG
FIOR 9654	Autunnale, polistica, resistente a <i>P. graminea</i>	CRA-GPG
KETOS	Autunnale, polistica	Limagrain Italia spa
COMETA	Autunnale, distica	CRA-GPG
NURE	Autunnale, distica	CRA-GPG
ALISEO	Autunnale, polistica	CRA-GPG

BYDV sta per Barley Yellow Dwarf Virus, *P. graminea* per *Pyrenophoragraminea* e UNISS per Università degli Studi di Sassari.

Tutte le linee in prova hanno mostrato una buona fittezza nelle parcelle, con conseguente assenza di infestanti. Inoltre, non sono stati rilevati né danni da freddo né presenza di malattie, ad eccezione della linea L23/4 in cui è stata rilevata presenza di carbone su più di 100 spighe. Inoltre, la stessa linea ha mostrato, dopo la spigatura, una spiccata attitudine all'allettamento in tutte e tre le repliche. Non si sono riscontrate differenze significative rispetto alle date di emergenza delle linee in prova, mentre le linee a spigatura più precoce sono risultate Fior 9727 e UNIVPM 46, la più tardiva è risultata essere Ketos con circa venti giorni di ritardo rispetto alle linee più precoci. La trebbiatura delle linee in prova è avvenuta il 4/07/2011 e sono stati misurati diversi caratteri relativi alla produzione di granella come il peso totale della parcella, il peso ettolitrico (kg/hi), ed è stata determinato il grado di umidità.

Le prove condotte in biologico nel secondo anno di progetto (2010-2011) mostrano in generale una notevole riduzione della produttività di tutte le linee rispetto all'anno precedente, con una media produttiva annuale di 3,51 t/ha rispetto alla produzione media di 7.16 t/ha del 2009-2010.



Foto 7: Parcelle di orzo ad Ancona



Foto 8: Prova di fagiolo

La varietà più produttiva è risultata essere Cometa, con una produzione media calcolata di 4,37 t/ha di granella, seguita da UN1PM46 con 4,11 t/ha e le altre linee in prova non hanno superato le 3,55 t/ha. Comunque le differenze di produzione riscontrate tra le varietà in prova non sono risultate statisticamente significative.

La semina della prova di quest'anno, effettuata in un terreno coltivato precedentemente a girasole, quindi più sfruttato e a fertilità ridotta rispetto all'anno precedente e l'andamento stagionale meno favorevole hanno contribuito alla diminuzione della produzione e dei pesi ettolitrici di tutte le linee.

In conclusione, sulla base dei dati produttivi ottenuti nelle due annate agrarie, si può affermare che le nuove linee introdotte e le varietà inserite nelle prove abbiano una spiccata attitudine alla produzione ed alla stabilità produttiva anche in condizioni di agricoltura biologica.

### Fagiolo

Nel corso del primo anno del presente progetto, al fine di identificare e moltiplicare i migliori materiali di ciascuna unità operativa, è stato condotto un esperimento replicato per la valutazione di 36 linee sviluppate nel corso di un programma di miglioramento genetico pluriennale svolto dal gruppo di ricerca del Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari ed Ambientali (D3A) e già identificate come promettenti, utilizzando un controllo condiviso. Nel corso del secondo anno del presente progetto, le quattro linee risultate più promettenti, di cui 2 sviluppate dall'U.O. di Ancona (Al 16 e C6) e 2 dell'U.O. di Perugia (PV-PG42/2R/14 e PV-PG42/1 R/17), sono state valutate in una prova replicata e messe a confronto con le 3 varietà di riferimento: Coco Bianco Nano, Coco Bianco Francese e Midas, uno dei parentali delle linee in avanzata fase di selezione sviluppate dall'U.O. del D3A.

La prova replicata è stata seminata il 20/05/2011 presso un'azienda certificata "Biologico e Salute", situata nel comune di Osimo (AN), che da anni si occupa di coltivazione di ortive e cereali. Il disegno di campo della prova replicata è stato il seguente: distanza entro fila 30 cm, distanza tra le file 1 metro; 10 semi per pianta, 5 semi per ogni replica. Le 7 accessioni sono state randomizzate su 3 repliche, con un numero totale di 105 piante (35 piante per fila-replica). Le infestanti sono state controllate con trattamenti meccanici tra le file e manuali entro fila. In post-germinazione è stata effettuata una sarchiatura e successivamente sono stati effettuati i seguenti trattamenti. Una settimana dopo la semina è stato effettuato un trattamento a base di Piretro, Propoli, Caolina, Olio di Nim per combattere un'infestazione da parte del coleottero *Calathus melanocephalus*. Il trattamento con propoli è stato ripetuto alla fine di giugno unito ad un trattamento fungicida (Helio Sufor) e con la somministrazione di Sprinterà, mentre durante la prima settimana di luglio è stato effettuato un trattamento con un prodotto rameico per prevenire il rischio di *Peronospora*.

In generale le linee in avanzata fase di selezione hanno mostrato una maggior resistenza nei confronti degli stress biotici rispetto alle varietà di controllo.

Nel corso della prova sperimentale sono stati rilevati i seguenti caratteri morfo-fisiologici: germinazione, vigore pianta, biomassa, *habitus* vegetativo, data di inizio-massima-termini fioritura, colore del fiore, data di inizio-massima-termini allegazione, dati relativi alla fioritura, colore del baccello e dati riguardo la produttività: peso totale di baccelli per pianta, numero di baccelli, tendenza del baccello ad aprirsi a maturazione (*shattering*), peso dei semi.

La linea Al 16 è risultata avere la fioritura più tardiva, significativamente diversa dalle due linee PV-PG42/2R/14 e PV-PG42/1R/17 e i controlli Coco Bianco Nano e Coco Francese (Fig. 20).

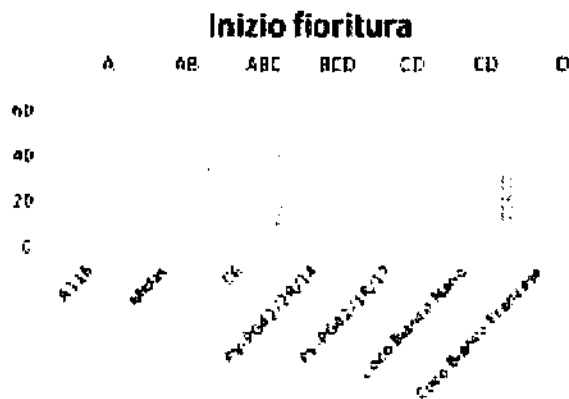


Figura 20: Epoca di inizio fioritura (d) in varietà di fagiolo ad Ancona

Il gruppo delle linee in prova non hanno mostrato differenze significative nella lunghezza del periodo di fioritura, solo le varietà utilizzate come controlli, Coco Bianco Nano e Coco Francese, hanno mostrato una fioritura significativamente più breve.

Tutte le linee in prova non hanno manifestato differenze significative né per il periodo di formazione del primo legume, né per il periodo di massima e di termine dell'allegagione.

Solo i controlli Coco Bianco Nano e Coco Francese si sono dimostrati significativamente diversi e in generale più precoci.

Le linee in avanzata fase di selezione sviluppate dal D3A (Al 16 e C6) insieme al controllo Midas hanno prodotto un numero significativamente maggiore di baccelli e di semi rispetto alle linee PV-PG42/2R/14 e PV-PG42/1R/17 e alle due varietà di controllo (Fig. 21), mentre non si sono ottenute differenze significative nel numero di semi per baccello.

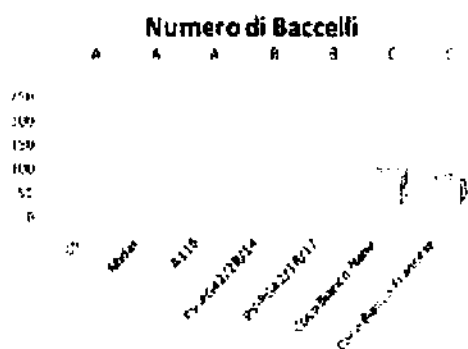


Figura 21: Numero di baccelli per pianta in varietà di fagiolo ad Ancona

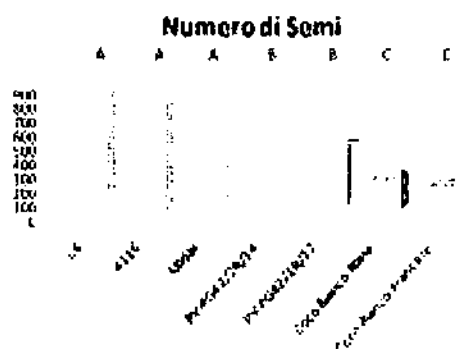


Figura 22: Numero di semi per pianta in varietà di fagiolo ad Ancona

Le linee Al 16 e C6, insieme al controllo Vliclas, hanno mostrato una produzione di seme maggiore rispetto alle altre linee in prova (Fig. 22 e 23), con un peso totale di seme prodotto circa doppio dei controlli Coco Bianco Nano e Coco Francese.

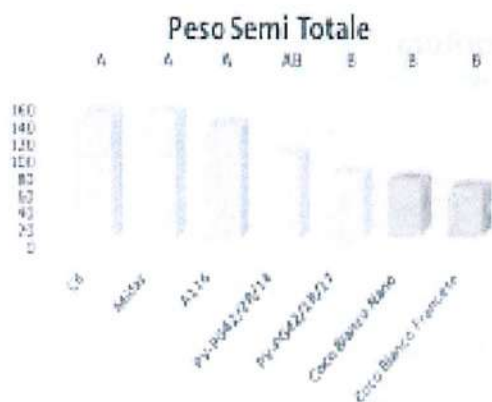


Figura 23: Produzione di seme per pianta in varietà di fagiolo ad Ancona

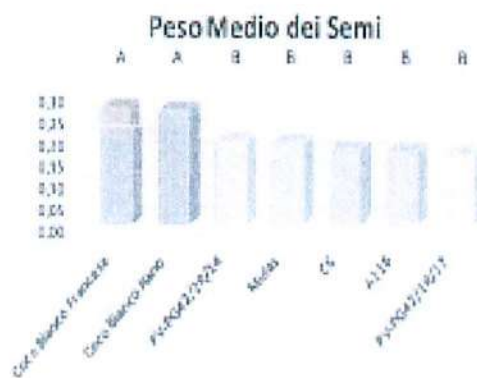


Figura 24: Peso medio dei semi in varietà di fagiolo ad Ancona

Tutte le linee in prova e la varietà Midas non hanno mostrato differenze significative per il carattere peso medio del seme, mentre le varietà di controllo Coco Bianco Nano e Coco Francese hanno mostrato un seme significativamente più grande.

In generale, rispetto alle varietà utilizzate come controlli, le linee in avanzata fase di selezione hanno mostrato un buon adattamento alla coltivazione in biologico.

## CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero-Casearie di Lodi

Nella primavera 2010 presso i campi sperimentali del CRA-FLC di Lodi è stata impiantata una prova di valutazione in condizioni di coltivazione biologica, comprendente varietà commerciali e materiali in avanzata fase di selezione (Tabella 12). Ciascuna delle 16 popolazioni (11 varietà commerciali e 5 varietà candidate) è stata seminata alla dose di 40 kg/ha in parcelle di 1,5 m x 4 m (8 file distanti 25 cm), disposte secondo uno schema sperimentale a *lattice square* con 4 repliche. Le piogge insistenti dei primi mesi dell'anno hanno ritardato notevolmente la semina rispetto al periodo normale per le semine primaverili. La semina è stata eseguita infatti solo il 13 aprile approfittando di una pausa nelle precipitazioni. Per alcune settimane dalla fine di aprile si sono avute ulteriori abbondanti piogge. Verosimilmente a causa della situazione pregressa (lavorazioni del terreno con possibile sottosuolo ancora molto umido) e delle precipitazioni post-emergenza (piovosità totale di 543 mm tra gennaio e giugno, +43% rispetto alla media trentennale del periodo), la crescita delle plantule è apparsa anomala già circa un mese dopo la semina, nonostante la buona emergenza. La situazione si è aggravata in maggio a causa del ridottissimo accrescimento delle piante clorotiche e della successiva proliferazione di infestanti (soprattutto persicaria e giavone), che hanno esercitato una estrema competizione nei confronti delle plantule di erba medica. Uno sfalcio di pulizia seguito dalla fertilizzazione dell'erba medica con concime fogliare organico non hanno consentito un recupero sufficiente delle parcelle di erba medica, costringendo ad abbandonare la prova.

Nel 2011 la prova è stata riseminata con lo stesso dispositivo sperimentale. La concimazione pre-semina ha contemplato 2,5 t/ha di Superstallatico (contenente il 50% di sostanza organica ed equivalenti a 50 kg/ha di azoto) e 90 kg/ha di P2O5. La semina ha avuto luogo il 25 febbraio, con



emergenza regolare delle plantule iniziata intorno al 18 marzo. Nel corso di quest'anno le condizioni climatiche sono state particolarmente siccitose già a partire dalla primavera (piovosità totale di 439 mm da gennaio a settembre, -23% rispetto alla media trentennale del periodo). A questo si è cercato di sopperire apportando circa 280 mm di irrigazione in sette interventi tra aprile e settembre.

Sono stati eseguiti tre sfalci, il 28 giugno, 5 agosto e 27 settembre, determinando la produzione di sostanza secca di erba medica (al netto delle infestanti) e la percentuale di erba medica sul totale della biomassa raccolta. Nel primo sfalcio si è osservata la presenza di diverse specie infestanti (soprattutto *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum aviculare* e *Matricaria chamomilla*), mentre nel corso del secondo e del terzo sfalcio l'unica infestante evidente e piuttosto abbondante era *Setaria italica*. La percentuale media di erba medica sulla sostanza secca totale è stata del 51% nel primo taglio, 62% nel secondo e 38% nel terzo.

La produzione di sostanza secca totale sui tre tagli delle popolazioni è riportata in Tabella 12. Nelle fasi iniziali della coltura si è distinta Azzurra tra le varietà commerciali (pur non differenziandosi statisticamente da PR57Q53, Selene, Picena e Palladiana), e MSI 007 e MSI 006 tra le varietà candidate. La graduatoria delle popolazioni per percentuale di erba medica sulla sostanza secca totale, definita come indicatore della capacità di competere con le infestanti, ha ricalcato sostanzialmente la graduatoria per la produzione di sostanza secca.

La provenienza dei dati da un solo anno di prova, e la nota tendenza delle varietà di erba medica a differenziarsi soprattutto a partire dal secondo anno del ciclo produttivo, suggeriscono di considerare con molta cautela i risultati finora ottenuti, attendendo i risultati della valutazione su scala triennale (come previsto nel quadro del nuovo biennio del Piano Nazionale Sementiero Biologico) per ottenere indicazioni attendibili sull'adozione di varietà.

**Tabella 12** - Produzione di sostanza secca di erba medica al netto di infestanti e percentuale di erba medica sulla sostanza secca totale (indicatore della capacità di competere con le infestanti), per valori produttivi cumulati su tre tagli del primo anno a Lodi

Varietà				
Denominazione	Tipologia	Distributore / Costitutore	Sostanza secca (t/ha)	Erba medica %
Azzurra	Commerciale	SIS	5.09	64,1
PR57Q53	Commerciale	Pioneer	4.38	54,4
Selene	Commerciale	Monsanto	4.24	53,6
Picena	Commerciale	CGS	4.17	55,7
Palladiana	Commerciale	IVS	4.16	53,3
Cuore Verde	Commerciale	ArtigianSementi	3.71	44,1
Beatrix	Commerciale	Conase	3.51	46,4
Costanza	Commerciale	Semfor	3.42	51,2
La Torre	Commerciale	Apsov	3.40	47,9
Emiliana	Commerciale	Continental	3.32	45,1
Prosementi	Commerciale	Produttori Sementi	2.98	40,1
MSI 007	Candidata	CRA-FLC	4.78	57,3
MSI 006	Candidata	CRA-FLC	4.56	57,3
MSI 004	Candidata	CRA-FLC	3.67	49,9
Miranda	Candidata	Produttori Sementi	3.49	43,7
Surigheddu	Candidata	Univ./CNR Sassari	3.46	44,1
Differenza minima significativa ( $P < 0.05$ )			1.02	13,3

## CRPA -Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia

Il C.R.P.A. di Reggio Emilia ha impiantato e condotto nel corso del 2010 e del 2011 una prova sperimentale di confronto tra varietà di erba medica coltivate secondo il metodo di produzione biologico. La prova è stata condotta presso l'Azienda "Beccastacca" del C.R.A. -Ex Istituto sperimentale per la zootecnia sezione operativa di Modena - S. Cesario s/P (Modena).

Durante il 2011 sono stati condotti i rilievi previsti dal protocollo sperimentale che prevedeva la determinazione della produzione di foraggio verde, del tenore di sostanza secca, il calcolo della produzione di sostanza secca e la composizione floristica del foraggio relativamente ad erba medica e altre specie avventizie.

L'andamento meteorologico da gennaio a dicembre 2011, viene riportato in Figura 25. Dal grafico risulta evidente l'andamento siccitoso dell'annata 2011. Le precipitazioni annuali sono risultate inferiori ai 400 mm, rispetto ad una media annuale di circa 750 mm. Tranne che nel mese di giugno, che è risultato particolarmente piovoso, nei mesi di aprile, maggio, luglio e agosto, le precipitazioni sono state nettamente inferiori alle medie mensili di lungo periodo. Questo andamento non ha comunque influito sulla produttività media della prova che comunque ha raggiunto livelli più che soddisfacenti. Le temperature sia minime che massime sono state in linea con quelle di lungo periodo.

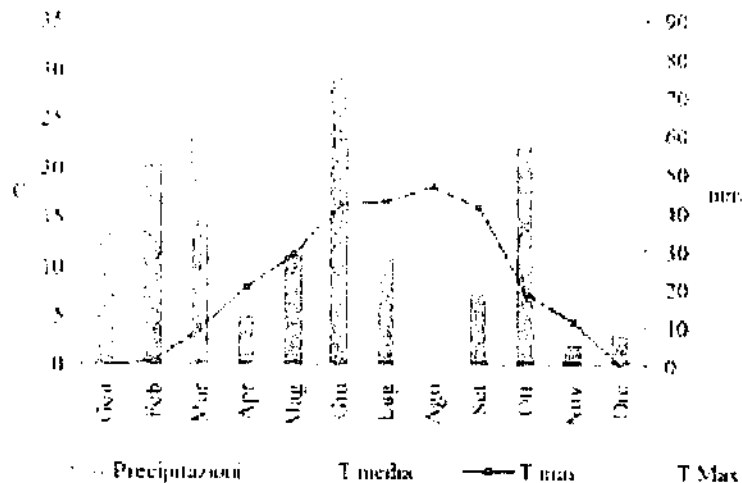


Figura 25: Diagramma climatico

In tabella 13 sono riportati i dati produttivi della prova relativamente alla produzione totale dell'anno 2011 e dei singoli sfalci. Nella tabella 14 gli stessi dati vengono proposti indicizzati sulla media di campo e con relativa graduatoria di merito.

Durante l'annata agraria 2011 sono stati effettuati 5 sfalci con una produzione media complessiva di sostanza secca pari a 18,72 t ha<sup>-1</sup>. Le varietà più produttive nel 2011 sono state: Batrix, La Torre e MS1004, con produttività superiore alla media di campo di circa il 10%. Segue un secondo nucleo di varietà, appartenenti come le precedenti al gruppo delle più produttive individuato dal test di separazione delle medie, che fa segnare una produttività compresa tra il 103 e il 105% della produzione media della prova: esse sono in ordine decrescente Selene, Palladiana, Prosementi, PR57Q53, Emiliana e Azzurra. Tra le meno produttive si segnalano Miranda e Surigheddu con produzioni pari a -21% e -16% rispetto alla media.

La separazione floristica è stata effettuata per determinare la produzione di erba medica al netto delle specie avventizie (Tabella 15). La separazione è stata effettuata limitatamente ai primi tre sfalci poiché, a partire del quarto, il progressivo diradamento delle infestanti ha lasciato spazio alla sola erba medica. È possibile osservare come non vi siano differenze significative per quanto riguarda la percentuale di erba medica in nessuno dei tagli. Nei primi tre tagli, sui quali è stato effettuato il rilievo, si osserva comunque la presenza crescente dell'erba medica: infatti, si passa da una media di 89,6% al primo sfalcio a una media di 98,0% nel terzo. Come precedentemente affermato, il rilievo non si è rivelato necessario per il quarto e quinto sfalcio, composti esclusivamente da medica.

**Tabella 13:** Produzione di sostanza secca (t/ha) di erba medica a S. Cesario s/P (Modena)

Varietà / Linea	Totale 2011	1° taglio 21-apr	2° taglio 14-giu	3° taglio 07-lug	4° taglio 10-ago	5° taglio 18-ott
Azzurra	19.31 A	3.30	5.85 A	4.86 A	5.00 B	0.30 A
Beatrix	20.59 A	3.30	6.31 A	5.24 A	5.40 A	0.35 A
Costanza	18.36 B	3.30	5.18 B	4.95 A	4.69 C	0.25 B
Cuore Verde	18.20 B	3.58	5.43 A	4.38 A	4.57 C	0.25 B
Emiliana	19.41 A	3.11	5.25 B	5.54 A	5.23 B	0.29 A
La Torre	20.43 A	3.54	5.83 A	5.15 A	5.59 A	0.33 A
Miranda	14.72 C	3.35	4.73 B	3.19 C	3.29 E	0.16 C
MSI004	20.37 A	3.44	5.94 A	5.13 A	5.52 A	0.34 A
MSI006	17.67 B	3.34	5.07 B	4.56 A	4.46 C	0.23 B
MSJ007	18.30 B	3.42	4.52 B	4.83 A	5.26 B	0.26 B
Palladiana	19.56 A	3.46	5.11 B	5.46 A	5.25 B	0.27 B
Picena	18.16 B	3.20	5.50 A	4.60 A	4.61 C	0.26 B
PR57Q53	19.43 A	2.99	5.91 A	5.11 A	5.10 B	0.32 A
Prosementi	19.52 A	3.35	5.92 A	4.96 A	4.99 B	0.30 A
Selene	19.72 A	3.32	5.48 A	5.10 A	5.51 A	0.31 A
Surigheddu	15.76 C	2.82	4.86 B	3.85 B	4.02 D	0.20 C
Media di campo	18.72	3.30	5.43	4.81	4.90	0.28
Significatività	***	n.s.	***	***	***	**
C.V.	6.4	17.1	10.9	9.3	6.1	12.4

**Tabella 14:** Produzione di sostanza secca (indici). Il valore 100 corrisponde al valore medio

Gradualità	Varietà / Linea	Totale anno	1° taglio 21-apr	2° taglio 14-giu	3° taglio 07-lug	4° taglio 10-ago	5° taglio 18-ott
9	Azzurra	103 A	100	108 A	101 A	102 B	107 A
1	Beatrix	110 A	100	116 A	109 A	110 A	127 A
10	Costanza	98 B	100	95 B	103 A	96 C	90 B
12	Cuore Verde	97 B	108	100 A	91 A	93 C	92 B
8	Emiliana	104 A	94	97 B	115 A	107 B	104 A
2	La Torre	109 A	107	107 A	107 A	114 A	120 A
16	Miranda	79 C	102	87 B	66 C	67 E	57 C
3	MSI004	109 A	104	109 A	107 A	112 A	122 A
14	MSI006	94 B	101	93 B	95 A	91 C	83 B
11	MSJ007	98 B	104	83 B	100 A	107 B	94 B
5	Palladiana	104 A	105	94 B	114 A	107 B	99 B
13	Picena	97 B	97	101 A	96 A	94 C	93 B

7	PR57Q53	104 A	90	109 A	106 A	104 B	116 A
6	Prosementi	104 A	102	109 A	103 A	102 B	110 A
4	Selene	105 A	101	101 A	106 A	112 A	112 A
15	<i>Surigheddu</i>	84 C	85	90 B	80 B	82 D	73 C
Media di campo, t ha <sup>-1</sup>		18,72	3.30	5.43	4.81	4.90	0.28
Significatività		***	n.s.	***	***	***	**
C.V.		6.4	17.1	10.9	9.3	6.1	12.4

**Tabella 15: Incidenza dell'erba medica sulla produzione totale di sostanza secca (%)**

Varietà / Linea	Media	1° taglio	2° taglio	3° taglio	4° taglio	5° taglio
	2011	21-apr	14-giu	07-lug	10-ago	18-ott
Azzurra	93.8	84.6	98.8	98.0	100	100
Beatrix	93.7	85.9	97.3	98.0	100	100
Costanza	97.3	94.9	98.1	98.9	100	100
Cuore Verde	96.6	94.1	97.9	97.7	100	100
Emiliana	92.2	82.0	95.1	99.5	100	100
La Torre	95.5	94.6	98.4	93.4	100	100
<i>Miranda</i>	97.0	94.0	98.6	98.5	100	100
<i>MS1004</i>	95.5	89.5	97.4	99.7	100	100
<i>MS1006</i>	96.0	89.6	98.5	99.9	100	100
<i>MS1007</i>	92.5	91.1	90.4	96.2	100	100
Palladiana	97.4	95.4	98.1	98.8	100	100
Picena	94.9	89.8	98.2	96.6	100	100
PR57Q53	89.9	78.2	94.3	97.4	100	100
Prosementi	94.9	89.9	97.3	97.3	100	100
Selene	95.6	89.5	97.2	100.0	100	100
<i>Surigheddu</i>	95.5	90.4	98.4	97.6	100	100
Media di campo	94.9	89.6	97.1	98.0		
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
C.V.	4.0	12.7	4.4	2.8		

### **CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Foggia**

Nel corso del secondo anno di sperimentazione, 2010-11, condotta a Foggia presso il Centro di Ricerca per la Cerealicoltura (CRA-CER), sono stati valutati gli stessi genotipi di frumento duro valutati nell'anno precedente: 9 linee in avanzata fase di selezione, derivanti dal programma di miglioramento genetico in atto presso il CRA-CER di Foggia, e 6 varietà di frumento duro impiegate come testimoni. I materiali genetici sono stati allevati in pieno campo, in due differenti condizioni agronomiche: senza infestazione (controllo, C) e con infestazione controllata effettuata artificialmente con avena (avena, A). La prova è stata condotta secondo gli standard previsti nel protocollo dalla rete di confronto nazionale adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni, parcella elementare di 10,2 m<sup>2</sup> (1,36 x 7,5 m) ed una densità di semina di 350 semi germinabili per metro quadro. La semina è stata effettuata il 13 dicembre 2010 con una seminatrice parcellare a file distanti 17 cm mentre la raccolta è stata effettuata il 20 giugno 2011 con una mietitrebbia parcellare.

Sulla coltura, durante l'annata agraria, sono state condotti i rilievi legati ai caratteri bioagronomici. Alla raccolta, sui campioni sono stati determinati i principali parametri quanti-qualitativi (produzione di granella, t/ha, peso ettolitrico, kg/hi, peso di 1000 semi, g e contenuto proteico della granella, % s.s). Inoltre, a differenza dell'anno precedente, sono stati determinati anche il volume di sedimentazione in SDS (ml) ed il contenuto di carotenoidi totali della granella (ppm). Il volume di sedimentazione è stato eseguito sullo sfarinato integrale secondo il metodo standard ICC n°151 (ICC, 1995) con una soluzione di SDS al 3%, mentre il contenuto in carotenoidi è stato determinato utilizzando la metodica AACC 14-50 che prevede l'estrazione in butanolo saturo d'acqua e la successiva determinazione spettrofotometrica. Tutti i dati acquisiti sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA), utilizzando il programma statistico Statistica (Statsoft Inc., 2005). Le medie sono state discriminate applicando il test di Tukey (PO.05).

### Risultati e discussione

L'andamento termo-pluviometrico registrato nel corso dell'annata agraria 2010-2011 è stato caratterizzato da precipitazioni abbondanti e regolari durante l'intero ciclo della coltura (428 mm da Novembre a Maggio contro una media di lungo periodo di circa 340 mm). Le precipitazioni hanno permesso il regolare completamento delle operazioni di concimazione e di semina garantendo l'uniforme emergenza delle plantule nel campo di prova. Il livello delle temperature registrato nei mesi invernali è stato di circa 1 °C più basso rispetto alle temperature medie dello stesso periodo registrate nella zona. Durante la seconda fase del ciclo colturale invece il livello delle temperature minime si è alzato mentre i livelli massimi di temperatura sono rimasti più bassi rispetto ai valori tipici del periodo. Questa circostanza insieme alle abbondanti precipitazioni ha permesso alla pianta di chiudere il ciclo di sviluppo nelle condizioni migliori e di completare la traslocazione dei fotosintati alle cariossidi.

L'analisi della varianza condotta sui dati riferiti al secondo anno di sperimentazione ha evidenziato un effetto significativo per il genotipo e per il trattamento per la maggior parte dei caratteri mentre l'interazione genotipo x trattamento non ha fatto registrare differenze significative.

In Tabella 16 sono riportati i parametri bio-agronomici e qualitativi registrati a Foggia nel corso dell'annata agraria 2010-2011. I materiali genetici valutati hanno fatto registrare epoche di spigatura variabili con un'oscillazione compresa tra 25 e 36 giorni a partire dal 1mo Aprile sebbene l'intervallo riferito solo alle 9 linee in avanzata fase di selezione è stato molto più contenuto (tra 27 e 31 giorni).

La resa media del campo (3,24 t/ha) è stata più bassa rispetto a quella dello scorso anno (4,95 t/ha) di oltre 1,5 t/ha a differenza del contenuto proteico della granella che rispetto a quello dell'anno precedente è stato superiore (12,7%) ed in grado di soddisfare le esigenze dell'industria di prima e seconda trasformazione (>12,5%).

Per quanto riguarda le linee in valutazione le performance produttive sono risultate variabili con un'oscillazione compresa tra 3,80 t/ha (L2168) e 1,52 t/ha (L2143), ed a differenza dello scorso anno il comportamento della varietà Cappelli (3,55 t/ha) è stato soddisfacente anche dal punto di vista produttivo.

Il valore medio del peso di 1000 semi è stato di 48,7 g con un'oscillazione compresa tra 44,4 g (Svevo) e 53,9 g (L2150). Il valore medio del peso ettolitrico è stato di 78,5 kg/hi mentre il valore massimo è stato quello della varietà Cappelli (82,8 kg/hi) seguita dalle linee L2168, L2134, L2138 ed L2102 che hanno fatto registrare valori superiori ad 80 kg/hi. Al contrario la linea L2143 oltre al comportamento produttivo insoddisfacente ed instabile, se paragonato a quello dello scorso anno, ha fatto registrare anche il più basso valore di peso ettolitrico (72,3 kg/hi).

Il volume di sedimentazione in SDS ci ha permesso di avere delle indicazioni anche sulla qualità del glutine. I risultati riportati in tabella 16 evidenziano per questo carattere un valore medio di 2,2 ml con un intervallo compreso tra 2,66 (L2168) e 1,71 ml (Duilio). Il contenuto in pigmenti carotenoidi totali registrato per i materiali in prova ha fatto registrare una discreta variabilità (6,0-9,9 ppm) sebbene i valori più elevati sono stati quelli delle varietà utilizzate come testimoni (Svevo, PR22D89 e Pedroso) mentre tra le linee in valutazione solo la linea L2135 ha fatto registrare dei valori accettabili per questo parametro (7,9 ppm). Per quanto riguarda l'effetto delle tesi a confronto i risultati hanno evidenziato un effetto significativo per tutti i parametri analizzati ad eccezione dell'epoca di spigatura e del peso ettolitrico. In generale la tesi controllo ha fatto registrare il valore più alto di resa (3,46 vs 3,01 t/ha) rispetto alla tesi in cui le piante di frumento sono state allevate in competizione con l'avena.

In Tabella 17 sono riportati i valori medi di resa e di contenuto proteico per tutti i genotipi analizzati e per le due tesi a confronto. Le performance produttive delle linee in valutazione, anche in questo secondo anno, sono risultate variabili. In generale le linee in avanzata fase di selezione hanno fatto registrare rese medie superiori in assenza di avena (C) mentre in condizioni di infestazione artificiale solo le linee L2156, L2134, L2168 e L2135 hanno fatto registrare un decremento produttivo <10% paragonabile a quello della varietà Cappelli. Per quanto riguarda il tenore proteico, invece, la tesi controllo più produttiva ha fatto registrare un valore più basso di proteine nella granella di circa il 3%, a conferma dell'associazione negativa che esiste tra questi due caratteri.

Tra le linee più produttive, la linea L2168 rispetto alle altre ha dimostrato di possedere una maggiore capacità competitiva nei confronti della specie infestante, evidenziando un decremento produttivo più limitato, oltre ad avere un elevato contenuto di proteine paragonabile a quello delle varietà di riferimento per questo carattere (Svevo e Cappelli).

#### Conclusioni

Tenuto conto degli obiettivi del presente lavoro, i risultati del biennio di sperimentazione condotta sul frumento duro hanno evidenziato un certo vantaggio produttivo e qualitativo da parte dei nuovi materiali genetici rispetto alle varietà controllo. Se si esclude il comportamento prevedibile della varietà Cappelli, le cui performance produttive sono rimaste pressoché invariate nel periodo di riferimento, le linee in valutazione hanno fatto registrare un comportamento produttivo promettente se consideriamo che il riferimento per questo carattere è rappresentato dalla varietà spagnola Pedroso. In particolare, le linee L2150, L2138, L2156 e L2168 sono quelle che nel biennio hanno fatto registrare i risultati migliori in termini di resa mentre, tra esse, solo la linea L2168 ha associato anche un'ottima risposta qualitativa.

**Tabella 16.** Effetto delle varietà e delle tesi sulle caratteristiche bio-agronomiche e qualitative rilevate a Foggia nel corso dell'annata agraria 2010-2011

Genotipo	Epoca di spigatura (gg. dal 1 Apr)	Resa (t/ha)	Peso 1000 semi (g)	Peso ettolitrico (kg/hl)	Proteine (%)	Volume in SDS (ml)	Contenuto carotenoidi (ppm)
PEDROSO	30 c	4.27 a	44.5 gh	79.1	11.4 e	2.54 ab	9.3 a
L2168	27 e	3.80 b	49.2 bedef	81.1	13.6 ab	2.66 a	6.8 ef
L2150	27 e	3.72 bc	53.0 ab	79.4	12.1 de	2.04 edef	6.4 fg
L2138	30 e	3.63 bc	45.5 fgh	80.0	11.5 e	2.18 bede	6.9 def
CAPPELLI	36 a	3.55 bed	46.7 fgh	82.8	13.9 a	2.15 bede	6.0 g

L 2156	28 d	3.55 bed	52.7 abe	78.5	12.4 bede	2.39 abed	7.5 bed
L2135	27 e	3.44 ede	49.6 bedef	79.8	13.9 a	2.33 abede	7.9 b
SIMETO	25 8	3.43 ede	53.9 a	78.2	14.0 a	2.52 ab	6.4 fg
L2134	28 d	3.28 de	46.4 fgh	80.9	13.1 abed	2.28 abede	6.0 g
L 1862	26 f	3.27 de	51.2 abed	78.8	13.0 abed	2.42 abe	7.7 bc
L2102	26 f	3.14 ef	47.2 defgh	80.0	12.9 abed	2.25 abede	7.8 bc
PR22D89	27 e	2.90 fg	51.0 abede	76.3	12.3 ede	2.06 edef	9.3 a
SVEVO	25 g	2.76 g	44.4 h	76.6	13.3 abe	1.98 def	9.6 a
DUILIO	25 g	2.32 h	48.8 edefg	73.2	11.9 e	1.71 f	7.3 ede
L2143	31 b	1.52 i	46.9 efgh	72.3	11.3 e	1.95 ef	7.8 bc
Tesi Controllo	28	3.46 a	49.5 a	79.1	12.5 b	2.17 b	7.4 b
Tesi Avena	28	3.01 b	48.0 b	77.8	12.9 a	2.29 a	7.7 a
<b>Media</b>	<b>28</b>	<b>3.24</b>	<b>48.7</b>	<b>78.5</b>	<b>12.7</b>	<b>2.2</b>	<b>7.5</b>

**Tabella 17.** Confronto produttivo e qualitativo tra i genotipi valutati nel corso dell'annata agraria 2009-2010 a Foggia

VAR	Resa		Differenza (C-A) %	Proteine		Differenza (C-A) %
	Controllo (C) (t/ha)	Avena (A) (t/ha)		Controllo (C) (%)	Avena (A) (%)	
CAPPELLI	3.66	3.45	-5.9	13.7	14.0	2.2
L2156	3.67	3.43	-6.6	12.1	12.8	5.4
L2134	3.42	3.15	-8.1	12.8	13.4	4.6
L2168	4.00	3.61	-9.8	13.2	14.0	5.8
L2135	3.62	3.25	-10.2	13.8	14.1	2.3
SIMETO	3.67	3.19	-13.0	14.0	14.0	0.0
L2102	3.37	2.90	-13.7	12.9	12.9	0.1
L2143	1.63	1.41	-13.7	11.1	11.5	3.7
PEDROSO	4.59	3.95	-14.1	11.3	11.6	2.7
PR22D89	3.13	2.66	-14.8	12.1	12.4	2.9
DUILIO	2.51	2.12	-15.5	11.7	12.0	2.8
SVEVO	2.99	2.53	-15.6	13.0	13.7	4.8
L2138	3.94	3.32	-15.9	11.4	11.7	2.7
L2150	4.04	3.40	-15.9	12.1	12.2	0.8
L 1862	3.72	2.83	-23.9	12.9	13.1	1.7
<b>Media</b>	<b>3.46</b>	<b>3.01</b>		<b>12.5</b>	<b>12.9</b>	

### **CRA - Centro di Ricerca per le Produzioni Cerealicole di Fiorenzuola d'Arda (PC)**

Nell'ambito dell'Iniziativa 3 nel 2010-11 sono state concluse le prove sperimentali per identificare i migliori genotipi di orzo in biologico, scelti tra varietà ad ampia diffusione, linee in avanzata fase di selezione e popolazioni, come riportato per le Unità Operative di Perugia e Ancona (Tabb. 4 e 11).

I genotipi di orzo sono stati seminati in parcelle di dimensioni di 6 m<sup>2</sup> con 3 ripetizioni in uno schema a blocchi randomizzati, sia in condizioni di agricoltura biologica, che convenzionale. I risultati ottenuti durante il secondo anno di prova sono riportati in Tabella 18 per quanto riguarda la prova in convenzionale e la prova in biologico.

**Tabella 18.** Dati produttivi relativi alle prove 2010-2011 in convenzionale e biologico a Fiorenzuola d'Arda

<b>Linea / varietà</b>	<b>Convenzionale (t/ha)</b>	<b>Biologico (t/ha)</b>	<b>Medie conv/biol (t/ha)</b>
FIOR 9654	7.40	4.60	6.000
UNIVPM 45	7.05	3.70	5.375
UNIVPM 46	6.60	4.05	5.325
ALISEO	6.45	4.30	5.375
COMETA	6.40	4.00	5.200
L23/4	6.35	3.75	5.050
FIOR 9727	5.85	3.45	4.650
KETOS	5.05	3.30	4.175
NURE	5.00	3.90	4.450
FIOR 7341	5.00	2.75	3.875
Media	6.11	3.78	
DMS (0.05)	1.36	0.94	
C.V.	9.85	10.94	

L'analisi dei dati produttivi ottenuti nella prova di Fiorenzuola evidenzia come i due sistemi colturali si differenzino in modo significativo a vantaggio della coltivazione convenzionale che si attesta su una media generale di 6.11 t/ha contro le 3.78 t/ha ottenute in biologico. Negli ambienti di Fiorenzuola, tutte le varietà e linee si sono avvantaggiate allo stesso modo, con un'interazione genotipo/sistema colturale non significativa. La linea Fior7341 si è caratterizzata per il più elevato peso ettolitrico sia in convenzionale che in biologico. Tale valore è significativamente diverso da quello rilevato per tutti gli altri genotipi a dimostrazione del valore qualitativo di questa linea a cariossidi nuda. Interessante è la presenza di linee di diversa provenienza nel primo gruppo di significatività in entrambi i sistemi colturali. Le varietà Cometa (distica) e Aliseo confermano la loro capacità di adattarsi alle due coltivazioni, suggerendo quindi la possibilità di una loro introduzione diretta anche in coltivazione biologica.

I rilievi fitopatologici hanno evidenziato, sia in biologico che in convenzionale, la presenza di *Pyrenophora teres* che si è rivelata capace di colonizzare tutti i genotipi considerati sia pure a livelli contenuti. Infine è stata rilevata una consistente presenza di carbone sulla linea L23/4 sia in regime biologico che in convenzionale.

In conclusione, si può affermare che le varietà inserite nelle prove e le nuove linee introdotte hanno mostrato un buon adattamento al sistema di coltivazione biologico, ad indicare come le moderne varietà e linee abbiano una spiccata attitudine alla produzione ed alla stabilità produttiva.



# MIGLIORAMENTO GENETICO ED AMPLIAMENTO DELLA BASE GENETICA DELLE SPECIE COLTIVATE PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA (*iniziativa 4*)

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI E DELLE PRODUZIONI VEGETALI

## **Miglioramento genetico e ampliamento della base genetica del fagiolo e fagiolino per l'agricoltura biologica e avvio di un programma di miglioramento genetico partecipativo**

Il presente lavoro ha permesso di caratterizzare una popolazione di linee di introgressione di *P. vulgaris* ottenuta, sulla base di 5 reincroci, a partire dall'incrocio fra un donatore selvatico mesoamericano e una varietà domesticata di origine andina.

Tali materiali sono stati selezionati su base fenotipica e molecolare e i materiali più interessanti verranno utilizzati (negli anni successivi) sia direttamente per incroci su diversi background varietali di fagiolo e di fagiolino, sia per combinare diversi loci di interesse in un unico genotipo (pyramiding). Si prevede di concentrare l'attenzione sull'adattamento alle condizioni di agricoltura biologica.

Inoltre è stato avviato il lavoro di costituzione di altre popolazioni segreganti fra forme selvatiche e domesticate di *P. vulgaris*, conclusosi, in questo primo anno di lavoro con l'ottenimento di popolazioni derivanti dalla prima generazione di reincrocio (BC1).

La valutazione morfo-fenologica delle linee in esame ha permesso l'individuazione di alcune linee particolarmente interessanti e promettenti e, anche se non previsto dall'attuale progetto, alcune linee sono già state allevate in un esperimento replicato in pieno campo in condizioni di agricoltura biologica e sono stati rilevati caratteri morfo-fenologici e produttivi al fine di ottenere importanti informazioni circa una prima valutazione in condizioni di agricoltura biologica delle linee di fagiolo individuate nell'ambito del presente progetto.

Parallelamente, in collaborazione con l'AIAB, sono state condotte alcune iniziative per favorire la diffusione di pratiche di breeding partecipativo fra gli agricoltori biologici. In particolare sono stati condotti alcuni incontri con la partecipazione del Prof. Salvatore Ceccarelli.

Di seguito, in dettaglio sono descritte le varie fasi del lavoro e i risultati ottenuti.

### **Caratterizzazione di linee di introgressione (ILs)**

#### ***Popolazione segregante***

Nel fagiolo comune, solo pochi incroci tra forme selvatiche e domesticate sono stati utilizzati per la creazione di popolazioni segreganti, eccetto quelli usati nella determinazione dei caratteri legati alla sindrome della domesticazione (Koinange et al., 1996) e nel caso di

backcross per l'analisi nelle forme selvatiche di QTL favorevoli da un punto di vista agronomico (Mauro Herrera 2003; Blair et al. 2006).

Nella popolazione utilizzata da Koinange i parentali utilizzati sono stati MIDAS, un'accessione domesticata andina e G12873, una forma spontanea rampicante mesoamericana di *P. vulgaris*. La popolazione MG derivante mostra molti caratteri segreganti relativi alla domesticazione, incluso l'habitus indeterminato e la sensibilità al fotoperiodo.

L'area di Genetica Agraria della Facoltà di Agraria (Università Politecnica delle Marche) a partire dall'anno 2002 ha implementato un programma di miglioramento genetico pluriennale volto all'ottenimento di stock genetici potenzialmente utili per futuri studi di genetica e per il miglioramento genetico del fagiolo, basato sull'utilizzo di germoplasma selvatico.

La sperimentazione è iniziata con il reintroscio tra la linea pura ricombinante (RIL, Recombinant Inbred Line) MG38, ottenuta a partire dall'incrocio tra un genotipo domesticato non rampicante e determinato di origine andina (MIDAS) e un genotipo selvatico di origine mesoamericana collezionato nello stato di Morellos, Messico (G12873). A partire dalla popolazione F2 ottenuta, attraverso successive autofecondazioni e reintrosci con il parentale domesticato MIDAS, sono state ottenute varie popolazioni segreganti (RILs, ILs, NILs) le cui progenie sono state caratterizzate per diversi caratteri fenotipici.

In particolare, nell'ambito del presente lavoro sono state utilizzate linee BC5F4 ottenute da successivi cinque reintrosci con il parentale domesticato che hanno permesso il recupero nelle linee in esame di gran parte del genoma del domesticato con in più l'introggressione di segmenti genici del selvatici, che potrebbero rivelarsi utili nel miglioramento genetico del fagiolo allo scopo di ottenere delle linee particolarmente adatte alle condizioni di agricoltura biologica.

### ***Moltiplicazione e valutazione morfo-fenologica delle linee in esame.***

Durante la stagione invernale (2009-2010) è stata effettuata la moltiplicazione in serra di 100 linee BC5F4 x 2 prove replicate per un totale di 200 piante di *Phaseolus vulgaris* L.

Oltre alle 100 linee previste dal presente progetto, sono state aggiunte ed allevate in serra ulteriori 125 linee BC5F4 per ogni replica, per un totale di 425 piante.

Le piante singole sono state allevate in serra riscaldata ad una temperatura costante di 16°C, dopo l'emergenza è stato effettuato un trattamento antiafidi ed una concimazione (azotata a lento rilascio più microelementi) durante lo sviluppo vegetativo.

Tutte le linee sono state valutate per caratteri morfo-fenologici e qualitativi, in dettaglio, per ogni pianta, sono stati rilevati i seguenti caratteri:

- **GIGANTISMO:** carattere esaminato su diversi tipi di organi (baccello, foglia cotiledonare).

Per il baccello, è stato preso in considerazione il carattere Lunghezza del Baccello, in cm (LB), come media, calcolata campionando casualmente 3 valve, bagnate per 5 minuti in acqua, in modo da misurare la lunghezza della valva distesa.

Per quanto riguarda la foglia cotiledonare, la classificazione è stata effettuata valutando piante singole e i caratteri considerati sono: Numero di Foglie Cotiledonari (NFC); Lunghezza Picciolo della Foglia Cotiledonare, in cm (LPFC), misurata sui piccioli delle foglie cotiledonari e calcolata come media delle lunghezze; Larghezza della Foglia Cotiledonare, in cm (LaFC), misurata sulla zona di larghezza massima delle foglie cotiledonari e calcolata come media; Lunghezza della Foglia Cotiledonare, in cm (LuFC), misurata sulla zona di lunghezza massima delle foglie cotiledonari e calcolata come media; Lunghezza Totale della Foglia Cotiledonare, in cm (LuTFC), calcolata come somma fra Lunghezza del Picciolo della Foglia Cotiledonare e Lunghezza della Foglia Cotiledonare (LPFC + LuFC); Forma della Foglia Cotiledonare (FFC), calcolata come rapporto fra Larghezza della Foglia Cotiledonare e Lunghezza della Foglia Cotiledonare (LaFC/LuFC).

- **PRECOCITA'**: è stata valutata, su pianta singola, sia per la fioritura sia per l'allegazione, considerando diversi caratteri: Inizio Fioritura, in giorni (IF), conteggiato dal primo fiore aperto sulla pianta; Massima Fioritura, in giorni (MF), quando il numero di fiori aperti, presenti su una pianta, risultava superiore ai fiori chiusi; Termine Fioritura, in giorni (TF), quando il numero di fiori allegati superava il numero dei fiori aperti; Inizio Allegazione, in giorni (IA), in base alla comparsa del primo baccello allegato; Massima Allegazione, in giorni (MA), quando il numero di baccelli allegati risultava superiore al numero dei fiori; Termine Allegazione, in giorni (TA), quando tutti i fiori erano allegati e i baccelli formati.

- **PRODUZIONE**: carattere esaminato su baccello e seme. Per quanto riguarda i baccelli, sono stati considerati la Produzione di Baccelli, in grammi pianta-1 (PB), calcolata come somma dei pesi delle valve più il peso dei semi; l'Indice di Raccolta (IR), calcolato come rapporto fra la produzione di semi e la produzione di baccelli (PS/PB); il Numero di Baccelli per pianta (NB); il Peso Medio dei Baccelli, in grammi (PMB), calcolato come rapporto tra la produzione di baccelli per pianta e il numero di baccelli (PB/NB).

Per quanto riguarda il seme, sono stati considerati il Numero totale di Semi (NS), il Numero di Semi Integri (NSI), inteso come numero di semi sani quindi potenzialmente germinabili; la percentuale di Semi Striminziti (%SS), intesa come percentuale di semi striminziti sul totale dei semi; la Produzione di Semi, in grammi pianta-1 (PS); il Peso Medio dei Semi, in grammi (PMS), calcolato come rapporto fra la produzione di semi e il numero dei semi integri (PS/NSI); il Numero di Semi per Baccello (NSB), calcolato come rapporto fra il numero di semi e il numero dei baccelli (NS/NB).

- **TIPOLOGIA della PIANTA**: carattere esaminato su diversi tipi di organi (culmo, foglia cotiledonare, pianta).

Per quanto riguarda il culmo, sono stati considerati: la Ramificazione (R), valutata a partire dalla base del culmo, per cui sono state prese in considerazioni 3 classi (1=compatto, 2=principale, 3=laterale); il Numero dei Nodi (NN), valutato anch'esso a partire dalla base del culmo; la Lunghezza dell'Ultimo Internodo (LUI), valutato a partire dal primo internodo alla base del culmo fino ad arrivare all'ultimo seguendo lo stesso asse, colore del culmo (verde o rosso).

Per quanto riguarda la foglia cotiledonare, è stata valutata la Lobatura (LFC), considerando il restringimento dei lobi posteriori della foglia cotiledonare a partire dalla fine del picciolo. Le

classi prese in considerazione sono state 4 (0=assente, 1=bassa, 2=media, 3=alta). Inoltre è stato valutato l'angolo di inserzione della foglia cotiledonare sul fusto della pianta considerando diverse classi (1=0-90°; 2=90°; 3=90°-180°; 4=180°; 5 angolo diverso di inserzione delle foglie cotiledonari con il fusto).

Per quanto riguarda la pianta, sono stati considerati: l'Habitus (H), con 3 diverse classi: 1=non rampicante (forme cespugliose), 2=poco rampicante (forme allungate incapaci di sostenersi autonomamente), 3=molto rampicante (forme allungate capaci di sostenersi autonomamente).

Inoltre è stato valutato il carattere colore del fiore, la tendenza del baccello all'aprirsi a maturazione (Shattering, SH) e il colore del seme (colore base e colore delle striature).

Nella tabella seguente sono riportati i caratteri rilevati nelle 425 piante in moltiplicazione

Tipo di Carattere	Organo	Carattere	Unità di misura	Abbr. Carattere	Metodo di valutazione
Gigantismo	Baccello	Lunghezza del baccello	Cm	LB	Media calcolata campionando casualmente 3 valve, bagnate per 5 minuti in acqua per misurare la lunghezza della valva distesa
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Numero di foglie cotiledonari	-	NFC	
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Lunghezza del picciolo della foglia cotiledonare	Cm	LPFC	Calcolata come media delle lunghezze dei piccioli delle foglie cotiledonari di una stessa pianta
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Larghezza della foglia cotiledonare	Cm	Lafc	Calcolata come media delle larghezze massime delle foglie cotiledonari di una stessa pianta
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Lunghezza della foglia cotiledonare	Cm	Lufc	Calcolata come media delle lunghezze delle foglie cotiledonari di una stessa pianta
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Lunghezza Totale della foglia cotiledonare	Cm	Lutfc	Calcolata come somma delle Lunghezze del picciolo e della foglia cotiledonare di una stessa pianta
Gigantismo	Foglia cotiledonare	Forma della foglia cotiledonare	-	FFC	Calcolata come rapporto fra Larghezza e Lunghezza della foglia cotiledonare
Precocità	Baccello	Inizio allegagione	Gg	IA	In giorni, alla comparsa dal primo baccello
Precocità	Baccello	Massima allegagione	Gg	MA	In giorni, quando il numero di baccelli allegati risulta superiore al numero dei fiori (termine fioritura)
Precocità	Baccello	Termine allegagione	Gg	TA	In giorni, quando tutti i fiori sono allegati e i baccelli formati
Precocità	Fiore	Inizio fioritura	Gg	IF	In giorni, al primo fiore aperto della pianta
Precocità	Fiore	Massima fioritura	Gg	MF	In giorni, quando il numero fiori aperti risulta superiore ai fiori chiusi
Precocità	Fiore	Termine fioritura	Gg	TF	In giorni, quando il numero fiori allegati supera il numero di fiori (massima allegagione)
Produzione	Baccelli	Produzione BACCELLI	G pianta <sup>1</sup>	PB	Calcolato come somma dei pesi dei baccelli compresi i semi
Produzione	Baccelli	Indice di Raccolta	-	IR	Calcolato come rapporto fra Produzione SEMI e Produzione BACCELLI
Produzione	Baccello	Numero di baccelli	-	NB	
Produzione	Baccello	Peso MEDIO dei baccelli	G	PMB	Calcolato come rapporto fra la Produzione BACCELLI e il Numero di baccelli
Produzione	Seme	Numero di semi	-	NS	Numero di semi Totale (semi integri + semi striminziti)
Produzione	Seme	Numero di semi INTEGRALI	-	NSI	
Produzione	Seme	% semi striminziti	%	%SS	% (sul totale) di semi striminziti
Produzione	Seme	Produzione SEMI	G pianta <sup>1</sup>	PS	Peso TOTALE dei semi Integri
Produzione	Seme	Peso MEDIO dei semi	G	PMS	Calcolato come rapporto fra Produzione SEMI e Numero dei semi Integri
Produzione	Seme	Numero di semi per	-	NSB	Calcolato come rapporto fra Numero di semi e

		bacello			Numero dei baccelli
Tipologia pianta	Culmo	Ramificazione	-	R	Punteggio: 1=compatta, 2=principale, 3=laterale
Tipologia pianta	Culmo	Numero dei nodi	-	NN	A partire dalla base, sul culmo principale
Tipologia pianta	Culmo	Lunghezza dell'ultimo internodo	Cm	LUI	A partire dal 1° internodo alla base del culmo fino all'ultimo
Tipologia pianta	Culmo	Colore del culmo		CC	
Tipologia pianta	Foglia cotiledonare	Lobatura della foglia cotiledonare	-	LFC	Punteggio: 0=assente, 1=bassa, 2=media, 3=alta
Tipologia pianta	Foglia cotiledonare	Angolo foglia cotiledonare - fusto	-	AFC	Punteggio: 1=0-90°; 2=90°; 3=90°-180°; 4=180°;
Tipologia pianta	Pianta	Altezza pianta	Cm	A*	Misurata dalla base del culmo
Tipologia pianta	Pianta	Habitus	-	H	Punteggio: 1=non rampicante, 2=poco rampicante, 3=molto rampicante
Tipologia pianta	Fiore	Colore del fiore		CF	
Tipologia pianta	Bacello	Tendenza all'apertura delle valve a maturazione		SH	
Tipologia pianta	Seme	Colore del seme		CS	Colore di base e colore delle striature

## Risultati

Per alcuni caratteri rilevati, quali numero di foglie cotiledonari (NFC), Angolo di inserzione dei cotiledoni, Termine fioritura (TF), periodo di allegagione (IA, PA, FA), peso medio dei baccelli (PMB) non si sono rilevate differenze significative tra le linee in moltiplicazione.

Le linee in esame sono risultate significativamente diverse ( $P < 0.05$ ) per i caratteri forma della foglia cotiledonare (FFC), ramificazione (R), numero di baccelli (NB), produzione baccelli (PB), numero di semi integri (NSI) e numero di semi striminziti (SS), produzione di semi (PS). Tutti gli altri caratteri esaminati hanno mostrato differenze altamente significative ( $P < 0.0001$ ) tra le linee in esame.

L'attenzione è stata rivolta in particolare alle linee che hanno mostrato caratteri legati alla produttività superiori al genitore domesticato Midas.

La valutazione morfo-fenologica delle 225 linee in esame ha permesso l'individuazione di alcune linee particolarmente interessanti e promettenti e, anche se non previsto dall'attuale progetto, 22 linee sono già state allevate in un esperimento replicato in pieno campo in condizioni di agricoltura biologica. Nel corso della prova sperimentale in pieno campo sono stati rilevati i seguenti caratteri morfo-fenologici: germinazione, vigore pianta, biomassa, *habitus* vegetativo, data di inizio-massima-termini fioritura, colore del fiore, data di inizio-massima-termini allegagione, dati relativi alla fioritura, colore del baccello ed è stata appena ultimata la raccolta del seme delle linee in prova e rilevati i dati circa la produzione e le caratteristiche del seme raccolto. Anche se non previsto dall'attuale progetto, questa prova sperimentale ha consentito di ottenere importanti informazioni circa una prima valutazione in condizioni di agricoltura biologica delle linee di fagiolo individuate nell'ambito del presente progetto.

Infatti, otto linee sono risultate essere più produttive del parentale domesticato Midas e potranno essere in futuro valutate insieme a controlli in più località per validarne l'attitudine alla coltivazione in condizioni di agricoltura a basso impatto o biologica.

Tali linee in avanzata fase di selezione costituiscono un importante fonte di geni utili per eventuali programmi di miglioramento genetico di fagiolo e fagiolino.



L'immagine rappresenta la prova replicata in campo in condizioni di agricoltura biologica delle 22 linee selezionate.



Baccelli prodotti da alcune linee in selezione

1. Le foglie prelevate sono state inserite in microprovette da 1,5 ml e sono stati aggiunti 300 µl di CTAB buffer di estrazione a 65 °C; quindi i materiali sono stati messi in incubazione a 65 °C in bagno termostato per 3-4 ore.

2. Dopo il periodo di incubazione, i campioni sono stati centrifugati (14.000 rpm) per cinque minuti. Con l'ausilio di un micro pestello i tessuti sono stati omogeneizzati allo scopo di rompere le cellule e permettere il rilascio del loro contenuto. A questo punto sono

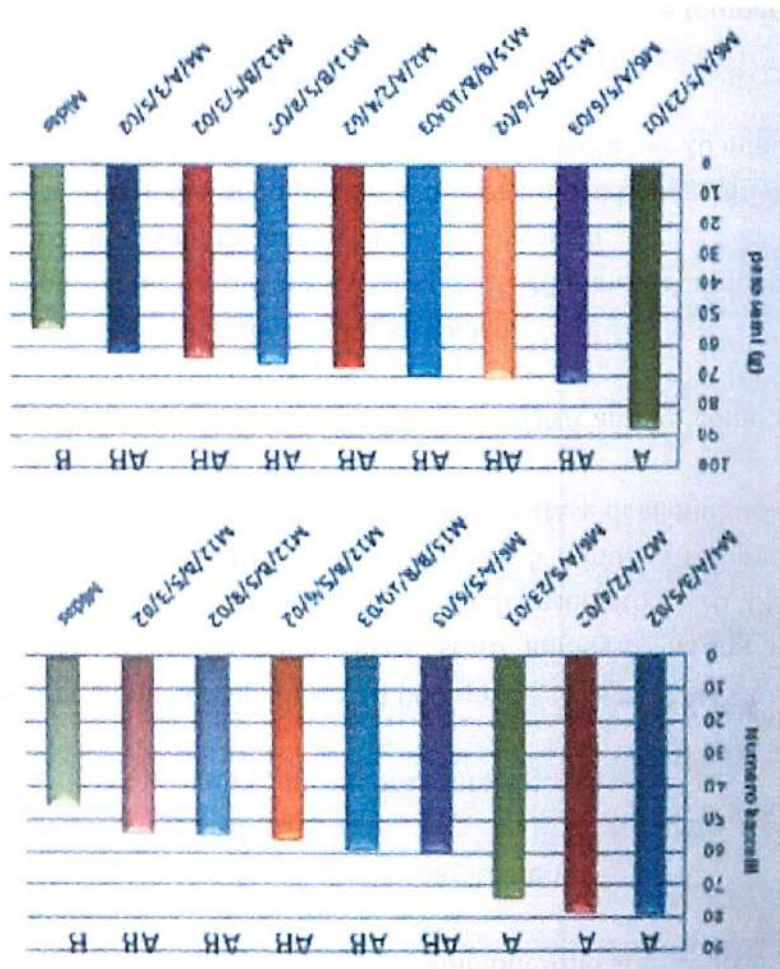
Il DNA genomico delle accessioni è stato estratto secondo il protocollo di estrazione Miniprep da tessuti prelevati dalle giovani foglie, al loro pieno sviluppo; in questo modo si ottengono materiali con un contenuto in cellule maggiore per unità di peso e meno polisaccaridi e polifenoli.

Il metodo prevede i seguenti passaggi:

**Estrazione del DNA**

Da tutte le 225 linee lls allevate in serra, sono stati prelevati tessuti da foglioline giovani da cui è stato estratto il DNA.

**Analisi molecolari:**



Gli istogrammi rappresentano la produzione in numero di baccelli e peso medio delle linee in selezione allegate in condizioni di agricoltura biologica che hanno prodotto in media più del parentale domestico Midas. Lettere diverse indicano differenze significative.

stati addizionati altri 200µl di CTAB buffer di estrazione, e i campioni sono stati centrifugati e lasciati a 65 °C per almeno 20 minuti.

3. Dopo la precedente incubazione si devono aggiungere, separatamente ad ogni microprovetta, 250 µl di cloroformio e 250 µl di fenolo.

4. Le provette sono state quindi disposte in un agitatore orizzontale per circa 15 minuti.

5. Segue la centrifugazione dei campioni per 5 minuti a 14.000 rpm.

6. Da ogni tubo è stato prelevato il surnatante che è stato immesso in una nuova microprovetta e sono stati aggiunti 800 µl di isopropanolo freddo (conservato a - 20 °C).

7. Le nuove microprovette sono state agitate delicatamente per 5 minuti a temperatura ambiente e successivamente centrifugate per 5 minuti a 14.000 rpm (fase di eliminazione dei prodotti di scarto).

8. A questo punto è stato eliminato l'isopropanolo (surnatante); il DNA appare come pellet sul fondo della microprovetta.

9. Il DNA è stato lavato, per tre volte, con etanolo al 70% vol./vol.

10. Alla fine dei lavaggi le microprovette sono state lasciate per 10-20 minuti a temperatura ambiente per permettere la completa evaporazione del liquido di lavaggio.

11. I pellet sono stati risospesi in 100 µl di tampone TE 0.1, quindi sono stati aggiunti 4 µl di RNAasi (10 mg/ml) ed i campioni sono stati lasciati a temperatura ambiente per 20 minuti.

12. Precipitazione in 1 ml di Etanolo 100% a 4 °C per 15 minuti.

13. I campioni sono stati centrifugati per 5 minuti a 14.000 rpm; poi il surnatante è stato eliminato ed i pellet sono stati lasciati ad asciugare per circa 20 minuti a temperatura ambiente.

14. I pellet sono stati infine risospesi in 100 µl di H<sub>2</sub>O filtrata ed autoclavata.

La composizione del tampone di estrazione CTAB è la seguente:

- 2% CTAB (hezadecyltrimethylammonium bromide); 1,4 M di NaCl; 20 mM di EDTA; 100 mM di Tris HCl a pH 8; 0,1% di Beta mercaptoetanol.

Il DNA estratto è stato quantificato utilizzando il fluorimetro DyNA Quant 200 Hoefer, strumento in grado di determinare automaticamente le concentrazioni del DNA ottenuto dalla procedura di estrazione. Successivamente, per verificare le quantità e la qualità del DNA estratto è stata effettuata una elettroforesi su gel di agarosio.

Tutti i genotipi della popolazione BC5/F4 sono stati analizzati utilizzando 6 combinazioni di primer TRAP (Miklas et al., 2006) già valutati precedentemente (Tabella 1) che avevano evidenziato marcatori polimorfici tra i genotipi MIDAS e MG38 e 12 combinazioni di primer AFLP. Inoltre per la caratterizzazione molecolare dell'intera popolazione sono state impiegati anche un marcatore microsatellite nucleare (N1314) ed un marcatore STS (E3v).

La Tabella 2 riporta il mix di reazione di PCR con tutti i reagenti utilizzati e le loro rispettive quantità, mentre il ciclo di reazione utilizzato è riportato in Figura 1.

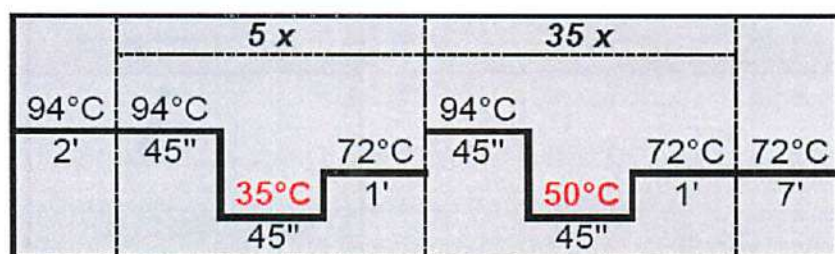


Original Primer name	Primer name	Primer sequence 5' - 3'	Primer lenght (bp)
<b>Primer FISSI</b>			
A20I01a/ <i>Heliantus</i> (LRR)	Trap1	CCGAGTTGGTATGCTTGT	18
B14G1b/ <i>Heliantus</i> (NBS)	Trap2	AATCTCAAGGACAAAAGG	18
A14H20a/ <i>Heliantus</i> (kinase)	Trap3	CGAATCTCCACTAAACCC	18
B18F12a/ <i>Heliantus</i> (NBS/LRR)	Trap4	GCTTCAGAGCATTGAAGT	18
A21B09b/ <i>Heliantus</i> (LRR)	Trap5	GAAAGACGAAGGAACAGG	18
AY237123a/ <i>Phaseolus</i> (NBS/LRR)	Trap6	CAGAACTTGTTGGTGGTG	18
AF084026a/ <i>Phaeolus</i> (NBS/RGA1)	Trap7	CCTAAATGGGAGGAAGTG	18
<b>Primer ARBITRARI</b> marcati per ABI 3100 Avant Genetic Analyser			
Ga5 - 6FAM	Ga5-6FAM	GGAACCAAACACATGAAGA	19
Odd15 - 6FAM	Odd15-6FAM	GCGAGGATGCTACTGTT	18
Sa4 - HEX	Sa4-HEX	TTCTTCTCCCTGGACACAAA	21
Odd26 - HEX	Odd26-HEX	CTATCTCTCGGGACCAAAC	19

**Tabella 1 .** Elenco dei primer TRAP, fissi e arbitrari, utilizzati

Reagenti	$\mu\text{L}$ per ogni campione
Primer labelled	0,15
Primer fixed	0,75
Buffer	1,5
MgCl <sub>2</sub>	1,5
dNTPs	0,6
Taq	0,05
ddH <sub>2</sub> O	6,45
DNA	4
<b>Volume finale</b>	<b>15</b>

**Tabella 2 .** Mix di reazione per i marcatori TRAP



**Figura 1.** Ciclo della reazione di PCR utilizzato

### *Marcatori molecolari AFLP*

I marcatori molecolari AFLP sono stati ottenuti utilizzando il protocollo di Vos et al. (1995) con alcune modifiche (Papa et al., 2006; Rossi et al., 2009).

Nella tabella seguente sono elencati le combinazioni AFLP utilizzate nel presente lavoro.

<b>Combinazioni AFLP</b>	
<b>Primer ECO: 5' GTAGACTGCGTACCAATTC 3'</b>	
<b>Primer MseI: 5' GACGATGAGTCCTGAGTAA 3'</b>	
1	Eco.ACA – MseI.ACG
2	Eco.AGC – MseI.AAC
3	Eco.CAC – MseI.AGT
4	Eco.CCA – MseI.AGG
5	Eco.CGG – MseI.ATT
6	Eco.AGA – MseI.AAG
7	Eco.ACA – MseI.GAA
8	Eco.AGC – MseI.GGA
9	Eco.CCA – MseI.GTC
10	Eco.CGG – MseI.GCA
11	Eco.CAC – MseI.GAG
12	Eco.AGA – MseI.GTA

### Visualizzazione dei marcatori TRAP e AFLP

I marcatori TRAP e AFLP sono stati messi in evidenza grazie alla marcatura di un primer (6FAM o HEX) per ciascuna coppia mediante l'utilizzo del sequenziatore capillare ABI Prism 3100 Avant Genetic Analyser (PE Applied Biosystems) (Figura 2).

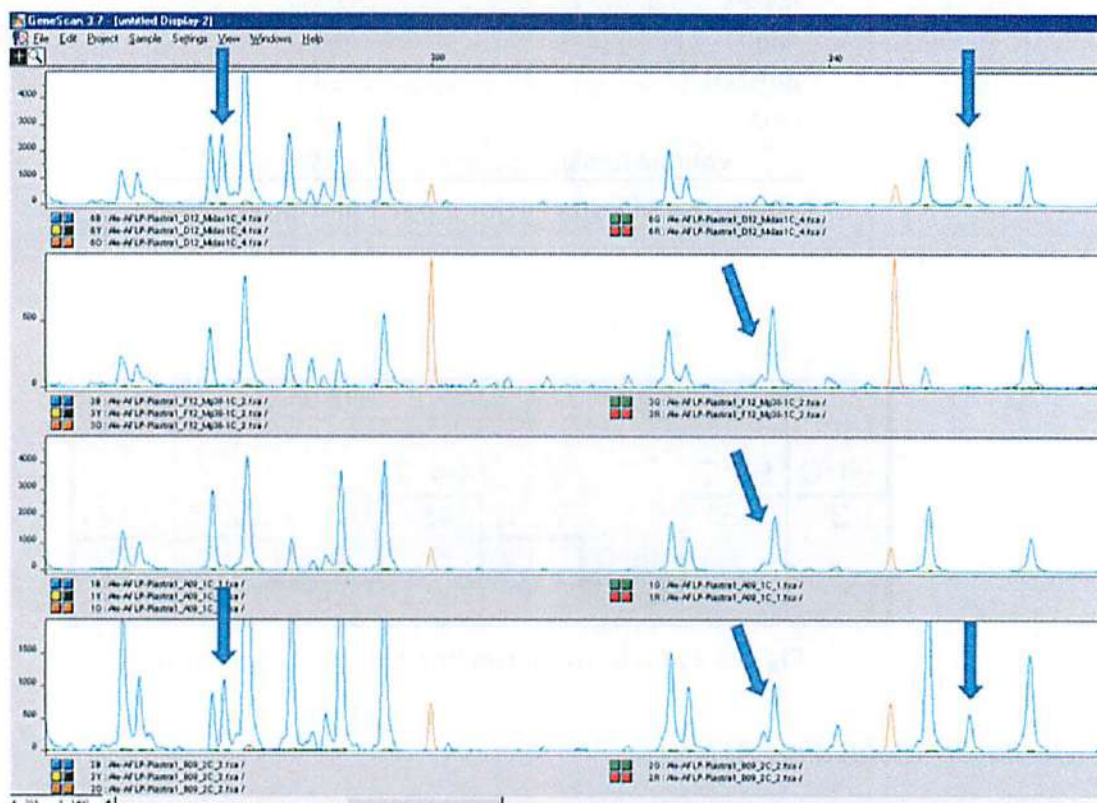


Figura 2. Visualizzazione dei polimorfismi di marcatori AFLP (freccie blu) mediante l'utilizzo del sequenziatore.

### Marcatori molecolari N1314 e E3v

La Tabella 3 e la Figura 3 riportano rispettivamente il mix di reazione di PCR ed il ciclo di reazione per il marcatore microsatellite N1314.

La Tabella 4 e la Figura 4 riportano rispettivamente il mix di reazione di PCR ed il ciclo di reazione per il marcatore microsatellite E3v.

Reagenti	[stock]	[in reazione]	µL per ogni campione
Primer Fw	50pmoli//µL	10pmoli	0,2
Primer Rev	50pmoli//µL	10pmoli	0,2
Buffer	10X	1X	2
MgCl <sub>2</sub>	25mM	2mM	1,6
dNTPs	5mM	0,2mM	0,8
Taq		0,5U	0,8
ddH <sub>2</sub> O			9,4
DNA	5ng/ul	25ng	5
<b>Volume finale</b>			<b>20</b>

Tabella 3. Mix di reazione per il marcatore N1314

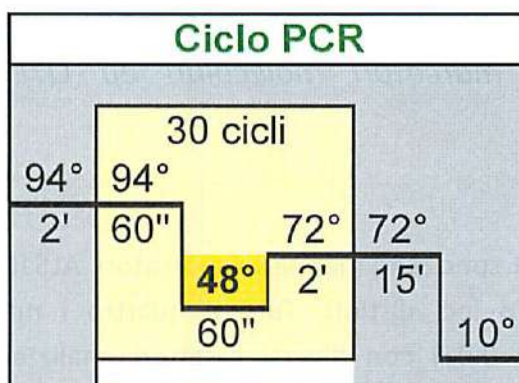


Figura 3. Ciclo della reazione di PCR utilizzato per il marcatore N1314.

Reagenti	[stock]	[in reazione]	µL per ogni campione
Primer Fw	50pmoli//µL	10pmoli	0,2
Primer Rev	50pmoli//µL	10pmoli	0,2
Buffer	10X	1X	2
MgCl <sub>2</sub>	25mM	2mM	1,6
dNTPs	5mM	0,2mM	0,8
Taq		0,5U	0,8
ddH <sub>2</sub> O			9,4
DNA	5ng/ul	25ng	5
<b>Volume finale</b>			<b>20</b>

Tabella 4. Mix di reazione per il marcatore E3v

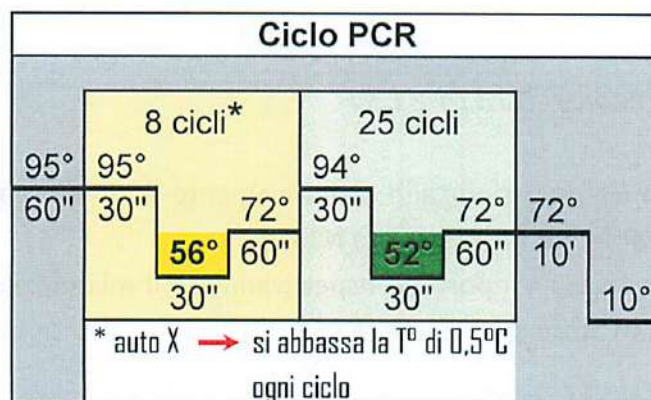


Figura 4. Ciclo della reazione di PCR utilizzato per il marcatore E3v

I marcatori molecolari utilizzati per la caratterizzazione molecolare della popolazione in esame erano già stati localizzati in un presente lavoro sulla mappa di riferimento MG (tesi laurea A. Perilli, 2008, tesi laurea D. Sbarbati per la posizione dei mappa dei marcatori TRAP, SSR e STS; Rossi et al, 2009 marcatori AFLP). Dei 20 marcatori TRAP mappati, 5 (25%) risultano essere marcatori del parentale MIDAS, mentre 15 (75%) risultano essere marcatori del parentale G12873. I 22 marcatori mappati sono stati posizionati nei gruppi linkage B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B9 e B11; non sono stati mappati marcatori sui gruppi linkage B6 e B10.

### *Associazione tra marcatori molecolari ed QTL per importanti caratteri agronomici*

#### *Gruppo linkage B1*

Nel gruppo linkage B1 sono stati mappati 4 marcatori, ALS19e, ALS19c, ALS1d e TRAP8b, che sono risultati quattro loci distinti. Tutti e quattro i marcatori sono risultati associati significativamente ( $P < 0.01$ ) con diversi caratteri analizzati. Il marcatore ALS19e risulta associato ai principali caratteri relativi alla morfologia della foglia cotiledonare (LFC, LuFC, LaFC) ed a caratteri legati all'altezza e all'habitus della pianta (A, A\*, LUI, e H). Il marcatore ALS19c risulta associato all'altezza e all'habitus (A\*, H) e a quasi tutti i caratteri legati al numero di semi e baccelli per pianta (NB, NS, NSI), alla lunghezza del baccello (LB) e al peso medio dei semi e dei baccelli (PMB, PMS). Il marcatore TRAP8b è risultato associato all'altezza e all'habitus (A, A\*, LUI, H), ai caratteri relativi alla foglia cotiledonare (LuFC, LaFC) ed al carattere numero dei baccelli (NB).

#### *Gruppo linkage B2*

Nel gruppo linkage B2 sono stati mappati due marcatori co-segreganti, TRAP21c e TRAP9b, E' stato, quindi, considerato un singolo locus e di conseguenza le analisi sono state condotte solo per TRAP21c. Tale marcatore è risultato associato con l'altezza e l'habitus (A\*, H), e con i caratteri relativi alla foglia cotiledonare (LPFC, LuTFC, LuFC, LaFC).

#### *Gruppo linkage B4*

Nel gruppo linkage B4 sono stati mappati quattro marcatori: ALS1a, TRAP9e, e due marcatori co-segreganti, TRAP2g e TRAP2f (è stato considerato solo il marcatore TRAP2g). Il marcatore ALS19e è risultato associato al numero di semi per baccello (NSB), alla percentuale dei semi striminziti (%SS). In entrambi i casi l'allele che incrementava il carattere era di MIDAS.

Il marcatore TRAP9e è risultato associato a caratteri relativi all'altezza e all'habitus della pianta (A, A\*,LUI, H), ai caratteri relativi alla foglia cotiledonare (LPFC, LuTFC, LuFC, LaFC), e alla lunghezza del baccello (LB) e peso medio dei semi (PMS).

#### *Gruppo linkage B5*

Nel gruppo linkage B4 è stato mappato un unico marcatore (N1314) che è risultato associato alla percentuale di semi striminziti (%SS), all'indice di raccolta (IR), al peso medio dei semi (PMS) e alla lunghezza del baccello (LB).

#### *Gruppo linkage B9*

Nel gruppo linkage B9 sono stati analizzati 2 loci. Il marcatore ALS19b non è risultato associato a nessun carattere quantitativo. Il marcatore ALS1n è invece risultato associato al numero di semi per baccello (NSB) e alla percentuale di semi striminziti (%SS).

#### *Conclusioni*

Le analisi molecolari hanno inoltre permesso di identificare alcuni QTL ( $P < 0.01$ ) multipli per importanti caratteri agronomici in particolare su due gruppi linkage:

- Gruppo linkage B1; In questo gruppo linkage sono stati precedentemente identificati caratteri per la sindrome della domesticazione (Koinange et al., 1996) come NM (numero di nodi), NP (numero di bacelli per pianta), HI (Harvest Index), DF (giorni dalla fioritura), DM (giorni dalla maturazione), PD (sensibilità al fotoperiodo), SW (peso del seme), Ppd (sensibilità al fotoperiodo), fin (habitus determinato), L5 (lunghezza del quinto internodo). Le nostre analisi ci hanno permesso di localizzare diversi marcatori (ALS19e, ALS1d, ALS19c e TRAP8b) all'interno di tale gruppo linkage associati con molti dei caratteri morfologici considerati, tra cui l'habitus (H), l'altezza della pianta (A, A\*), il numero di bacelli (NB), il numero dei semi (NS), il numero dei semi per baccello (NSB) ed il peso medio dei semi (PMS) che sono caratteri molto importanti per il miglioramento genetico.

- Gruppo linkage B8: Sono state identificate associazioni significative in prossimità di un importante QTL della domesticazione per il NM (numero di nodi), NP (numero di bacelli per pianta), HI (harvest index), DF (giorni dalla fioritura), DM (giorni dalla maturazione).

Infine sono stati evidenziati altri QTL di interesse agronomico sui Gruppi linkage B3, B4.

#### **Costituzione di popolazioni segreganti fra forme selvatiche e domesticate (PS)**

Parallelamente, come previsto dal progetto, in base ad analisi molecolari effettuate su un campione rappresentativo delle forme selvatiche di fagiolo con diversi tipi di marcatori

molecolari (AFLP, SSR, cpSSR e SNPs) sono state selezionate circa 12 accessioni selvatiche di *P. vulgaris* al fine di costituire popolazioni segreganti fra forme selvatiche e domesticate di *P. vulgaris*.

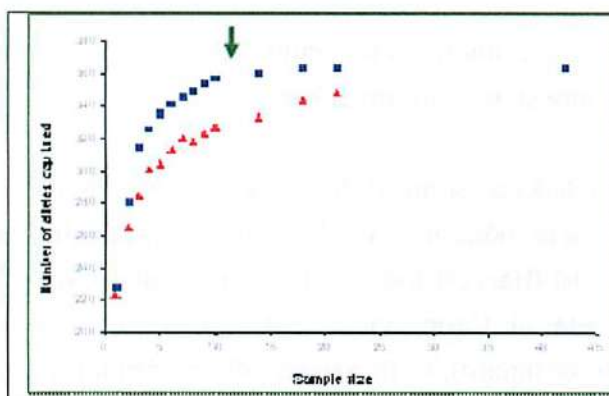
Oltre 100 genotipi, tra cui 50 genotipi selvatici provenienti dal pool genico Mesoamericano (Mw), 47 provenienti dal pool genico andino (AW), 6 genotipi selvatici con faseolina I e alcuni controlli domesticati appartenenti ai due pool genici andino e mesoamericano, sono stati analizzati con diversi marcatori molecolari (AFLP, SSR e SNPs).

L'analisi AFLP ha prodotto circa 200 marcatori polimorfici ed altrettanti marcatori polimorfici sono stati ottenuti dalle analisi molecolari SNPs e SSR.

Per evidenziare il set di genotipi selvatici da utilizzare come parentali, è stata generata una collezione "core" di genotipi che contenessero il massimo della diversità genetica evidenziata con i marcatori molecolari e il minimo di ripetitività.

Il polimorfismo ottenuto da ciascun marcatore è stato utilizzato per generare una collezione core mediante il software MSTRAT (Guesnard et al., 2001) e questo ha permesso di stimare la ridondanza del campione e selezionare i genotipi in grado di "catturare" tutta la diversità genetica presente nell'intero campione.

Con tale metodo sono state selezionate 12 accessioni selvatiche di *P. vulgaris* potenzialmente utili come genitori di incroci con il parentale domesticato.



La freccia indica la dimensione del campione in corrispondenza di cui tutta la diversità evidenziata dai marcatori molecolari nella collezione iniziale dei genotipi è stata catturata

Le accessioni selvatiche selezionate sono state allevate in serra in 2 repliche durante l'inverno (2010) assieme al parentale domesticato Midas. Sono stati effettuati diversi incroci utilizzando il genotipo Midas come parentale femminile, mentre i genotipi selvatici come donatori di polline.

Attualmente almeno 5 diverse piante F1 sono allevate in serra allo scopo di effettuare un primo reincontro col parentale domesticato Midas.



### **Miglioramento genetico partecipativo (PPB)**

Parallelamente, in collaborazione con l'AIAB, sono state condotte alcune iniziative per favorire la diffusione di pratiche di breeding partecipativo fra gli agricoltori biologici. In particolare sono stati condotti alcuni incontri e seminari con la partecipazione del Prof. Salvatore Ceccarelli (3 maggio-4 giugno) dal titolo "Il miglioramento genetico partecipativo: quale futuro in Italia". La serie di incontri è descritta in dettaglio nell'allegato 1 alla presente relazione. L'iniziativa ha previsto diversi incontri con agricoltori biologici di alcune regioni italiane (fra cui Marche, Toscana e Friuli Venezia Giulia) presso alcune aziende agricole per la definizione un programma di miglioramento genetico partecipativo che nasca dalle esigenze dirette degli agricoltori.

In particolare il Prof. Ceccarelli ha illustrato l'interessante modello di miglioramento genetico partecipativo (PPB) portato avanti dall'ICARDA e il confronto con tali esperienze di PPB è risultato di estremo interesse per poter iniziare, nel prossimo futuro, un progetto pilota di PPB anche in Italia. Sia gli incontri con gli agricoltori, sia i seminari condotti da esperti del settore sono stati d'aiuto per identificare i principali obiettivi che gli agricoltori biologici considerano strategici e che saranno da guida per la definizione del programma di incroci.

# Messa a punto di linee guida e edisciplinari di produzione di sementi biologiche (iniziativa 5)

INRAN-ENSE Sezione di Bologna

## DISCIPLINARI DI PRODUZIONE

INRAN settore sementiero sezione Bologna



### 1. INTRODUZIONE

Lo scopo dei disciplinari di produzione di sementi biologiche è fornire indicazioni utili alla scelta delle migliori tecniche agronomiche da adottare per l'ottimizzazione della produzione di sementi biologiche, sia dal punto di vista qualitativo, sia quantitativo.

Le indicazioni fornite sono in funzione della peculiarità della specie oggetto del disciplinare, mentre per le norme tecniche generali, si rimanda alle "Linee guida per la produzione di sementi biologiche".

### 2. DISCIPLINARI DI PRODUZIONE

#### 2.1 CIPOLLA (*Allium cepa* L. fam. *Liliaceae*)

La cipolla è una specie allogama con impollinazione entomofila.

##### 2.1.1 TERRENO E SUCCESSIONE COLTURALE

###### Terreno:

Si consiglia la coltivazione in terreni di medio impasto, preferibilmente in zone ventilate.

Si sconsiglia la coltivazione in terreni tendenzialmente sabbiosi per limitare le problematiche fitosanitarie legate all'ambiente ideale di diffusione del nematode *Dytilenchus dipsaci*.

###### Successione colturale:

La coltura non può essere moltiplicata sullo stesso terreno per almeno 4 anni.

Allo scopo di evitare la diffusione del nematode *Dytilenchus dipsaci* (organismo patogeno di quarantena), si consiglia di avvicendare la coltura con una specie graminacea e di evitare la rotazione con specie appartenenti alle famiglie botaniche *Solanaceae*, *Leguminosae* e *Liliaceae* (piante ospiti sia del nematode sia di *Peronospora*).



## 2.1.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO

### Lavorazioni:

La scelta delle lavorazioni deve essere fatta in ordine ai seguenti obiettivi:

- ridurre il compattamento del suolo;
- ridurre il numero di "passaggi" orientandosi verso la minima lavorazione;
- mantenere e/o migliorare la strutture del suolo.

Per raggiungere tali obiettivi è necessario:

- evitare lavorazioni su terreni non in "tempera";
- evitare lavorazioni profonde (>30 cm.);
- limitare allo stretto necessario l'uso di macchinari ed attrezzi;
- evitare la creazione della "suola di lavorazione".

L'erpicoltura e la fresatura in particolare presentano aspetti estremamente positivi in quanto rendono il terreno sufficientemente soffice ed idoneo alla messa dimora dei bulbilli.

### Fertilizzazione:

Un programma di fertilizzazione deve essere stabilito innanzitutto in relazione alla natura del terreno ed alle esigenze della coltura in atto. Il fosforo, per esempio, riveste un ruolo particolarmente importante ai fini della produzione di seme della specie cipolla, in quanto concorre all'irrobustimento dello scapo e, generalmente, vengono somministrati da 100 a 200 kg/ha di  $P_2O_5$ . Per quanto riguarda gli altri macro elementi, si possono effettuare fertilizzazioni di 80-150 di N e da 100 a 200 kg/ha di  $K_2O$ .

## 2.1.3 SEMENTE E MATERIALE DI PROPAGAZIONE IMPIEGATO

**Seme impiegato:** bulbilli da vivaio.

## 2.1.4 OPERAZIONI DI SEMINA/TRAPIANTO

### Epoca e modalità di trapianto:

Il trapianto dei bulbilli deve essere effettuato per le cipolle bianche in agosto, per tutte le altre da settembre a novembre.

La quantità di bulbi utilizzati può variare da 40 a 80 q/ha a seconda della varietà e del calibro.

I bulbi devono essere interrati e coperti con un sottile strato di terreno o lasciati per qualche giorno scoperti in fondo al solco per favorire la perdita di umidità dei bulbilli e prevenire l'eventuale insorgenza di marciumi.

## 2.1.5 ISOLAMENTO

Vengono stabilite le seguenti distanze di isolamento:

- per le colture di tipologie a libera impollinazione appartenenti allo stesso gruppo (\*): 600 m
- per le colture di tipologie a libera impollinazione appartenenti a gruppi (\*) diversi: 1000 m

- per le colture di tipologia ibrida appartenenti allo stesso gruppo (\*): 2000 m
- per le colture di tipologia ibrida appartenenti a gruppi (\*) diversi: 2000 m
- tra colture di tipologia a libera impollinazione e certificata: 2000 m

(\*): Laddove per gruppi si intendono le sottoelencate tipologie varietali:

<b>TIPOLOGIE VARIETALI</b>
A BULBO GIALLO PIATTO
A BULBO GIALLO TONDO
A BULBO ROSSO PIATTO
A BULBO ROSSO TONDO
A BULBO BIANCO PIATTO
A BULBO BIANCO TONDO
TIPO DORATA DI PARMA
TIPO RAMATA DI MILANO
TIPO BIANCA DI LISBONA

### 2.1.6 CONTROLLO MALERBE

La cipolla è una pianta molto suscettibile alla competizione con le malerbe, specialmente nei primi stadi di accrescimento.

Sono consigliate sarchiature e scerbature da effettuarsi in primavera ed erpicature nella fase avanzata della coltura.

### 2.1.7 DIFESA FITOSANITARIA

<b>AVVERSITA'</b>	<b>DANNO</b>	<b>MISURE PREVENTIVE</b>	<b>MISURE DIRETTE DI LOTTA</b>
<b>Mosca della cipolla</b> <i>Delia antiqua</i>	Le larve penetrano nei bulbi distruggendone i tessuti di cui si nutrono; i bulbi infestati, inoltre, sono esposti ad attacchi batterici che ne determinano la decomposizione.	Terreni di coltivazione in posizioni ventilate ed aree ricche di vegetazione spontanee rendono meno soggette le colture alle infestazioni del fitofago.	In zone ove l'infestazione del fitofago è ricorrente e con andamento stagionale mite nel periodo autunnale, intervenire ogni 5/6 giorni con Piretro.
<b>Tripidi</b> <i>Thrips tabaci</i>	Sulle foglie le punture dell'insetto causano la formazione di aree depigmentate che successivamente necrotizzano; se l'attacco risulta elevato si possono avere disseccamenti vegetativi. L'attacco dei tripidi sull'infiorescenze determina una consistente diminuzione dell'allegagione.		Nelle colture da seme i tripidi richiedono solo raramente trattamenti specifici; nel caso, intervenire subito dopo la fioritura con <i>Beauveria bassiana</i> o Spinosad.
<b>Peronospora della cipolla</b> <i>Peronospora schleideni</i>	Formazione di macchie decolorate biancastre sulle foglie e sugli scapi fiorali. Le parti colpite si ripiegano verso il basso.	Prediligere aree di coltivazione ventilate, laddove si verificano raramente condizioni di prolungata umidità fogliare.	Al verificarsi di periodi caratterizzati da prolungata umidità fogliare intervenire con sali di rame. L'aggiunta di coadiuvanti naturali (es. resina di pino) permette di migliorare la persistenza dei sali di rame.
<b>Nematodi</b> <i>Ditylenchus dipsaci</i>	Le coltivazioni di cipolla infestate presentano foglie inspessite, lamina fogliare ridotta, bulbi con scaglie esterne vitree di	Impiego di semente certificata per i vivai. Scelta di terreni esenti da	

	color grigio-pallido e superficie increspata. N.B.: <i>Ditylenchus dipsaci</i> è un patogeno di quarantena. È obbligatorio il passaporto fitosanitario.	nematodi. Evitare avvicendamento con specie ospiti dello stesso nematode.	
<b>Botrite</b> <i>Botrytis squamosa</i> <i>Botrytis allii</i> <i>Botrytis spp.</i>	La botrite, o muffa grigia, è un fungo che colpisce i germogli, il bulbo e le lamine fogliari penetrando attraverso le ferite della pianta. I bulbi sviluppano sulle lesioni macchie scure in corrispondenza delle quali si forma del marlume molle che porta all'avvizzimento del bulbo. Sulle lamine fogliari la presenza della muffa grigia è più rara; si manifesta solo in presenza di piogge abbondanti e ristagni idrici. In caso di attacchi molto forti la pianta inizia a seccarsi fin'anche a morire.	Prediligere aree di coltivazione ventilate, laddove si verificano raramente condizioni di prolungata umidità fogliare. Attuare ampi avvicendamenti colturali. Impiego di varietà poco suscettibili. Sono da evitare ristagni idrici favorendo il drenaggio del terreno.	Al verificarsi di periodi caratterizzati da prolungata umidità intervenire con sali di rame.
<b>Ruggine</b> <i>Puccinia porri</i>	I sintomi si manifestano inizialmente sulle lamine fogliari dove compaiono, in primavera, macchie giallastre che non sono altro che gli organi di propagazione del fungo (picnidi ed ecidi).	Prediligere aree di coltivazione ventilate, laddove si verificano raramente condizioni di prolungata umidità fogliare. Attuare ampi avvicendamenti colturali. Impiego di varietà poco suscettibili e preferibilmente precoci. Sono da evitare ristagni idrici favorendo il drenaggio del terreno.	Alla comparsa delle prime pustole fogliari intervenire con sali di rame.

### 2.1.8 OPERAZIONI ALLA RACCOLTA

Per assicurare una corretta e sufficiente germinazione, il seme di cipolla necessita di essiccamento; tale operazione può essere effettuata o movimentando le infiorescenze o insufflando artificialmente aria calda a temperature non superiori a 30°C. La trebbiatura viene eseguita generalmente 15 giorni dopo il taglio e, comunque, nel momento in cui il seme risulta perfettamente asciutto. Durante le lavorazioni sopra descritte, occorre che il tegumento del seme non venga danneggiato al fine di evitare deterioramenti nella fase di conservazione, ma soprattutto per garantire una corretta e sufficiente germinabilità del seme. È consigliabile, per consentire un'adeguata aerazione della semente, che i sacchi non siano interamente riempiti e che il prodotto venga consegnato il più rapidamente possibile alla ditta selezionatrice.

## 2.2 FRUMENTO DURO (*Triticum durum* Desf. fam. *Graminaceae*)

Specie autogama prevalentemente cleistogama.

### 2.2.1 TERRENO E SUCCESSIONE COLTURALE

Terreno:

Si consiglia la coltivazione in terreni argillosi purché adeguatamente sistemati per evitare il ristagno di acqua nei periodi di maggiore piovosità.

#### **Successione colturale:**

Non è consentito il ringrano con varietà diversa da quella moltiplicata.

Per buona pratica agricola è sconsigliato, comunque, il ringrano; se le condizioni lo rendono indispensabile, si consiglia una rotazione al massimo biennale, facendo seguire una coltura miglioratrice.

### **2.2.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO**

#### **Lavorazioni:**

La scelta delle lavorazioni deve essere fatta in ordine ai seguenti obiettivi:

- ridurre il compattamento del suolo;
- ridurre il numero di “passaggi” orientandosi verso la minima lavorazione;
- mantenere e/o migliorare la strutture del suolo.

Per raggiungere tali obiettivi è necessario:

- evitare lavorazioni su terreni non in “tempera”;
- evitare lavorazioni profonde (>30 cm.);
- limitare allo stretto necessario l’uso di macchinari ed attrezzi;
- evitare la creazione della “suola di lavorazione”.

L’erpatura e la fresatura in particolare presentano aspetti estremamente positivi in quanto rendono il terreno sufficientemente soffice ed idoneo alla messa dimora del seme.

#### **Fertilizzazione:**

Un programma di fertilizzazione deve essere stabilito innanzitutto in relazione alla natura del terreno ed alle esigenze della coltura in atto. Generalmente vengono somministrati da 70 a 100 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, da 100 a 200 kg/ha di N somministrati in tre interventi e nei terreni poveri anche da 100 a 150 K<sub>2</sub>O.

### **2.2.3 SEMENTE E MATERIALE DI PROPAGAZIONE IMPIEGATO**

#### **Seme impiegato:**

- semente biologica certificata ai sensi della legge sementiera di categoria riproducibile (Prebase, Base, 1° e 2° Riproduzione)
- semente convenzionale certificata ai sensi della legge sementiera di categoria riproducibile (Prebase, Base, 1° e 2° Riproduzione), purché non concia se non con prodotti consentiti dai disciplinari per l’agricoltura biologica
- semente prodotta dalla azienda agraria e reimpiegata nella stessa azienda agraria (purché non concia se non con prodotti consentiti dai disciplinari per l’agricoltura biologica e nel rispetto delle normative vigenti)

### **2.2.4 OPERAZIONI DI SEMINA**

### Epoca e modalità di semina:

Il frumento trova le migliori condizioni ambientali nelle regioni temperate, dove si adatta a semine autunnali ed eventualmente a semine primaverili in relazione alle diverse caratteristiche varietali ed agli areali di coltivazione.

La semina autunnale viene effettuata generalmente nella seconda decade di ottobre nell'Italia Settentrionale, nella prima decade di novembre nell'Italia centrale, nella seconda o terza decade di novembre nell'Italia Meridionale ed Insulare.

La quantità di semente impiegata varia a seconda degli areali di coltivazione dai 130/160 kg/ha ai 200/220 kg/ha.

La semina può essere effettuata a spaglio o a file con l'ausilio di macchine seminatrici. Il lavoro di semina va completato con una leggera rullatura dei terreni per consentire una migliore aderenza delle cariossidi al terreno e facilitare l'assorbimento di acqua necessario per la germinazione.

### 2.2.5 ISOLAMENTO

Vengono stabilite le seguenti distanze di isolamento

- per le colture di categoria Base: 8 m
- per le colture di categoria Sementi Certificate di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Riproduzione: 4 m

### 2.2.6 CONTROLLO MALERBE

Si consiglia la "falsa semina" e, ove possibile, sarchiature da effettuarsi in primavera ed erpicature nella fase avanzata della coltura.

### 2.2.7 DIFESA FITOSANITARIA

AVVERSITA'	DANNO	MISURE PREVENTIVE	MISURE DIRETTE DI LOTTA
<b>Fusariosi della spiga</b> <i>Fusarium spp.</i> e <i>Microdochium nivale</i>	In relazione alla tipologia di attacco fungino (precoce o tardivo), il danno può causare un calo produttivo anche importante (morte della pianta o produzione di cariossidi striminzite, con ridotta energia germinativa e ridotta germinabilità). Inoltre, i funghi del genere <i>Fusaria</i> producono micotossine come metaboliti secondari.	Utilizzo di seme sano, varietà resistenti, avvicendamento colturale; si consiglia, inoltre, di evitare concimazioni eccessive.	Si consiglia l'utilizzo di oli vegetali (es. olio di menta, olio di pino, olio di carvi)
<b>Septoria</b> <i>Septoria tritici</i> , <i>Septoria nodorum</i>	Le septoriosi sono provocate da <i>Septoria tritici</i> e <i>Septoria nodorum</i> . La prima si sviluppa sulle foglie di frumento durante gli inverni miti, provocando macchie bruno chiare a forma di losanga che finiscono per confluire fino a disseccare le foglie. La seconda attacca anche i nodi del culmo, che diventano molli, poi le spighe che diventano grigiastre per il disseccamento delle glume. Le septoriosi, in caso di semente contaminata, provoca il marciume delle piantine in germinazione.	Utilizzo di seme sano, varietà resistenti, avvicendamento colturale; si consiglia, inoltre, di evitare concimazioni eccessive	
<b>Oidio</b> <i>Erysiphe graminis</i>	Colpisce foglie, steli e spighe formando una lanugine superficiale, prima bianca poi grigiastria disseminata di punti neri. Questa malattia si sviluppa in particolare in colture molto fitte e rigogliose.	Varietà resistenti, avvicendamento colturale; si consiglia, inoltre, di evitare concimazioni eccessive	

	Forti attacchi riducono la capacità di assimilazione del fogliame; gravi in special modo gli attacchi sulla penultima e ultima foglia (foglia-bandiera).		
<b>Ruggini</b> <i>Puccinia striiformis</i> <i>Puccinia graminis</i> <i>Puccinia recondita</i>	Le ruggini si sviluppano a carico della vegetazione e riducono la resa e il contenuto proteico della granella. - Ruggine gialla ( <i>Puccinia striiformis</i> ): forma pustole piccole, arrotondate, gialle, allineate tra le nervature delle foglie e sulle spighe; essendo la meno termofila gli attacchi possono verificarsi anche assai presto in primavera, provocando danni molto seri in certe annate sulle varietà sensibili; - Ruggine nera ( <i>Puccinia graminis</i> ): è la più termofila; attacca tardivamente le guaine e i culmi del frumento formandovi pustole allungate, bruno-nerastre e provocando la "stretta" nelle varietà molto tardive (mentre le attuali varietà precoci le sfuggono); - Ruggine bruna ( <i>Puccinia recondita</i> ): provoca pustole giallo-rossastre sparse sulle due facce delle foglie, ha esigenze termiche intermedie tra le precedenti e provoca attacchi sporadici ma gravi. La diffusione delle ruggini è favorita dal rigoglio vegetativo e dal decorso climatico caldo e umido	Le ruggini sono particolarmente temibili nei terreni vallivi, umidi e nei climi nebbiosi, quindi si consiglia di prediligere aree di coltivazione ventilate. Varietà resistenti e tendenzialmente precoci in quanto sfuggono maggiormente agli attacchi del fungo. Avvicendamento culturale; si consiglia, inoltre, di evitare concimazioni eccessive.	
<b>Afidi</b> <i>Sitobium avenae</i>	Danni diretti: sottrazione di linfa, riduzione di sviluppo della pianta. Danni indiretti: trasmissione di virus come ad es. nanismo giallo dell'orzo (BYDV).	Evitare concimazioni eccessive	Spinosad, Piretro
<b>Cimice</b> <i>Eurygaster maura</i>	Le punture di questi insetti sulle cariossidi provocano danni quantitativi, ma soprattutto qualitativi. Gli effetti degli enzimi proteolitici, immessi con la saliva durante la suzione, si manifestano solo al momento della trasformazione per la produzione di prodotti da forno dando origine ad impasti deboli, collosi e con difficoltà nella lievitazione.	Evitare concimazioni eccessive	Spinosad, Piretro e lotta integrata con il dittero ovoparassitoide <i>Gymnosoma rotundatum</i>
<b>Lema</b> <i>Oulema melanopa</i>	Le larve rodono le foglie, lasciando intatta la pagina inferiore e determinando delle caratteristiche erosioni longitudinali, parallele alle nervature. In caso di forti attacchi la foglia disseca.	Evitare concimazioni eccessive	Spinosad, Piretro
<b>Carie</b> <i>Tilletia spp</i>	Parassiti fungini che trasformano i chicchi del frumento in granelli ovoidali tozzi, grigio-bruni, pieni di clamidospore simili a polvere scura dal caratteristico odore di "pesce fradicio".	Utilizzo di seme sano, avvicendamento culturale. evitare concimazioni eccessive	
<b>Carbone</b> <i>Ustilago tritici</i>	Fungo che si manifesta al momento della liberazione della spiga dalla guaina fogliare. Le cariossidi vengono sostituite da corpi neri (sori) avvolti da una sottile pellicola che in poco tempo si lacera liberando una polvere nera (clamidospore).	Utilizzo di seme sano, avvicendamento culturale, evitare concimazioni eccessive	

### 2.1.9 OPERAZIONI ALLA RACCOLTA

L'epoca di raccolta dipende soprattutto dalla temperatura e dall'umidità atmosferica. La mietitrebbiatura viene eseguita quando le piante hanno raggiunto la maturazione piena e le cariossidi hanno un grado di umidità tale da permetterne la conservazione senza dover procedere all'essiccazione naturale del prodotto.

## **2.3 ERBA MEDICA (*Medicago sativa* fam. *Leguminosae*)**

Specie allogama con impollinazione entomofila.

### **2.3.1 TERRENO E SUCCESSIONE CULTURALE**

#### **Terreno:**

L'erba medica si adatta a vari terreni, fatta eccezione per quelli acidi ed umidi; esige terreni con pH compreso tra 6.5 e 7.5; se il pH risulta inferiore alla neutralità, è possibile la coltivazione solo in presenza di una buona dotazione di calcio utilizzabile.

Si consiglia, inoltre, la coltivazione in terreni tendenzialmente argillosi purché adeguatamente sistemati per evitare il ristagno di acqua nei periodi di maggiore piovosità.

#### **Successione culturale:**

La coltura non può essere moltiplicata sullo stesso terreno per almeno 3 anni.

Si sconsiglia l'avvicendamento con colture appartenenti alla famiglia delle *Liliaceae*. Maggiore efficacia si ha con l'inserimento della coltivazione di una specie graminacea all'interno della rotazione.

### **2.3.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO**

#### **Lavorazioni:**

La scelta delle lavorazioni deve essere fatta in ordine ai seguenti obiettivi:

- ridurre il compattamento del suolo;
- ridurre il numero di "passaggi" orientandosi verso la minima lavorazione;
- mantenere e/o migliorare la strutture del suolo.

Per raggiungere tali obiettivi è necessario:

- evitare lavorazioni su terreni non in "tempera";
- evitare lavorazioni eccessivamente profonde (> 45 cm.);
- evitare la creazione della "suola di lavorazione".

Si effettuano arature che possono essere abbinate anche a ripuntature per favorire la penetrazione in profondità dell'acqua meteorica.

#### **Fertilizzazione:**

Un programma di fertilizzazione è innanzitutto in relazione alla natura del terreno ed alle esigenze della coltura in atto. Generalmente vengono somministrati da 100 a 150 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, da 25 a 30 kg/ha di N e da 180 a 200 K<sub>2</sub>O. Nei terreni calcio carenti è utile l'apporto di calcio.

### **2.3.3 SEMENTIE E MATERIALE DI PROPAGAZIONE IMPIEGATO**

#### **Seme impiegato:**

- semente biologica certificata ai sensi della normativa sementiera di categoria riproducibile (Prebase, Base, 1° e 2° Riproduzione)
- semente convenzionale certificata ai sensi della normativa sementiera di categoria riproducibile (Prebase, Base, 1° e 2° Riproduzione) purché non conciaata se non con prodotti consentiti dai disciplinari per l'agricoltura biologica
- semente prodotta dalla azienda agraria e reimpiegata nella stessa azienda agraria (purché non conciaata se non con prodotti consentiti dai disciplinari per l'agricoltura biologica e nel rispetto delle normative vigenti)

#### 2.3.4 OPERAZIONI DI SEMINA

##### Epoca e modalità di semina:

L'epoca di semina ottimale per la medica è in primavera; a seconda degli areali e delle varietà utilizzate è però possibile seminare anche a fine estate-inizio autunno.

Il quantitativo di seme è di 20/25 kg/ha in considerazione della duplice attitudine (a seme ed a foraggio) della coltivazione di erba medica; nel caso di coltivazione specializzata solo per la produzione di seme, il quantitativo di seme varia da 7 a 10 kg/ha.

Le dosi minime di seme si possono utilizzare nei terreni permeabili, profondi, freschi e su letti di semina ideali.

La semina può essere effettuata a file o a spaglio.

#### 2.3.5 ISOLAMENTO

Vengono stabilite le seguenti distanze di isolamento:

Coltura	Distanza minima Sementi di base	Distanza minima Sementi certificate
Superficie appezzamento fino a 2 ha	200 m	100 m
Superficie appezzamento oltre 2 ha	100 m	50 m
Per produzione di sementi non destinate alla riproduzione Superficie fino a 2 ha	-	100 m
Per produzione di sementi non destinate alla riproduzione Superficie oltre 2 ha	-	50 m

#### 2.3.6 CONTROLLO MALERBE

Si consiglia l'estirpatura per permettere di pareggiare il terreno e rimuovere la vegetazione infestante. La pratica della "falsa semina" consente di ridurre ulteriormente la presenza di infestanti.

#### 2.3.7 DIFESA FITOSANITARIA

Carie <i>Tilletia spp</i>	Parassiti fungini che trasformano i chicchi del frumento in granelli ovoidali tozzi, grigio-bruni, pieni di clamidospore simili a polvere scura dal caratteristico odore di "pesce fradicio".	Utilizzo di seme sano, avvicendamento culturale. evitare concimazioni eccessive	
------------------------------	---	---	--



AVVERSITA'	DANNO	MISURE PREVENTIVE	MISURE DIRETTE DI LOTTA
<b>Nematodi</b> <i>Ditylenchus dipsaci</i>	Il medicaio infestato presenta inizialmente chiazze circolari con piante di colore tendenzialmente grigiastro, di aspetto cespuglioso, scarsa vigoria e foglie deformate, che successivamente muoiono. N.B.: <i>Ditylenchus dipsaci</i> è un patogeno di quarantena. È obbligatorio il passaporto fitosanitario.	Impiego di semente certificata. Utilizzo di terreno esente da nematodi. Evitare avvicendamento con specie ospiti dello stesso nematode.	
<b>Batteri</b> <i>Clavibacter miganensis sbp. insidiosus</i>	Si manifesta con ingiallimento fogliare, aspetto cespuglioso e crescita stentata fino al disseccamento di tutta la pianta. Sulle radici compaiono striature grigie o brune. N.B.: <i>Clavibacter</i> è un patogeno di quarantena che rende obbligatorio il passaporto fitosanitario.	Rotazioni colturali; uso di varietà resistenti e di seme sano; concimazioni equilibrate e sfalci tempestivi.	
<b>Peronospora</b> <i>Peronospora trifoliorum</i>	Formazione di macchie decolorate biancastre sulle foglie e sull'infiorescenza.	Prediligere aree di coltivazione ventilate, laddove si verificano raramente condizioni di prolungata umidità fogliare	Al verificarsi di periodi caratterizzati da prolungata umidità fogliare intervenire con sali di rame. Al verificarsi di periodi caratterizzati da prolungata umidità fogliare intervenire con sali di rame. L'aggiunta di coadiuvanti naturali (es. resina di pino) permette di migliorare la persistenza dei sali di rame.
<b>Fanerogame parassite</b> <i>Cuscuta spp.</i>	La cuscuta si attacca alla pianta ospite avvolgendosi in spire, quindi perde il contatto con il terreno per nutrirsi esclusivamente della linfa dell'ospite, tramite strutture denominate austori che penetrano nel fusto. Le piante colpite perdono vigoria e deperiscono con grave danno alla produzione di seme. La cuscuta può essere, inoltre, vettore di fitoplasmii verso la pianta ospite.	Impiego di seme sano (il parassita si diffonde tramite seme). Rotazioni colturali con specie non ospiti della fanerogama.	Pirodiserbo
<b>Virosi</b> <i>Virus del mosaico dell'erba medica</i>	Le virosi si manifestano con maculature clorotiche a piccole chiazze sulle foglie che si presentano bollose, arricciate e di ridotte dimensioni. Il virus viene trasmesso da afidi.	Evitare concimazioni eccessive.	Controllo degli afidi vettori con Spinosad, Piretro.
<b>Afidi</b>	Gli afidi, nutrendosi a spese della linfa della pianta, provocano ingiallimenti dell'apparato fogliare e crescita stentata che può causare deperimenti della pianta con conseguente riduzione della produzione.	Evitare concimazioni eccessive. Lasciare lungo i campi strisce non sfalciate per favorire i limitatori naturali.	Spinosad, Piretro.
<b>Fitoplasma</b> <i>Scopazzi dell'erba medica</i>	Il fitoplasma causa nella pianta la formazione di scopazzi, foglie piccole con diffusi giallumi seguiti da arrossamenti e fiori con fenomeni di virescenza e di fillodia.	Estirpazione di possibili piante ospiti nelle vicinanze della coltura.	Controllo degli insetti vettori con Spinosad, Piretro.

### 2.3.8 OPERAZIONI ALLA RACCOLTA

Per la produzione di seme solitamente si usa il secondo o il terzo taglio. Il seme viene prodotto a partire dal 2° anno di semina, in quanto il medicaio di 1° anno risulta poco produttivo e, generalmente, troppo infestato da malerbe.

# Utilizzo di principi attivi di origine naturale per la concia delle sementi e per il controllo delle malattie trasmesse da seme (iniziativa 8)

CRA-PAV

## Obiettivo del progetto:

Messa a punto di strategie di concia biologica affidabili ed economicamente sostenibili al fine di controllare le più diffuse crittogame trasmissibili da seme senza influire negativamente su altri parametri agronomici, e proteggere le plantule dall'attacco dei patogeni fungini terricoli. Ciò attraverso :

- Individuazione di estratti naturali aventi attività antifungina contro i principali funghi patogeni, delle colture prese in esame, trasmessi per seme e/o dal terreno.

## Relazione dell'attività realizzata

1) Reperimento della semente: sono stati raccolti campioni di seme di soia, pisello proteico, lenticchia, lupino e riso, nelle quantità di 2 kg. per due varietà per coltura, e di ciascuna 1 kg presumibilmente sano e 1 kg presumibilmente infetto dal patogeno di interesse. Ciò grazie alla collaborazione con l'ENSE di Vercelli (Dott.ssa P. Titone) e l'ENSE di Verona (Dott. V. Cazzola e Dott.ssa I. Alberti).

2) Reperimento degli isolati fungini trasmissibili da seme: sono stati collezionati i seguenti funghi patogeni delle colture in esame trasmissibili per seme: *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, *Diaporthe phaseolorum* var. *soyae*, *Phomopsis longicolla*, *Micosphaerella pinodes*, *Phoma pinodella*, *Phoma medicaginis*, *Aschochyta lentis*, *Colletotrichum lupini*, *Fusarium fujikuroi*.

3) Reperimento degli olio essenziali: sono stati reperiti i seguenti oli essenziali:

OLIO ESSENZIALI	Ditta produttrice	PRINCIPIO ATTIVO	%
Melaleuca	Sovimpex France	Terpinen-4-ol	40,7
		γ-terpinene	20,3
Timo	Esperis Spa	Timolo	41
Chiodo di Garofano	Cedax Srl	Eugenolo	16,3
Menta piperita	Esperis Spa	Mentolo	63,4
Rosmarino	Esperis Spa	1,8-cineolo (eucaliptolo)	41,8
Alloro	Esperis Spa	1,8-cineolo (eucaliptolo)	
		Pinene	
Origano	Esperis Spa	Timolo	
		Carvacrolo	

Gli oli di cumino, di semi di carota e di pompelmo, indicati nell'allegato tecnico allegato alla convenzione, sono stati sostituiti con gli oli di rosmarino, di alloro e di chiodi di garofano perché ritenuti più interessanti per motivi economici, di reperibilità e per i dati riportati in bibliografia.

4) Valutazione 'in vitro' della attività fungistatica o fungicida degli oli essenziali: le prove effettuate consistono nel far crescere i funghi in terreno di coltura artificiale (PDA-agar di patate) contenete gli oli a diverse concentrazioni: 0 - 0,01 %- 0,025 %- 0,05% - 0,1 %- 0,25% - 0,5 %- 1%- 2%. L'accrescimento dei funghi è stato rilevato a 3 e a 7 giorni.

**Risultato:** Tutti gli oli saggiati hanno un effetto sull'accrescimento dei funghi. Per tutti gli oli è stata individuata la **concentrazione minima necessaria a ridurre del 50% la crescita del fungo (MIC50- Minimum inhibitory concentration)** e la **concentrazione minima necessaria a ridurre del 90% (MIC90) la crescita del fungo**; entrambe le MIC sono state calcolate mediante analisi di regressione. Il MIC è un dato convenzionale utilizzato per valutare l'efficacia delle sostanze chimiche.

#### OLIO DI TIMO

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0,046	0,065	0,047	0,029	0,045	0,038	0,050	0,045	0,070
MIC50	0,027	0,032	0,027	-	0,015	0,006	0,023	0,016	0,034

#### OLIO DI MALELEUCA (TEA TREE OIL)

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0.300	0.311	0.332	0.457	0.403	0.341	0.284	0.279	0.463
MIC50	0.099	0.117	0.087	0.231	0.202	0.124	0.057	-	0.228

#### OLIO DI CHIODI DI GAROFANO

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0.040	0.048	0.063	0.042	0.068	0.054	0.044	0.070	0.065
MIC50	0.018	0.025	0.035	0.022	0.030	0.007	0.020	0.039	0.030

#### OLIO DI ALLORO

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0.679	0.714	0.921	0.981	1.248	0.706	0,666	0.637	0.698
MIC50	0,240	0.328	0.362	0.467	0.578	0.214	0.236	0.160	0.255

#### OLIO DI ROSMARINO

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0.769	0.717	0.750	0.862	1.018	0.780	0.648	0.609	0.804
MIC50	0.769	0.297	0.313	0.414	0.495	0.382	0.261	0.172	0.357

#### OLIO DI MENTA PIPERITA

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>

MIC90	0.089	0.093	0.107	0.093	0.092	0.088	0.085	0.081	0.107
MIC50	0.054	0.053	0.058	0.041	0.048	0.049	0.044	0.041	0.031

#### ORIGANO

	<i>Phoma pinodella</i>	<i>M. pinodes</i>	<i>F. fujikuroi</i>	<i>D. p. var. caulivora</i>	<i>Phomopsis longicolla 1</i>	<i>Phomopsis longicolla 2</i>	<i>P. m. var. pinodella</i>	<i>Ascochyta lentis</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
MIC90	0.067	0.071	0.069	0.060	0.064	0.065	0.067	0.065	0.061
MIC50	0.033	0.047	0.041	0.011	0.023	0.023	0.033	0.019	0.005

#### 5) Valutazione 'in vivo' della fitotossicità dell'olio di Timo e di Maleleuca (su seme)

Sono stati saggiati l'olio di timo bianco (0,1 e 0,3%), l'olio di Maleleuca (1 e 2,5%) alle concentrazioni in soluzione acquosa riportate in parentesi, immergendo 100 semi per 30 minuti per ciascuna concentrazione. Le prove sono state ripetute due volte.

Subito dopo il trattamento i semi sono stati posati con la tecnica del 'Between Paper' e dopo 8-15 gg sono stati rilevati i semi germinati ed eventuali semi anormali (test di germinabilità).

**Risultato:** la germinabilità di campioni di 100 semi trattati a diverse concentrazioni di olio di timo e di Melaleuca (seconda tabella), e del non trattato (controllo) è riportata nelle due tabelle successive. I dati riportati sono in fase di elaborazione statistica.

SPECIE	VARIETA'	% germinazione I						% germinazione II					
		Timo											
		Controllo		0,1%		0,3%		Controllo		0,1%		0,3%	
Giorni di lettura		5	8-14*	5	8-14	5	8-14	5	8-14	5	8-14	5	8-14
Soia	Energy	73	78	75	81	81	83	76	81	79	85	81	83
	Hilario	81	88	82	84	84	88	82	89	84	86	83	87
Riso	Galileo	91	94	81	84	55	59	94	95	87	91	46	74
	Carnise	86	90	80	81	49	53	95	96	88	90	67	86
Lupino	Multitalia	71	88	81	85	70	78	94	99	89	95	92	93
Lenticchia	Gaia	59	66	53	60	45	50	52	58	38	54	45	51
	Itaca	50	55	66	70	72	75	62	65	80	82	58	62
Pisello	Eiffel	70	75	61	64	63	63	56	65	55	64	50	55
	Iceberg	90	97	94	95	88	90	90	94	91	92	81	89

SPECIE	VARIETA'	% germinazione I						% germinazione II					
		TTO											
		Controllo		1%		2,5%		Controllo		1%		2,5%	
Giorni di lettura		5	8-14*	5	8-14	5	8-14	5	8-14	5	8-14	5	8-14
Soia	Energy	68	74	64	70	74	80	65	80	74	82	68	77
	Hilario	75	83	79	85	84	89	78	81	76	83	76	80
Riso	Galileo	85	89	80	84	77	87	74	80	86	90	81	85
	Carnise	89	91	89	93	81	86	92	96	81	95	81	85
Lupino	Multitalia	97	98	95	99	88	91	82	87	84	88	75	86

Lenticchia	Gaia	41	63	39	65	42	59	51	55	39	56	50	52
	Itaca	30	65	24	60	13	35	55	60	60	61	50	53
Pisello	Eiffel	69	72	29	52	51	52	68	72	54	56	44	45
	Iceberg	94	97	89	95	81	83	87	93	92	93	83	85

\* Ultimo rilievo fatto per il riso a 14 gg, per la soia a 8 gg, per il pisello, il lupino e la lenticchia a 10 gg.

#### 6) Valutazione 'in vivo' dell'efficacia dell'olio di Timo e di Maleleuca (su seme)

Avendo a disposizione materiale infetto naturalmente (riso) e non infetto (soia, lupino, lenticchia e pisello), si è provveduto a trattare direttamente con gli oli il primo ed a inoculare artificialmente il secondo, prima dei trattamenti con gli oli. I trattamenti di concia sono stati condotti secondo due metodiche, a spruzzo, utilizzando l'apparecchio "Rotostat" e per immersione, tenendo in agitazione per tempi diversi (30' e 24h ) i campioni di seme. I trattamenti di concia con gli oli sono stati effettuati con concentrazioni di olio individuate grazie alle prove *in vitro* e alle prove di fitotossicità, utilizzando una soluzione acquosa contenente Tween20 (0,5% v/v) per stabilizzare l'emulsione.

**Concia del riso-** Il riso, risultato infetto naturalmente da *Fusarium fujikuroi/F. proliferatum* con una percentuale di infezione del 90-95%, è stato trattato sia a spruzzo (1 ml per 30 gr di seme) sia per immersione (100 ml per 30 gr di seme) con due concentrazioni di olio: 0,05% e 0,1% per l'olio di timo, 0,5% e 1% per l'olio di *Melaleuca*. I campioni trattati sono stati sottoposti ad analisi sanitaria con il metodo "blotter test" ed esaminati dopo 8 giorni. Il controllo era rappresentato da seme trattato con soluzione acquosa contenente solo Tween20 allo 0,5% v/v e con due prodotti chimici, il Cutril (Solfato di Rame tribasico) ed l'Octave (Procloraz), il primo ammesso in agricoltura biologica.

**Concia di soia, lenticchia, lupino e pisello-** Per le altre specie, risultate non infette naturalmente dai relativi patogeni, si è provveduto ad inoculo artificiale (con micelio di *Diaporthe phaseolorum* e *Phomopsis longicolla* nel caso della soia e con conidi di *Phoma pinodella*, *Micosphaerella pinodes*, *Ascochyta lentis* e *Colletotricum lupini* rispettivamente su semi di pisello, lenticchia e lupino).

Le prove di concia sono state condotte come descritto per il riso, con l'unica differenza che il controllo chimico è rappresentato dal Thiram invece del Procloraz.

**Risultati:** qui si riportano solo i dati della concia su riso a titolo di esempio: il trattamento a spruzzo è risultato non soddisfacente nelle dosi e modalità da noi applicate, sia per gli oli che per i trattamenti chimici. Tale prova richiede ulteriori esperimenti per mettere a punto il tipo di trattamento

Concia del riso a SPRUZZO (% semi infetti)				
Controllo	Cutril	Octave	Timo 0,1%	Timo 0,2%
87%	85%	37%	91%	86%
Controllo	Cutril	Octave	TTO 0,5%	TTO 2%
93%	94%	82%	94%	64%

Il trattamento per immersione invece ha dato risultati soddisfacenti e ripetibili se si confrontano le due prove. L'olio di timo utilizzato in trattamenti per immersione per 30' ha ridotto l'infezione dall'83% e 95% al 18% e 24% rispettivamente per la I e II prova, se utilizzato alla concentrazione dell',1%, e all'8% e al 18% con una concentrazione dello 0,2%. Ciò a fronte di una riduzione di infezione da parte del Cutril e dell'Octave rispettivamente al 24% e 20%, 49% e 36%, nella I e nella II

prova. L'olio di Melaleuca (TTO) è risultato poco efficace nel trattamento per immersione per 30', mentre è stato molto efficace nel trattamento per 24 ore, risultando un po' meno efficace dell'Octave ma più efficace del Cutril.

Concia del riso per IMMERSIONE (% semi infetti)										
*	Controllo (tween20)		Cutril		Octave		Timo 0,1%		Timo 0,2%	
	30'	24h	30'	24h	30'	24h	30'	24h	30'	24h
I prova Timo	83%	-	24%	-	20%	-	18%	-	8%	-
II prova Timo	95%	-	49%	-	36%	-	24%	-	18%	-
**	Controllo (tween20)		Cutril		Octave		TTO 1%		TTO 2%	
	30'	24h	30'	24h	30'	24h	30'	24h	30'	24h
I prova TTO	72%	92%	62%	36%	26%	6%	58%	17%	67%	16%
II prova TTO	-	89%	-	31%	-	7%	-	18%	-	24%

\* L'olio di timo è stato saggiato solo per immersione per 30' per non inficiare la germinabilità del campione, vista la sua alta capacità fitotossica sul seme.

\*\* Il TTO è stato ripetuto due volte solo per la prova in immersione per 24 h, visto il suo ridotto effetto nella prova di immersione a 30 minuti.

### Rispetto ai risultati attesi dal progetto:

A – Individuazione dello spettro di azione di estratti naturali (oli essenziali) verso i patogeni trasmessi da seme;

B – Individuazione della concentrazione di estratti naturali (grado di efficacia) in grado di contenere, quando applicati al seme, i patogeni fungini e priva di fitotossicità sulle colture;

I risultati preliminari ottenuti fanno ben sperare nella possibilità di individuare oli essenziali potenzialmente utilizzabili nella concia biologica, considerando che i) gli oli essenziali trovano spazio nell'allegato IIB del Reg. CE 889/08 come insetticidi, acaricidi, fungicidi e inibitori della germinazione; ii) alcuni di essi sono stati inclusi nell'Annex I della Dir. 91/414/CEE (Dir. 2008/127/CE del 18.12.2008) e, fra questi, l'olio di Melaleuca, l'olio di garofano e l'olio di menta. sono anche in fase di registrazione.

## **Attività di divulgazione mediante monografia curata dall'INRAN Settore Sementiero in esito al completamento del primo biennio di attività e organizzazione di un convegno finalizzato alla pubblicizzazione dell'attività condotta (iniziativa 9)**

**INRAN - ENSE**

L'attività del PNSB I biennio è stata divulgata attraverso molteplici pubblicazioni sulla stampa specializzata e attraverso specifico convegno a Roma il 24 maggio 2011.

### **Monografie**

Gli articoli relativi alle singole attività sono stati pubblicati su diversi numeri di Dal Seme, la rivista di Inran-Ense; in particolare il numero speciale 4/2011 (allegato 6) e 2/2012 (allegato 7) sono interamente dedicati al PNSB.

### **Convegno**

Il 24 maggio si è tenuta a Roma, presso la sede del Comando dei Carabinieri delle Politiche Agricole e Alimentari, una giornata di presentazione dei risultati del primo anno di attività nell'ambito del Programma di Azione Nazionale per l'Agricoltura Biologica e i Prodotti Biologici.

Il piano sementiero nazionale per l'agricoltura biologica, finanziato dal MiPAAF e coordinato da INRAN-ENSE, ha durata biennale e si pone come obiettivo quello di adottare iniziative volte a promuovere la disponibilità di sementi e varietà adatte all'impiego in agricoltura biologica.

Attualmente le sementi biologiche rappresentano, infatti, l'anello mancante della filiera; di qui l'esigenza di un progetto articolato e approfondito, che, come da sua concezione, porti ad un adeguamento tra l'offerta di sementi e le reali esigenze del mercato.

Il Piano parte da un'analisi del mercato delle sementi biologiche, per riuscire a individuare e descrivere le peculiarità del settore in Italia e le possibilità di intervento.

La giornata, organizzata dall'INRAN-ENSE, si è aperta con i saluti da parte di Teresa De Matthaeis (MiPAAF) e dal Pier Giacomo Bianchi (INRAN-ENSE) per conto di Salvatore Petroli (Direttore Generale dell'INRAN).

La prima delle due sessioni, presieduta da Alberto Manzo (MiPAAF), ha riguardato le presentazioni, da parte dei capofila delle organizzazioni coinvolte, dei dati ottenuti in seguito alle sperimentazioni. Le tematiche prese in esame riguardano: la ricognizione dello stato dell'arte sul settore delle sementi biologiche, l'identificazione delle varietà più appropriate all'impiego, la validazione di materiali in avanzata fase di selezione (in condizioni di agricoltura biologica), il miglioramento genetico e l'ampliamento della base genetica delle specie coltivate per l'agricoltura biologica, la messa a punto di linee guida e disciplinari di produzione di sementi biologiche e l'utilizzo di principi attivi di origine naturale per la concia delle sementi e per il controllo delle malattie trasmesse da seme. Nel corso degli interventi che si sono succeduti è stato possibile identificare le criticità del settore che consistono sostanzialmente in un insufficiente livello di approvvigionamento delle sementi, nel fatto che le varietà richieste dagli agricoltori spesso non corrispondono a quelle presenti sul mercato e

che le aziende sementiere non riescono a vendere semente delle varietà prodotte, nel perdurare del regime di deroga oltre ad una insufficiente attività di ricerca e sperimentazione mirata.

Sulla base delle problematiche emerse, la seconda sessione è consistita in una tavola rotonda che ha visto l'attiva partecipazione degli invitati e dei presenti. Hanno preso parte al dibattito e risposto alle domande loro rivolte da Elena Testori (Direttore di Dal Seme) esponenti delle maggiori associazioni (agricoltura biologica: AIAB, Federbio; sementieri: ASSOSEMENTI, ASSEME; di categoria: Coldiretti, CIA e Confagricoltura) e della ricerca universitaria.

Da più parti è stato sottolineato il trend negativo dei quantitativi di semente prodotta in agricoltura biologica dalla creazione della banca dati ad oggi, sostanzialmente attribuito al fatto che la ditta sementiera stia perdendo fiducia nel sistema per il perdurare del regime di deroga. Considerando le varietà richieste è emerso il fatto che nella banca dati la lista sia numerosa ma che spesso l'agricoltore si rivolge al regime di deroga per gli scarsi quantitativi disponibili e/o per maggiori spese derivanti dal conferimento. Così come strutturato il sistema biologico prevede che, in assenza di varietà biologica, si possa ricorrere alla richiesta di deroga: tale regime, nato come provvisorio, rappresenta secondo alcuni una garanzia per l'esistenza ed il mantenimento del mondo biologico e della biodiversità, mentre altre voci sono dell'opinione che debba essere sostituito. Bocchi (Università di Milano), quale partecipante della tavola rotonda, auspica che la ricerca e la sperimentazione possano acquisire un ruolo paritario rispetto alle altre iniziative del piano per poter concorrere alla determinazione dell'obiettivo comune.