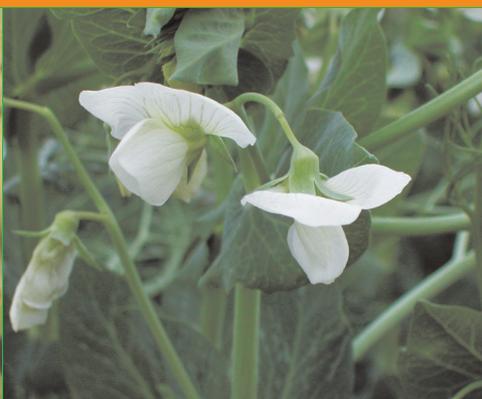
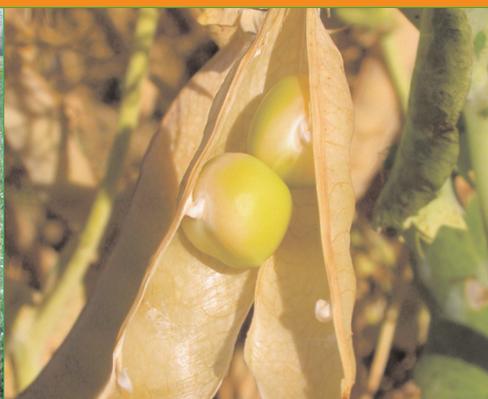




**COLDIRETTI
MACERATA**

IL PISELLO PROTEICO

*UN'INTERESSANTE LEGUMINOSA
DA GRANELLA DA RISCOPRIRE*





SOMMARIO

<i>INTRODUZIONE..</i>	<i>..4</i>
<i>UN PO' DI STORIA..</i>	<i>..5</i>
<i>CENNI DI BOTANICA..</i>	<i>..5</i>
<i>LA TECNICA COLTURALE DEL PISELLO DA GRANELLA SECCA..</i>	<i>..7</i>
<i>IMPOSTAZIONE DELLE PROVE..</i>	<i>..10</i>
<i>ANDAMENTO METEREOLOGICO..</i>	<i>..11</i>
<i>RISULTATI..</i>	<i>..11</i>
<i>MALATTIE FUNGINE..</i>	<i>..24</i>
<i>VALORE NUTRIZIONALE DELLA GRANELLA DI PISELLO PROTEICO..</i>	<i>..27</i>
<i>IL PISELLO E L'INDUSTRIA MANGIMISTICA..</i>	<i>..28</i>
<i>BIBLIOGRAFIA..</i>	<i>..29</i>



INTRODUZIONE

Le superfici agricole destinate alla coltivazione di leguminose da granella (pisello, fava, cece, fagiolo, lenticchia, lupino bianco, cicerchia) hanno subito negli ultimi decenni un drastico ridimensionamento, determinando profondi mutamenti negli agroecosistemi del nostro paese.

Un complesso di fattori agronomici, economici e sociali ha causato questo fenomeno che a livello mondiale non ha avuto riscontro in quanto nel medesimo arco di tempo la superficie occupata da queste colture è aumentata.

Un loro rilancio è auspicabile perché:

- in sede europea il livello di auto approvvigionamento di proteine vegetali è molto basso;
- c'è la necessità di sostituire le farine animali messe al bando dall'emergenza della Bse (encefalopatia spongiforme bovina) con altre fonti proteiche;
- occorre garantire la tracciabilità dell'approvvigionamento di proteine vegetali nell'attuale situazione di messa al bando della soia geneticamente modificata;
- la limitata produzione di proteine vegetali rappresenta un fattore di insicurezza alimentare ed economica in quanto le aziende zootecniche vengono esposte alle incertezze del mercato mondiale della soia caratterizzato, nei principali Paesi esportatori (Usa, Brasile e Argentina), da notevoli fluttuazioni di offerta e dei relativi prezzi, nonché dalla insufficiente affidabilità per l'acquisto di prodotti non geneticamente modificati.

Non va inoltre dimenticato che le colture proteiche possono svolgere un ruolo molto importante nella sostenibilità ambientale dell'attività agricola contribuendo a recuperare o a salvaguardare la fertilità chimico, fisica e biologica del terreno.

Tutto ciò attraverso l'arricchimento del terreno di azoto organico, che consente un minor apporto di concimi di sintesi per la coltura successiva, che si traduce per l'agricoltore in vantaggi economici significativi e per la collettività in vantaggi di ordine ambientale. In Italia un significativo aumento delle superfici agricole coltivate con le leguminose da granella richiede il verificarsi di determinate condizioni che sono principalmente individuabili in:

- un sistema di incentivi che riconosca il loro valore strategico e ambientale;
- un prezzo di mercato che sia sullo stesso livello di quello europeo;



- uno sviluppo di filiere interessanti dal punto di vista economico per la produzione agricola, per l'industria mangimistica e per l'allevatore di animali;
- lo sviluppo di una ricerca che consenta l'ottenimento di varietà maggiormente adatte alle condizioni italiane e di definire con maggior dettaglio gli standard di utilizzazione della granella secca.

Tra le leguminose da granella da utilizzare nell'alimentazione animale, il pisello proteico è quella che ha maggiore interesse per la sua ampia adattabilità e l'elevato potenziale produttivo, valorizzato da interventi di miglioramento genetico, condotti prevalentemente all'estero, che hanno rivoluzionato la morfologia della pianta.

E' per questo motivo che nell'ambito del programma di divulgazione - informazione - animazione è stato inserito il progetto di realizzazione del presente opuscolo, allo scopo di facilitare la veicolazione di informazioni capaci di far cogliere ai coltivatori maceratesi le opportunità economiche e di difesa e salvaguardia dell'ambiente.

UN PO' DI STORIA

Il pisello è una delle colture più vecchie che l'uomo ha addomesticato e ha utilizzato per la sua alimentazione. L'origine non è ancora chiaramente definita: molto probabilmente proviene dal Medio Oriente e più precisamente da quella regione, nota come Mezzaluna fertile, compresa tra il Caucaso e la Mesopotamia. In Europa il pisello era conosciuto fin dalla preistoria come risulta da reperti rinvenuti in vari parti del continente (Ungheria, Svizzera, Francia ecc.), tanto che recentemente si è affermato che l'inizio della coltivazione del pisello può essere fatta risalire a 6.000 - 7.000 anni prima dell'avvento del cristianesimo (Smartt - 1990).

CENNI DI BOTANICA

Il pisello è una leguminosa erbacea annuale, con lo stelo glabro, esile, fistoloso, prostrato oppure eretto, più o meno ramificato di varia lunghezza a secondo della varietà, della densità di investimento e dell'epoca di semina. Il sistema radicale è fittonante da cui si dipartono le radici laterali molto espanse con presenza di tubercoli radicali azoto fissatori. La germinazione avviene senza che i cotiledoni fuoriescano dal terreno. Il primo nodo fertile (cioè che porta i fiori) presenta una distanza dal suolo che

dipende dalla varietà, dalla precocità e dall'epoca di semina. L'antesi dei fiori avviene dal basso verso l'alto, comincia al mattino, si ferma in pieno giorno, riprende nel pomeriggio e termina all'imbrunire. Il miglioramento genetico ha prodotto varietà (tipicamente a fiore bianco) che presentano un contenuto molto ridotto di sostanze antinutrizionali e di tannini.

Il pisello è una specie che si autoimpollina per cui la fecondazione incrociata in caso di presenza di altre varietà di pisello, coltivate contigualmente, di solito non supera l'1-2%. Qualora si volesse limitare al minimo le fecondazioni incrociate sarebbe opportuno distanziare le cultivar di almeno 100 metri.

L'apparato fogliare può presentarsi con foglie composto-pennate comprendenti 2 - 3 o più paia di foglioline e altre trasformate in cirri (**foto 1**); oppure con tutte le foglie trasformate in cirri e con presenza di stipule (**foto 2**).

In questo secondo caso siamo in presenza di varietà "afile" che sono derivate da mutazione genetica.

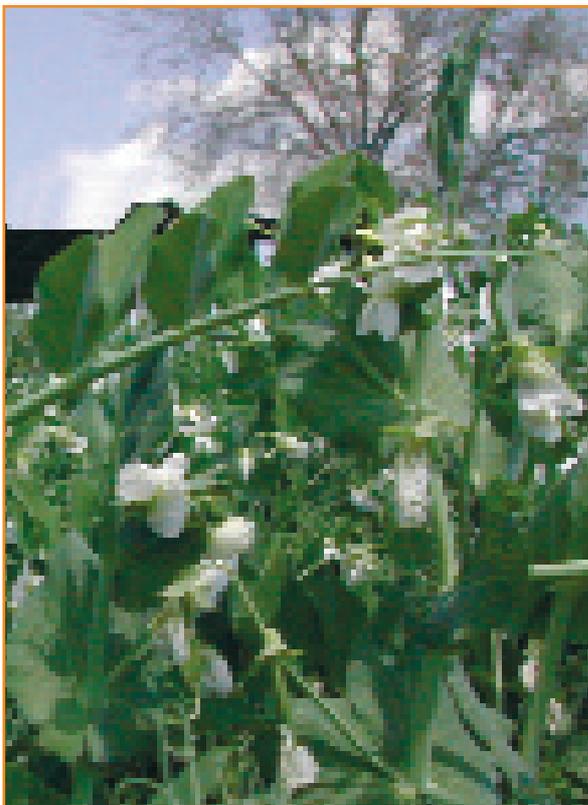


FOTO 1 - PIANTA NORMALE



FOTO 2 - PIANTA CON PRESENZA DI CIRRI



Il frutto del pisello è un baccello (legume) la cui forma e dimensione varia a seconda della varietà (**foto 3**).



**FOTO 3 -
BACCELLI
MATURI**

LA TECNICA CULTURALE DEL PISELLO DA GRANELLA SECCA

Temperatura

Il pisello è una pianta microterma, quindi con precise esigenze termiche. Nel valutare le forti interazioni tra l'ambiente e le piante è da tener presente che il loro sviluppo è condizionato sia dai freddi invernali che dai caldi primaverili.

La temperatura minima al di sotto della quale le piante arrestano il loro sviluppo vegetativo è di 4,4° c, mentre la temperatura minima letale è di - 2° c (anche se sono stati trovati alcuni genotipi che superano diminuzioni di temperatura fino a - 15° c - Cousin, 1976 in De Zan et al., 1988). La sensibilità al freddo dipende dallo stadio della coltura e quindi dalla data di semina e dal successivo andamento stagionale. I danni maggiori si registrano sulle piante appena emerse, come accade negli autunni freddi, o sulle piante in un stadio molto avanzato di crescita, come accade frequentemente negli autunni miti che favoriscono lo sviluppo iniziale della pianta. Per avere la massima tolleranza al freddo il pisello deve raggiungere un adeguato sviluppo vegetativo con presenza di 4 e più foglie, perché è questo lo stadio nel quale si manifesta la massima resistenza alle basse temperature. Sebbene il pisello in vegetazione sia abbastanza tollerante al freddo, abbassamenti di temperatura in concomitanza con l'antesi e l'allegagione (fasi fenologiche molto delicate che influiscono direttamente sulla produzione finale) possono provocare fortissimi



danni alla produzione. Gli effetti negativi sulla coltura si manifestano con la colatura dei fiori e con una ridotta fecondazione.

Altro aspetto negativo della temperatura sulla produzione finale è legato alla concomitanza del verificarsi di stress idrico, associato ad alte temperature nel periodo finale del ciclo colturale. E' in questo periodo che la pianta accumula il 90% in peso del prodotto utile, attraverso un'intensa, ma breve (Foti ed al.,2001) fase lineare di riempimento dei semi. Il pisello mostra uno sviluppo ottimale quando la temperatura media è compresa tra 10 e 20° c; e quella massima è di 28 - 30° c.

Terreno

Il pisello è una pianta non particolarmente esigente nei confronti del terreno. Predilige terreni sciolti o di medio impasto, ben drenati, in quanto non sopporta i ristagni idrici, e possibilmente soffici, per favorire la formazione dei noduli radicali che sono particolarmente localizzati nei primi 10 - 15 cm di profondità del suolo. Il pH ottimale è compreso tra 6 e 7,5, con calcare attivo inferiore al 10% (altrimenti possono manifestarsi carenze nutritive) ed una salinità (Ece) inferiore a 3 mS/cm, EC (1:2,5) < 1 mS/cm.

Avvicendamento

Il pisello proteico, essendo un'ottima coltura miglioratrice del terreno, si colloca all'inizio di una rotazione colturale, ma non è conveniente farlo ritornare sullo stesso appezzamento prima di 3-4 anni perché può manifestare gravi danni fitosanitari, soprattutto all'apparato radicale (*Fusarium* spp.).

L'azione di rinnovo viene operata sia tramite l'attività dell'apparato radicale fittonante, sia attraverso la fissazione di azoto sotto forma organica lasciato mediamente sul terreno in quantità pari a 40-60 Kg/ha annui, di cui si avvantaggerà la coltura successiva e che rappresenta un reddito occulto non sempre preso in considerazione dall'agricoltore. Vantaggi aggiuntivi del pisello sono la precocità di raccolta che consente l'esecuzione di una seconda coltura estiva.

E' sconsigliabile seminare il pisello dopo la rottura di un prato per evitare rischi di eccessi di azoto e di sviluppo di parassiti terricoli.

Un altro grande vantaggio del pisello è dato dalla possibilità di poter eseguire con facilità la semina su sodo delle colture che lo seguono nella rotazione, in quanto i residui colturali si degradano con facilità durante l'estate.

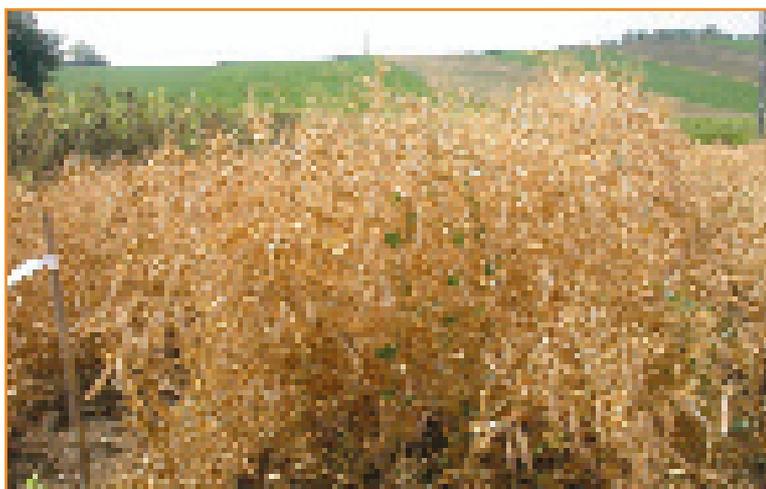


Lavorazioni del terreno

La tecnica di gestione del suolo per il pisello non presenta particolari aspetti. Occorre eseguire un'aratura alla profondità variabile da 20 a 30 cm, per favorire una buona strutturazione del suolo ed evitare il ristagno dell'umidità. Per facilitare le operazioni di raccolta è opportuno pareggiare la superficie del suolo perché la pianta produce il primo palco di legumi molto vicino al terreno.

Scelta varietale

La scelta della varietà è una decisione fondamentale per la buona riuscita economica della coltura. L'imprenditore ha la possibilità di scegliere varietà con presenza di foglie composte da due o più paia di foglioline, oppure varietà "afile" che a seguito dell'abbondante ramificazione dei cirri consentono alle piante di legarsi tra di loro e di autosostenersi fino alla raccolta (**foto 4**), anziché adagiarsi al suolo come avviene per le normali varietà provviste di foglioline regolari.



**FOTO 4 -
VARIETÀ
AFILA
ALLO STADIO
DI MATURAZIONE**

I principali vantaggi riscontrabili nel confronto tra le varietà "afile" e le varietà con foglie normali possono essere così sintetizzati:

- esposizione dei baccelli alla luce del sole;
- migliore efficacia dei trattamenti - perché le piante sono più aperte;
- minori difficoltà durante la fase di raccolta;
- minori perdite di produzione;
- buona circolazione dell'aria, minore ristagno di umidità, limitato ombreggiamento dei baccelli.



Le varietà con presenza di foglie sono generalmente più produttive delle varietà "afile", che hanno rese unitarie teoriche più basse, perché hanno minore performance fotosintetiche (Hadley e Ambrose, 1988 in Ranalli, 1990), ma hanno il grosso limite di allettarsi con estrema facilità provocando perdite anche rilevanti di produzione. Il panorama varietale disponibile è composto per la maggior parte da cultivar selezionate nel Nord Europa e pertanto prevalentemente adatte a semine di fine inverno/inizio primavera. Sono cultivar che non hanno una specifica resistenza al freddo e possono subire danni da abbassamenti della temperatura. Per quanto riguarda la scelta varietale per la nostra provincia utili indicazioni possono essere ottenute dai risultati della sperimentazione condotta da un triennio dal Centro Ricerche e Sperimentazione per il Miglioramento Vegetale "N. Strampelli" (CERMIS) di Tolentino, nell'ambito di un progetto interregionale, promosso dall'ASSAM e dalle Agenzie delle regioni del Centro-Italia, coordinato dalla Sezione di Agronomia del Dipartimento di scienze agroambientali e della produzione vegetale dell'Università di Agraria di Perugia.

IMPOSTAZIONE DELLE PROVE

L'obiettivo principale del progetto era quello di fornire indicazioni sulla produttività e l'adattabilità di due proteaginose, il favino e il pisello proteico. Le prove sono state realizzate su terreno pianeggiante tendenzialmente argilloso. Il protocollo sperimentale adottato nel triennio per il pisello proteico era basato sui seguenti criteri:

- Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni e parcelle di 9.6 mq;
- Varietà: la valutazione ha riguardato le varietà iscritte al registro nazionale e quelle commercializzate in Italia di cui è stato possibile reperire la semente **(Tabella 1)**;
- Epoca di semina: autunnale, leggermente anticipata rispetto alla semina del frumento, per verificare l'adattabilità delle cultivar disponibili che normalmente sono ad habitus primaverile;
- Densità di semina: 70 semi per mq con file distanti 30 cm;
- Semina: con seminatrice parcellare a fila continua;
- Tecnica colturale: non sono state eseguite né concimazioni azotate né diserbi né trattamenti fungicidi;



- Raccolta: eseguita in campo con mietitrebbia parcellare opportunamente regolata.
- Rilievi: date di inizio fioritura (50% delle piante con almeno 1 fiore); numero di piante per mq effettivamente presenti all'emergenza; altezza della vegetazione e percentuale di superficie allettata a raccolta; produzione di seme riferita a sostanza secca e peso di 1000 semi.

ANDAMENTO METEREOLOGICO

Le tre annate hanno presentato profili climatici differenti, dei quali si evidenziano di seguito i tratti salienti che più direttamente hanno influenzato sviluppo e risultati delle colture.

La campagna agraria 2001/02 è stata caratterizzata da un inverno freddo e siccitoso ed una primavera nella norma ad eccezione di un forte innalzamento termico registrato a fine maggio.

Nel 2002-03 la piovosità è stata complessivamente leggermente inferiore rispetto alla media storica, ma distribuita in modo anomalo. Per quanto riguarda le temperature invece va evidenziato che il mese più freddo è stato febbraio con valori medi minimi intorno allo 0° c, e che nella prima decade di aprile le temperature sono scese bruscamente sotto zero e le massime hanno fatto registrare valori spesso sopra la media storica soprattutto in maggio e giugno.

Nel 2003-04, l'andamento climatico è stato caratterizzato da un inverno mite e asciutto seguito da una primavera fresca e piovosa che nell'insieme hanno favorito lo sviluppo della coltura.

RISULTATI

I risultati del triennio permettono di verificare il potenziale produttivo medio della specie (**tabelle 2,3,4**) e di delineare le principali caratteristiche vegetative delle varietà testate (**tabella 5**).

I risultati ottenuti sono di seguito descritti.

TABELLA 1 - VARIETÀ DI PISELLO PROTEICO IN PROVA

VARIETÀ	DITTA DISTRIBUTTRICE	TIPO DI PIANTA
AGADIR	APSOVSEMENTI	AFILA
ALEMBO	SEMPFOR	AFILA
ALGARVE	CECOP	AFILA
ALLIANCE	SEMPFOR	AFILA
AMICAL	SEMPFOR	AFILA
ARAVIS	AGROSERVICE	NORMALE
ATTIKA	VERNEUIL	AFILA
AUSTIN	VERNEUIL	AFILA
BADMINTON	APSOVSEMENTI	AFILA
BLIZZARD	APSOVSEMENTI	AFILA
BREVENT	SIS	NORMALE
CHAMBORD	KWS	AFILA
CHEYENNE	APSOVSEMENTI	AFILA
CLASSIC	APSOVSEMENTI	AFILA
CLAUDIUS	SAMOGGIA	AFILA
CORALLO	ISCI	NORMALE
DOVE	APSOVSEMENTI	AFILA
EIFFEL	AGROSERVICE	AFILA
FOCUS	APSOVSEMENTI	AFILA
HARDY	FLORISEM	AFILA
ICEBERG	CECOP	AFILA
IDEAL	FLORISEM	AFILA
JAVLO	FLORISEM	AFILA
MESSIRE	FLORISEM	NORMALE
OSLO	FLORISEM	AFILA
PACIFIC	KWS	AFILA
PIANELLO	ISEA	NORMALE
SPELEO	FLORISEM	AFILA
SPIRALE	APSOVSEMENTI	AFILA
SYDNEY	FLORISEM	AFILA
TOKYO	FLORISEM	AFILA
UNIVERT	APSOVSEMENTI	AFILA
XSARA	CECOP	AFILA



TABELLA 2 - RESA PRODUTTIVA DELLE VARIETÀ DI PISELLO PROTEICO IN PROVA

VARIETÀ	PRODUZIONE TONNELLATE/ETTARO A 0% DI UMIDITÀ			MEDIA DI PRODUZIONE
	ANNI DI PROVA			
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	
JAVILO	6,01	3,67	4,54	4,74
HARDY	5,57	3,11	4,92	4,53
ALEMBO	5,31	3,05	4,38	4,25
SYDNEY	5,16	2,66	4,90	4,24
CLAUDIUS	5,34	3,10	4,09	4,18
IDEAL	4,37	3,37	4,72	4,15
BREVENT	5,24	3,39	3,69	4,11
SPELEO	5,78	2,76	3,77	4,10
BADMINTON	5,50	2,94	3,52	3,99
ALLIANCE	4,69	3,06	3,26	3,67
CORALLO	4,82	2,50	3,60	3,64
ARAVIS	4,84	2,69	3,20	3,58
MEDIA	5,22	3,03	4,05	4,10
AMICAL	-	3,37	4,83	4,10
XSARA	-	2,85	4,83	3,84
ICEBERG	-	3,24	4,03	3,64
ATTIKA	-	2,78	4,36	3,57
AUSTIN	-	2,99	3,98	3,49
PACIFIC	-	3,31	3,57	3,44
CHAMBORD	-	3,00	4,79	3,90
CHEYENNE	4,37	2,06	-	3,22
MESSIRE	5,69	3,70	-	4,70
UNIVERT	5,63	2,53	-	4,08
DOVE	-	-	4,17	4,17
EIFFEL	-	-	4,99	4,99
OSLO	-	-	4,43	4,43
SPIRALE	-	-	4,65	4,65
TOKYO	-	-	4,05	4,05
ALGARVE	-	3,33	-	3,33
PIANELLO	-	2,89	-	2,89
AGADIR	4,55	-	-	4,55
BLIZZARD	5,24	-	-	5,24
CLASSIC	4,84	-	-	4,84
FOCUS	4,89	-	-	4,89

TABELLA 3 - RISPOSTA PRODUTTIVA DELLE VARIETÀ DI PISELLO PROTEICO IN PROVA

VARIETÀ	PESO ETTOLITRICO ALLO 0% DI UMIDITÀ			MEDIA DI PRODUZIONE
	ANNI DI PROVA			
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	
JAVILO	68,1	73,1	72,4	71,2
HARDY	71,1	74,5	73,8	73,1
ALEMBO	66,7	74,2	73,2	71,3
SYDNEY	68,5	73,1	72,6	71,4
CLAUDIUS	66,3	74,6	73,9	71,6
IDEAL	60,7	74,2	72,7	69,2
BREVENT	67,1	73,6	73,0	71,2
SPELEO	69,4	75,6	73,1	72,7
BADMINTON	68,1	73,5	73,3	71,6
ALLIANCE	67,3	74,8	74,2	72,1
CORALLO	66,0	74,7	74,2	71,6
ARAVIS	66,1	74,3	73,9	71,4
MEDIA	67,1	74,2	73,4	71,6
AMICAL	-	75,2	73,8	74,5
XSARA	-	74,3	74,4	74,3
ICEBERG	-	75,7	75,2	75,4
ATTIKA	-	74,7	73,7	74,2
AUSTIN	-	73,7	72,8	73,2
PACIFIC	-	72,8	72,9	72,9
CHAMBORD	-	74,7	73,1	73,9
CHEYENNE	65,6	74,1	-	69,9
MESSIRE	68,4	73,9	-	71,1
UNIVERT	67,9	73,2	-	70,5
DOVE	-	-	74,4	74,4
EIFFEL	-	-	73,6	73,6
OSLO	-	-	75,9	75,9
SPIRALE	-	-	72,3	72,3
TOKYO	-	-	73,9	73,9
ALGARVE	-	73,9	-	73,9
PIANELLO	-	74,2	-	74,2
AGADIR	65,2	-	-	65,2
BLIZZARD	68,1	-	-	68,1
CLASSIC	68,5	-	-	68,5
FOCUS	66,9	-	-	66,9



TABELLA 4 - RISPOSTA PRODUTTIVA DELLE VARIETÀ DI PISELLO PROTEICO IN PROVA

VARIETÀ	PESO DEI MILLE SEMI (GRAMMI)			MEDIA DI PRODUZIONE
	ANNI DI PROVA			
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	
JAVILO	229,1	228,3	218,9	225,4
HARDY	230,6	213,5	209,9	218,0
ALEMBO	194,6	205,1	187,4	195,7
SYDNEY	270,1	266,5	252,3	263,0
CLAUDIUS	245,9	237,9	237,8	240,5
IDEAL	259,5	260,0	243,9	254,5
BREVENT	159,9	167,6	149,3	158,9
SPELEO	252,7	248,9	259,4	253,7
BADMINTON	239,0	227,1	233,0	233,0
ALLIANCE	194,3	207,3	191,3	197,6
CORALLO	143,9	158,9	141,6	148,1
ARAVIS	165,2	180,4	149,8	165,1
MEDIA	215,4	267,8	206,2	212,8
AMICAL	-	223,1	206,8	215,0
XSARA	-	214,4	195,6	205,0
ICEBERG	-	151,7	138,0	144,9
ATTIKA	-	231,7	223,6	227,7
AUSTIN	-	250,8	280,1	265,5
PACIFIC	-	247,3	228,5	237,9
CHAMBORD	-	230,0	240,1	235,1
CHEYENNE	181,5	192,2	-	186,9
MESSIRE	234,4	233,0	-	233,7
UNIVERT	221,0	216,1	-	218,6
DOVE	-	-	151,9	151,9
EIFFEL	-	-	239,0	239,0
OSLO	-	-	227,5	227,5
SPIRALE	-	-	206,6	206,6
TOKYO	-	-	253,4	253,4
ALGARVE	-	259,6	-	259,6
PIANELLO	-	250,5	-	250,5
AGADIR	234,4	-	-	234,4
BLIZZARD	177,8	-	-	177,8
CLASSIC	281,3	-	-	281,3
FOCUS	241,8	-	-	241,8

TABELLA 5 - CARATTERISTICHE VEGETATIVE

VARIETÀ	PIANTE MQ ALL'EMERGENZA				DATA INIZIO FIORITURA (GG DAL 1/4)				ALTEZZA PIANTA (CM)			
	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA
	JAVILO	91	44	91	75	16	23	27	22	90	51	85
HARDY	68	43	97	69	13	24	26	21	99	61	93	84
ALEMBO	95	45	99	80	19	26	30	25	90	57	91	79
SYDNEY	98	51	89	79	17	23	28	23	76	57	72	68
CLAUDIUS	58	57	110	78	17	26	29	24	89	58	88	78
IDEAL	100	52	83	78	14	22	24	20	99	57	90	82
BREVENT	109	52	95	85	18	25	29	24	70	63	76	70
SPELEO	90	38	83	70	16	26	29	24	75	45	72	64
BADMINTON	68	57	88	71	14	22	27	21	86	55	62	68
ALLIANCE	83	53	83	73	17	26	29	24	92	60	94	82
CORALLO	94	49	75	73	21	30	32	28	102	63	95	87
ARAVIS	85	75	77	79	17	26	28	24	100	61	111	91
AMICAL	-	47	97	72	-	26	31	29	-	55	90	73
XSARA	-	45	97	71	-	26	30	28	-	54	101	78
ICEBERG	-	56	93	75	-	28	31	30	-	69	101	85
ATTIKA	-	56	79	68	-	25	28	27	-	70	106	88
AUSTIN	-	58	82	70	-	22	26	24	-	52	63	58
PACIFIC	-	53	82	68	-	24	29	27	-	55	76	66
CHAMBORD	-	44	109	77	-	23	28	26	-	48	79	64
CHEYENNE	99	60	-	80	24	31	-	28	95	55	-	75
MESSIRE	85	48	-	67	13	23	-	18	95	58	-	77
UNIVERT	93	56	-	75	18	26	-	22	89	63	-	76
DOVE	-	-	78	78	-	-	30	30	-	-	116	116
EIFFEL	-	-	83	83	-	-	28	28	-	-	101	101
OSLO	-	-	92	92	-	-	26	26	-	-	74	74
SPIRALE	-	-	111	111	-	-	28	28	-	-	81	81
TOKYO	-	-	98	98	-	-	25	25	-	-	74	74
ALGARVE	-	46	-	46	-	24	-	24	-	56	-	56
PIANELLO	-	48	-	48	-	27	-	27	-	60	-	60
AGADIR	93	-	-	93	15	-	-	15	97	-	-	97
BLIZZARD	101	-	-	101	16	-	-	16	105	-	-	105
CLASSIC	91	-	-	92	11	-	-	11	103	-	-	103
FOCUS	71	-	-	71	14	-	-	14	95	-	-	95
MEDIA	89	51	90	77	16	25	28	24	92	58	87	80

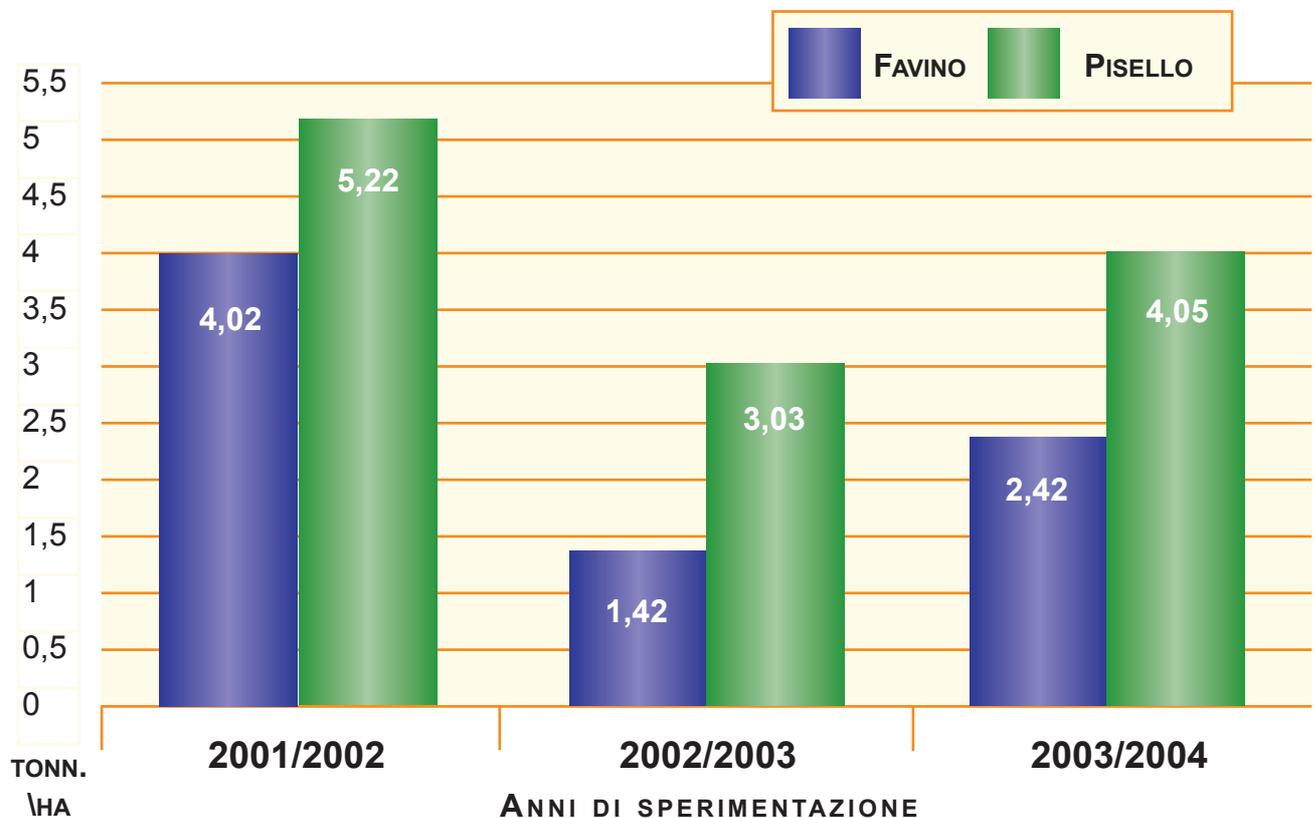


DELLE VARIETÀ DI PISELLO PROTEICO IN PROVA

ALTEZZA PIANTA ALLA RACCOLTA (CM)				AIETTAMENTO ALLA MATURAZIONE (0=BUONO; 9=NEGATIVO)				GIUDIZIO DI CAMPO A RACCOLTA (1=BUONO; 6=NEGATIVO)			
2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	MEDIA
22	35	20	26	8	2	9	6	4	4	5	4
36	46	30	37	3	1	4	3	2	3	3	3
14	27	18	20	9	2	7	6	6	4	4	5
17	34	19	23	9	3	8	7	5	2	5	4
16	31	15	21	8	2	8	6	5	3	5	4
35	46	19	33	4	1	5	3	5	4	4	4
18	36	14	23	9	2	9	7	6	3	5	5
15	29	10	18	9	4	7	7	6	2	5	4
22	26	24	24	7	3	5	5	4	3	4	4
19	37	19	25	8	2	7	6	6	3	5	5
14	11	16	14	9	5	9	8	6	2	4	4
12	22	13	16	9	5	9	8	6	2	5	4
-	38	25	32	-	1	5	3	-	4	3	4
-	44	31	38	-	1	5	3	-	3	3	3
-	46	24	35	-	0	7	4	-	5	5	5
-	59	24	42	-	0	6	3	-	4	2	3
-	29	25	27	-	2	5	4	-	2	4	3
-	37	18	28	-	2	8	5	-	3	4	4
-	28	17	23	-	2	8	5	-	3	5	4
13	40	-	27	9	1	-	5	6	3	-	5
19	37	-	28	9	3	-	6	5	4	-	5
15	16	-	16	9	5	-	7	6	2	-	4
-	-	26	26	-	-	4	4	-	-	3	3
-	-	29	29	-	-	3	3	-	-	3	3
-	-	36	36	-	-	1	1	-	-	1	1
-	-	21	21	-	-	7	7	-	-	4	4
-	-	20	20	-	-	5	5	-	-	4	4
-	29	-	29	-	2	-	2	-	3	-	3
-	38	-	38	-	3	-	3	-	2	-	2
27	-	-	27	5	-	-	5	3	-	-	3
20	-	-	20	7	-	-	7	4	-	-	4
43	-	-	43	4	-	-	4	2	-	-	2
35	-	-	35	6	-	-	6	2	-	-	2
22	34	21	27	7	2	6	5	5	3	4	4

E' interessante confrontare le performance produttive del pisello proteico con quelle del favino da granella coltivato utilizzando lo stesso schema sperimentale, anche se per quest'ultima specie le varietà saggiate sono state minori, perché il panorama varietale nazionale è molto più ristretto. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza che il pisello proteico è stata la specie che ha dato i migliori risultati, sia per le rese, sia per la capacità di controllo delle infestanti.

I dati medi delle produzioni di seguito esposti, si riferiscono al triennio 2001 - 2003 e sono relative alle varietà delle due specie, che sono state sempre presenti nel triennio di sperimentazione.



Epoca di semina

Nella coltivazione del pisello proteico, occorre tenere presente complessi problemi di adattamento all'ambiente climatico, in quanto la pianta deve concludere il ciclo in un arco di tempo che va dalla ripresa delle piogge in autunno, fino al verificarsi delle alte temperature e della siccità nel periodo primaverile. La semina autunnale sembra la più opportuna perché consente alla pianta di avere un ciclo colturale più lungo.



Con il ciclo di sviluppo anticipato, la radiazione solare complessiva che la pianta riesce ad intercettare è maggiore, rispetto al ciclo di sviluppo corto (semina primaverile), pertanto si ottiene un aumento delle quantità di sostanze prodotte dalle foglie che si accumulano nel seme. Inoltre il ciclo anticipato consente alla pianta di chiudere la fase di riempimento dei semi prima che si verifichino periodi di carenza idrica e aumenti in maniera significativa l'evapotraspirazione della pianta. A questa esigenza il pisello è fortemente sensibile a causa di un apparato radicale non molto profondo. D'altro canto occorre però considerare che la semina autunnale espone la pianta ai danni da freddo e può favorire gli attacchi di antracnosi causati da miceti del cosiddetto complesso *Ascochyta*, difficile se non impossibile da combattere. Nel determinare l'epoca di semina va considerato anche il fatto che di solito le cultivar di pisello a seme più grosso manifestano un maggiore sviluppo durante le prime fasi rispetto a cultivar a seme più piccolo.

Densità di semina

La distanza tra le file non influenza il rendimento purché sia compresa tra i 12 e i 35 cm. L'obiettivo è quello di porre nel terreno 70 - 80 semi/mq, che è un investimento che garantisce il migliore compromesso tra spese d'impianto e produzione. Buone produzioni si ottengono anche se alla raccolta si ha una densità di 50 - 60 piante/mq perché nel pisello proteico, a differenza del pisello da granella verde, i culmi secondari di accostamento concorrono alla produzione finale (Hadley e Ambrose, 1988; in Ranalli, 1990).

La densità delle piante può essere aumentata (90 piante mq) specialmente nei terreni più fertili, nei terreni non perfettamente sistemati, con inerbimenti tardivi ecc, e anche per aumentare la competizione sullo spazio a scapito dello sviluppo delle erbe infestanti.

Quantità di seme

La quantità di seme da utilizzare ad ettaro è molto variabile, essa scaturisce dall'investimento di semi a mq previsto; dal peso di 1.000 semi; dalla percentuale di germinabilità e di purezza della semente. Inoltre occorre considerare anche la percentuale di perdite attese, la cui entità è tanto maggiore quanto peggiori sono le condizioni al momento della semina (epoca tardiva, non adeguata preparazione del letto di semi-



na, umidità non ottimale ecc.). Va anche tenuto presente la modalità di lotta alle erbe infestanti, che se avviene con l'erpice strigliatore provoca una maggiore perdita di piante, la quale andrebbe compensata con un aumento di circa il 10% della quantità di semente. Indicativamente la quantità di seme da utilizzare ad ettaro può oscillare tra i 130 e 250 Kg/Ha. Sarebbe opportuno usare solo seme sano e conciato, prodotto in zone secche, per evitare l'insorgenza di pericolose fitopatie quali antracnosi, oidiosi, fusariosi e peronospora.

Profondità di semina

La profondità di semina è di 3 - 4 cm, in terreni di medio-impasto e anche di 5 cm in terreni leggeri. La profondità di semina è correlata anche all'uso dell'erpice strigliatore nella lotta contro le malerbe, in quanto la resistenza delle piante al passaggio della macchina è tanto maggiore quanto maggiore è la sua profondità.

Concia della semente

Il pisello proteico invernale sarebbe meglio se fosse conciato perché è una coltura che ha una germinabilità lenta, a causa delle basse temperature a cui avviene, e l'elevato tenore proteico la rendono molto sensibile ai marciumi.

Rullatura

Questa lavorazione può essere necessaria per livellare il terreno, ma deve essere effettuata subito dopo la semina evitando l'eccessiva costipazione ed il formarsi di crosta superficiale.

Concimazioni

Per produrre 1 q.le di prodotto fresco (baccelli+semi) la pianta asporta 1,1 Kg di azoto (N), 0,3 Kg di anidride fosforica (P_2O_5) e 0,3 Kg di ossido di potassio (K_2O). Le concimazioni fosfatiche e potassiche (il potassio è l'elemento più importante per la crescita del pisello) dipendono dalle quantità di elemento disponibile nel terreno.

In caso di media dotazione del terreno è sufficiente distribuire 40 - 60 unità di P_2O_5 e 50 - 60 unità di K_2O . Se il terreno fosse insufficientemente dotato di tali elementi (< 10 ppm di P_{2O_5} assimilabile e < 80 ppm di K_2O assimilabile) vengono consigliati fino a 100 Kg/ha di P_2O_5 e 150 Kg/ha di K_2O . La distribuzione dei due elementi va fatta



in pre-semina. L'azoto in condizioni normali è fornito dalla simbiosi dell'apparato radicale con i batteri azotofissatori (*Rhizobium leguminosarum*); in presenza però di terreni umidi e freddi, i batteri possono avere attività blanda, pertanto può essere necessario somministrare 30 - 40 kg/ha di azoto, in copertura con effetto starter, nelle prime fasi di sviluppo. La fissazione di azoto solitamente inizia un mese dopo la semina e dura fino a due mesi; di conseguenza, in una varietà precoce, la fissazione dell'azoto continua durante lo sviluppo del seme, mentre in una varietà tardiva il processo si ferma dopo la fioritura. Se la data di semina viene ritardata, l'attività di fissazione incrementa più rapidamente mentre la durata si riduce. E' possibile distinguere varietà che iniziano la fissazione prima delle altre e ciò è indipendente dalla precocità di fioritura (Cousin, 1988). Per alcune varietà la fissazione di azoto rimane efficiente durante il riempimento dei semi portati dai primi nodi fertili. Questi semi, che generalmente presentano un contenuto più alto di proteine, durante la loro formazione attingono, sia azoto fissato dalla simbiosi, sia azoto rimosso dalle parti vegetative della pianta. I semi dei nodi più alti, invece, accumulano soltanto fotosintati riallocati dagli organi vegetativi della pianta.

Irrigazione

L'irrigazione non è pratica necessaria per il pisello invernale. Qualora si ravvisasse la necessità, il metodo irriguo da preferirsi, è per aspersione. La coltura del pisello è molto sensibile a stress idrici in fioritura, che possono pregiudicare la quasi totalità del raccolto.

Controllo malerbe

Il pisello proteico è una specie che mostra una buona competitività nei confronti della flora infestante, tanto più elevata, tanto maggiore è la fittezza della coltura. Il controllo delle malerbe può avvenire sia per via meccanica che per via chimica.

Controllo meccanico

Il controllo meccanico della flora infestante avviene tramite l'utilizzazione dell'erpice strigliatore che può essere utilizzato dalla comparsa di 4-5 foglie vere fino alla comparsa dei cirri facendo in modo che i denti non esercitino una pressione troppo forte. L'erpice strigliatore può essere utilizzato anche in pre-emergenza e il lasso di



tempo di utilizzo è tanto più breve quanto minore è la profondità di semina.

Le strigliature consentono di ridurre la pressione delle infestanti del 50-80%, ma possono anche provocare riduzioni produttive per effetto dello scalzamento delle piante, favorito dall'intrecciarsi dei cirri. L'efficacia dell'intervento di strigliatura sembra essere minori nei confronti di alcune infestanti dicotiledoni (soprattutto *Galium aparine*, *Matricaria camomilla*, *Polygonum convolvulus*) e delle graminacee.

Diserbo

Gli impianti destinati alla produzione di granella secca vengono seminati precocemente, a fine inverno-inizio primavera, per fare in modo che la coltura riesca a chiudere il ciclo prima dell'innalzamento delle temperature. Le possibilità di ridurre il potenziale d'infestazione, prima della messa in coltura del terreno, sono modeste per le semine di fine inverno e si limitano alle sole specie a nascita autunno-invernale.

La strategia migliore per l'eliminazione della flora infestante è la stessa di tutte le altre colture: un affinamento precoce del terreno che induce le infestanti ad emergere, e successivamente applicazioni di *Glyphosate*; *Glyphosate - trimesium*; *Paraquat dicloride*; *Diquat didromide*, prima della semina. Prima della semina, con incorporamento al terreno, è possibile anche intervenire con formulati a base di *Trifluralin*, anche se la selettività verso il pisello non è sempre perfetta. Successivamente alla semina è possibile intervenire sia in pre che in post - emergenza.

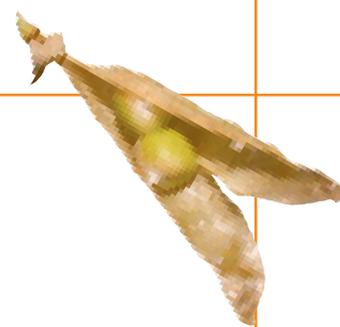
Trattamenti di pre-emergenza

Nei trattamenti di pre-emergenza possono essere utilizzati i principi attivi: *Pendimethalin*; *Aclonifen*; *Fomesafen* (autorizzato fino al 2007) e *Chlorthal - dimethyl*. I dosaggi vanno rapportati alla natura dei terreni.

Tutti gli interventi di pre-emergenza effettuati con principi attivi residuali sono vincolati dalle condizioni meteorologiche che si verificano dopo il trattamento; in presenza di piogge utili l'effetto è regolare ed efficace.

Trattamenti di post-emergenza

I trattamenti di post-emergenza possono essere effettuati con i principi attivi: *Bentazone*; *Imazamox*; *Diclofop - methyl*; *Fenoxaprop - P - ethyl*; *Fluazifop - P butyl*; *Haloxyfop - P - methyl*; *Propaquizafop*; *Quizalofop -P- ethyl*; *Cycloxydim* e *Sethoxydim*.



Avversità del pisello

Di seguito vengono riportate delle sintetiche notizie riguardo alle principali fitopatie del pisello.

Mosca grigia dei semi

Il danneggiamento della pianta avviene attraverso la distruzione dei meristemi apicali prima dell'emergenza o subito dopo.

La lotta si basa su interventi di tipo agronomico:

- creare le condizioni di una rapida nascita della coltura, semina su terreni ben preparati e a profondità non eccessiva;
- liberare i campi da residui colturali non decomposti.

Gli interventi chimici consistono nella localizzazione di geodisinfestanti granulari nella vicinanza del seme.

Lepidotteri fillofagi (*Autographa gamma* - L., *Maestra brassicae* L., *Maestra oleracea* L., *Spodoptera littoralis*). Sono lepidotteri nottuidi che possono arrecare gravi danni. Le larve di questi lepidotteri defogliatori svolgono la loro attività principalmente nelle ore notturne a carico prevalentemente delle lamine fogliari, delle nervature e dei piccioli fino a scheletrizzare le piante. La lotta contro questi parassiti è possibile effettuarla sia con prodotti chimici di sintesi, sia con sistemi di lotta microbiologica.

Lepidotteri carpofagi

Le larve arrecano danni ai baccelli compiendo erosioni sui semi verdi. In genere le infestazioni più gravi si verificano nelle cultivar medio-tardive e tardive. Per limitare gli attacchi di questi lepidotteri è consigliabile optare per cultivar ed epoche di semina precoci. La lotta contro questi parassiti è possibile effettuarla sia con prodotti chimici di sintesi, sia con sistemi di lotta microbiologica.

Afidi fitofagi

Le colonie di questi insetti possono invadere foglie, fiori e baccelli e le piante colpite mostrano un ridotto sviluppo, diffusi accartocciamenti e limitata produttività. Molto importante è il ruolo che questi due afidi giocano come temibili vettori dei virus. Il controllo della proliferazione delle popolazioni di afidi può essere effettuata con prodotti chimici.

Tripide

Le neanidi di questo tisanottero pungono i giovani baccelli causando atrofia dei tessuti e successivo incurvamento a falchetto.

Inoltre le punture di nutrizione provocano la comparsa di riflessi argentei a carico delle foglie ed elevate percentuali di colatura nei fiori.

Le cultivar maggiormente a rischio sono quelle a fioritura tardiva, pertanto si consiglia di adoperare cultivar ed epoche di semina più precoci evitando di ripetere la coltivazione su campi già interessati dall'attacco del tripide. In caso di forti infestazioni può essere necessario intervenire chimicamente.

MALATTIE FUNGINE

MALATTIE DELL'APPARATO FOGLIARE

Antracnosi del pisello

L'antracnosi del pisello è dovuta a miceti che compongono il cosiddetto complesso *Ascochyta*, poiché spesso si riscontrano due o tre specie sulla stessa pianta. La malattia si manifesta con macchie di diversa forma a seconda dell'organo della pianta attaccata. Le piantine rimangono piccole, clorotiche e sono improduttive. La lotta si basa essenzialmente su:

- uso di seme sano, possibilmente prodotto in zone secche;
- trattamento del seme con miscele di benzimidazolici e ftalamidici;
- interrimento dei residui delle colture subito dopo la raccolta dei baccelli per evitare la dispersione delle spore del fungo;
- rotazioni delle colture;
- uso di varietà tolleranti.

Peronospora

Gli attacchi sono fortemente influenzati dall'andamento climatico: primavera umide e fredde (temperature sui 10° c).

La malattia si manifesta con macchie prima traslucide e oleose, poi brune, dove in condizioni di umidità si evidenziano gli organi riproduttivi del fungo. L'infezione può portare anche a morte la pianta.



La lotta si basa su:

- disinfezione del seme con prodotti sistemici per ridurre i danni nelle prime fasi dell'infezione;
- eliminazioni dei residui colturali di precedenti coltivazioni di pisello;
- trattamenti precoci con prodotti sistemici;
- uso varietà tolleranti.

Oidio

La malattia attacca particolarmente quando le condizioni climatiche sono calde e secche con notti fredde. Le prime macchie clorotiche appaiono sulle foglie più basse e più vecchie di piante ancora verdi; successivamente queste zone appaiono bianche e polverose a causa della comparsa dei conidi del fungo.

La strategia di difesa si basa essenzialmente su:

- uso seme sano e accuratamente trattato;
- uso di varietà resistenti;
- distanze di semina atte a consentire la circolazione dell'aria;
- trattamenti alla coltura con prodotti a base di zolfo o alcuni triazoli.

MALATTIE DELL'APPARATO RADICALE

Fusariosi

I funghi del genere *Fusarium* sono i responsabili delle più gravi alterazioni del colletto e delle radici del pisello. Sono funghi tipicamente tracheicoli che portano all'avvizzimento fino alla morte del pisello. La lotta a questa malattia si basa quasi esclusivamente sull'utilizzazione di cultivar resistente alle varie razze del fungo. E' necessario adottare appropriate rotazioni delle colture e disinfezioni del seme. Considerato il rischio di introdurre nei terreni delle nuove razze del fungo, sarebbe sempre consigliabile usare solo semi concitati con fungicidi efficaci, come i benzimidazoli.

Marciume basale

Un altro micete che colpisce il pisello è *Aphanomices f. sp. Pisi*, agente del marciume basale delle radici. Si sviluppa quando le temperature sono elevate (circa 28° c) e i primi sintomi sulle radici compaiono dopo 1 o 2 settimane dall'infezione.



La lotta si basa sull'uso di varietà resistenti e sull'adozione di accurate rotazioni che evitino il ritorno continuato di leguminose nello stesso terreno.

Raccolta

La trebbiatura viene effettuata utilizzando la tradizionale mietitrebbiatrice da frumento che deve operare con sfalcio radente il terreno abbinato a lenta velocità di avanzamento.

La direzione di raccolta deve avvenire in senso contrario all'eventuale allettamento, la lama deve essere alla distanza di 5 cm da terra, l'aspo dovrebbe lavorare leggermente inclinato verso la macchina con velocità di rotazione molto bassa. La rotazione del battitore deve essere molto lenta con distanza battitore - controbattitore in ingresso di 15-20 mm, e in uscita 8-10 mm. La ventilazione deve essere regolata al massimo delle velocità dell'aria, con utilizzo dei crivelli da soia. E' bene non effettuare la raccolta nelle ore più calde della giornata onde evitare perdite di prodotto e rischi di rottura dei semi.

Resa in paglia

Questo carattere può essere di interesse sia perché la paglia è utilizzabile come alimento per i ruminanti, perché possiede un valore nutritivo equivalente a un mediocre fieno di erba medica; sia per valutare l'attitudine alla produzione di biomassa per l'insilamento e sia per identificare varietà più adatte all'impiego nei sistemi biologici per la loro superiore competitività con le infestanti.

VALORE NUTRIZIONALE DELLA GRANELLA DI PISELLO PROTEICO

Da indagini condotte sul tema della composizione chimico-bromatologica della granella di pisello, dai Sig.ri Bonomi A., Bonomi B.M., e Quarantelli A. (Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti, Sezione di Scienza degli Alimenti e della Nutrizione, Facoltà di Medicina Veterinaria - Università degli Studi di Parma) è stato osservato che:

- la farina di semi di pisello, posta a confronto con la farina di estrazione di soia, si differenzia per un minor contenuto di protidi grezzi e di ceneri, cui fa riscon-



- tro un più elevato tenore di estrattivi in azotati, in massima parte rappresentati da amido, nonché per un maggior apporto di energia metabolizzabile;
- per quanto riguarda il corredo in aminoacidi dei protidi in toto, la farina di semi di pisello rappresenta, rispetto alla farina di estrazione di soia, un tenore superiore di lisina, arginina, treonina, serina, glicina e metionina e inferiore di prolina, cistina, valina. Le differenze più marcate sono state registrate per la lisina e per la treonina;
 - la composizione in minerali della farina di semi di pisello, a paragone con quella della farina di estrazione di soia, è caratterizzata da un più basso apporto di Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Fe e Mn sulla base di differenze che oscillano attorno al 30%;
 - nella frazione lipidica della farina di semi di pisello sono presenti gli acidi miristica, palmitico, palmitoleico, stearico, oleico, linoleico e linolenico. Elevato è il contenuto di acidi grassi insaturi, i quali rappresentano circa l'86% degli acidi grassi totali. Rispetto alla farina di estrazione di soia il corredo acidico del seme di pisello si differenzia per un tenore superiore di acido linoleico e inferiore di ac. palmitico e di ac. oleico.

I risultati emersi da numerose indagini sull'uso della farina di pisello proteico nell'alimentazione animale mettono in risalto le buone possibilità di sfruttamento di tale specie nell'alimentazione degli animali di interesse zootecnico, perché la farina del pisello proteico:

- è un alimento ben accetto;
- ha un contenuto proteico tra il 22 e 28%;
- ha un elevato apporto energetico;
- ha limitato contenuto di fattori antinutrizionali;
- è un alimento a basso rischio di micotossine.

Il pisello proteico nell'alimentazione degli animali monogastrici è utilizzabile entro limiti massimi compresi tra il 20% (ovaiole) e il 30% (suini) (Unip-Itf, 2001b). Naturalmente per questi animali è indispensabile un corretto bilanciamento del contenuto in aminoacidi essenziali, ottenibile con un equilibrato apporto di cereali e leguminose da granella e, se necessario, l'aggiunta di aminoacidi di sintesi. Mentre negli animali poligastrici non sembrano esistere limiti all'utilizzazione delle colture proteiche per i ruminanti.

IL PISELLO E L'INDUSTRIA MANGIMISTICA

Dal punto di vista tecnologico, il seme di pisello ha caratteristiche fisico-chimiche ideali per l'industria mangimistica: è poco polveroso, si conserva facilmente, scorre agevolmente negli impianti, non lascia residui nelle celle di dosaggio e nei sistemi di trasferimento interni, non crea problemi di macinazione grazie al modesto tasso lipidico e, per ultimo ma certamente non meno importante, esercita una efficace azione legante nei mangimi cubettati.



BIBLIOGRAFIA

- **PAOLO RANALLI** - *Leguminose e agricoltura sostenibile - specie da granella e cover crops* - Calderini Ed. agricole.
- **S.TAVOLETTI, S. MATTII, M. PASQUINI, M.F. TROMBETTA** - *La reintroduzione delle colture proteiche nelle filiere agrozootecniche marchigiane* - I.A. n° 21/2004.
- **GIOVANNI CERRETELLI** - *Coltivare le leguminose da granella* - Rivista AZBIO.
- **VALERIO ABBATE** - *Rilanciamo le leguminose da granella secca*. I.A. n° 39/2001.
- **DARIO GIAMBALVO, ITALO GIORDANO, ROSALENA TUTTOBENE** - *La tecnica colturale delle leguminose da granella* - I.A. n° 39/2001.
- **SITO INTERNET**- www.apsovsementi.it - Pisello proteico.
- **SITO INTERNET** - www.biopuglia.iamb.it - Il pisello proteico.
- **LUCIANO TONIOLO** - *La produzione del seme di pisello* - Quaderno n. 15 dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) (1996).
- **ROBERTO REGGIANI, MICHELE CONTI, HELENE FOUTRY, LAMBERTO DAL RE** - *Pisello: i risultati delle prove agronomiche in Emilia-Romagna*- *Agricoltura Settembre 2005*.
- **LAMBERTO DAL RE, ANGELO INNOCENTI, GIOVANNI CORSI** - *Pisello proteico: otto varietà a confronto* - Settembre 2001.
- **PAOLO RANALLI** - *Leguminose da granella cercasi* - T.eV., n 18/2001.
- **ENOS COSTANTINI** - *Qualche volta ritornano* - SITO INTERNET - www.aiab.it. (I.A. 2/98 - Bruno Parisi, Paolo Ranalli -Istituto sperimentale per le colture industriali - Bologna)
- **PAOLO ANNICCHIARICO, ANNA IANNUCCI, LAURA FILIPPI** - *Cultivar di colture proteiche a confronto in areali contrastanti* - . I.A.n. 42/2003
- **BONOMI A., BONOMI B.M., QUARANTELLI A.** - *L'impiego della farina di semi di pisello nell'alimentazione del coniglio da carne* - *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma* - Vol. XXIII, 2003.
- **PAOLO RANALLI, BRUNO PARISI** - *Pisello da granella secca* - *Sementi Elette* n° 3 - 2002.

- 
- *PAOLO ANNICCHIARICO* - Leguminose da granella come colture proteiche I.A n. 39/2003
 - *SITO INTERNET: www.labuonaterra.it* - Pisello proteico.
 - *PAOLO RANALLI, BRUNO PARISI* - La tecnica colturale del pisello da granella secca - I.A. n . 2/98.
 - *M. MONATTI, D. CONTI, V. RAGGI, E. GARGANO, F. STAGNARI, M. ORFIE, M. QUATTRUCCI* - Pisello e favino, rese e adattamento in ambienti asciutti in Centro Italia I.A. n 35/2005.
 - *GERMANO NASI, FRANCO CALINI* - Impiego di piselli nell'alimentazione degli animali monogastrici. I.A. n. 2/98.
 - *MARIO MUCCINELLI* - Prontuario dei fitofarmaci - decima edizione - Ed agricole.



OPUSCOLO REALIZZATO NELL'AMBITO DEL PROGETTO DAL TITOLO:

**"SVILUPPO DELLE SUPERFICI COLTIVATE A CEREALI MINORI,
LEGUMINOSE MINORI E PIANTE OFFICINALI NEL MACERATESE"**

L.R. 37/99 - P.O. 2005 LINEA DI AZIONE: "DIVULGAZIONE - ANIMAZIONE - INFORMAZIONE"