



Foto 4. Rete anti insetto per singola pianta in pieno campo (ditta DIATEX)

dall'entrata di altri pollini.

COME RIDURRE IL RISCHIO DI CONTAMINAZIONE

DIMENSIONI DEI CAMPI

È raccomandabile, se si moltiplicano un numero ridotto di piante portaseme, ridurre la superficie offerta alla pollinizzazione disponendo le piante in campi a sviluppo quadrangolare piuttosto che longitudinali. In pratica è meglio coltivare un campo 5*5 che avere una sola fila di piante lunga 25 m. Per diminuire ancora il rischio è meglio raccogliere i semi dalle piante portaseme disposte al centro dei campi quadrati e utilizzare i frutti raccolti dalle piante più esterne per il loro consumo.

RACCOLGERE I SEMI DA FRUTTI PRODOTTI DURANTE IL PICCO DELLA FIORITURA

A basse densità di semina il rapporto tra fiori e impollinatori rimane generalmente costante. Quando il numero di fiori aumenta in concomitanza del picco della fioritura, ci sarà un momento in cui questo rapporto è maggiore. Ciò ha l'effetto di diminuire la percentuale di fecondazione incrociata tra due diverse varietà. Ad esempio, nel caso dei pomodori si possono raccogliere i frutti durante il picco produttivo e non all'inizio o alla fine per ridurre il rischio di fecondazione incrociata.

USARE PIANTE COME BARRIERE

Piantare un'altra coltura intorno al campo di riproduzione del seme costituisce una barriera che limita il volo degli insetti pronubi. La barriera ideale deve produrre un'abbondanza di polline nel periodo in cui c'è il rischio di contaminazione nel campo di riproduzione. Sono spesso usate come barriera colture come il mais, il sorgo o il girasole.

RETI ANTI INSETTO

La ditta DIATEX vende su internet specifiche reti anti insetto adatte ad ogni necessità (<http://www.diatex.com>).

Bibliografia

G.Cerretelli e C.Vazzana, *Manuale di autoproduzione delle sementi con tecniche di agricoltura biologica*, Bologna, 2002.
M.C de Vicente, *Issues on gene flow and germplasm management*, IPGRI, 2005.
N.C. Ellstrand, *Dangerous liaisons? When cultivated plants mate with their relatives*,

trasporto manuale del polline incontaminato da un fiore maschile sullo stemma recettivo del fiore femminile che deve essere precedentemente isolato. Dopo che l'impollinazione è stata effettuata il fiore va protetto

Tab. 1 Situazioni che richiedono un'attenzione particolare	
Ampia popolazione di piante	Più grande è l'ampiezza della popolazione coltivata o il campo, maggiore è la necessità di isolarlo.
Numerose varietà	Se si coltivano più di due varietà da seme, le distanze relative di isolamento possono essere un problema. Infatti, ogni volta che si aggiunge una varietà, la complessità ecologica dell'area di aumenta e si diminuisce la possibilità di prevedere cosa può succedere.
Presenza di molti impollinatori	Nel caso in cui ci siano allevamenti di alveari nelle vicinanze, le distanze di isolamento vanno aumentate.
Caratteristiche della varietà	Certe varietà sono più allogame di altre. È importante perciò conoscere il comportamento riproduttivo della varietà che si moltiplica.
OGM coltivati in vicinanza	Nel caso siano coltivati OGM nelle vicinanze è necessario prendere tutte le precauzioni per ridurre al minimo il rischio di contaminazione, che potrebbe anche avere conseguenze legali e non solo comportare la perdita della purezza della varietà.

OFFRIRE FONTI DI POLLINE ALTERNATIVE

Avere la zona di produzione del seme circondata da una bordura di piante perenni può essere molto efficace per distrarre i pronubi. Ad esempio, nel caso di fagioli, piselli, peperoni o pomodori, che non hanno fiori molto attraenti per le api, si possono piantare intorno specie delle famiglia delle Compositae, che al contrario attraggono molto questi insetti.



Foto 5. Reti anti insetto usate per isolare la coltura porta seme con all'interno il rilascio di mosche per favorire l'impollinazione.

RIPRODURRE IL SEME IN ISOLAMENTO

A seconda del tipo di purezza (vedi Scheda tecnica 1) che si vuole avere del seme riprodotto in azienda è necessario osservare una serie di precauzioni per evitare la contaminazione della varietà che si mantiene. Tali precauzioni variano in funzione del tipo di conformazione del paesaggio (ad esempio presenza di colline o di fasce alberate) e di riproduzione delle specie (autogamia o allogamia). Più il tasso di allogamia è alto, maggiori dovranno essere le precauzioni da prendere per mantenere la varietà in purezza. Per le specie autogame, o a prevalenza di autogamia, il mantenimento del seme in isolamento è relativamente facile e poco costoso, grazie alla purezza ereditaria che è largamente assicurata (piante omozigote), e le varietà sono generalmente delle linee pure.

In ogni caso è necessario prestare sempre attenzione, anche a casi di specie che sono definite come autogame perché una percentuale di allogamia, anche ridotta, è sempre presente, come nel caso delle Solanaceae. Alle nostre latitudini, infatti, risultano prevalentemente autogame anche se in realtà esiste tra loro un certo tasso di allogamia che cambia in funzione delle condizioni ambientali. Più la temperatura è elevata più aumenta la percentuale di incrocio tra varietà diverse di una stessa specie.

IL FLUSSO GENICO

Il flusso genico è definibile come l'insieme di tutti i meccanismi che promuovono il movimento di geni da una popolazione all'altra, sia all'interno della stessa specie sia fra specie diverse. Tali meccanismi includono il movimento di individui adulti, di seme o di gameti (dispersione di polline). L'effetto del flusso genico sull'evoluzione di una popolazione dipende dalla sua distribuzione geografica (che consente lo scambio di individui o di gameti) e, soprattutto, dalla frequenza e intensità di altri fenomeni, quali mutazioni, deriva genetica e selezione. Nel valutare entità ed effetti del flusso genico è necessario innanzitutto considerare il tipo di gene ed il suo valore adattativo. Sono possibili tre casi: il tratto genico non aumenta la fitness della popolazione selvatica (è neutrale), il tratto diminuisce la fitness o, al contrario, l'aumenta.

Isolamento spaziale

La prima misura da valutare è la compresenza di varietà diverse o di specie selvatiche nei dintorni del campo di riproduzione del seme. A seconda dei casi, è necessario tenere in considerazione opportune distanze di isolamento, che possono andare da pochi a metri ad alcuni chilometri. Nel caso della barbabietola, per esempio, si è osservata l'impollinazione tra piante lontane anche una decina di chilometri. In caso di dubbio è sempre meglio stabilire distanze maggiori, sapendo che esse comunque variano in funzione degli obiettivi e delle

differenti caratteristiche delle varietà (vedi tabella 1 alla pagina seguente).

Isolamento temporale

Questa tecnica si basa sull'idea di avere due varietà coltivate in prossimità con epoca di fioritura sfalsata. Questo fenomeno può essere legato al fatto che diverse varietà della medesima specie fioriscono in epoche diverse (ad esempio cavolfiori, cipolle, mais, girasole, insalate), ma anche favorito da opportune semine scalari delle diverse varietà. In questo caso sarà facile, con epoche di fioritura differenti, conservare le varietà negli stessi spazi.

Isolamento fisico

Consiste nello sfruttare barriere naturali (come le siepi) o costruire barriere artificiali (serre, tunnel ecc.) utilizzando materiali che eliminino il rischio di impollinazione da insetti (reti anti-insetto) o da vento isolando così le singole piante madri o gruppi di piante di una stessa varietà. Si può anche isolare i fiori prima dell'impollinazione nel caso siano perfetti e autocompatibili.

Foto 1. Isolamento fisico per la produzione di semente di brassicaceae



Foto 2. Isolamento fisico di singole piante (materiale della ditta DIATEX)

Impollinazione manuale

Usata con più facilità per la produzione di semi a livello di orto familiare. Può essere eseguita per specie ad impollinazione entomofila e anemofila (ad esempio il mais). Consiste nel



Foto 3. Isolamento di singole piante dopo l'impollinazione manuale



Tab.1 Selezione conservativa e miglioratrice. Distanze di isolamento per alcune specie e varietà				
Famiglia	Specie	Tipo di fecondazione	Distanza di isolamento tra due varietà da mantenere in purezza in assenza di isolamento artificiale	Osservazioni
Solanaceae	Melanzana	allogamia <10%	50 m	È possibile mettere dei sacchetti di carta sui fiori per favorire l’autoimpollinazione
	C. annum L.	allogamia <10%	30 m	Distanziare le piante a più di 30 m se le varietà sono molto differenti. Il tasso di allogamia dei peperoncini è più alto di quello dei peperoni dolci: aumentare le distanze
	Pomodoro	Autogamia variabile in base alle condizioni climatiche: quasi totale in climi temperati , pari al 5% in clima mediterraneo	Sufficienti alcuni metri: per distanze inferiori a 3,5 m la% è pari a circa il 2%, a 22 metri è praticamente nulla. Per sicurezza è sempre meglio comunque mantenere distanze di 50 m, soprattutto in presenza di varietà locali.	Certe varietà sono più allogame o più feconde di altre (pomodoro ciliegino). Le varietà suscettibili di impollinazione incrociata hanno lo stilo (pistillo) che supera gli stimmi per temperature calde, questa caratteristica è tipica delle varietà locali/tradizionali ed è stata eliminata nelle varietà moderne e negli ibridi. I loro frutti mantengono nella parte opposta al peduncolo un traccia del pistillo in cavo: devono essere eliminati se sono suscettibili di essere stato fecondati dal polline di un'altra varietà.
Alliaceae	Cipolla	allogama	1000 m -distanza minima tra due varietà che fioriscono contemporaneamente	La cipolla non si incrocia con specie dello stesso genere (es.porro), ma presenta un elevato tasso di allogamia tra varietà e si incrocia con lo Scalogno
	Porro	allogama	1000 m	Il porro non si incrocia con specie dello stesso genere (es.cipolla), ma presenta un elevato tasso di allogamia tra differenti varietà
	Scalogno	allogama	1000 m -distanza minima tra due varietà che fioriscono contemporaneamente	Elevato tasso di allogamia tra varietà e si incrocia con la cipolla
Brassicaceae/ Cruciferae	Cavolfiore, cavolo, cavolo verza, rapa, ravanello, rucola	allogama	rispettivamente: 600 , 1500, 1500, 1000, 600 m e 600 m	Tutte le varietà appartenenti al genere Brassica hanno un levato grado di allogamia e incrocio tra varietà diverse e specie diverse. Si consiglia l’uso di isolatori fisici.
Chenopodiaceae	Bietole	allogama	500 m per varietà con caratteristiche simili, 1000 m per varietà con caratteristiche morfologiche differenti	Tutte le varietà appartenenti alla famiglia delle Chenopodiaceae hanno un elevato grado di allogamia e incrocio. Sarà necessario osservare le differenze morfologiche come colore e forma delle radici e delle foglie
	Spinacio	allogama	1000 m	Vedi sopra
Compositae/ asteraceae	Cardo, carciofo	allogama	n.d	Il cardo e il carciofo possono incrociarsi tra loro, e anche varietà diverse di cardo e carciofo, pertanto se si riproducono due o più varietà di cardo o carciofo e in presenza di specie carciofo o cardo in fioritura si consiglia di isolare le specie e le varietà con reti anti insetto e i fiori con buste di carta
	Lattuga	autogama e autocompatibile, bassa percentuale (5%) di allogamia	3m	Consigliato per maggiore sicurezza frapporre anche barriere artificiali
	Indivia scarola e riccia	autogama e autocompatibile, rarissimi i casi di allogamia	50 m	
	Cicoria	Allogamia, fiori non autocompatibili	500 m	I fiori di cicoria possono essere fecondati da polline proveniente da piante di indivia. Tutte le varietà di cicoria possono incrociarsi.
Cucurbitaceae	Cocomero, melone, cetriolo, zucche e zucchini	autogame e autocompatibili, ma la presenza di fiori unisessuali fa sì che diverse varietà di una stessa specie possono incrociarsi	1000 m	Poiché le distanze di isolamento sono elevatissime si consiglia di utilizzare l’impollinazione manuale , grazie al fatto che i fiori sono unisessuali: o maschili o femminili
Leguminosae/ fabaceae	Cece, fagiolo comune, fagiolo dell’occhio	Autogamia, possibile l'allogamia	40-50 m	
	Fagiolo di spagna	Percentuale elevata di allogamia	100 m	
	Pisello da orto e da foraggio, lenticchia	Autogame. Percentuale bassissima di allogamia	20 m	
	Fava da orto	Allogama-Valori consistenti di impollinazione incrociata	300 m	
	Lupino	Allogama-Valori consistenti di impollinazione incrociata (40%)		
Umbrelliferae/ apiaceae	Sedano	Allogama- impollinazione incrociata	500 m	Tali distanze vanno mantenute tra diversi tipi di sedano: sedano rapa, sedano da taglio ecc..
	Carota	Allogama-impollinazione incrociata	1000 m	L’incrocio è possibile anche tra varietà coltivate e le forme selvatiche
	Prezzemolo	Allogama-impollinazione incrociata	500 m per varietà con lo stesso tipo di foglie, 1000 m per varietà con fogliame distinto (es. liscio o arricciato)	
	Finocchio	Allogama-impollinazione incrociata	800 m	Attenzione alla presenza di piante di finocchio selvatico con le quali è possibile l’incrocio
Labiatae/ Lamiaceae	Basilico	Allogama-impollinazione incrociata	100 m	
Graminaceae o poaceae	Mais	Allogama	200 m, ma 800-1000 danno maggiori garanzie	
	Grano tenero, duro ecc...	Autogama. Esistono, però, dati sufficienti per affermare che l’impollinazione incrociata avviene e che la biologia riproduttiva del frumento è favorevole a facilitare vari gradi di flusso genico in funzione di diversi fattori (ad esempio le alte temperature o la siccità).	In generale tra i 4 e gli 8 metri, come indicati dall’ENSE per la produzione di seme commerciale.	Secondo l’Ufficio Agricoltura degli USA le distanze da considerare per la produzione delle diverse tipologie di seme sono le seguenti: seme di prebase 198 metri, seme di base 99 metri.