



Gianni Tacconi

CONFRONTO TRA DIVERSI SISTEMI DI IMPOLLINAZIONE IN *ACTINIDIA CHINENSIS* CV SORELI

RIASSUNTO

L'impollinazione di supporto è una pratica spesso necessaria nella coltivazione di *Actinidia chinensis* cv Soreli in quanto l'impollinazione naturale da un lato risulta sovente non sufficiente a dare dei frutti con una pezzatura soddisfacente ed omogenea, dall'altro la notevole suscettibilità della piante maschili alla batteriosi PSA ha portato al loro espianto negli actinidieti. I sistemi di distribuzione testati sono stati sostanzialmente quelli basati sulla distribuzione del polline a secco, sia con polline puro che in miscela con licopodio, con due tipologie di attrezzatura. Nel presente lavoro si è voluto individuare il sistema di impollinazione più efficiente in termini di pezzatura dei frutti e di resa oraria. Sono state quindi confrontate nelle medesime condizioni due diverse macchine presenti sul mercato. La macchina per la distribuzione di polline puro con soffiatore ha dato i risultati migliori in termini di pezzatura (106g) e velocità di applicazione, mentre la stessa ma con polline addizionato di licopodio (rapporto 1:1) ha dato risultati inferiori (94g). Si può quindi ipotizzare una influenza negativa dell'inerte aggiunto sulla fecondazione dei fiori.

PAROLE CHIAVE: impollinazione, a secco, Soreli, polline puro, licopodio.

INTRODUZIONE

Una buona pezzatura del frutto è il pre-requisito commerciale indispensabile per le

produzioni di kiwi e, trattandosi di una specie dioica, le caratteristiche morfologiche del frutto (forma e pezzatura) sono in gran parte dipendenti, oltre che dalle tecniche colturali convenzionali (potatura, diradamento, ecc.), dall'impollinazione.

Questi parametri generalmente hanno una incidenza maggiore in Soreli rispetto ad Hayward per la quale il diradamento dei fiori non è necessario e la potatura è abbastanza standardizzata. Il risultato dell'impollinazione naturale è spesso incerto e non soddisfacente. In molti casi infatti un numero elevato di frutti con pezzatura ridotta può essere riscontrato anche negli impianti dove il rapporto tra soggetti maschili e femminili sia adeguato e le tecniche colturali siano state gestite in modo corretto.

In particolare nel caso di Soreli l'impollinazione naturale risulta spesso non sufficiente a dare dei frutti con una pezzatura soddisfacente ed omogenea soprattutto a causa della quantità ridotta di polline prodotta dalle cv maschili (generalmente Belen) e dalla non sempre coincidente fioritura.

Si deve inoltre considerare che negli ultimi anni la notevole suscettibilità delle piante maschili alla batteriosi causata da *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* (PSA), ha portato alla loro scomparsa o al loro espianto preventivo: sovente anche i nuovi impianti vengono fatti senza piante maschili.

L'impollinazione ha come obiettivo primario la qualità del prodotto, l'uniformità della pezzature e la riduzione dei frutti sottopeso. Il presupposto fondamentale affinché l'impollinazione abbia successo è disporre di polline di qualità (elevata germinabilità ed energia germinativa), di una adeguata tecni-

ca di distribuzione ed una corretta tempistica di intervento.

Nel presente lavoro si è voluto individuare in maniera analitica il sistema di impollinazione più efficiente in termini di pezzatura dei frutti e velocità di distribuzione. Inoltre, poiché è diffuso l'uso di licopodio come inerte per diluire il polline e per renderlo più "fluidico" ed asciutto quando questo è impiegato con determinate attrezzature, si è voluto indagare anche l'influenza che può avere questo inerte sulla riuscita dell'impollinazione. Sono state quindi confrontate nelle medesime condizioni tre tesi: **1)** impollinatore con soffiatore a zaino con polline puro, **2)** lo stesso con aggiunta di licopodio, **3)** impollinatore spalleggiato a batteria con licopodio.

La prova è stata effettuata nel 2013 presso una azienda nel veronese su piante di 4 anni

MATERIALI E METODI

La prova è stata effettuata in un impianto a pergoleta doppia cv. Soreli di età equivalente a piante di 4 anni (figura 1) ovvero innestata nel febbraio 2011 su piante di Hayward di 5 anni, sesto m 5x2, densità 1000 piante/ha,

senza maschi, con copertura antigrandine a capannina, irrigazione a micro jet con pozzo ed a scorrimento settimanale (tuttavia mai utilizzati dato il periodo di piogge protrattosi dall'autunno precedente). Al momento dell'impollinazione le piante erano in buon equilibrio vegetativo, non era presente clorosi ferrica ne batteriosi dovuta a PSA (*P. syringae* pv *actinidiae*) o PV (*P. viridiflava*).

Nel 2013, date le condizioni climatiche, la fioritura di Soreli è stata più tardiva, più prolungata e più scalare del solito e l'impollinazione è stata effettuata in due passaggi distanziati di 4 giorni a partire dal 18 maggio, con temperature medie di 16°C, umidità 94% e piogge moderate (10 mm) sparse in tutto il periodo. L'intervento di impollinazione è stato eseguito nelle ore mattutine. Il primo passaggio è stato effettuato quando i primi fiori aperti iniziavano la caduta petali mentre il secondo passaggio allo stadio di petali ocra degli ultimi fiori apertesi, con il 95% di fiori ancora con pistilli bianchi (figura 2). In ciascun passaggio sono stati distribuiti 400 g di polline per ettaro per un totale di 800 g/ha. È stato usato polline di maschi Tumuri raccolto la stagione precedente e frigo conservato (-18°C) con germinabilità media del 94% ed umidità del 12-15%.



Figura 1 Impianto di Soreli a pergoleta doppia di 4 anni, sesto di impianto 5 x 2 m poco prima della fioritura.



▲ *Figura 2 Stadio florale in cui è stato fatto il secondo intervento di impollinazione e frutti di Soreli ben impollinati.*

Le attrezzature utilizzate (figura 3) sono di seguito descritte.

Il sistema di distribuzione a secco con la macchina SoffiaPollineZ della Biotac (Sona, Verona) prevede l'uso di polline in purezza, va portato a spalle (peso 5 kg) ed è costituito da un dosatore elettronico alimentato da una batteria 12V 4Ah con erogazione regolabile da 100 a 800 g/h, ed un soffiatore con motore a 2 tempi (Stihl BG86 con miscela ecologica, peso 5 kg), un operatore impollina 1 ettaro in circa 1 ora (alla velocità di 5 km/h) camminando esternamente alla pergola con un raggio di azione di circa 2 m.

La tesi riguardante lo studio dell'effetto del

licopodio sull'impollinazione, generalmente aggiunto come inerte, è stata effettuata aggiungendo il 50% di licopodio nel sistema di distribuzione SoffiaPollineZ, mantenendo inalterata la quantità totale di polline.

Il sistema di distribuzione a secco con licopodio prevede l'uso di polline di licopodio miscelato al polline di actinidia in proporzione variabile, in questo caso 50%. Nella prova si è utilizzato un impollinatore spalleggiato a batteria costituito da un dosatore ed un ventilatore alimentati da una batteria 12V 10Ah, un operatore impollina 1 ettaro in circa 3-4 ore camminando sotto la pergola con un raggio di azione di circa 60-80 cm.



▲ *Figura 3 Foto della attrezzature utilizzate; A SoffiaPollineZ (utilizzato nelle tesi 1 e 2), B impollinatore spalleggiato a batteria con licopodio (utilizzato nella tesi 3).*

Il disegno sperimentale era costituito da 3 tesi (figura 4) ovvero:

- **tesi 1)** 2 filari con il sistema manuale SoffiaPollineZ con polline puro,
- **tesi 2)** 2 filari con l'aggiunta di licopodio nel sistema SoffiaPollineZ,
- **tesi 3)** 2 filari impollinati con impollinatore spalleggiato a batteria con licopodio.

La tesi controllo non trattato, ovvero lasciato alla libera impollinazione, non è stata eseguita poiché, non essendo presenti piante maschili nell'impianto né nei dintorni, tanto meno aventi un periodo di fioritura coincidente con Soreli, non si è ritenuta necessaria. Durante la stagione vegetativa non è stato effettuato nessun diradamento né trattamento con fitoregolatori, sono stati esegui-

ti i consueti trattamenti fogliari per la prevenzione di PSA ovvero trattamenti rameici (Selecta Disperss) e induttore di resistenza (Bion 50WG) alle dosi e modalità di etichetta a partire dalla fase di rottura gemme.

La raccolta è avvenuta il 3 ottobre 2013 e sono state raccolte e calibrate in giornata (tramite calibratura automatica) circa 21 piante per tesi ovvero circa 560 kg di frutta suddivise in 3 campioni di 7 piante per tesi (per poter fare l'analisi statistica dei dati). La significatività dei valori è stata valutata con test statistici (Anova, Tukey-test, $P < 0,05$) che indicano quanto quel valore sia attendibile: lettere diverse indicano differenza significativa mentre lettere uguali o lettere in comune indicano assenza di differenza.

| | Tesi | attrezzatura | polline | licopodio | g polline/ha | n passaggi | ore/ha |
|--------------------------------|----------|-------------------------|---------|-----------|--------------|-------------|--------|
| Protocollo della prova: | 1 | SoffiaPollineZ | 100% | 0% | 800 g | 2 (400+400) | 1 |
| | 2 | SoffiaPollineZ | 50% | 50% | 800 g | 2 (400+400) | 1 |
| | 3 | Spalleggiato a batteria | 50% | 50% | 800 g | 2 (400+400) | 3 |

Figura 4 Protocollo della prova: sono riportate le 3 tesi con i relativi parametri operativi.

A comparison of different pollination systems in *Actinidia chinensis* cv Soreli

Abstract

The artificial pollination in kiwifruit management is a practice often required in the cultivation of *Actinidia chinensis* cv Soreli as natural pollination on the one hand is often not sufficient to bear fruit with a satisfactory and uniform size, on the other hand the remarkable susceptibility of male plants to the bacterial PSA, has led to their removal in the orchards. The tested distribution systems were substantially those based on dry pollination, both with pure pollen and in mixture with lycopodium, with two types of equipment. In the present work we wanted to identify the more efficient pollination system in terms of fruit size and yield per hour. Were compared under the same conditions two different machines on the market. The machine for the distribution of pure pollen with blower gave the best results in terms of size (106g) and speed of application, while the same but with the addition of lycopodium:pollen (1:1) gave inferior results (94g), similar to the battery hand machine distributing only pollen:lycopodium mixture (97g). It can therefore be hypothesized a negative influence of the lycopodium in the flower fertilization.

Keywords: pollination, dry pollination, Soreli, pure pollen, lycopodium.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati in termini di pezzatura sono riportati in figura 5, raggruppati per tesi.

| | Tesi 1 | | Tesi 2 | | Tesi 3 | |
|---------------------|----------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | polline puro | | polline: licopodio 1:1 | | polline: licopodio 1:1 | |
| | SoffiaPollineZ | | SoffiaPollineZ | | distrib. elettrico batt. | |
| classe grammi | Peso kg | % | Peso kg | % | Peso kg | % |
| <55 | 0,884 | 0,16 | 1,296 | 0,23 | 4,208 | 0,74 |
| 55-60 | 4,157 | 0,75 | 10,113 | 1,81 | 21,557 | 3,78 |
| 60-65 | 3,631 | 0,65 | 11,8 | 2,11 | 13,894 | 2,44 |
| 65-70 | 5,466 | 0,98 | 18,622 | 3,33 | 16,324 | 2,87 |
| 70-75 | 10,972 | 1,97 | 32,339 | 5,79 | 21,845 | 3,84 |
| 75-80 | 15,544 | 2,79 | 36,471 | 6,53 | 23,262 | 4,08 |
| 80-87 | 31,885 | 5,72 | 64,616 | 11,57 | 34,086 | 5,98 |
| 87-95 | 62,67 | 11,25 | 76,6 | 13,71 | 45,408 | 7,97 |
| 95-105 | 113,138 | 20,30 | 110,991 | 19,87 | 89,83 | 15,77 |
| 105-115 | 88,921 | 15,96 | 72,106 | 12,91 | 75,682 | 13,29 |
| 115-125 | 53,563 | 9,61 | 37,359 | 6,69 | 53,918 | 9,47 |
| 125-135 | 116,115 | 20,84 | 65,919 | 11,80 | 117,051 | 20,55 |
| > 135 | 50,287 | 9,02 | 20,391 | 3,65 | 52,54 | 9,22 |
| totale kg | 557,233 | | 558,623 | | 569,605 | |
| n° frutti | 5216 | | 5885 | | 5709 | |
| peso medio g | 106,83 | | 94,92 | | 99,77 | |
| % sopra 70g | | 97,5 | | 92,5 | | 90,2 |



Figura 5 Tabella dei dati di calibrazione delle tre tesi, pesi totali (kg) e numero di frutti, peso medio (g/frutto) e percentuale di frutti commercializzabili (sopra 70g).

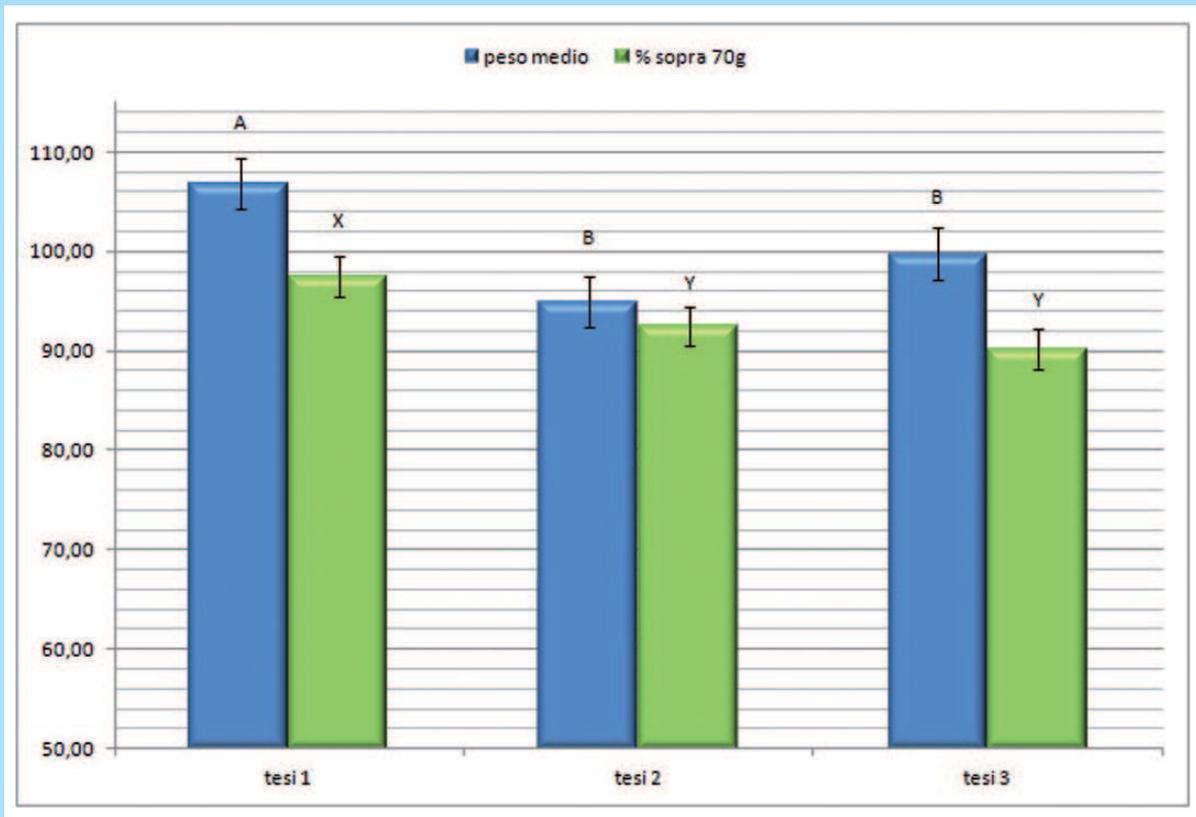
La distribuzione manuale con macchina SoffiaPollineZ ha dato i pesi più elevati, con un peso medio di 106 g per frutto (tesi 1), la stessa ma con l'aggiunta di licopodio in ragione di 1:1, senza diminuire la quantità di

polline di actinidia, ha dato 94 g di media (tesi 2), mentre la tesi con distributore elettrico spalleggiato con licopodio ha dato un peso medio di 99 g (tesi 3) (figura 5). I valori rilevati nelle ultime due tesi sono tut-

tavia statisticamente equivalenti (ovvero la differenza è abbastanza bassa da poter essere considerata casuale) (figura 6).

Se viene valutata la percentuale di frutti commercializzabile ovvero sopra i 70g si possono notare meglio le differenze tra la tesi con polline puro e quelle con licopodio.

In questo caso si riconferma il sistema più efficace quello con polline puro (tesi 1) con una percentuale di frutti commercializzabile di quasi il 98%, mentre nelle tesi con licopodio (tesi 2 e 3) si ha un valore inferiore del 5 e 7.3% rispettivamente con SoffiaPollineZ e con distributore elettrico spalleggiato (vedi figura 5 e 6).

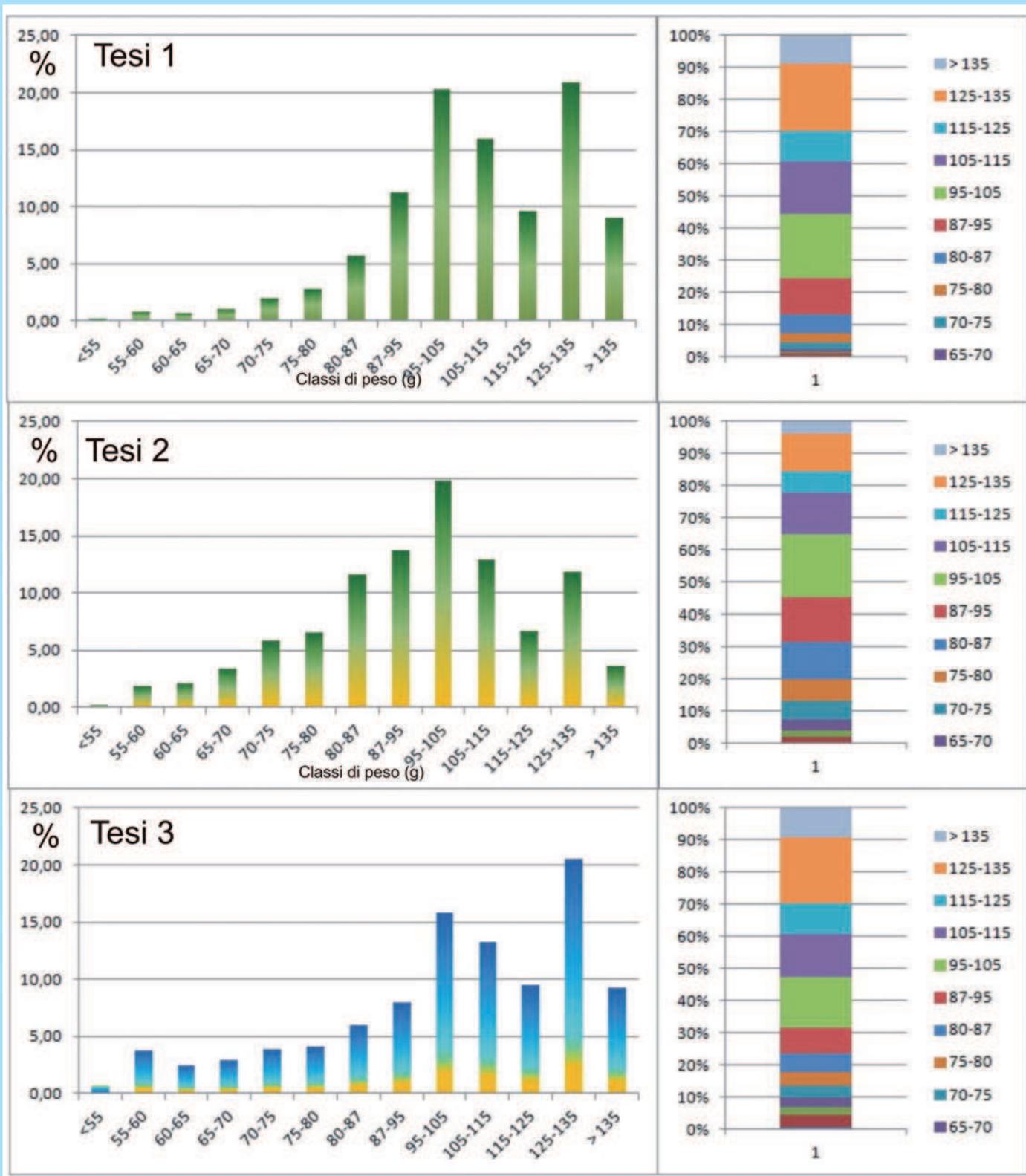


▲ *Figura 6 Peso medio (g/frutto) e percentuale di frutti commercializzabile. Quest'ultima tiene conto della percentuale di frutti per ogni classe di calibro sopra i 70g. Lettere diverse indicano differenza statisticamente significativa. Lettere uguali indicano assenza di differenza dal punto di vista statistico.*

Il risultato è simile se si considera la soglia dei 65 grammi anziché 70 g poiché nella tesi 3 vi sono più frutti sotto i 65 g rispetto alle altre (figura 7).

Per comprendere meglio come scaturiscano le differenze evidenziate dai pesi medi a seconda dei calibri, in figura 7 è riportata la

distribuzione per classe di peso dei frutti con relative percentuali delle varie classi. Si può notare come nel sistema a polline puro siano maggiormente rappresentate le classi più elevate con una notevole riduzione dei frutti sottopeso (come evidenziato dalla percentuale dei frutti sopra i 70g).



▲ Figura 7 Distribuzione per classe di peso dei frutti con relative percentuali delle varie classi, nelle varie tesi.

La minore efficacia della impollinazione con licopodio indica come la presenza del licopodio possa influenzare negativamente la fecondazione, sia nel sistema di distribuzione con impollinatore spalleggiato a batteria che con SoffiaPollineZ. Tale influenza negativa era stata ipotizzata già in altre prove di impollinazione su Hayward (vedi Kiwi Informa ottobre-dicembre 2012).

La differenza nei due sistemi è soprattutto di tipo operativo: tempi di distribuzione con SoffiaPollineZ pari ad un terzo rispetto all'altro sistema e capacità del dosatore di lavorare con polline puro piuttosto che diluito con un inerte. Ne consegue un notevole risparmio economico sia in termini di costo di manodopera per la distribuzione sia in termini di acquisto del licopodio. In termini qualitativi, il guadagno medio nel sistema a polline puro è di circa 10 g per frutto (da circa 96g di media dei sistemi con licopodio a 106 g con polline puro) ovvero più del 10% in peso ed una riduzione dei frutti sottopeso: solo il 2.5% era sotto i 70 g ovvero l'1.6% sotto i 65g. Questo in termini qualitativi significa aumentare di una classe il calibro medio della partita o meglio aumentare la produzione vendibile.

Questo indica anche come una buona impollinazione possa evitare il successivo diradamento dei frutti sottopeso con notevole risparmio di manodopera.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

In conclusione la sperimentazione condotta ha evidenziato come l'impollinazione di supporto su actinidia sia un'operazione tecnicamente realizzabile se effettuata con la corretta combinazione della tecnica di distribuzione e della tempistica di distribuzione.

Con l'impollinazione di supporto è possibile migliorare la qualità delle produzioni, incrementando la pezzatura dei frutti in modo ecocompatibile permettendo anche una riduzione o un annullamento delle operazioni di diradamento.

Va tenuto presente tuttavia che l'impollinazione di supporto non può porre rimedio ad anomalie dovute ad una non corretta tecnica colturale quali la potatura, la concimazione e la prevenzione dalle malattie, gli squilibri nutrizionali e l'irrigazione.

Riguardo a Soreli sarebbe interessante studiare anche altri aspetti legati alla produzione quali il tipo di potatura e l'equilibrio vegeto-produttivo, la quantità di frutti per pianta in relazione alla vigoria dei tralci, il momento della raccolta ed i relativi parametri di maturazione per una ottimale conservazione.

Gianni Tacconi

Centro di Ricerca per la Genomica e la Post-Genomica animale e vegetale

Il presente lavoro è stato pubblicato con il consenso della società Biogold e dei costitutori della cultivar Soreli.