

● PROVE DI DIRADAMENTO CON UNA NUOVA MACCHINA

Pesco: diradamento meccanico, l'effetto sui fiori

IN
breve

LE PROVE preliminari condotte dal Crea in Emilia-Romagna hanno testato l'effetto di una nuova macchina diradatrice sui fiori di pesco, evidenziando una riduzione del 40% del carico fiorale iniziale e, pur richiedendo una rifinitura manuale sui frutti, una riduzione significativa dei tempi di lavoro. Fondamentali risultano la scelta della velocità di avanzamento, la distanza e l'inclinazione dell'asse di rotazione del rotore rispetto al filare.

di **M. Cacchi, S. Sirri, G. Caracciolo, D. Giovannini, A. Assirelli**

In molti fruttiferi, la regolazione della carica produttiva dell'albero attraverso il diradamento degli organi riproduttivi è un'operazione indispensabile per ottenere una produzione commercialmente e qualitativamente accettabile.

Nel pesco questo intervento viene tradizionalmente effettuato sui gio-

vani frutti all'inizio della fase di indurimento del nocciolo (40-60 giorni dopo la piena fioritura), tuttavia non sono infrequenti i casi in cui il diradamento viene anticipato a frutti più giovani o ai fiori.

L'anticipo di questa operazione ha infatti effetti positivi sulle dimensioni finali dei frutti, che sono massimi quando il diradamento viene effettuato in fioritura. Non sempre però il diradamento effettuato in fioritura si rivela una strategia vincente, specialmente

in quelle annate in cui l'andamento climatico è sfavorevole alla regolare fecondazione dei fiori (piogge frequenti, basse temperatura, ventosità): il rischio concreto è quello di avere una scarsa allegagione e una produzione finale insufficiente.

Tipologie di diradamento

Il **diradamento manuale** dei frutti è attualmente la modalità più diffusa, ma ha lo svantaggio di essere molto impegnativa in termini di manodopera, richiedendo mediamente 100-150 ore/ha a seconda della forma di allevamento e della densità d'impianto (Neri et al., 2010).

Più precisamente, il diradamento manuale incide intorno al 30% della manodopera totale e per il 10-15% del costo complessivo di produzione (Palmieri, 2014).

Il **diradamento chimico**, molto efficace in altri fruttiferi come melo e pero, si è rivelato poco praticabile nel pesco per i risultati scarsi e incostanti.

Molto più efficaci, invece, si sono dimostrati gli interventi di **diradamento meccanico**. A partire dagli anni 80 sono state studiate diverse tipologie di macchine diradanti: scuotitori, tamburi rotanti con flagelli di diversa dimensione, forma e consistenza, con azione sul piano orizzontale e/o verticale degli alberi. Sul risultato finale, la forma di allevamento, lo spessore della parete fruttificante, il principio funzionale adottato (folle/azionato) e la velocità di avanzamento della macchina hanno un'importanza tutt'altro che trascurabile.

Di recente è stata proposta in Italia una nuova macchina diradatrice, progettata e realizzata in Francia denominata Eclairvale 2500, in grado di operare sia sui fiori, nell'intero periodo di fioritura, sia sui frutti di differenti specie frutticole.

Nel presente lavoro si riportano i primi risultati di prove di diradamento meccanico dei fiori su peschete com-



La macchina in prova

Principali caratteristiche della macchina in prova

Peso (kg)	682
Peso del telaio di trasporto (kg)	311
Peso totale in trasporto (kg)	993
Lunghezza (m)	3,5
Larghezza di trasporto (m)	2,1
Larghezza in lavoro (m)	3,03
Altezza (m)	3,23
Fronte di lavoro (m)	2,5
Lunghezza stecche (m)	1,32

merciali, condotte in Emilia-Romagna dal Crea (Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria) utilizzando la suddetta diradatrice.

Caratteristiche della diradatrice

Telaio e rotore. La macchina (foto 1) è costituita da un telaio portante principale in profilati metallici collegato posteriormente all'attacco a tre punti del trattore, al quale è infulcrato verticalmente, con supporto basale e apicale, un rotore alto 2,5 m. Sul rotore, folle e libero di ruotare per contatto diretto con la pianta, sono inserite radialmente 2.808 stecche che hanno la funzione di penetrare nella chioma senza danneggiarla e colpire longitudinalmente fiori e/o frutti.

Le principali caratteristiche della diradatrice meccanica sono riportate nell'infografica.

Elementi di lavoro. Gli elementi di lavoro, rappresentati da stecche radiali inserite sull'albero principale, hanno una lunghezza di 1,32 m e, grazie al materiale di realizzazione (brevetato), presentano specifiche doti di resistenza longitudinale ed elasticità, che permettono di penetrare la chioma e far cadere i fiori o i frutti senza danneggiare le altre parti restanti.



Foto 1 Effetto diradante sulla parte alta della pianta di pesco

L'INFORMATORE
AGRARIO
eventi

MACFRUT
2016

PAROLA D'ORDINE INNOVAZIONE

Dal 14 al 16 settembre 2016 si terrà la nuova edizione di Macfrut nei padiglioni della Fiera di Rimini dove L'Informatore Agrario organizzerà una serie di workshop dedicati all'innovazione in frutticoltura. Negli incontri di Rimini verranno toccati gli argomenti caldi: scelta varietale, difesa, efficienza produttiva, ecc.

Per conoscere tutti i workshop visita il sito:

www.ortofrutta.informatoreagrario.it



All'estremità di ogni stecca è stato applicato un più morbido e sagomato puntale di invito per limitare i danni accidentali ai frutti rimasti con cui l'elemento può venire a contatto durante la fase d'ingresso e uscita dalla pianta. La diradatrice è stata collegata a una trattoria agricola Landini modello Alpine 85STD, 4 ruote motrici e 85 CV (62,5 kW).

Prove di diradamento

Le prove sono state condotte presso un'azienda frutticola sita a Pievesestina di Cesena (Forlì Cesena), in un pescheto di 12 anni della cultivar Royal Glory su portinnesto GF677, allevato a palmetta

regolare, alle distanze di 4 m tra le file e 4,5 m sulla fila (555 piante/ha). I filari erano lunghi circa 210 m.

Le prove di diradamento sono state eseguite il 15 marzo 2016, quando gli alberi erano in fase di piena fioritura. La densità florale dell'impianto risultava elevata (foto 1).

Velocità di avanzamento

Al fine di individuare la velocità di lavoro che meglio coniugasse l'efficacia dell'intervento con un minimo danno alla pianta, in alcuni filari del pescheto non interessati dalla prova sperimentale sono state condotte prove preliminari, verificando l'effetto diradante sui fiori ed eventuali danni ai fiori rimasti o ai rami a diverse velocità di avanzamento del trattore (4, 6 e 8 km/ora).

L'asse di rotazione del rotore è stato mantenuto parallelo rispetto al filare, per garantire la medesima penetrazione degli elementi di lavoro sulla parete produttiva.

Effetto diradante

L'effetto diradante della macchina è stato verificato su 4 parcelle di 5 piante ciascuna. Sulle tre piante centrali di ogni parcella, in maniera casuale, sono stati individuati e caratterizzati 32 rami per pianta, 16

posizionati nella metà inferiore della parete vegetativa (classificati come basali) e 16 nella metà superiore della parete vegetativa (classificati come apicali). La caratterizzazione dei rami è consistita nella determinazione di:

- lunghezza del ramo (cm);
- numero di fiori presenti sul ramo.

Il conteggio dei fiori è stato eseguito immediatamente prima e dopo il passaggio della macchina.

È stato calcolato il carico florale, espresso come numero di fiori per metro lineare di ramo. I rami sono stati classificati in 5 classi di lunghezza (> 15 cm, da 15 a 25 cm, da 25 a 35, da 35 a 50 e > 50 cm).

A distanza di 40 giorni dall'intervento di diradamento florale meccanico, sulle 4 parcelle selezionate è stato eseguito un diradamento manuale di rifinitura, volto prevalentemente a eliminare i frutti troppo ravvicinati sul ramo e, in generale, garantire una distribuzione uniforme dei frutti sull'albero.

Nella stessa giornata, su una quinta parcella non diradata (controllo) è stato eseguito l'intervento di diradamento manuale classico aziendale.

Sono stati misurati i tempi di esecuzione dell'intervento su ciascuna delle 5 parcelle. Il diradamento di tutte le parcelle è stato eseguito dallo stesso operatore esperto.

Individuazione velocità di avanzamento

Le prove preliminari per il settaggio della velocità di avanzamento della macchina hanno evidenziato una relazione diretta fra velocità di avanzamento ed entità del danno provocato a fiori e rami.

Il passaggio alla velocità di 4 km/ora ha mostrato una capacità diradante insufficiente, mentre quello alla velocità di 8 km/ora ha provocato una cascola florale giudicata eccessiva e, in alcuni casi, ha evidenziato alcuni danni ai rami.

Alla luce di questi risultati, si è optato per la velocità di avanzamento di 6 km/ora, in quanto ritenuta più adeguata alle caratteristiche del pescheto e al carico florale iniziale e perché non aveva

TABELLA 1 - Carico florale prima e dopo il diradamento meccanico e fiori caduti

Classe del ramo	Carico florale pre (fiori/m)	Carico florale post (fiori/m)	Fiori caduti (%)
< 15 cm	50	33	34
15 ≤ cm < 25	36	22	39
25 ≤ cm < 35	28	15	46
35 ≤ cm < 50	27	12	56
≥ 50 cm	22	10	53

La lunghezza del ramo ha inciso in maniera importante sulla capacità diradante della macchina in prova.

evidenziato danni alla vegetazione.

Risultati effetto diradante

Carico florale e area della chioma. Il conteggio dei fiori eseguito prima del passaggio della macchina diradatrice ha messo in luce il diverso carico florale fra la metà superiore e quella inferiore della fascia vegeto-produttiva degli alberi.

Più precisamente, la zona alta dell'albero presentava una concentrazione di fiori (44 fiori/m) di circa tre volte più elevata rispetto a quella bassa (15,5 fiori/m).

In seguito al passaggio con la diradatrice, la presenza di fiori si è ridotta della stessa entità (il 41% circa) su tutta la chioma, dunque le differenze di carico florale iniziale tra la zona al-

ta e quella bassa della parte produttiva sono state mantenute inalterate.

Un effetto diradante differenziato tra le due zone sarebbe ottenibile variando l'inclinazione dell'asse di rotazione del rotore rispetto al filare, opzione che determinerebbe la maggiore o la minore penetrazione degli elementi di lavoro nella parete produttiva.

Lunghezza del ramo. L'effetto diradante si è invece differenziato in funzione della lunghezza del ramo, risultando più marcato all'aumentare della lunghezza del ramo, con punte massime del 53-56% nei rami di lunghezza superiore ai 35 cm (tabella 1, grafico 1). Nelle classi di lunghezza più rappresentate nel pescheto della prova, quella da 15-25 cm a 25-35 cm, la percentuale di fiori asportata rispetto a quella iniziale è risultata inferiore al 50%

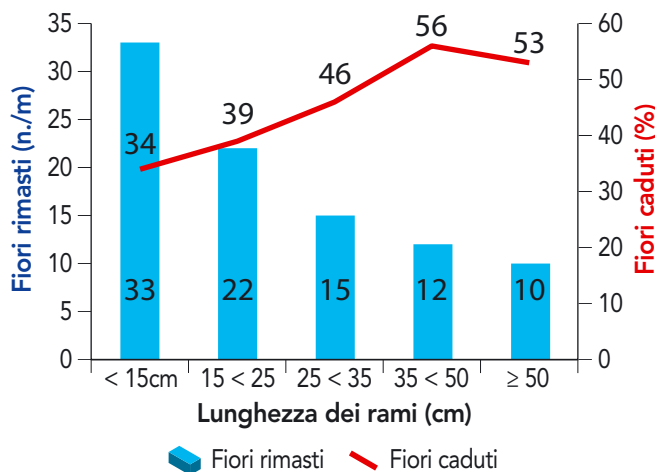
È possibile che il minore effetto diradante della macchina sui rami più corti rispetto a quelli più lunghi sia imputabile alla maggiore flessibilità dei primi (in genere caratterizzati da diametro inferiore) rispetto ai secondi, caratteristica che consentirebbe di ridurre l'impatto con le stecche della macchina e, quindi, l'effetto diradante stesso.

Analizzando l'effetto diradante sulle diverse classi di lunghezza di ramo nella metà superiore e inferiore della fascia produttiva degli alberi, si evidenzia che per i rami più lunghi (classi di lunghezza superiore ai 25 cm) ubicati nelle due zone della chioma, tale effetto è stato piuttosto simile; sui rami più corti, invece, l'entità del diradamento è risultata diversa a seconda della loro posizione sull'albero (tabella 2).

Sulle parcelle diradate meccanicamente si è reso necessario, a distanza di 40 giorni dall'intervento in fioritura, un intervento di rifinitura manuale. Questa operazione ha richiesto circa 40 minuti a parcella, corrispondenti a 87 ore/ha, a fronte dei 70 minuti (152 ore/ha), richiesti nella parcella di controllo dove è stato eseguito solo il diradamento manuale.

Nel complesso, e nelle condizioni in cui si è operato, l'intervento meccanico di diradamento effettuato in fioritura ha consentito di ri-

GRAFICO 1 - Carico florale dopo il diradamento meccanico e percentuale di fiori caduti



L'effetto diradante sui rami più corti è risultato minore rispetto a quello sui rami lunghi, probabilmente per la maggiore flessibilità dei primi.

durre di circa il 40% il fabbisogno di lavoro per il diradamento manuale dei frutti.

Valida tecnica

Il diradamento nel pesco è una pratica indispensabile per ottenere produzioni di buona qualità commerciale. D'altra parte, le crescenti difficoltà di reperimento di personale specializzato per l'esecuzione di questo intervento, l'elevato impegno di manodopera complessivamente richiesto e la bassa remuneratività al produttore delle ultime campagne produttive rendono sempre meno sostenibile l'esecuzione del diradamento nella modalità tradizionale, e cioè manualmente.

La messa a punto di una mirata tecnica di diradamento meccanico, completata da una rifinitura manuale, potrebbe rappresentare la soluzione a questi problemi.

Settaggio fondamentale

I primi risultati di prove condotte da Crea per valutare la validità di una nuova diradatrice meccanica prodotta in Francia hanno ribadito l'importanza di un settaggio dei parametri di lavoro della macchina che tenga conto delle specificità dell'impianto (cultivar, forma di allevamento, carico florale, ecc.).

In particolare, poiché si è riscontrato che l'effetto diradante aumenta all'aumentare della velocità di avanzamento della macchina, **è necessario effettuare prove preliminari per individuare la velocità più idonea alle condizioni culturali in cui si opera**, per evitare di incorrere in perdite di produzione o danni alla vegetazione o, al contrario, ottenere un diradamento insufficiente.

Altri parametri tecnici che necessitano di accurato settaggio sono **la distanza e l'inclinazione dell'asse di rotazione del rotore rispetto al filare**, in quanto entrambe agiscono sul livello di penetrazione delle stecche nella massa vegetale e, di conseguenza, sul loro effetto diradante. Se ci si discosta dal parallelismo, si ottiene un effetto diradante differenziato nelle diverse parti della chioma.

Nel nostro caso di studio, in cui la zona alta della chioma presentava livelli

TABELLA 2 - Carico florale pre e post diradamento e percentuale di riduzione in funzione della classe di lunghezza del ramo e della sua posizione sulla chioma

Classe di ramo	Parte della pianta	Carico florale (fiori/m)		Fiori caduti (%)
		pre	post	
< 15 cm	Bassa	30	25	18
	Alta	63	39	38
15 ≤ cm < 25	Bassa	22	11	51
	Alta	51	33	34
25 ≤ cm < 35	Bassa	17	9	47
	Alta	39	21	46
35 ≤ cm < 50	Bassa	12	7	45
	Alta	43	20	53
≥ 50 cm	Bassa	9	4	55
	Alta	40	20	50

Sui rami più lunghi l'effetto diradante è stato piuttosto simile in entrambe le zone della chioma; invece sui rami più corti l'entità del diradamento è risultata diversa a seconda della loro posizione sull'albero.

di concentrazione florale di 3 volte più elevati rispetto alla fascia bassa, una maggiore inclinazione verso il filare della parte superiore del rotore avrebbe molto probabilmente consentito l'attenuazione dell'iniziale squilibrio di fertilità potenziale nell'ambito della chioma.

Gestione della potatura

Poiché le prove condotte hanno evidenziato un effetto diradante diverso della macchina in funzione della lunghezza del ramo, è consigliabile una gestione della potatura finalizzata all'ottenimento (per quanto possibile) di rami di lunghezza uniforme, così come l'adeguamento dello spessore della parete fruttificante vegetale alle dimensioni del rotore, in maniera tale da consentire la penetrazione delle stecche per tutta la chioma.

Nel contesto in cui si è operato, la macchina diradatrice testata ha mediamente ridotto del 40% il carico florale iniziale e, pur richiedendo una rifinitura manuale sui frutti, ha consentito una riduzione significativa dei tempi di lavoro necessari all'esecuzione del diradamento.

Creare un database

Alla luce di tali considerazioni, sarebbe auspicabile, soprattutto nei primi anni di valutazione della macchina, la creazione di un database locale nel quale inserire i parametri culturali

(es. varietà, forma di allevamento, carico florale pre e post-diradamento, produzione finale) e di settaggio della macchina (es. velocità di avanzamento, inclinazione del rotore) adottati nelle diverse prove effettuate per creare una storicità specifica locale, utile a individuare rapidamente le condizioni di lavoro ottimali.

Sperimentazione che prosegue

Al fine di ottenere un quadro complessivo dei vantaggi ottenibili con la macchina, sono in corso di valutazione anche i parametri produttivi e le caratteristiche qualitative dei frutti di pesco.

La sperimentazione sta proseguendo su altre specie e varietà di drupacee su fiori e frutti, tuttavia questi primi positivi risultati pongono buone premesse per un futuro apprezzamento del sistema.

**Mattia Cacchi, Sandro Sirri
Giuseppina Caracciolo
Daniela Giovannini**

*Crea - Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria
FrF-Unità di ricerca per la frutticoltura
Forlì*

Alberto Assirelli

*Crea - Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria
Ing-Unità di ricerca per l'ingegneria agraria
Roma*

Si ringrazia la ditta La Canne Vale di Narbonne (Francia) e l'Azienda agricola cugini Giovannini di Pievesestina di Cesena (FC) per la disponibilità e la collaborazione fornite.

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia27_8517_web

Pesco: diradamento meccanico, l'effetto sui fiori

BIBLIOGRAFIA

Neri D., Giovannini D., Massai R., Di Vaio C., Sansavini S., Del Vecchio G., Guarino F., Mennone C., Abeti D., Colombo R. (2010) - *Efficienza produttiva e gestionale degli impianti di pesco: confronto fra aree geografiche*. ItalusHortus, 17 (5): 50-66.

Palmieri A. (2014) - *La redditività del pesco è ai minimi storici*. L'Informatore Agrario, 26: 34-37.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.