

Reti multifunzionali nel pereto, vantaggi e possibili criticità

di S. Caruso, S. Vergnani,
R. Bugiani, M. Preti, A. Pozzebon

Le difficoltà nel controllo della cimice asiatica, *Halyomorpha halys*, e i gravi danni a essa associati hanno portato a un largo impiego delle reti multifunzionali nei pereti dell'Emilia-Romagna (Caruso et al., 2019).

Si stima che questa tecnica sia **diffusa su oltre il 10% delle aree regionali coltivate a pero e melo, con un potenziale incremento nei prossimi anni in particolare per il modello «monoblocco»**. Queste strutture, infatti, sono sistemi di protezione in grado di contrastare, oltre la cimice asiatica, anche alcune delle più attuali problematiche che affliggono la nostra frutticoltura (protezione da eventi climatici estremi come grandine e vento, controllo della carpocapsa con ridotto impiego di input chimici, danni da uccelli, ecc.).

Diversi studi sono stati condotti sugli effetti collaterali di queste strutture, evidenziando pregi e alcune problematiche in un'eshaustiva indagine realizzata in Italia su pero e in Francia su melo in protezioni monofila (Alaphilippe et al., 2017). Tuttavia, è

Le reti multifunzionali sono divenute lo strumento utile per contrastare i danni da cimice asiatica e gli effetti dei cambiamenti climatici (danni da grandine, da vento, ecc.). L'aumento di umidità relativa e di bagnatura fogliare riscontrato con le reti monoblocco e antigrandine predispone un maggior rischio di infezioni e danni da maculatura bruna. Tuttavia non emergono differenze significative fra i due modelli di copertura

recentemente emersa la necessità di indagare in modo più puntuale la variazione del microclima nei principali modelli di protezione multifunzionale, e la sua influenza sulle infezioni di maculatura bruna del pero causata da *Stemphylium vesicarium*, a seguito dei crescenti danni registrati negli ultimi anni in tutto il Nord Italia.

Risultati microclimatici

I risultati ottenuti dall'indagine condotta nel biennio 2020-2021 mettono in evidenza le caratteristiche microclimatiche dei diversi modelli di protezione fisica sperimentati. Per sem-

plificarne la lettura e rendere più immediata la comprensione delle informazioni, si riportano i dati microclimatici aggregati ed espressi come media generale giornaliera.

Per quanto riguarda la **temperatura, si evidenzia una significativa riduzione in tutti i modelli di copertura rispetto allo scoperto** (grafico 1) a seguito dell'ombreggiamento indotto dalle reti.

Statisticamente significativo risulta anche l'**aumento dell'umidità relativa nella rete monoblocco e nella rete antigrandine rispetto alla copertura monofila e allo scoperto**, ma non emerge nessuna differenza tra mono-



Foto 1, 2 e 3 Rete monofila, monoblocco e antigrandine, rispettivamente, oggetto delle prove presso la Fondazione Navarra di Malborghetto (Ferrara)

Come sono state impostate le prove

L'indagine è stata condotta nel biennio 2020-2021 in Emilia-Romagna presso la Fondazione Navarra di Marborghetto di Boara (Ferrara), grazie alla disponibilità di appezzamenti sperimentali di pero protetti con diversi modelli di rete monofila (di colore bianco, nero e grigio), monoblocco e antigrandine (entrambe con rete grigia), a confronto con un impianto scoperto (tabella A).

Le prove sono state effettuate in pareti della cultivar Abate Fétel su portinnesto Sydo, una tra le varietà di pero più diffuse in Emilia-Romagna, altamente suscettibile alle infezioni di maculatura bruna. L'anno d'implan-

to era il 2012 con sesto d'impianto di $3,7 \times 0,9$ m.

In ciascuna delle 6 tesi in prova (compreso il controllo scoperto) sono stati installati 4 data logger, all'altezza di 2,5 m dal suolo, per registrare i principali parametri microclimatici: temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidità relativa (%) e bagnatura fogliare (n. ore), nel periodo maggio-settembre del biennio 2020-2021. I dati microclimatici sono stati utilizzati per applicare il modello previsionale BSP-Cast relativo alla maculatura bruna del pero (Llorente et al., 2002). Questo modello è in grado di quantificare l'effetto della durata giornaliera della bagnatura fogliare, della

temperatura e l'influenza sulle infezioni di maculatura bruna.

Le condizioni ottimali per le infezioni si verificano con 24 ore di bagnatura fogliare continua a temperatura di $22,5^{\circ}\text{C}$. L'indice di rischio $<0,2$ viene considerato basso, quello compreso tra $0,2$ e $0,4$ medio, mentre quello compreso tra $0,4$ e $0,6$ elevato. L'obiettivo era di utilizzare questo strumento per confrontare i livelli di rischio di infezione di *S. vesicarium* tra i diversi sistemi di protezione con rete rispetto al frutteto scoperto calcolando la differenza matematica tra l'indice di rischio nel pereto scoperto e l'indice di rischio per ciascuna delle 6 tesi in prova.

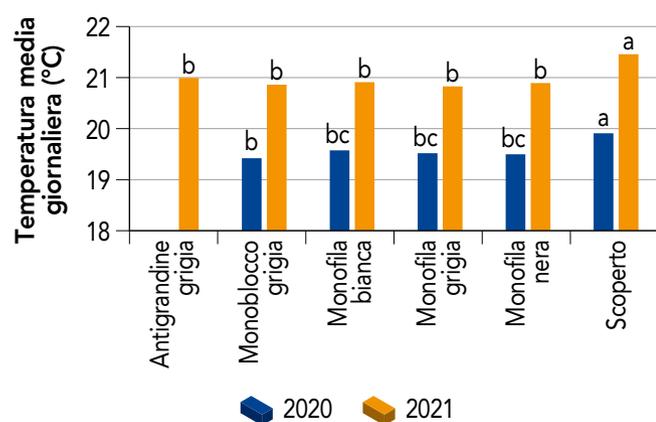
Tutti gli appezzamenti di pero sono stati gestiti secondo i criteri della produzione integrata, con la medesima strategia di difesa fungicida e insetticida. Alla raccolta, su tutte le tesi, sono stati valutati i danni causati dalla maculatura bruna e dalla cimice asiatica su un campione di 1.000 frutti per appezzamento (osservando 4 gruppi di 250 frutti nel centro di ciascun blocco).

I dati sono stati sottoposti ad «analisi mista a misure ripetute» e per la separazione delle medie è stato applicato il test di Tukey ($p < 0,05$).

TABELLA A - Modelli di rete multifunzionale in sperimentazione presso la Fondazione Navarra (Ferrara) su pero

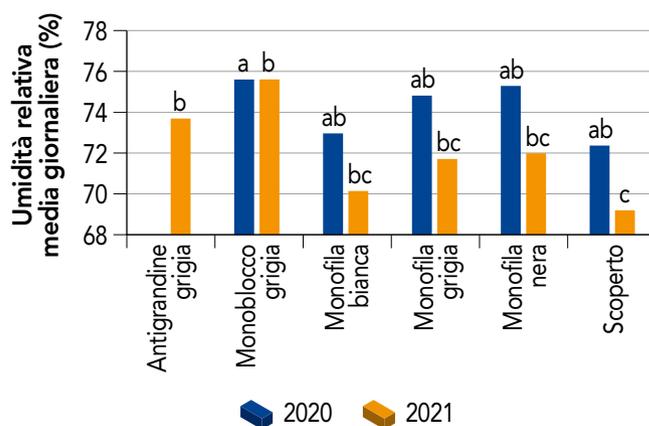
Tesi	Tipologia	Colore rete	Dimensione maglia (mm x mm)	Superficie impianto (ha)
1	Controllo scoperto	-	-	1,2
2	Rete antigrandine	Grigio	7×3	1,5
3	Rete monoblocco	Grigio	7×3 antigrandine $5,0 \times 4,0$ perimetro	1,3
4	Rete monofila	Bianco	5×4	0,4
5	Rete monofila	Grigio	5×4	0,4
6	Rete monofila	Nero	5×4	0,4

GRAFICO 1 - Effetto di diverse tipologie di protezione con rete multifunzionale sulla temperatura media giornaliera dell'aria (2020-2021)



A parità di anno istogrammi con lettera diversa sono significativamente differenti tra loro (analisi della varianza e test di Tukey, $p < 0,05$).

GRAFICO 2 - Effetto di diverse tipologie di protezione con rete multifunzionale sull'umidità relativa media giornaliera (2020-2021)

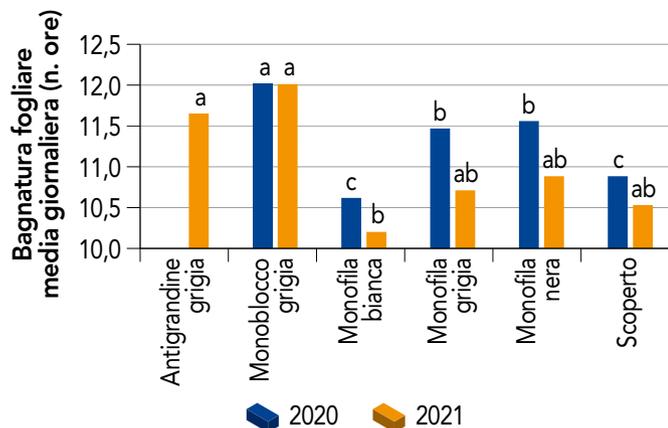


A parità di anno, istogrammi con lettera diversa sono significativamente differenti tra loro (analisi della varianza e test di Tukey, $p < 0,05$).

Tutte le diverse reti di protezione hanno abbassato statisticamente la temperatura del pereto rispetto allo scoperto.

Rete monoblocco e antigrandine determinano un significativo aumento dell'umidità relativa rispetto a scoperto e reti monofila.

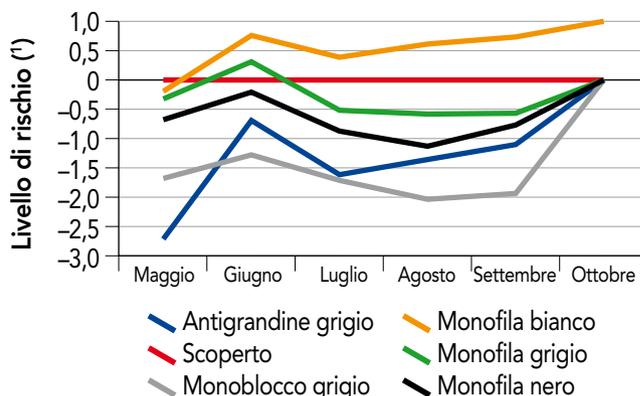
GRAFICO 3 - Effetto di diverse tipologie di protezione con rete multifunzionale sulla bagnatura fogliare giornaliera (2020-2021)



A parità di anno, istogrammi con lettera diversa sono significativamente differenti tra loro (analisi della varianza e test di Tukey, $p < 0,05$).

Per la bagnatura fogliare si segnala un significativo incremento del numero di ore sia per le reti antigrandine che monoblocco.

GRAFICO 4 - Output del modello previsionale BPS-Cast per la maculatura bruna del pero nei diversi modelli di rete (2020-2021)



(*) Il livello di rischio da maculatura bruna viene espresso come differenza aritmetica fra l'output del modello BPS-Cast del pereto scoperto (in rosso) e le diverse tipologie di rete.

Le curve che hanno un andamento >0 presentano rischio di maculatura bruna inferiore allo scoperto.

blocco e rete antigrandine. La copertura monofila con rete bianca non si differenzia dalla tesi scoperta (grafico 2).

Infine, si registra un **aumento significativo della bagnatura fogliare nelle tesi con rete monoblocco e rete antigrandine rispetto alle tre tesi con rete monofila e allo scoperto** e, parallelamente, non è stata osservata alcuna differenza per quanto riguarda le ore di bagnatura tra rete monoblocco e rete antigrandine. La rete bianca a fila singola è simile allo scoperto per quanto riguarda la media giornaliera del numero di ore di bagnatura fogliare (grafico 3).



Foto 4 Danno da maculatura bruna

Indice di rischio e danno da maculatura bruna

Per quanto riguarda l'elaborazione del modello BSP-Cast per la maculatura bruna del pero, nell'annata 2021 l'andamento nelle diverse tesi è rappresentato come media mensile nel periodo aprile-ottobre, espresso come differenza tra il pereto scoperto e i diversi modelli di rete (grafico 4).

L'analisi dei dati microclimatici permette di evidenziare un **indice di rischio della copertura monofila con rete bianca inferiore al tutte le altre tesi, compreso lo scoperto**. Non si osservano differenze importanti

tra l'andamento dell'indice di rischio BSP-Cast delle coperture monoblocco e antigrandine, ma in entrambe le tipologie l'indice risulta superiore allo scoperto e ai modelli di rete monofila. Il monofila con rete grigia e quello con rete nera presentano un indice di rischio intermedio tra monofila bianco, monoblocco e antigrandine.

Il danno da maculatura bruna rilevato alla raccolta nei diversi appezzamento è coerente con i dati microclimatici e con l'output del modello BSP-Cast. I risultati (grafico 5) permettono di apprezzare una **maggior frequenza di frutti colpiti nella tesi con rete antigrandine (danno del 10,5%)**



Foto 5 Infestazione di cimice asiatica

e con la rete monoblocco (danno del 10,4%) rispetto ai modelli di rete monofila (danno del 1,2%) e allo scoperto (danno del 2%). Anche in questo caso non sono state rilevate differenze significative tra rete monoblocco e rete antigrandine.

Danno da cimice asiatica

Il danno da *H. halys* (grafico 6) è significativamente inferiore sugli appezzamenti con copertura monofila (danno dell'1%) e monoblocco (danno del 3%) rispetto alla rete antigrandine (danno del 6%) ed alla tesi con frutteto scoperto (danno del 11%). Questi risultati raccolti nel biennio 2020-2021 confermano i dati di precedenti indagini.

Reti monofila ideali per il microclima

Le indagini realizzate confermano che le condizioni microclimatiche nei pereti protetti dalla rete antigrandine e dalla rete monoblocco sono predi-



Foto 6 Le reti multifunzionali sono in grado di impedire l'ingresso degli adulti di *H. halys*

sponenti all'incremento del rischio di infezione e dei danni da maculatura bruna rispetto allo scoperto ed alle reti monofila.

Il sistema monoblocco, che a oggi risulta essere il sistema di protezione più utilizzato in Emilia-Romagna, considerando la limitata circolazione dell'aria dovuta alle chiusure perimetrali, avrebbe potuto comportare un aumento del rischio di infezioni da

maculatura bruna rispetto alla rete antigrandine, ma questo studio dimostra che non vi sono differenze significative tra i due modelli di protezione dell'impianto.

Le reti monofila, il cui utilizzo è prevalentemente diffuso nei pereti a conduzione biologica, evidenziano invece influenze positive sul microclima e sui rischi da maculatura bruna, in particolare quelle di colore bianco che presentano condizioni simili ai frutteti scoperti.

Infine, tutti i sistemi di copertura multifunzionale (monofila e monoblocco) confermano la loro efficacia nei confronti della cimice asiatica, riducendo il danno all'interno degli impianti rispetto ad impianti senza protezione.

Stefano Caruso

Consorzio fitosanitario provinciale di Modena

Stefano Vergnani

Orogel Fresco Soc. Coop Agricola, Cesena

Riccardo Bugiani

Settore fitosanitario

Regione Emilia-Romagna, Bologna

Michele Preti

ASTRA Innovazione e Sviluppo

Faenza (Ravenna)

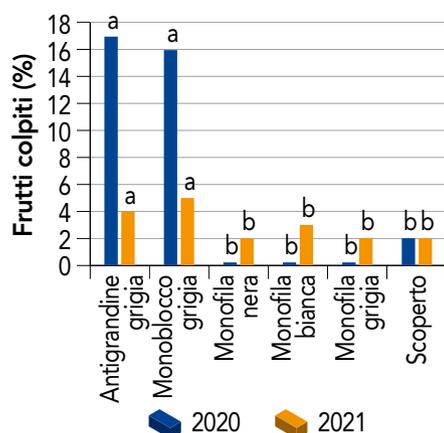
Alberto Pozzebon

Dipartimento di agronomia, alimenti,

risorse naturali, animali e ambiente

Università degli studi di Padova

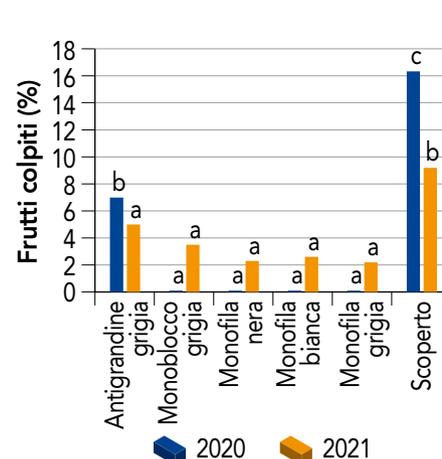
GRAFICO 5 - Effetto di diverse tipologie di protezione con rete multifunzionale sul danno da maculatura bruna del pero alla raccolta (2020-2021)



A parità di anno, istogrammi con lettera diversa sono significativamente differenti tra loro (analisi della varianza e test di Tukey, $p < 0,05$).

L'incremento di umidità relativa determinato dalle reti antigrandine e monoblocco ha provocato un maggiore danno da maculatura bruna rispetto alle reti monofila e al pereto scoperto.

GRAFICO 6 - Effetto di diverse tipologie di protezione con rete multifunzionale sul danno da cimice asiatica su pero alla raccolta (2020-2021)



A parità di anno, istogrammi con lettera diversa sono significativamente differenti tra loro (analisi della varianza e test di Tukey, $p < 0,05$).

Tutte le tipologie di protezione hanno ridotto significativamente il danno da cimice asiatica sui frutti.

Questo studio è stato finanziato dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del Piano di sviluppo rurale 2014-2020 Op. 16.1.01 – GO PEI-Agri - FA 4B, Pr. «ALIEN».

Bibliografia

Alaphilippe A., Capowiez Y., Severac G., Simon S., Sandreau M., Caruso S., Vergnani S. (2017) - Codling moth exclusion netting: an overview of French and Italian experiences. *Proceeding of IOBC Bulletin Vol. 112.*

Caruso S., Vergnani S., Vaccari G., Maistrello, L. (2019) - Managing *Halyomorpha halys* by means of exclusion netting: trials 2016-2018. *Proceeding of IOBC Bulletin Vol. 146.*

Llorente I., Moragrega C., Vilardell P., Montesinos E., Bugiani R., Govoni P., Gherardi I. (2002) - Field evaluation of a brown spot disease predictor as a system for scheduling fungicide sprays for control of *Stemphylium vesicarium* on pear. *Acta Horticulturae. ISSN: 0567-7572.*

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.