

● RETI NERE A CONFRONTO CON RETI GIALLE, ROSSE E PERLA

Reti antigrandine fotoselettive: influenze positive sulla produzione

Le reti colorate fotoselettive presentano un potenziale applicativo interessante, in particolare per quanto riguarda il mantenimento della costanza produttiva negli anni

di **A. Pizzinat, G. Vittone, L. Nari, A. Bevilacqua, L. Asteggiano, D. Neri**

La copertura dei frutteti con reti antigrandine è diventata ormai pressoché indispensabile in Piemonte, sia per evitare il danneggiamento della produzione e delle strutture vegetative, sia per garantire la produzione e quindi il rispetto dei contratti di fornitura e degli accordi stipulati con gli operatori com-

merciali. Da metà anni Novanta a oggi si è assistito a una notevole diffusione delle coperture antigrandine, le quali sono arrivate a interessare nella Provincia di Cuneo ben il 75% della superficie investita a melo (Giacalone *et al.*, 2008) pari a 3.800 ha; se si considerano solo i meleti impiantati negli ultimi 10 anni la percentuale supera il 90%.

Di pari passo con la diffusione della copertura antigrandine si è verificata una forte evoluzione sia in termini di tipologie costruttive, rese via via più snelle e semplificate, sia di colorazione delle reti.

Quante e quali reti offre il mercato

Le case produttrici tendevano inizialmente a proporre quasi esclusivamente **reti nere, alle quali oggi si affiancano vari altri tipi di colorazione**. L'uso della rete nera, sebbene utile a ridurre, grazie al forte ombreggiamento, l'en-

tità dei danni da ustione solare sulle varietà sensibili (Thalheimer e Paoli, 2005) può, su alcune varietà, determinare una riduzione della colorazione dei frutti (Giacalone *et al.*, 2008; Thalheimer e Paoli, 2005), ritardare la maturazione (Iglesias e Alegre, 2006) e ridurre la fotosintesi (Bravetti *et al.*, 2012).

Le reti perla per contro, aumentando la diffusione della luce, sono quelle che consentono il raggiungimento di una colorazione più simile a quella dei frutti privi di copertura, sia su melo sia su pesco (Giacalone *et al.*, 2008). **Negli ultimi anni, alcune ditte, forti delle esperienze maturate negli areali meridionali, propongono l'adozione di reti colorate fotoselettive** le quali, dovrebbero svolgere un diverso effetto sugli aspetti qualitativi e quantitativi della produzione (Bravetti *et al.*, 2014). A partire dal 2010 si è voluto verificare tale influenza in un meleto situato in provincia di Cuneo utilizzando reti di colore diverso (tabelle 1 e 2).



Reti fotoselettive prima della loro apertura

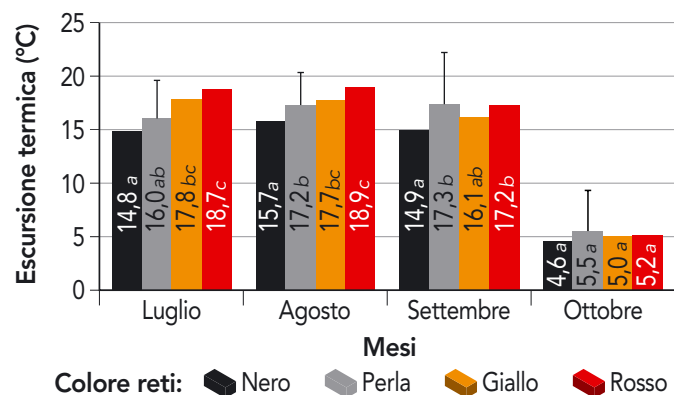
TABELLA 1 - Impostazione della prova

Località	Verzuolo
Varietà	Jeromine*
Portinnesto	M9
Anno d'impianto	2009
Sesto d'impianto	4,3 x 1,25
Piante (n./ha)	1.860
Rete	Antigrandine a giro inglese modello Iridium® della società Agritenax

TABELLA 2 - Tesi sperimentate

	Colore rete
A (Aziendale)	Nero
B	Perla
C	Giallo
D	Rosso

GRAFICO 1 - Escursioni termiche giornaliere mediate e suddivise per mese nel 2013 (1)



(1) Lettere diverse indicano differenze significative (test di Mann-Whitney, $P \leq 0,05$).

Nel corso del 2012-2013 i datalogger posizionati sulle piante hanno rilevato le escursioni termiche. In entrambi gli anni si sono evidenziate variazioni a seconda del colore della rete. Per brevità si riportano i dati relativi al 2013, da cui si evidenzia un diverso gradiente termico tra l'ora più calda e l'ora più fredda con differenze pari a 2-3 °C.

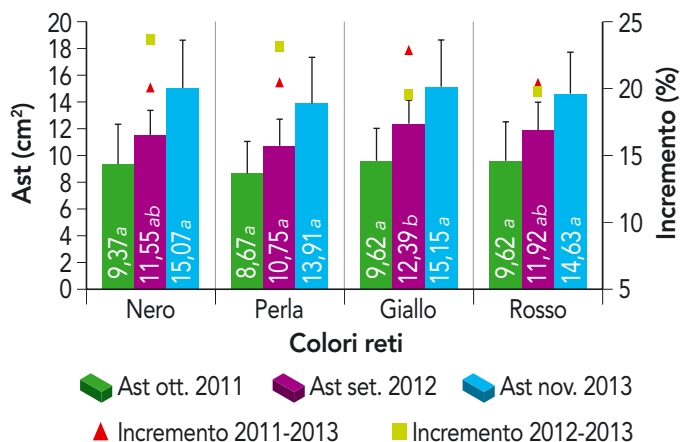
La prova

Prova condotta a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni di 20 metri ciascuna. Per valutare l'influenza che le diverse colorazioni delle reti esercitano sull'ambiente e di riflesso sulla pianta, si sono presi in considerazione i seguenti fattori: temperatura (mediante datalogger posizionati sulle piante); accrescimento della pianta (misura dell'area di sezione del tronco, Ast), produzione (aspetti quantitativi e qualitativi).

Risultati qualitativi

Temperatura. L'interazione della radiazione solare con le reti foselettive e l'azione frenante sui venti delle reti stesse esercitano un'influenza considerevole sulla temperatura dell'aria e le condizioni microclimatiche presenti nel frutteto (Shahak et al., 2004a e 2004b; Bravetti et al., 2012 e 2013). Nel corso degli anni 2012-2013 i datalogger posizionati sulle piante hanno permesso di calcolare le escursioni termiche massime giornaliere che si sono verificate nel periodo compreso tra il 18 luglio e il 9 ottobre (grafico 1). In entrambi gli anni si sono evidenziate le medesime variazioni di valori a seconda del colore della rete. Per brevità si riportano i dati relativi al 2013, da cui si evidenzia un diverso gradiente termico tra l'ora più calda e l'ora più fredda con differenze talvolta pari a

GRAFICO 2 - Area di sezione trasversale del tronco (Ast) (\pm d.s.) e relativi incrementi nel corso dei tre anni (1)



D.s. = deviazione standard.

(1) Lettere diverse indicano differenze significative (test di Mann-Whitney, $P \leq 0,05$).

È emerso un incremento generale dell'area di sezione del tronco (Ast) senza però alcuna differenza significativa in funzione del colore delle reti.

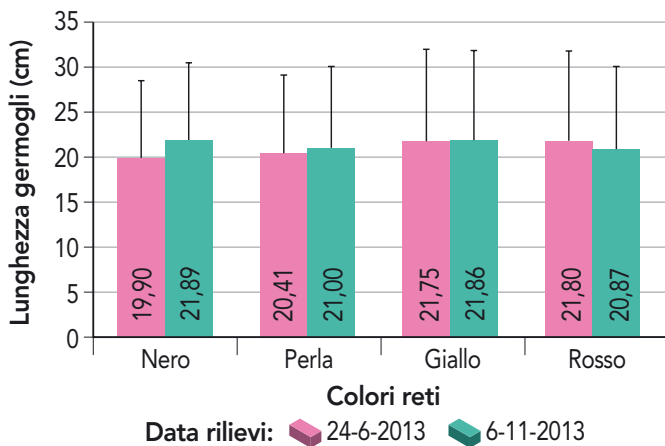
6-7 °C. In particolare, emerge come la maggiore escursione termica si manifesta con le reti rosse e gialle, mentre per quelle di color nero e perla il gradiente termico risulta ridotto. Tuttavia, nel corso della stagione l'effetto delle reti foselettive sulla temperatura risulta variabile, probabilmente a causa della variazione dell'incidenza della radiazione solare sulle reti stesse, dovuta alla progressiva diminuzione dell'altezza massima del sole raggiun-

ta a metà giornata e alla conseguente riduzione delle ore di luce giornaliera.

Accrescimento della pianta. Dai rilievi realizzati complessivamente sui parametri di accrescimento vegetativo nel corso degli ultimi tre anni di indagine è emerso un incremento generale dell'area di sezione del tronco (Ast) pari al 37,6% senza però alcuna differenza significativa fra le diverse reti (grafico 2). Analogamente per quanto



Reti foselettive nella fase di accrescimento dei frutti

GRAFICO 3 - Lunghezza media dei germogli (± d.s.) rilevata su piante alla quinta foglia (2013)

D.s. = deviazione standard.

Non sono state evidenziate differenze statisticamente significative.

riguarda lo sviluppo dei germogli non sono emerse differenze (grafico 3).

Produzione. La produzione media per albero è aumentata dal 2011 al 2013. In particolare, nel 2013 è stata in media di 25,8 kg, con un valore minimo di 22,6 kg sotto rete nera e un massimo di 27,3 kg sotto rete gialla (grafico 4) senza differenze statisticamente significative. Prendendo in esame la produzione cumulata nei tre anni, la differenza fra le reti foselettive e quella nera è risultata significativa a vantaggio delle prime. In particolare la rete gialla presenta una produzione cumulata nei tre anni di prova pari a 74,3 kg per albero, contro 61,5 kg sotto rete nera.

Peso medio dei frutti. Si sono evidenziate differenze significative tra le tesi, ma contrapposte nei diversi anni di prova. I frutti sono risultati più grossi sotto rete gialla nel 2012 e sotto rete nera nel 2013 (grafico 5). Così pure, relativamente all'estensione del sovraccolore dei frutti, non sono emerse differenze significative; in tutte le tesi saggiate, infatti, oltre il 99% della produzione è rientrata nella classe commerciale denominata «Premium» che comprende i frutti con estensione del sovraccolore superiore al 50%.

Analisi qualitative. Le analisi dei parametri qualitativi dei frutti raccolti hanno evidenziato un maggiore residuo secco rifrattometrico (°Brix) sotto reti foselettive rispetto alla rete nera

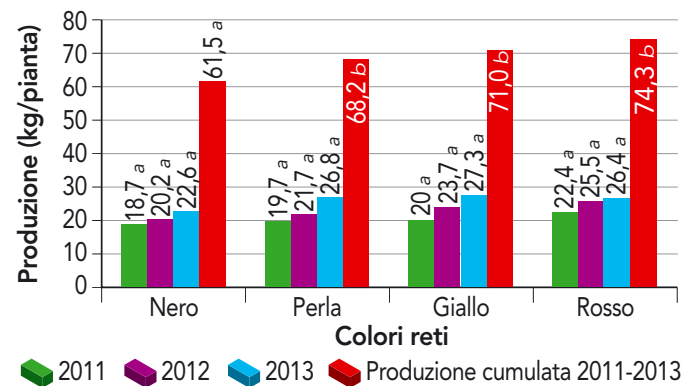
negli anni 2011 e 2012. La rete rossa si è differenziata significativamente dalla rete perla nel 2012 (grafico 6).

Gli effetti delle reti foselettive

L'indagine ha permesso di individuare quali caratteri siano influenzati dalle reti foselettive. L'effetto più evidente si osserva sulle temperature del microambiente sotto rete. Nei due anni di osservazione le reti foselettive, in particolare quelle gialla e rossa, hanno provocato un sensibile aumento delle temperature, in particolare delle massime.



Datalogger per la rilevazione della temperatura

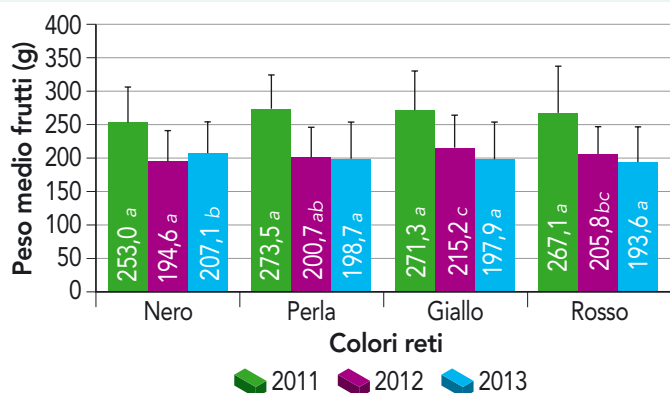
GRAFICO 4 - Produzione media per pianta (1)

(1) Lettere diverse indicano differenze significative tra le tesi (Anova uni variata, test post-hoc di Tukey, P < 0,05).

Nella produzione cumulata nei tre anni, la differenza fra le reti foselettive e quella nera è risultata significativa a vantaggio delle reti foselettive.

Si è assistito così a un'amplificazione dell'escursione termica giornaliera. L'aumento della temperatura può avere risvolti positivi sull'attività fotosintetica, soprattutto in epoca primaverile, e potrebbe spiegare l'aumento di produttività osservato nella prova. Mentre l'effetto sull'escursione termica è interessante ai fini della colorazione della buccia, in quanto agisce sulle reazioni metaboliche alla base dei processi di sintesi dei pigmenti. Purtroppo l'escursione termica si è attenuata a inizio autunno e in particolare in ottobre, proprio nel momento in cui sarebbe stata più efficace per indurre colorazione delle mele tardive.

GRAFICO 5 - Peso medio dei frutti alla raccolta (± d.s.) (1)

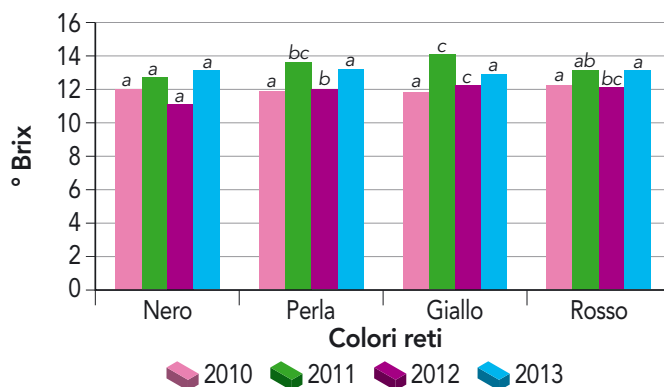


D.s. = deviazione standard.

(1) Lettere diverse sopra le barre indicano presenza di differenza significativa tra le tesi (per 2011: Anova uni variata, test post-hoc di Tukey, P < 0,05; per 2012 e 2013: Kruskal-Wallis, P < 0,05).

I frutti sono risultati più grossi sotto rete gialla nel 2012 e sotto rete nera nel 2013.

GRAFICO 6 - Residuo secco rifrattometrico dei frutti alla raccolta (1)



(1) Anova uni variata, test post-hoc di Tukey, P < 0,05; per 2012 e 2013: Kruskal-Wallis, P < 0,05.

I risultati evidenziano un maggiore residuo secco rifrattometrico sotto reti fotoselettive rispetto alla rete nera nel 2011 e 2012.

La copertura con reti fotoselettive ha determinato un incremento apprezzabile della produttività, statisticamente significativo a livello di produzione cumulata. L'effetto riguarda tutti i colori, anche se appare accentuato dal giallo e dal rosso soprattutto nel terzo anno. Gli effetti favorevoli sulla produttività di Red Delicious potrebbero essere imputabili all'aumento delle temperature nel periodo primaverile-estivo, come sopra ricordato.

L'incremento produttivo non appare correlato con l'accrescimento e lo sviluppo vegetativo, che in effetti non mostra differenze, ma probabilmente è legato ad altri effetti fisiologici. In particolare, su altre varietà di melo e in altre specie sotto rete gialla è stato misurato un livello di fotosintesi superiore rispetto alla rete nera (Bravetti et al., 2012). L'effetto positivo sulla fotosintesi è stato rilevato anche su kiwi, con positive ripercussioni sui parametri qualitativi del frutto (Bravetti et al., 2014; Neri et al., 2015).

Sulla cultivar Jérôme* non è stato possibile evidenziare effetti sulla colorazione del frutto. A questo riguardo occorre precisare che questa cultivar, al pari delle altre del gruppo Red Delicious coltivate in Piemonte, presenta un'estensione del sovraccolore talmente elevata, da rendere difficile mettere in luce eventuali effetti additivi rispetto al testimone.

Nel biennio 2011-2012 è risultato evidente un positivo effetto delle reti fotoselettive, in particolare di quelle di colore rosso e perla, sul residuo secco

rifrattometrico dei frutti rispetto alla rete nera. In particolare nel 2011 la differenza indotta dalla rete fotoselettiva rossa rispetto alla rete nera è stata di 1,4 °Brix. Nell'ultimo anno di osservazione, però, tali differenze non si sono mantenute, forse anche a seguito della maggiore carica di frutti per albero.

Non essendo emerse differenze di rilievo tra le reti fotoselettive di colore perla rispetto al rosso e al giallo, si ritiene che l'eventuale diffusione debba tener conto anche dell'impatto visivo di queste ultime. Si è ricordato nell'introduzione che le reti bianche tradizionali creavano problemi di sostenibilità paesaggistica per i riflessi osservabili da posizione elevate. Occorre precisare che le reti gialle, o peggio le rosse, provocano un impatto visivo diretto, che rischia di entrare in conflitto con le iniziative di valorizzazione turistica di gran parte dei territori montani.

In conclusione, l'interesse applicativo delle reti fotoselettive sulle mele del gruppo Red Delicious in ambiente pedemontano riguarda prevalentemente l'aspetto agronomico, a seguito dell'incremento della produttività. Gli effetti sulla qualità del frutto paiono più sfumati, soprattutto per quanto riguarda la colorazione della buccia. A questo proposito si ritiene che valga la pena studiarne l'interazione con varietà bicolori, quali Ambrosia®, o Pink Lady®, dove sia più facile evidenziare effetti migliorativi anche di lieve entità.

In definitiva si ritiene che le reti colorate fotoselettive presentino un

potenziale applicativo interessante, in particolare per quanto riguarda il mantenimento della costanza produttiva negli anni. Si dovrà continuare nel lavoro di sperimentazione su quelle varietà bicolori che manifestano un'esigenza di sovraccolore particolarmente accentuata, introducendo anche nuove tipologie di reti fotoselettive, peraltro già messe a punto in laboratorio e in fase di sperimentazione su altre specie, in grado di garantire i miglioramenti agronomici fin qui sperimentati assieme a un minore impatto visivo.

Alan Pizzinat

Graziano Vittone, Luca Nari

Alessandro Bevilacqua

Laura Asteggiano

Agriion - Fondazione per la ricerca l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese

Davide Neri

Centro di ricerca per la frutticoltura Crea Roma

Si ringraziano l'azienda La Marchisa di Verzuolo (Cuneo), i magazzini Lagnasco Frutta e Rivoira spa per la disponibilità e la società Agritenax, Eboli per aver supportato la ricerca.

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia41_8179_web

Reti antigrandine fotoselettive: influenze positive sulla produzione

BIBLIOGRAFIA

Borioli P., Welshen P., Rivory B., Alard E. (2003) - *La couverture paragrêle. L'Arboriculture fruitière*, 577: 1-V.

Bravetti M., Belleggia A., Neri D. (2012) - *Reti fotoselettive in frutteto: aumentano fotosintesi e qualità. L'Informatore agrario*, 42: 55-58.

Bravetti M., Endeshaw S., Colapietra M., Neri D. (2013) - *Reti fotoselettive: effetti positivi sull'uva da tavola. L'Informatore Agrario*, 47: X-XV.

Bravetti M., Polverigiani S., Neri D. (2014) - *Reti antigrandine fotoselettive per l'actinidia. Kiwinforma*, Luglio Settembre: 18-26.

Giacalone G., Chiabrando V., Vittone G., Ballatore D. (2008) - *Le reti antigrandine: tipologie costruttive e influenza sulla qualità delle produzioni. Quaderni della Regione Piemonte - Agricoltura, Supplemento al n. 60: 1-40.*

Iglesias I., Alegre S. (2006) - *The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. Journal of Applied Horticulture*, 8 (2): 91-100.

Neri D., Bravetti M., Polverigiani S., Ceccarelli D., Talento C., Vocca S. (2015) - *Effetti fisiologici di reti antigrandine fotoselettive su actinidia. Kiwinforma*, 1-3: 71-77.

Shahak Y., Gussakovsky E.E., Cohen

Y., Lurie S., Stern R., Kfir S., Naor A., Atzmon I., Doron I. and Greenblat-Avron, Y. (2004a) - *ColorNets: a new approach for light manipulation in fruit trees. Acta Hort.* 636: 609-616.

Shahak Y., Gussakovsky E.E., Gal E., Ganelevin R. (2004b) - *ColorNets: crop protection and light-quality manipulation in one technology. Acta Hort.* 659: 143-151.

Thalheimer M., Paoli N. (2005) - *Prove con reti antigrandine a diversa colorazione, Frutta e vite* 2: 45-47.

Vittone G., Welshen P., Pellegrino S. (2006) - *Reti antigrandine semplificate, nere o colorate, per la protezione dei meleti piemontesi. Frutticoltura*, 11: 16-26.

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.