

rivista di

FRUTTICOLTURA

f

e di ortofloricoltura

12

Anno LXXX - N. 12 - DICEMBRE 2016

ISSN 0392-954X

edagricole

www.rivistafrutticoltura.it
www.agricoltura24.com



DOSSIER VIVAISMO

Tecniche di "DNA fingerprinting":
la ricerca al servizio del vivaismo



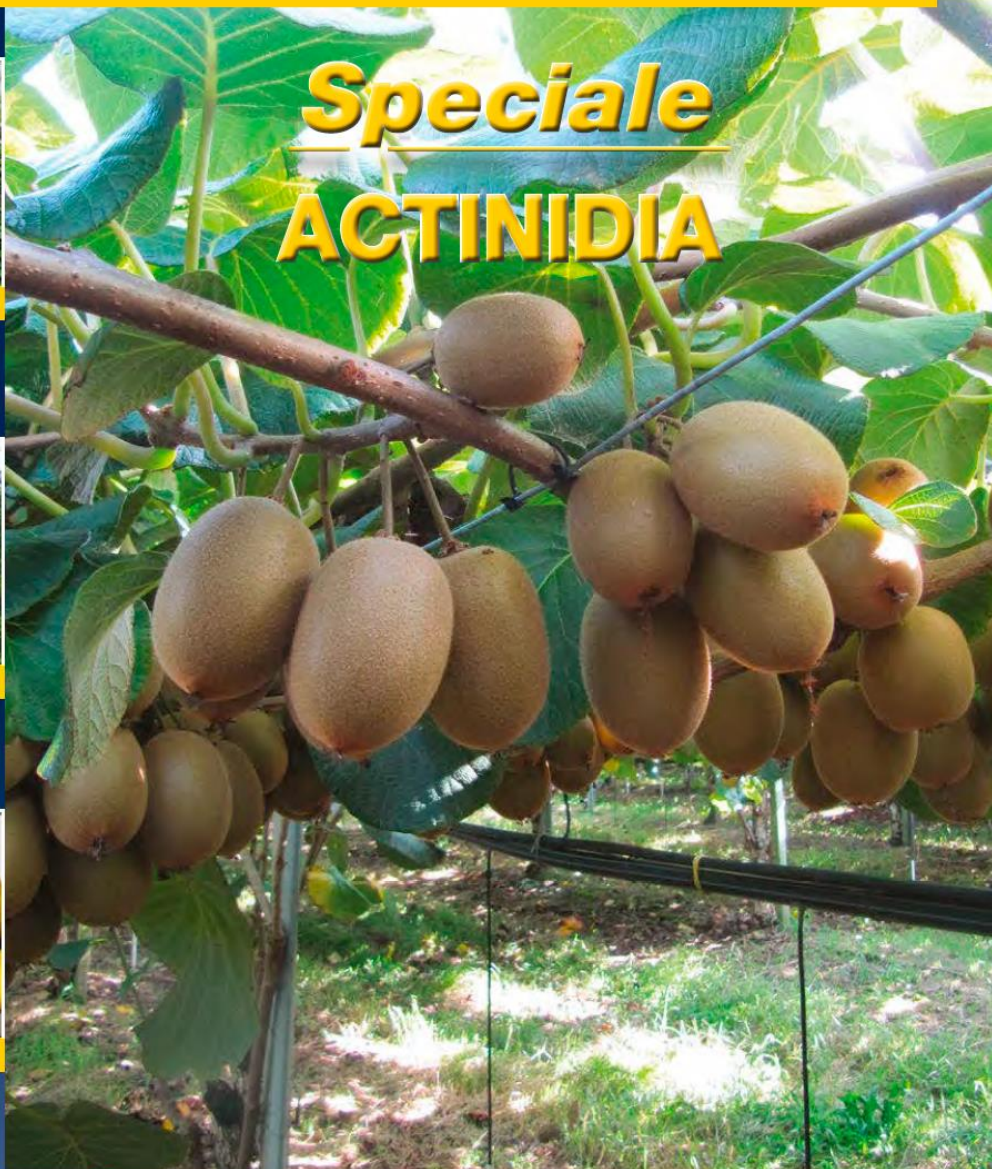
ECONOMIA E TECNICA

Dal simposio Ishs di Bologna:
sistemi di gestione guidata del frutteto



IL CASO CAMPANIA

La coltura del melo guarda avanti:
non c'è più solo la vecchia Annurca



Speciale ACTINIDIA

Densità: 5.000 alberi/ha

Messa a frutto: dal 2° anno

Qualità dei frutti: 90% calibri > 28mm



italiani per natura
dal 1891

SALVI VIVAI

via Bologna, 714 - Ferrara
tel. + 39 0532785511 info@salvivivai.it

Prove di coltivazione protetta del kiwi: prime osservazioni in Piemonte

VALENTINA CHIABRANDO - GIOVANNA GIACALONE

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università di Torino

La batteriosi dell'actinidia si è manifestata per la prima volta in Piemonte nel 2010 e si è diffusa rapidamente e con particolare virulenza in tutte le zone frutticole. Inizialmente confinata a varietà a polpa gialla (*Actinidia chinensis*), la malattia è ora diffusa anche in *Actinidia deliciosa*, nelle varietà maggiormente affermate commercialmente, confermandosi come la più pericolosa delle avversità biotiche dell'actinidia.

Dopo l'esplosione della patologia sono state escogitate alcune modalità per combattere, o almeno arginare, l'infezione; tuttavia, nessuna delle soluzioni proposte si è mostrata totalmente risolutiva. I tentativi di difesa tramite i mezzi tradizionali (battericidi, prodotti rameici, induttori di resistenza, antagonisti naturali, ecc...) non hanno portato, al momento, a risultati pienamente soddisfacenti. Ciò che sembra consolidato è che la lotta al batterio va fatta con interventi sinergici, facendo interagire tecniche colturali, difesa e ambiente di coltivazione.

In quest'ottica si colloca una sperimentazione in atto in Nuova Zelanda e, recentemente anche in Italia. Il principio su cui si basa è la coltivazione del kiwi in un ambiente protetto utilizzando coperture di plastica come difesa diretta contro la diffusione dell'agente patogeno *Psa-V*. In ambiente coperto si controllano le condizioni ambientali che normalmente favorirebbero lo sviluppo e l'attività del patogeno, essendo il vento, la pioggia e il gelo le principali cause della diffusione nei frutteti. In relazione a ciò esistono limitate, ma consolidate esperienze in Corea, dove sono stati realizzati impianti coperti per ovviare allo stesso problema. Altre realtà nel mondo stanno guardando con interesse a soluzioni di questo tipo.



▲ Fig. 1 - Coperture plastiche su impianto di kiwi in Piemonte.

Le coperture possono essere dei tunnel in polietilene o delle vere e proprie serre chiuse, ma il principio su cui si basano è il medesimo: creare un ambiente sfavorevole alla diffusione del batterio, privandolo delle condizioni di umidità in cui prospera, favorendo contemporaneamente la reazione delle piante.

Su queste tematiche in Piemonte è stata messa in atto una sperimentazione in provincia di Cuneo, in un areale particolarmente colpito dalla batteriosi dell'actinidia. Le strutture studiate sono tunnel aperti, alti 2-3 metri sopra la chioma, che coprono l'intero filare. L'obiettivo della sperimentazione è quello di valutare, oltre all'influenza delle coperture sulla diffusione del batterio, l'impatto sul microclima del frutteto e sulla qualità delle produzioni.

Metodologia

Sono stati considerati due appezzamenti di 7 anni di Jintao commercializzato dal Consorzio Kiwigold® di

Cesena con il marchio Jin Gold®, siti in provincia di Cuneo. Sono stati effettuati:

- rilievi agrometeorologici monitorando le temperature ("Hobo® data logger") e la luce incidente sia sotto copertura, sia su un testimone non coperto. Per le misurazioni relative all'intercettazione luminosa è stata utilizzata una barra solarimetrica che misura la PAR ("Photosynthetically Active Radiation"), con valori di lunghezza d'onda compresi tra i 400 e i 700 nm;
- rilievi vegetativi: epoca di germogliamento, fioritura, allegagione (epoca e percentuale di frutti allegati), maturazione e raccolta. L'epoca di raccolta è stata individuata mediante analisi qualitative preliminari su campioni rappresentativi di frutti provenienti da entrambe le tesi con riferimento anche al colore. Il parametro considerato è stato l'"hue angle", che per il kiwi a polpa gialla deve avere un valore inferiore a 104;
- rilievi patologici: sotto copertura e nella parte non coperta (testimone)

sono state individuate quattro aree di campionamento di sei piante ciascuna sulle quali sono stati effettuati i rilievi (numero piante sopravvissute, numero piante riallevate, numero piante morte);

- rilievi qualitativi alla raccolta: campioni di frutti delle due tesi considerate (copertura e testimone) e provenienti dalle due aziende oggetto della sperimentazione sono stati valutati attraverso analisi qualitative di routine (residuo secco rifrattometrico, acidità titolabile, pH, contenuto di sostanza secca e consistenza della polpa). È stato inoltre valutato il contenuto in vitamina C e il colore della polpa. Sempre alla raccolta sono stati preparati campioni di frutti da valutare durante il periodo di conservazione post-raccolta che è durato 75 giorni in atmosfera normale (0°C, 95% di umidità relativa). Ogni 15 giorni è stata rilevata la perdita di peso dei frutti e sono state effettuate le analisi qualitative di routine come alla raccolta.

Risultati

Strutture

Le strutture sono state realizzate con un'intelaiatura in tubo zincato. Sono state utilizzate delle centine montate su gambe laterali (Fig. 1). L'altezza della struttura nel punto di colmo raggiunge i 4,2 m, mentre la larghezza di ogni campata è di 4,5 m. Le centine sono state poste alla distanza di 1,4 m, considerando i dati climatici storici per quanto riguarda vento e precipitazioni a carattere nevoso. Il numero di centine utilizzato è stato di 1.300/ha. Poiché si tratta di una struttura non sperimentata in Piemonte precedentemente, si è preferito aumentare il numero di centine utilizzate rispetto a quanto realizzato negli altri impianti italiani dove le distanze scelte sono superiori (2 m circa); ciò ha portato ad un evidente maggiore impiego di materiale che tuttavia assicura maggiori garanzie di tenuta. Al di sopra dell'intelaiatura è stato posto un telo plastico trasparente fissato alla struttura sottostante mediante corde e fascette zincate. Nella sperimentazione è stato utilizzato il telo Gealite a microbolle (G.E.A. Plast s.r.l., Massafra, Ta).

Rilievi sul ciclo vegeto-produttivo

Attraverso i rilievi fisiologici è stato possibile valutare l'influenza della copertura plastica sul comportamento della pianta, sia per quanto riguarda

TAB. 1 - ANALISI CHIMICO-ANALITICHE E RILIEVI CROMATICI (MEDIA ANNI 2014-15)

	Azienda 1		Azienda 2	
	Testimone	Copertura	Testimone	Copertura
Sostanza secca (%)	17,4	17,7	17,0 b	18,94 a
Consistenza della polpa (N)	47,4	48,5	53,1 a	47,2 b
R.S.R. (°Brix)	9,4 b	10,2 a	9,64 b	11,26 a
Acidità titolabile (meq/l)	208,2	205,7	197,8	203,2
Vitamina C (mg/100g)	124,86 b	141,45 a	79,2 b	106,3 a
Colorazione polpa - Hue angle (h°)	101,6	100,9	104,3 a	101,0 b

Per ogni azienda, medie tra i due trattamenti seguite da lettere diverse sono statisticamente differenti per $p \leq 0,05$

la crescita, il germogliamento e la fioritura, sia in relazione alla maturazione e conservazione dei frutti. I risultati hanno evidenziato una differenza tra copertura e testimone privo di copertura solamente nella fioritura, in cui si è evidenziato un'anticipo di fioritura di circa 4 giorni delle piante protette da telo nelle aziende considerate. Al contrario, per quanto riguarda gli altri parametri valutati quali accrescimento e germogliamento, non si sono verificate differenze tra le tesi in sperimentazione. La raccolta è avvenuta nello stesso momento nelle tesi coperte e scoperte poiché i valori di riferimento per lo stacco sono risultati adeguati; in una delle aziende considerate, tuttavia, si è rilevato un lieve anticipo di maturazione per i frutti coperti. Anche per quanto riguarda l'allegagione, la copertura plastica non ha influito in modo significativo su questo parametro e pertanto l'entità della produzione non è risultata pregiudicata o favorita dalla copertura.

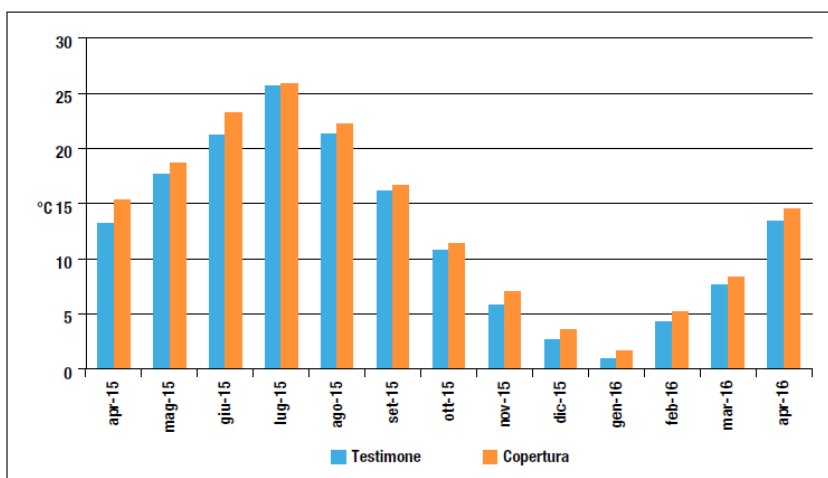
Rilievi sulla patologia

Al germogliamento 2015 la malat-

tia era molto diffusa nei due impianti, con circa il 50% di piante con sintomi evidenti nella prima azienda e l'80% nell'altra. Dopo i rilievi le piante sono state capitozzate e sulle foglie dei ricacci non sono comparsi sintomi della malattia. Al germogliamento 2016, la percentuale di piante con presenza evidente di essudati era scesa rispettivamente ad un terzo e ad un quinto di piante colpite. Anche nel corso del 2016 non sono comparsi sintomi fogliari della malattia. Le coperture plastiche quindi non eliminano la batteriosi, ma contribuiscono a limitarne la diffusione (Black *et al.*, 2015) probabilmente a causa di una diminuzione della popolazione del batterio legata alla riduzione della bagnatura fogliare. Inoltre, nei rilievi effettuati sulle foglie nel periodo maggio-settembre non si sono evidenziate maculature del batterio sulle foglie.

Rilievi qualitativi

Per quanto riguarda i rilievi qualitativi dei frutti alla raccolta, si evidenzia un buon tenore in sostanza secca (%), con valori medi sempre superiori nei



▲ Fig. 2a - Effetto della copertura sulla temperatura media mensile (media delle 2 aziende).



▲ Fig. 2b - Temperature medie mensili alle diverse ore della giornata (anni 2015-16).

frutti della tesi coperta in entrambe le aziende considerate (Tab.1). La copertura plastica non ha inoltre influenzato il calibro dei frutti che dalle analisi sono risultati di pezzatura elevata e senza differenze significative tra tesi coperta e testimone. Mediamente, i frutti campione hanno evidenziato valori fra 70 e 76 mm relativamente al diametro longitudinale e circa 50 mm per quello equatoriale, con un peso medio di 110 g.

Per quanto riguarda la consistenza della polpa, alla raccolta nella prima azienda i frutti testimone sono risultati meno consistenti rispetto ai frutti non coperti, con un minore contenuto zuccherino e una più elevata acidità titolabile. Di contro, i frutti sotto copertura hanno evidenziato valori più elevati di consistenza e di residuo secco rifrattometrico. Anche il contenuto in vitamina C è risultato più elevato nei frutti sotto copertura rispetto ai frutti di controllo (mediamente 141 mg/100g e 124 mg/100g rispettivamente). Nella seconda azienda i frutti sotto copertura sono risultati mediamente meno consistenti, con un più elevato livello di solidi solubili, acidità titolabile e contenuto in vitamina C.

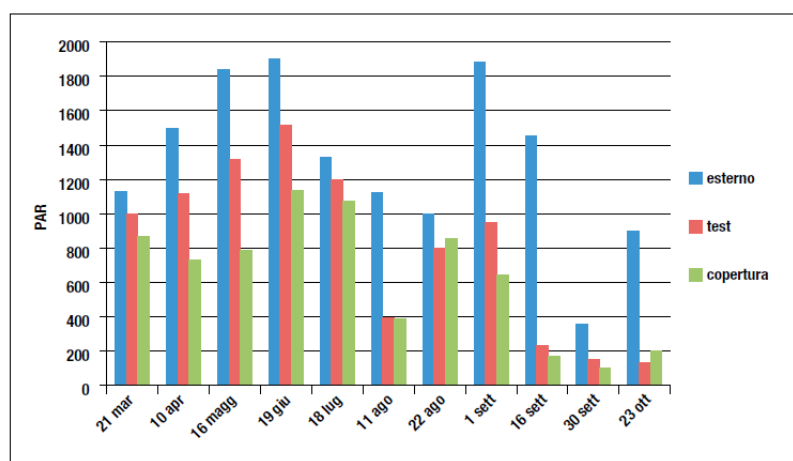
Per quanto riguarda il colore, parametro di primaria importanza per questa tipologia di frutto, si è eviden-

ziata una migliore colorazione per i frutti sotto copertura rispetto a quelli testimone, che tuttavia hanno raggiunto una colorazione sufficiente per la commercializzazione in entrambe le aziende considerate (Tab. 1).

Conservazione post-raccolta

La conservazione dei campioni di kiwi è avvenuta in atmosfera normale a 0°C per 75 giorni e le analisi sono state svolte ogni 15 giorni su un cam-

pione rappresentativo di frutti. Durante la conservazione i campioni di kiwi della tesi coperta hanno evidenziato mediamente un minore calo in peso, con valori medi del 4,8 contro il 6,4% del testimone. Per quanto riguarda i campioni in osservazione, la consistenza della polpa diminuisce con valori mediamente più bassi nei frutti coperti. Analogamente si evidenzia un aumento nel contenuto zuccherino dei frutti: il residuo secco rifrattometrico



▲ Fig. 3 - Quantità di radiazione fotosinteticamente utile (PAR $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) misurata nelle diverse condizioni.

aumenta durante la conservazione frigorifera con valori leggermente più alti nei campioni coperti. Infine, l'acidità titolabile diminuisce senza differenze tra frutti sotto copertura e frutti testimone.

Considerando i valori medi di consistenza della polpa e di residuo secco rifrattometrico e il loro andamento durante il periodo di conservazione post-raccolta, si conferma quanto evidenziato alla raccolta e quindi che i frutti sotto copertura con teli plastici risultano essere più avanti nella maturazione rispetto a quelli della tesi non coperta, mantenendo analogo andamento anche durante la frigo-conservazione. La colorazione della polpa, con valore di h° inferiori nei frutti sotto copertura, ha mantenuto gli stessi andamenti anche in post raccolta.

Rilievi agrometeorologici

La temperatura media sotto copertura risulta sempre leggermente più elevata rispetto alla temperatura esterna (mediamente 1°C) (Fig. 2a). Se però consideriamo le temperature rilevate nelle diverse ore della giornata, troviamo andamenti differenti: alle 8 del mattino, nei mesi da maggio a luglio, la temperatura sotto copertura è più bassa (mediamente di $3,8^{\circ}\text{C}$), mentre, negli stessi mesi, alle 20 diventa più elevata di oltre 2°C . Questi risultati fanno ipotizzare che le protezioni determinino, nei primi mesi caldi, ritardo nel riscaldamento giornaliero che tuttavia non produce un surriscaldamento nelle ore più calde della giornata (Fig. 2b). Nei mesi invernali le coperture favoriscono un contenuto aumento delle temperature; solamente nei rilievi effettuati nelle ore più calde emergono però differenze rilevanti. La temperatura tendenzialmente più elevata sotto copertura plastica conferma il leggero anticipo di maturazione riscontrato nelle analisi qualitative.

A cadenza mensile sono stati effettuati i rilievi relativi all'intercettazione della luce da parte delle piante poste sotto copertura plastica e di quelle del testimone. I dati evidenziano che la copertura è fortemente deprimente rispetto alla luce filtrata, tuttavia il dato non è stato evidenziato come una criticità (Figg. 3 e 4). L'ombreggiamento della copertura pla-

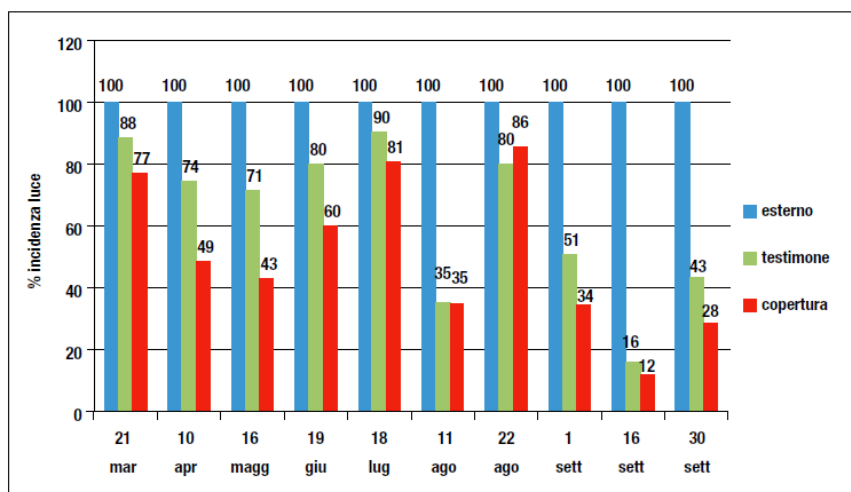


Fig. 4 - Percentuale di luce incidente (%) rispetto alla radiazione esterna.

stica rispetto al testimone risulta particolarmente evidente in una azienda dove è emerso che i filari sotto copertura plastica ricevono mediamente il 50% in meno di luce incidente rispetto ad un filare non coperto. Nella seconda azienda l'ombreggiamento della copertura plastica risulta inferiore mediamente del 15-20% sempre rispetto ad un filare non coperto.

Conclusioni

Il sistema di copertura valutato ha fornito risultati positivi relativamente alla qualità delle produzioni. La ridotta illuminazione non ha avuto ripercussioni rilevanti sulle caratteristiche organolettiche che si sono mantenute su livelli analoghi o superiori nei frutti coperti rispetto ai kiwi di controllo; a ciò si può aggiungere che le protezioni difendono dalle basse temperature e

potenzialmente favoriscono l'anticipo di maturazione. Per quanto concerne invece la batteriosi, i tunnel sembrano avere un effetto di contenimento verso il batterio, ma va detto che le valutazioni al riguardo sono tuttora in corso e dovranno trovare ulteriori conferme. È evidente, tuttavia, che i limiti del sistema consistono prevalentemente nell'elevato costo iniziale dell'impianto. La sperimentazione ha riguardato infatti cultivar a polpa gialla che al momento sono le più redditizie. È ipotizzabile che, contando su strutture più snelle e operativamente meno onerose, possano essere messi in atto sistemi più economici, analogamente a quanto già successo per le reti anti-grandine, ovviamente se le strutture si confermeranno davvero risolutive nel contenere la batteriosi.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Black M.Z., Casonato S., Bent, S. (2015). Opportunities for environmental modification to control *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 1105, 353-360.
- Lang, G. A. 2009. "High tunnel tree fruit production: The final frontier?" *HortTechnology* 19.1, 50-55.
- Welham Keri, 2013, Plastic - wrap your orchard: local trials underway. *NZ Kiwifruit Journal*, Jan/Feb 2013, 23 <http://www.kvh.org.nz/vdb/document/91426>
- <http://www.stuff.co.nz/sunday-star-times/features/5832697/How-to-save-our-kiwifruit-industry>

RINGRAZIAMENTI

Lavoro svolto nell'ambito del PSR Regione Piemonte, misura 124, azione 1. Si ringraziano per la collaborazione le aziende Lerda Manuela di Cuneo e Bossolasco Silvio di Scarnafigi (Cn).



Fig. 5 - Anche in altre regioni italiane si stanno introducendo sistemi di coltivazione protetta del kiwi.