



Ricerca applicata
in frutticoltura
Sintesi dei risultati 2012



Pubblicazione a cura di

Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca

Direzione Agricoltura - Settore Servizi alle Imprese

Coordinamento tecnico

Luisa Ricci - Settore Servizi alle Imprese

Testi

- CReSO – Consorzio di Ricerca, Sperimentazione e divulgazione per L'Ortofrutticoltura Piemontese
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino
- Istituto di Entomologia e Patologia Vegetale, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza
- Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche
- Regione Piemonte, Settore Fitosanitario regionale

Stampa

Centro Stampa Regione Piemonte

TORINO – LUGLIO 2013

Pubblicazione in distribuzione gratuita

Supplemento al n. 80 di "Quaderni della Regione Piemonte – Agricoltura"

Direttore responsabile: Luciano Conterno

Redazione presso Regione Piemonte – Assessorato Agricoltura

Verifica dell'efficacia di contenimento di lepidotteri carpofagi del melo mediante copertura totale degli impianti con rete antigrandine sul modello Alt'Carpo

Laura Asteggiano¹, Luca Giordani¹, Marco G. Pansa², Michele Giraud¹, Matteo A. Saladini², Alessio Pavarino¹, Daniele Ronco¹, Alessandro Bevilacqua¹, Luca Nari¹, Graziano Vittone¹, Rosemarie Tedeschi², Alberto Alma²

¹CReSO, Consorzio di Ricerca e Sperimentazione per l'Ortofrutticoltura Piemontese

²Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Riassunto breve

La carpocapsa (*Cydia pomonella*) è l'insetto che più mette a rischio le produzioni melicole di tutto il mondo e il suo controllo è imprescindibile per la coltivazione del melo. Il metodo Alt'Carpo, ideato e sviluppato nel sud-est della Francia a partire dal 2005, consiste nell'isolare le piante o l'intero appezzamento mediante reti anti-insetto e sembra avere un'ottima efficacia nel contenimento di questo lepidottero. La maggior parte delle conferme sperimentali sull'efficacia del metodo ad oggi presenti riguardano il sistema mono-filare, mentre il sistema mono-parcellare, più facilmente applicabile nel comprensorio frutticolo piemontese, a causa dell'ampia diffusione della copertura antigrandine, è stato meno studiato. Nell'ambito di questa sperimentazione, avviata nel 2011, è stata valutata l'efficacia del sistema Alt'Carpo mono-parcellare in un meieto caratterizzato da una popolazione di carpocapsa molto elevata, responsabile, nel 2010, di un danno pari al 20% della produzione. La prova è stata disegnata dividendo l'appezzamento in due parcelloni, in ognuno dei quali è stata monitorata la popolazione di carpocapsa e degli altri principali lepidotteri fitofagi del melo (*Cydia molesta*, *Argyrotaenia pulchellana* e *Ostrinia nubilalis*), ed è stato rilevato il danno sui frutti. In questi due anni di sperimentazione il sistema Alt'Carpo ha dimostrato di avere delle ottime potenzialità nell'ottica di una gestione sostenibile del sistema agro-ambientale, attraverso una sensibile riduzione degli interventi chimici per il controllo della carpocapsa. Nel primo anno di applicazione, ha infatti permesso di evitare 4 interventi insetticidi, riducendo a 3 il numero degli interventi per la difesa da carpocapsa realizzati durante la stagione. Nel secondo anno di sperimentazione il sistema Alt'Carpo ha permesso di effettuare un solo intervento per il controllo della carpocapsa, senza alcuna ripercussione sulla qualità della produzione. Il sistema in questione sembra inoltre avere riflessi positivi su altre avversità, in particolare l'oidio; tuttavia, in questo caso si tratta di osservazioni preliminari e puntiformi, per le quali è ancora necessaria una conferma.

Introduzione

La carpocapsa [*Cydia pomonella* (L.)] è l'insetto che più mette a rischio le produzioni melicole di tutto il mondo e il suo controllo è imprescindibile per la coltivazione del melo (Tasin *et al.*, 2008; Pasqualini, 2010). La difesa da questo lepidottero era tradizionalmente affidata a interventi fitosanitari che sono stati via via messi in discussione sia per l'insorgenza di resistenze, sia per la progressiva diminuzione dei principi attivi a disposizione a seguito della revisione europea degli agrofarmaci (Pasqualini, 2010) e per le richieste particolarmente restrittive da parte della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) in termini di residui sui frutti, ponendo problemi crescenti ai frutticoltori. La ricerca a sostegno della filiera ortofrutticola deve pertanto rivolgersi a tutte quelle tecniche che, in sostituzione al mezzo

chimico, si pongano come soluzioni compatibili con l'ambiente, la sicurezza alimentare e degli operatori, nonché la sostenibilità a lungo termine.

Il metodo Alt'Carpo, ideato e sviluppato nel sud-est della Francia a partire dal 2005, sembra rispondere a molte di queste esigenze, sia in termini di efficacia e fattibilità, sia in termini di sostenibilità ambientale (Sévérac e Romet, 2008). Esso consiste in un sistema di copertura antigrandine in grado di contenere efficacemente anche i danni da carpocapsa. E' stato infatti dimostrato che le reti antigrandine presentano l'interessante effetto collaterale di riduzione delle popolazioni di *C. pomonella*, grazie sia all'effetto barriera sia al disturbo arrecato dalla rete nelle fasi di corteggiamento (Demaria *et al.*, 2006, 2008; Tassin *et al.*, 2007, 2008). Dalla prima esperienza realizzata nel 2005 in Francia, si è passati a 9 frutteti nel 2006, 15 nel 2007 (30 ettari circa), 48 nel 2008 (120 ettari), fino a superare i 250 ettari nel 2009. La validità del metodo, ideato inizialmente per i frutteti a conduzione biologica, è stata tale da estendersi rapidamente anche agli impianti a conduzione integrata. In molti casi, infatti, l'applicazione del metodo Alt'Carpo ha permesso, anche in assenza di confusione sessuale, di eliminare ogni intervento fitosanitario, sia biologico che di sintesi (Sévérac e Romet, 2008; Kelderer *et al.*, 2010; Caruso e Vergnani, 2010).

Il concetto è stato sviluppato in due sistemi: la chiusura di ogni singola fila, dalla parte apicale alla base delle piante, nel sistema detto mono-filare e la chiusura dell'intero impianto mediante una rete piana in alto e delle pareti ai lati dell'impianto per il sistema detto mono-parcellare o mono-blocco. Per entrambi i sistemi sono poi state sviluppate delle varianti nella realizzazione. Così il sistema mono-filare può presentare una rete appoggiata a tubi di plastica ricurva, oppure tesa da elastici affinché non venga in contatto con l'apparato fogliare mentre il sistema mono-parcellare può essere realizzato con un corridoio tutt'intorno all'impianto a creare una sorta di "serra", in cui le macchine operatrici possono liberamente circolare, oppure mediante una più semplice chiusura direttamente in capezzagna e ai lati.

La rete idonea presenta una maglia di 2,2×5,4 mm, leggermente più fine della rete antigrandine comunemente impiegata che, pur disturbando gli spostamenti della carpocapsa, lascia penetrare il 47% circa degli individui (www.alt-carpo.com).

La maggior parte delle conferme sperimentali sull'efficacia del metodo riguardano il sistema mono-filare (Sévérac e Romet, 2008; Kelderer *et al.*, 2010; Caruso e Vergnani, 2010), mentre il sistema mono-parcellare ha visto in Francia minore diffusione. In una prova del 2009 (www.alt-carpo.com) in 3 frutteti su 4 non sono stati registrati danni significativi, mentre nel quarto è stato registrato il 2,7% di bacato.

Poiché in Piemonte la copertura antigrandine è ampiamente diffusa, interessando oltre il 70% dei meleti esistenti e quasi il 100% dei nuovi impianti (Vittone *et al.*, 2006), la versione monoblocco appare come la più facilmente applicabile nel nostro comprensorio frutticolo, a condizione che il metodo di copertura assicuri una buona sovrapposizione delle reti anti-grandine (sistema ad elastici). Tuttavia la sua efficacia è suffragata da una minore esperienza e necessita di ulteriori approfondimenti (Giordani *et al.*, 2011; Caruso e Vergnani, 2010; Kelderer *et al.*, 2010), sia per valutare le reali potenzialità della tecnica, sia per verificare l'effettiva compatibilità con la realtà produttiva attuale, anche in termini di sostenibilità economica.

Materiali e metodi

Caratteristiche dell'impianto

La sperimentazione è stata svolta in un impianto di melo del 2002 cv Golden Delicious cl. B innestato su M9, allevato ad asse colonnare, sesto d'impianto 4,3×1,3m, già coperto da rete antigrandine (3×7 mm) con sistema ad elastici. L'impianto oggetto di sperimentazione, sito a Verzuolo in frazione Villanovetta (CN), è caratterizzato da una densità di popolazione di *C. pomonella* molto elevata. Nel 2010, la difesa da questo fitofago era stata realizzata mediante

l'applicazione della confusione sessuale e di 5 trattamenti insetticidi. Alla raccolta era stato osservato un danno pari circa al 20% della produzione nella porzione dell'appezzamento più colpita e al 10% nella parte restante, di cui il 15% ascrivibile a *C. molesta* e l'85% a *C. pomonella*.

L'appezzamento è stato suddiviso in due parcelloni (superficie 2240 m² circa), realizzando la copertura Alt'Carpo nella parte ove l'anno precedente era stato rilevato il danno maggiore. In primavera, subito dopo la fioritura del melo, si è proceduto all'allestimento del sistema di barriera anti-insetto mono-parcellare, aggiungendo all'impianto antigrandine già presente una rete a maglia più fitta (2,2×5,4 mm) lungo il perimetro dell'impianto. Si è deciso di mantenere la copertura antigrandine tradizionale nella parte superiore dell'impianto in quanto, sebbene questa possa risultare permeabile alla carpocapsa (www.alt-carpo.com), la sua sostituzione risulterebbe poco sostenibile dal punto di vista economico per l'agricoltore che volesse convertire al sistema Alt'Carpo un impianto già coperto da rete antigrandine. Nelle capezzagne è stato allestito un sistema a manovella che permette l'avvolgimento della rete di tutti i filari interessati dalla copertura Alt'Carpo (figura 1).

Per quanto attiene alla difesa, in entrambi gli anni di sperimentazione sull'intero appezzamento non è stata applicata la confusione sessuale. Nel 2011 si è intervenuti su tutto l'appezzamento con due trattamenti abbattenti a base di clorantropoli (500L/ha, 18mL/hL) in data 30 aprile e 16 maggio, al fine di eliminare la popolazione svernante presente all'interno dell'appezzamento. Successivamente, nel parcellone Alt'Carpo la necessità di effettuare trattamenti per la difesa da carpocapsa è stata valutata in base al danno rilevato, mentre nel parcellone aziendale l'agricoltore ha seguito le indicazioni del tecnico di campo. Nel 2012 è stato effettuato un trattamento abbattente a base di clorantropoli (500L/ha, 18mL/hL) in data 9 maggio sull'intero appezzamento, procedendo analogamente a quanto già descritto per il 2011 per il controllo delle generazioni successive.

Monitoraggio con trappole a feromoni e caïromoni

La presenza della carpocapsa è stata rilevata mediante il monitoraggio settimanale con trappole combo posizionate il 3 maggio nel 2011 e il 16 aprile nel 2012, in quantità di due per parcellone. L'eventuale effetto del sistema Alt'Carpo sulla presenza di *Cydia molesta* (Busck) e *Argyrotaenia pulchellana* Haworth è stato valutato tramite il monitoraggio settimanale con trappole a feromoni, a partire dal 3 maggio nel 2011 e dal 26 marzo nel 2012; nel 2012, sempre a partire dal 26 marzo, è stata inoltre monitorata la popolazione di *Phyllonoricter* sp. e *Leucoptera malifoliella* (Costa). Dal 12 luglio nel 2011 e dal 2 luglio nel 2012 sono state inoltre monitorate settimanalmente due trappole a feromoni, posizionate una in ogni parcellone, per *Ostrinia nubilalis* (Hübner).

Danno ai frutti

Per valutare il danno sono state create all'interno di ogni parcellone quattro aree di saggio, in cui settimanalmente sono stati conteggiati i frutti danneggiati su un campione di 250 frutti, per un totale di 1.000 frutti controllati per parcellone a settimana. Alla raccolta è stato rilevato il danno da lepidotteri carpofagi sull'intera produzione.

Osservazioni su altre avversità

Nel 2012 è stata inoltre monitorata la presenza di eventuali altre avversità entomologiche o fungine, al fine di evidenziare potenziali vantaggi e/o criticità del sistema. In particolare, in data 10 maggio è stata rilevata la percentuale di germogli colpiti da oidio su un campione di 100 germogli per ripetizione e 10 ripetizioni per tesi; in data 25 maggio è stato conteggiato il numero di colonie di *Eriosoma lanigerum* Hausmann per pianta su 15 piante per ripetizione e 5 ripetizioni per tesi.

Le analisi statistiche sono state condotte con il software SPSS 15.0, le medie sono state confrontate con il t-test, $P < 0,05$.

Risultati

Monitoraggio con trappole a feromoni e caïromoni

Nel 2011 il monitoraggio con trappole combo ha evidenziato, per quanto riguarda la prima generazione, la presenza di una popolazione di *C. pomonella* nettamente inferiore sotto copertura Alt'Carpo rispetto al parcellone aziendale, con catture medie pari a 2,5 individui per trappola nel primo caso e 9,5 individui per trappola nel secondo. Sotto copertura Alt'Carpo, nonostante l'assenza di interventi chimici, la popolazione si è mantenuta a livelli estremamente bassi per il resto della stagione, riportando nella seconda e terza generazione catture massime pari a 1 individuo per trappola. Anche le catture di *C. molesta* sono sempre state sensibilmente inferiori sotto copertura Alt'Carpo rispetto al parcellone aziendale, permettendo di osservare al massimo 2 individui per trappola in data 21 giugno. Inoltre, nel parcellone Alt'Carpo le catture si sono azzerate da fine giugno in poi, non permettendo quindi di osservare le generazioni successive alla seconda, piuttosto evidenti nel parcellone aziendale.

Nel 2012 il monitoraggio con trappole combo ha rilevato la presenza, durante l'intera stagione, di una popolazione di *C. pomonella* maggiore nel parcellone aziendale rispetto al parcellone Alt'Carpo, dove le catture non hanno mai superato la soglia di 1 individuo per trappola (figura 2). Per quanto riguarda *C. molesta*, le catture relative alla prima generazione sono state evidenti in entrambi i parcelloni; in seguito, le catture si sono pressoché azzerate sotto copertura Alt'Carpo, permettendo invece di rilevare i voli della seconda e terza generazione nel parcellone aziendale (figura 3).

Le curve relative alle catture di *Phyllonoricter* sp. e *L. malifoliella* sono risultate molto simili per i due parcelloni, evidenziando l'assenza di un'influenza della copertura Alt'Carpo nei confronti di questi fillominatori (figura 4).

Le popolazioni di eulia e piralide si sono mantenute molto basse in entrambi gli anni di sperimentazione, per cui non è stato possibile osservare differenze degne di nota tra la tesi aziendale e quella sperimentale.

Danno ai frutti

Nel 2011 nella tesi aziendale il danno ai frutti ha superato la soglia di intervento (1%) l'11 agosto, data in cui è stato rilevato l'1,1% di danno e nuovamente il 25 agosto, data in cui è stato osservato danno sul 2% dei frutti monitorati. L'incidenza del danno, pari a 0,28% alla raccolta, e quindi molto contenuta rispetto al 2010, è da attribuire ad una strategia di difesa estremamente attenta, che ha previsto sulle generazioni successive alla svernante 5 interventi insetticidi, come osservabile in tabella 1, a base di clorpirifos-etile (28 maggio e 24 giugno), clorpirifos-metile (12 luglio e 3 agosto) e spinosad (26 agosto). Nonostante la completa assenza di interventi chimici, sotto copertura Alt'Carpo il danno ai frutti è rimasto inferiore a 0,5% fino al 20 agosto. I primi danni significativi sono stati rilevati il 25 agosto con l'1,2% di frutti colpiti, a cui è stato fatto seguire un trattamento di chiusura a base di spinosad (tabella 1). Il danno alla raccolta è stato pari a 0,09% (figura 5).

Nel 2012 l'incidenza del danno è stata molto contenuta in entrambe le tesi, raggiungendo alla raccolta lo 0,13% nel parcellone aziendale e lo 0,02% nel parcellone Alt'Carpo (figura 6). Per quanto attiene la tesi aziendale, tale risultato è da attribuire all'applicazione, sulle generazioni successive alla svernante, di 6 interventi a base di clorantraniliprole (9 maggio), clorpirifos-etile (5 giugno), clorpirifos-metile (21 giugno), fosmet (9 luglio), ed emamectina benzoato (29 luglio e 24 agosto). Nel parcellone Alt'Carpo non è stato invece necessario effettuare alcun intervento insetticida (tabella 2).

Osservazioni su altre avversità

Il rilievo svolto in data 10 maggio sulla percentuale di germogli colpiti da oidio ha evidenziato la presenza del micelio sul 16% dei germogli osservati nel parcellone aziendale, e la sua completa assenza nel parcellone Alt'Carpo (test t, $P=0,0006$). Il rilievo svolto in data 25 maggio volto a quantificare la presenza di *E. lanigerum* non ha invece evidenziato differenze tra le tesi, con un numero medio di colonie per pianta pari a 1,32 nel parcellone Alt'Carpo e 1,96 nell'aziendale (figura 7). Va sottolineato tuttavia, che si tratta in entrambi i casi di osservazioni preliminari e puntiformi, per le quali è ancora necessaria una conferma.

Discussione e conclusioni

Il sistema Alt'Carpo ha dimostrato di avere delle ottime potenzialità dal punto di vista di una gestione sostenibile del sistema agro-ambientale, attraverso una sensibile riduzione degli interventi chimici per il controllo della carpocapsa. L'applicazione di tale sistema ha permesso, il primo anno di sperimentazione, di ridurre il numero degli interventi per la difesa da carpocapsa da sette a tre. Va sottolineato a questo proposito che due dei tre interventi realizzati sotto rete Alt'Carpo erano mirati ad abbattere la popolazione svernante, molto cospicua a causa dell'andamento registrato nel 2010. Nel secondo anno di sperimentazione, la copertura Alt'Carpo ha permesso di ridurre ulteriormente il numero di interventi fitosanitari, rendendo necessario un solo intervento, a fronte dei sei effettuati nella tesi aziendale.

La copertura con reti anti-insetto sembra inoltre essere un mezzo efficace anche per il contenimento di *C. molesta*, nonostante le ridotte dimensioni del fitofago, e di *O. nubilalis*, sebbene per questo lepidottero siano necessarie maggiori conferme. Nonostante le dimensioni di *O. nubilalis* lascino presumere una buona efficacia della rete anti-insetto in termini di barriera fisica all'ingresso del lepidottero nel frutteto, nell'impianto oggetto di prova la popolazione è sempre risultata molto contenuta, non permettendo quindi di confermare tale supposizione.

La presenza delle reti anti-insetto sul perimetro dell'apezzamento non sembra invece influenzare in alcun modo la popolazione dei principali fillominatori del melo, *Phyllonoricter* sp. e *L. malifoliella*, la cui densità, tuttavia, non è mai stata tale da osservare danno.

Il sistema in questione sembra avere riflessi positivi anche su altre avversità, in particolare l'oidio; tuttavia, in questo caso si tratta di considerazioni assolutamente preliminari, basate su una sola stagione di osservazioni, e sono pertanto necessarie ulteriori conferme.

Per quanto attiene gli aspetti pratico-logistici del sistema, questa sperimentazione ha evidenziato la possibilità di applicare la rete anti-insetto solo ai lati dell'apezzamento e mantenere la tradizionale rete antigrandine sulla parte superiore dell'impianto senza compromettere l'efficacia del sistema, rendendo quindi la copertura Alt'Carpo una soluzione non eccessivamente onerosa e alla portata della maggior parte delle aziende frutticole.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'azienda agricola Ruatta di Verzuolo, frazione Villanovetta (CN) per aver ospitato la prova e il tecnico Paolo Trovò della cooperativa Albifrutta per la preziosa collaborazione. Si ringrazia inoltre la società DuPont per aver fornito il prodotto per la difesa.

Bibliografia

Caruso S., Vergnani S., 2010. Reti protettive anti-carpocapsa: è il momento di fare il punto. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura, 3: 54-56.

Demaria D., Tasin M., Cesano A., Galliano A., Ioriatti C., Alma A., 2008. Meno lepidotteri torricidi nei frutteti sotto rete. L'Informatore Agrario, 43: 42-45.

Demaria D., Martini I., Galliano A., Alma A., 2006. Influenza delle reti antigrandine sulle popolazioni e sulla gestione di *Cydia pomonella* (L.) in Piemonte. Primi risultati. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura, 11: 79-83.

Kelderer M., Casera C., Lardscheider E., Rainer A., 2010. Controlling codling moth with different netting structures and their influence on crop yield and quality. 14th International Conference in Organic Fruit-Growing – Eco-fruit, Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e. V. Weinsberg, Stuttgart, Deutschland: 183-190.

Giordani L., Asteggiano L., Serre L., Vittone G., 2011. Il sistema Alt'Carpo nel controllo della carpocapsa in Piemonte. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura 6: 46-50.

Pasqualini E., 2010. Nuovi insetticidi e tecniche per la difesa dei lepidotteri dannosi alle pomacee. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura, 6: 42-49.

Sévérac G., Romet L., 2008. Alt'Carpo une alternative efficace (suite et pas fin!). Phytoma, 612: 16-20.

Tasin M., Demaria D., Ryne C., Cesano A., Galliano A., Anfora G., Ioratti C., Alma A., 2008. Effect of flat anti-hail nets on *Cydia pomonella* (L.) behaviour in apple orchards: Entomologia Experimentalis et Applicata, 129 (1): 32-36.

Tasin M., Ryne C., Veronelli V., Carlin Bäckmann A., Ioriatti C., 2007. Effect of flat anti-hail nets on *Cydia pomonella* (L.) reproductive behaviour. Pome fruit Arthropods, 30 (4): 79-83.

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

www.altcarpo.com: Alt'carpo website. (Ultima visita: aprile 2011)

Tabella 1. Calendario degli interventi per la difesa da carpocapsa nel 2011.

Data	Sostanza attiva	Formulato commerciale	Alt'Carpo	Aziendale
02 maggio	clorantraniliprole	Coragen	X	X
16 maggio	clorantraniliprole	Coragen	X	X
28 maggio	clorpirifos etile	Dursban		X
24 giugno	clorpirifos etile	Dursban		X
12 luglio	clorpirifos metile	Reldan		X
03 agosto	clorpirifos metile	Reldan		X
26 agosto	spinosad	Success		X
01 settembre	spinosad	Success	X	

Tabella 2. Calendario degli interventi per la difesa da carpocapsa nel 2012.

Data	Sostanza attiva	Formulato commerciale	Alt'Carpo	Aziendale
09 maggio	clorantraniliprole	Coragen	X	X
05 giugno	clorpirifos etile	Dursban		X
21 giugno	clorpirifos metile	Reldan		X
09 luglio	fosmet	Spada		X
29 luglio	emamectina benzoato	Affirm		X
24 agosto	emamectina benzoato	Affirm		X



Figura 1. Sistema a manovella per l'apertura delle capezzagne.

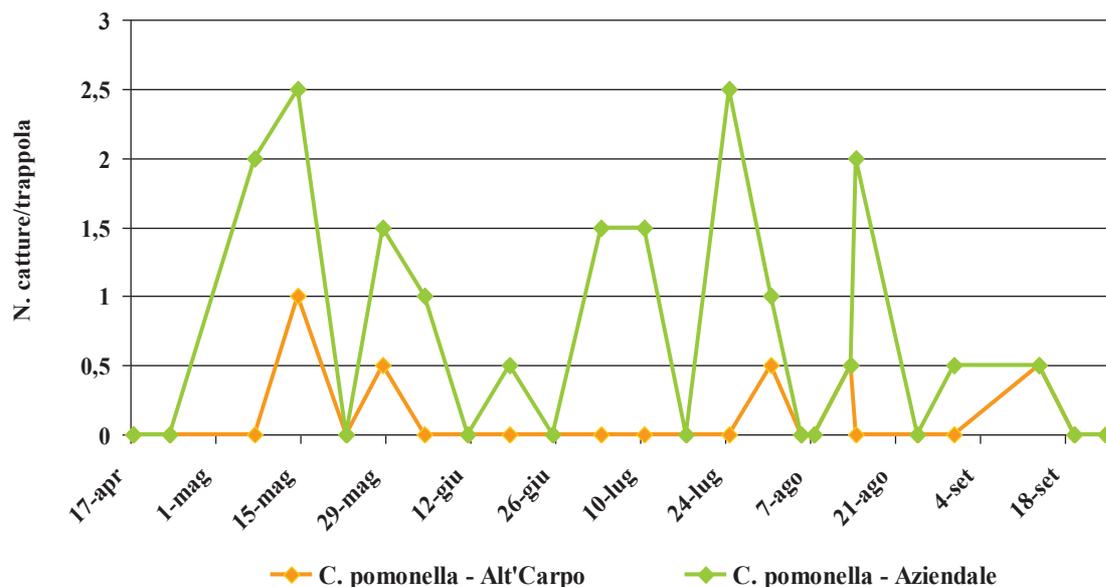


Figura 2. Numero medio di individui di *Cydia pomonella* (L.) catturati nelle trappole combo posizionate rispettivamente sotto e fuori copertura Alt'Carpo nel 2012.

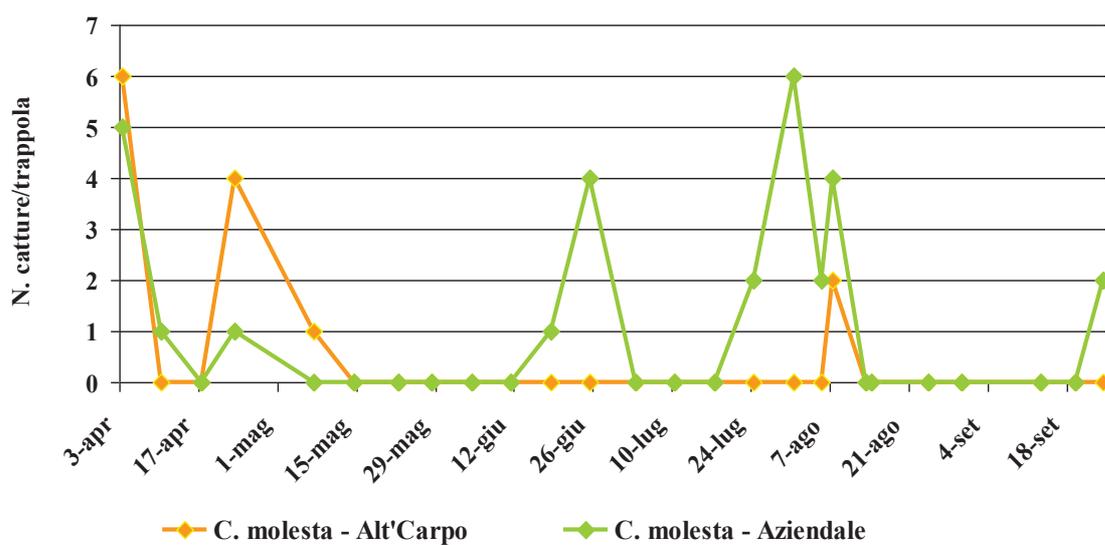


Figura 3. Numero medio di individui di *Cydia molesta* (Busck) catturati nelle trappole a feromoni posizionate rispettivamente sotto e fuori copertura Alt'Carpo nel 2012.

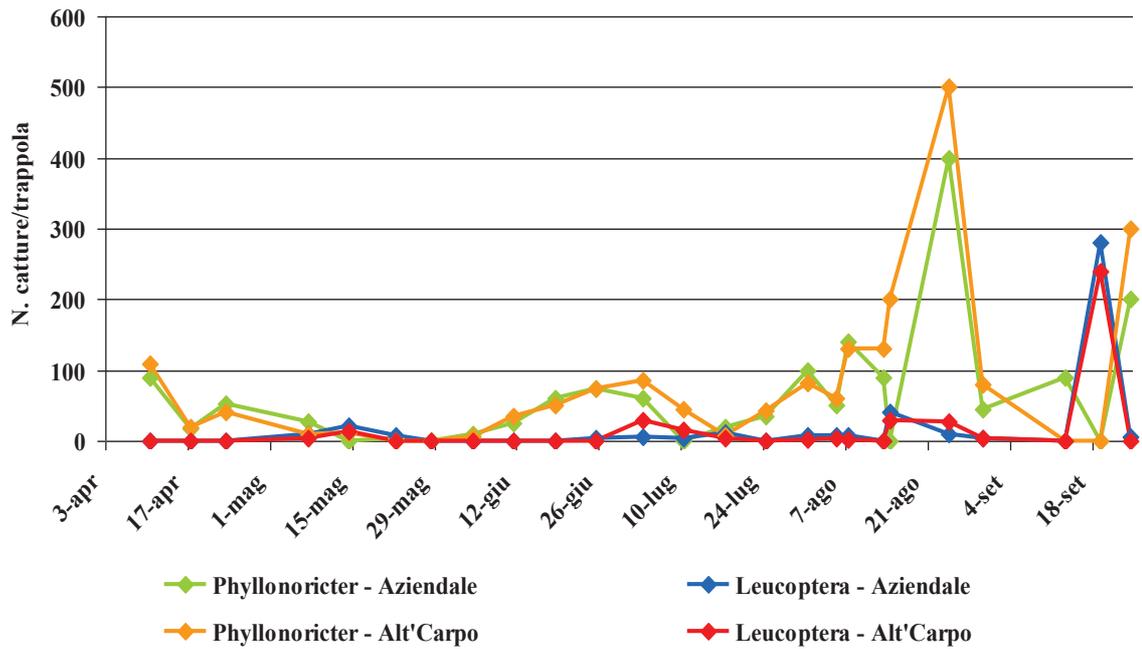


Figura 4. Numero medio di individui di *Phyllonoricter* sp.e *Leucoptera malifoliella* (Costa) catturati nelle trappole a feromoni posizionate rispettivamente sotto e fuori copertura Alt'Carpo nel 2012.

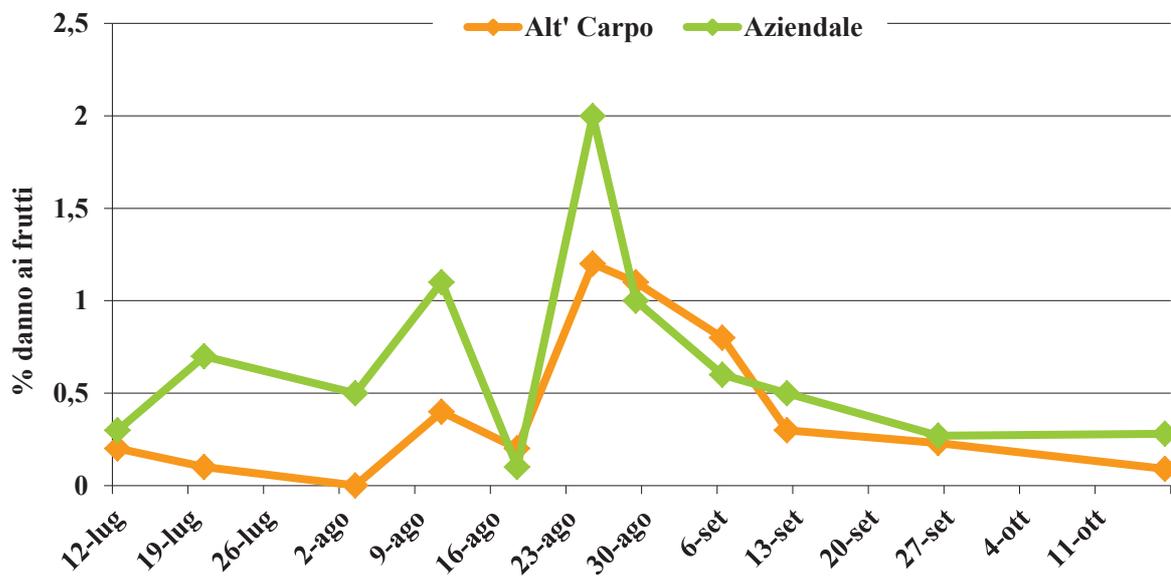


Figura 5. Danno osservato sui frutti sotto e fuori copertura Alt'Carpo nel 2011.

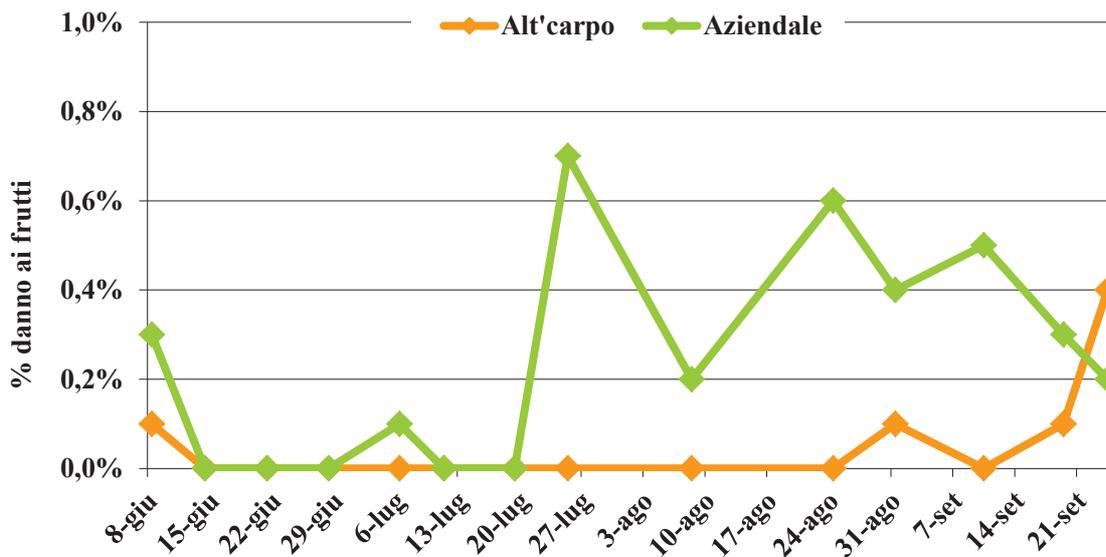


Figura 6. Danno osservato sui frutti sotto e fuori copertura Alt'Carpo nel 2012.

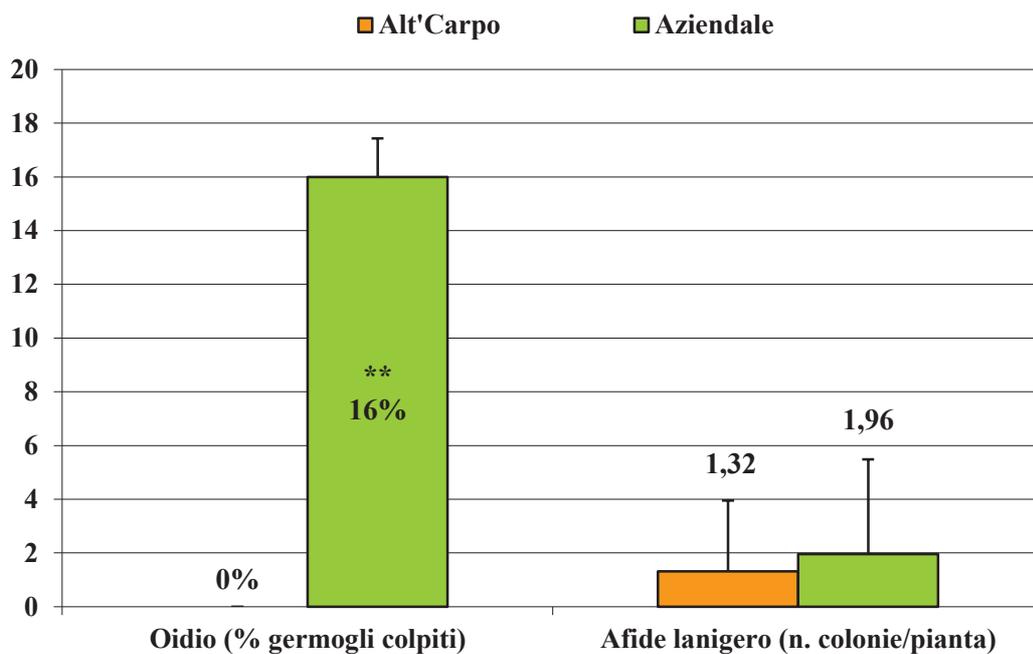


Figura 7. Percentuale di germogli colpiti da oidio in data 10 maggio 2012 e presenza di *Eriosoma lanigerum* Hausmann in data 25 maggio 2012 sotto e fuori copertura Alt'Carpo. ** indica differenza significativa tra le tesi (t-test, $P < 0,01$).