

IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI AGGREGAZIONE DEGLI ADULTI DI *CERATITIS CAPITATA* E RAZIONALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI LOTTA

M.R. TABILIO¹, F. GUARINO², S. VONA¹, S. MAURELLO², A. SCIARRETTA³

¹ CRA – Centro di Ricerca per la Frutticoltura – Via di Fioranello, 52, 00134 Roma

² Consorzio Sibarit OP Soc. Coop. Agr. – Contrada Ciparsia, Castrovillari (CS)

³ Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise

Via De Sanctis, 86100 Campobasso

mariarosaria.tabilio@entecra.it

RIASSUNTO

Si riportano i risultati ottenuti dopo quattro anni di attività sperimentale riguardanti la dinamica di popolazione di *Ceratitis capitata* in un comprensorio frutticolo situato nella piana di Sibari (Cosenza) su una superficie di circa 200 ha, in cui sono presenti pescheti e agrumeti. Da giugno 2010 a novembre 2013 sono state posizionate 127 trappole attivate con trimedlure. I dati ottenuti sono stati elaborati mediante analisi geostatistica al fine di rilevare la posizione delle aree di aggregazione (*hot spot*) della mosca mediterranea. Il carpofoago ha evidenziato una distribuzione aggregata e sostanzialmente stabile nel corso degli anni; gli *hot spot* degli adulti osservati nei clementinetti in primavera sembrano rivestire un ruolo importante nel determinare la successiva dinamica spazio-temporale del dittero negli altri frutteti. Nel quarto anno si è ritenuto di verificare l'effetto esercitato da trattamenti a basso impatto ambientale, realizzati in una sola area di aggregazione, sulle popolazioni di *C. capitata* dell'intero comprensorio agricolo. In particolare, nella zona da trattare, sono state posizionate trappole attrattive contenenti esche solide ed un gel costituito da proteine e zuccheri attivato con il p.a. lufenuron. I risultati non hanno evidenziato un cambiamento nella distribuzione spaziale, ma una marcata diminuzione dei livelli delle popolazioni a partire da settembre.

Parole chiave: mosca mediterranea, trimedlure, lufenuron, lotta di precisione, distribuzione spaziale

SUMMARY

IDENTIFICATION OF *CERATITIS CAPITATA* ADULT HOT SPOTS AND RATIONALIZATION OF PEST CONTROL MEASURES

This work reports the results of four-year trials on the dynamics of adult populations of *Ceratitis capitata* in a 200 ha agricultural area located in Calabria (southern Italy). From May 2010 to November 2013, 127 traps activated with Trimedlure were placed. The data obtained were processed using geostatistical analysis in order to detect the position of Medfly adult aggregation areas (*hot spot*). The phytophagous showed aggregated and stable distribution over the years, the adult hot spots in citrus groves in the spring appeared to play an important role in determining the subsequent spatio-temporal dynamics of the Diptera in the other orchards. The fourth year, the effects of low environmental impact treatments, made only in the hot spots, on the *C. capitata* populations of the whole monitored area, were verified. The results did not show changes in the spatial distribution, but a pronounced decrease in the levels of population from the month of September.

Keywords: Mediterranean fruit fly, precision targeting, trimedlure, lufenuron, spatial distribution

INTRODUZIONE

La famiglia dei Tephritidae comprende molte specie diffuse nelle aree temperate e tropicali. La quasi totalità è carpo-faga allo stadio larvale, vive e si nutre della polpa dei frutti. Varie specie appartenenti a questa famiglia mostrano una spiccata polifagia, come accade per *Ceratitis capitata* Wiedemann, in grado di infestare oltre 250 piante ospiti (Liquido *et al.*, 1991). In zone ad inverni miti il dittero può avere uno sviluppo continuo senza diapausa, arrivando a compiere nell'Italia meridionale fino a 6/7 generazioni annue (Pollini, 1998). I frutti colpiti subiscono una rapida marcescenza cui segue una perdita di produzione. Anche le punture di ovideposizione sono dannose, esse determinano una accelerazione della maturazione del solo epicarpo che si traduce in una cascola anticipata dei frutti (Tremblay, 1994). Da quanto sopra, si evince che per il contenimento della mosca mediterranea sono necessari interventi diretti, non essendo sufficienti gli antagonisti naturali a limitare la popolazione (Ortu *et al.*, 2005).

Nel contesto della recente evoluzione dei concetti dell'Integrated Pest Management (IPM), la variabilità spaziale nelle popolazioni di insetti fitofagi tende ad assumere sempre più importanza rispetto alla teoria classica, allo scopo di razionalizzare il monitoraggio e i trattamenti di lotta (Sciarretta e Trematerra, 2010).

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di analizzare la dinamica spazio-temporale delle popolazioni di *C. capitata* in un comprensorio frutticolo situato nella piana di Sibari (Cosenza), al fine di individuare le aree di aggregazione (*hot spot*) del dittero durante 4 anni di monitoraggio. Nel quarto anno si è quindi ritenuto di verificare l'effetto esercitato da trattamenti, realizzati in modo mirato in un focolaio iniziale dell'infestazione, sulle popolazioni della Mosca mediterranea nell'intero areale agricolo.

MATERIALI E METODI

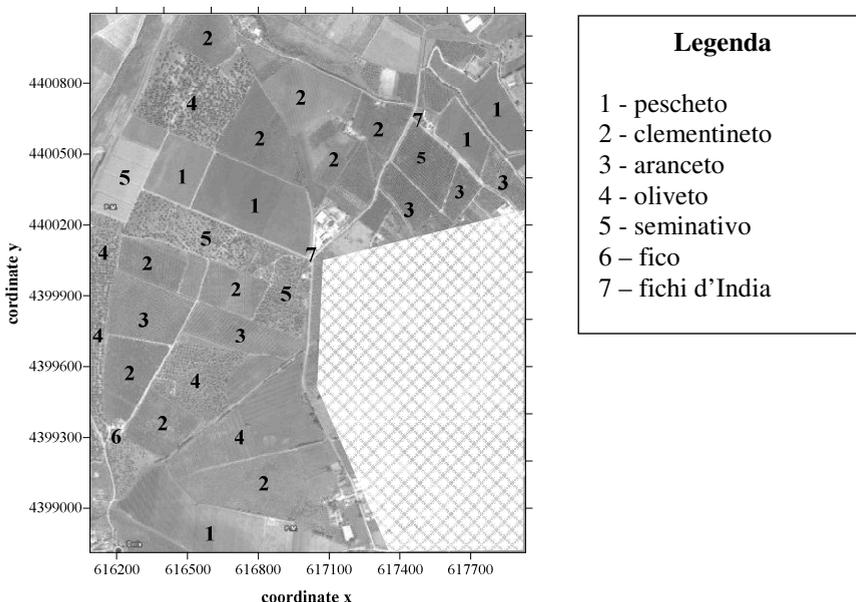
Area studio e metodiche di campionamento

La prova è stata effettuata, nel quadriennio 2010-2013, in un ampio comprensorio agricolo situato nel comune di Cassano allo Jonio, in cui sono prevalenti pescheti e agrumeti (arance "Navel" e "Moro" e clementine), suddivisi in piccoli appezzamenti di dimensioni variabili (da 1 a 4 ettari), appartenenti a diverse aziende agricole (Figura 1). Su tutta la superficie investigata, pari a circa 200 ettari, sono state distribuite nel primo anno 115 trappole modello "super Track Ala" (Serbios, Badia Polesine, Rovigo) attivate con trimedlure. A partire dal mese di maggio 2011, si è ampliata di 12 ha l'area monitorata per un totale di 127 punti di campionamento. Il posizionamento in campo è avvenuto nei primi giorni di giugno 2010; le trappole sono rimaste attive ininterrottamente fino al mese di novembre 2013, con ispezioni settimanali per il conteggio e la rimozione degli esemplari catturati.

Analisi spaziale

Per ciascuna stazione di monitoraggio le coordinate UTM sono state rilevate tramite dispositivo GPS. Le mappe mensili della distribuzione spaziale di *C. capitata* sono state ricavate mediante l'interpolazione dei dati di cattura ottenuti dalle trappole, usando il software Surfer 8.0 (Golden Software, Golden, USA). Quale modello del semivariogramma sperimentale è stata usata la funzione lineare con nugget zero, seguendo le indicazioni di Brenner *et al.*, 1998. L'interpolazione tramite kriging ordinario ha generato una griglia continua di valori visualizzati tramite mappa bidimensionale (contour map), in cui *x,y* rappresentano latitudine e longitudine espresse in coordinate UTM, *z* gli individui catturati. La distribuzione spaziale della mosca mediterranea della frutta è stata rappresentata per mezzo di isolinee disegnate a intervalli regolari di *z*. Alla contour map è stata sovrapposta la mappa topografica dell'area studio ricavata da Google Map.

Figura 1. Rappresentazione schematica degli appezzamenti presenti nell'area studio. Il poligono tratteggiato di colore bianco rappresenta un settore non coperto da trappole ed è stato quindi escluso dalle elaborazioni grafiche successive. Le coordinate x, y sono espresse in metri



Interventi di lotta

Nel periodo 2010-2013, su tutto il comprensorio oggetto di studio sono stati effettuati gli usuali trattamenti per il contenimento della mosca adottati dalle singole aziende. In particolare negli agrumeti è stato utilizzato il bioinsetticida Spintor Fly (Dow AgroSciences Italia srl, Milano) con sei applicazioni settimanali a partire da settembre; nei pescheti si sono alternati i prodotti di sintesi deltametrina ed etofenprox solo nel periodo precedente alla raccolta frutti.

Nel giugno 2013, è stata sperimentata una strategia di lotta mirata per il contenimento dell'*hot spot* rilevato dalle mappe di distribuzione in un clementineto di circa 5 ha. In particolare sono state distribuite 120 trappole (24 per ha) modello Adress della ditta Syngenta, contenenti esche solide e gel proteico attivato con il p.a. lufenuron al 3% ad attività sterilizzante per gli adulti. Negli altri appezzamenti i trattamenti sono stati effettuati secondo lo schema aziendale su riportato.

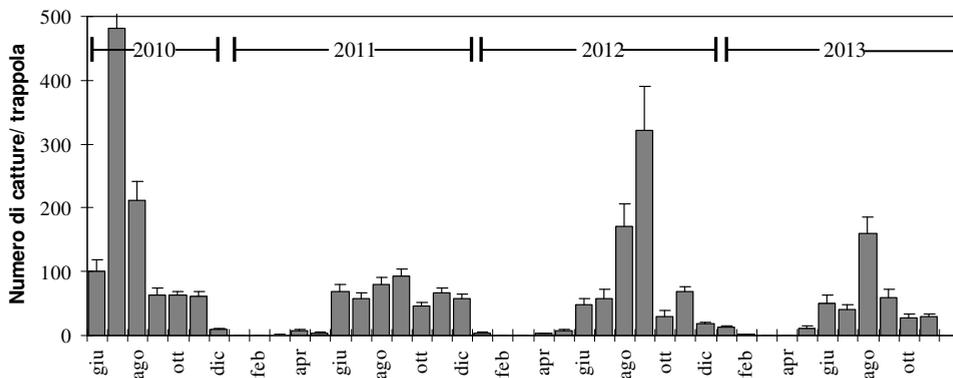
RISULTATI E DISCUSSIONE

Durante il periodo di monitoraggio sono stati rinvenuti nelle trappole 100.161 adulti nel 2010, 50.712 nel 2011, 88.714 nel 2012 e 47.490 nel 2013. L'incremento delle catture di *C. capitata* sono state registrate a partire da marzo, con il picco massimo nei mesi di luglio (2010), agosto (2013) o settembre (2011 e 2012), per poi decrescere fino ad un minimo rilevato per tutti gli anni in febbraio, ma senza mai azzerarsi (Figura 2).

Nel complesso si rileva come il trend temporale annuale sembra essere stabile nei vari anni, mentre varia il mese del picco massimo, probabilmente legato al variare di fattori climatici stagionali.

La dinamica spazio-temporale mostra un andamento sostanzialmente uguale nei vari anni di campionamento (2010-2013), con limitate differenze visibili in singoli mesi.

Figura 2. Andamento delle catture mensili di *C. capitata* rilevate dal giugno 2010 al novembre 2013 nel comprensorio agricolo della piana di Sibari



Le mappe di distribuzione spaziale (Figure 3-5) mostrano che gli adulti di *C. capitata* all'inizio del volo stagionale sono essenzialmente concentrati in un ristretto settore occupato da clementine e arance Navel fino al mese di giugno. In seguito, la distribuzione cambia radicalmente e gli *hot spot* sono visibili soprattutto nei pescheti durante i mesi di luglio e agosto, in corrispondenza o successivamente al periodo di raccolta dei frutti. A partire da settembre la posizione degli *hot spot* si sposta nuovamente, con il coinvolgimento, oltre al pesco, di altre piante ospiti come fico e arancio. Nei successivi mesi di novembre-dicembre, durante i quali il *pattern* spaziale diventa *random*, vi sono le maggiori differenze di distribuzione tra anni diversi. La distribuzione non aggregata è probabilmente dovuta alla penuria di frutti disponibili e al conseguente spostamento di individui tra diversi appezzamenti. Diversamente dagli altri anni, nel 2013 la popolazione è aggregata in piccole zone dell'area studio anche nel periodo di ottobre-novembre. Questo risultato appare legato alla forte diminuzione delle popolazioni osservate nell'intera area-studio a partire da settembre.

In generale, la distribuzione osservata conferma quanto evidenziato in altri studi e cioè che le aree di aggregazione della mosca mediterranea della frutta si spostano in sequenza in frutteti con piante ospiti diverse, seguendo la maturazione dei frutti (Papadopoulos *et al.*, 2003; Sciarretta e Trematerra, 2011), secondo uno schema già noto per la dinamica temporale (Tremblay, 1994) e che, riferito ad un contesto spazio-temporale, prevede significativi fenomeni di dispersione degli individui di generazioni successive, aspetto questo che merita ulteriori indagini. La strategia di lotta mirata al contenimento dell'*hot spot* precoce registrato nel clementineto non ha evidenziato un effetto drastico sulla distribuzione spaziale della mosca nell'area di sperimentazione e come nel 2012, anche nel 2013 il maggior numero di catture è stato ottenuto in agosto e settembre. Va però sottolineato che nel 2013 vi è stata una riduzione notevole della popolazione nei mesi successivi al picco di agosto. Ciò si evince anche dall'andamento delle catture di novembre: il loro aumento rispetto al mese precedente osservato negli anni 2010-2012, dovuto probabilmente ad uno spostamento del carpofoago dai pescheti, non più recettivi per l'assenza di frutti, verso gli agrumeti ed in particolare verso il clementineto, non si è osservato nel 2013, in quanto l'azione della trappole Adress può aver ridotto gli accoppiamenti fertili determinando la riduzione osservata nei livelli di popolazione.

Figura 3. Distribuzione spaziale degli adulti di *C. capitata* ottenuta dall'interpolazione delle catture mensili del 2011 da marzo a novembre. L'area bianca tratteggiata rappresenta un settore non coperto da trappole ed è stato quindi escluso dalla rappresentazione grafica. La posizione delle trappole è indicata dalle crocette; le coordinate x, y sono espresse in metri

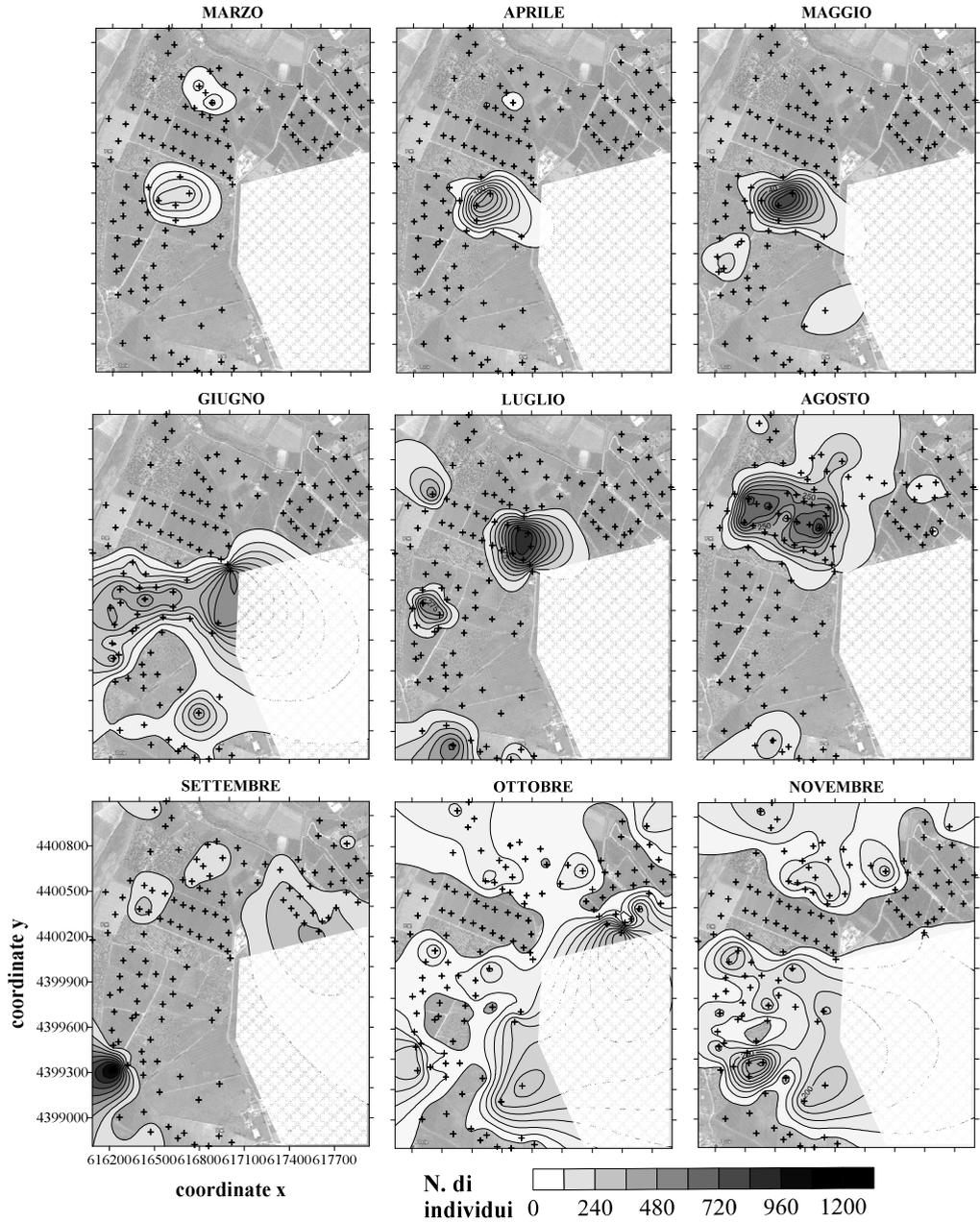


Figura 4. Distribuzione spaziale degli adulti di *C. capitata* ottenuta dall'interpolazione delle catture mensili del 2012 da marzo a novembre. L'area bianca tratteggiata rappresenta un settore non coperto da trappole ed è stato quindi escluso dalla rappresentazione grafica. La posizione delle trappole è indicata dalle crocette; le coordinate x, y sono espresse in metri

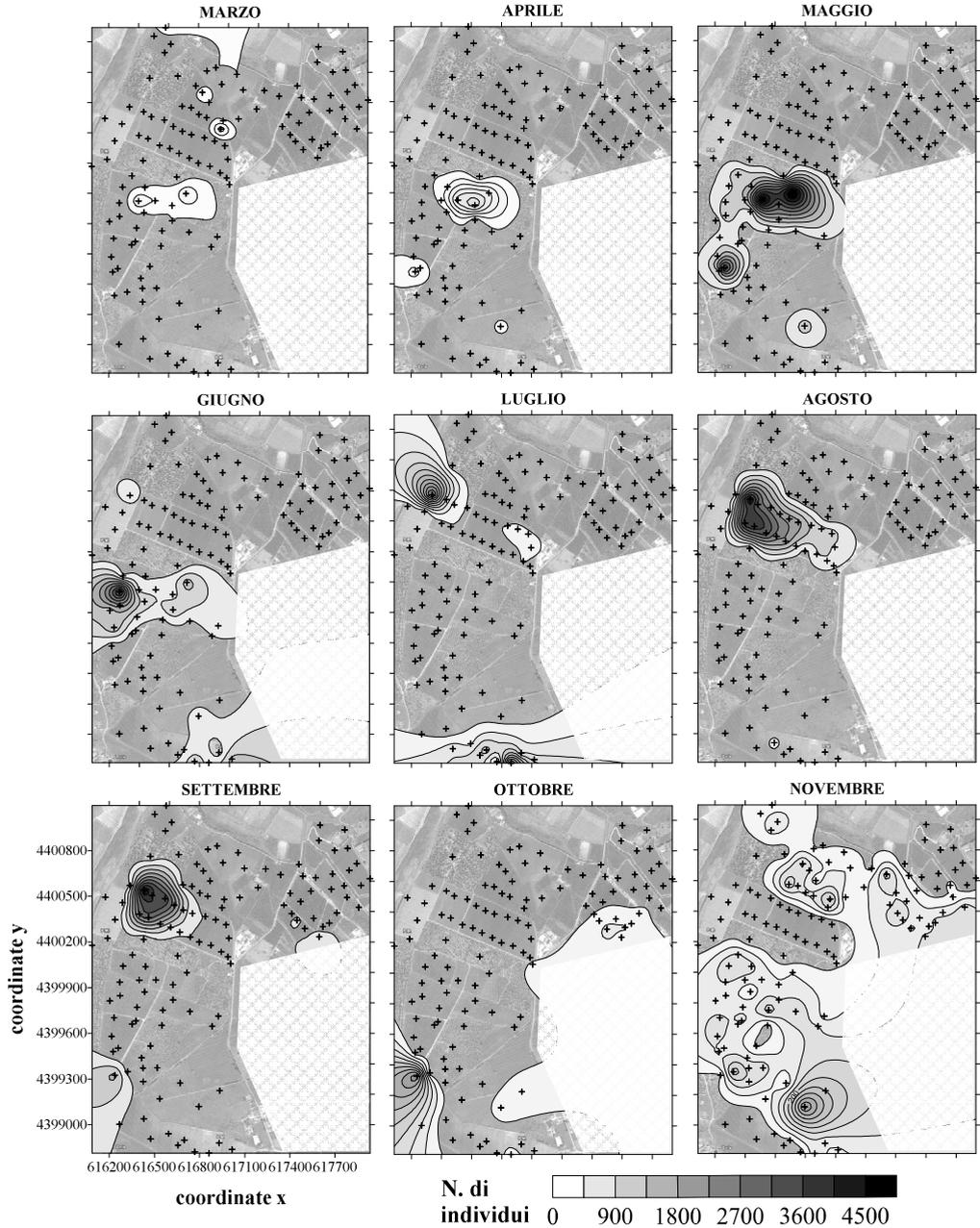
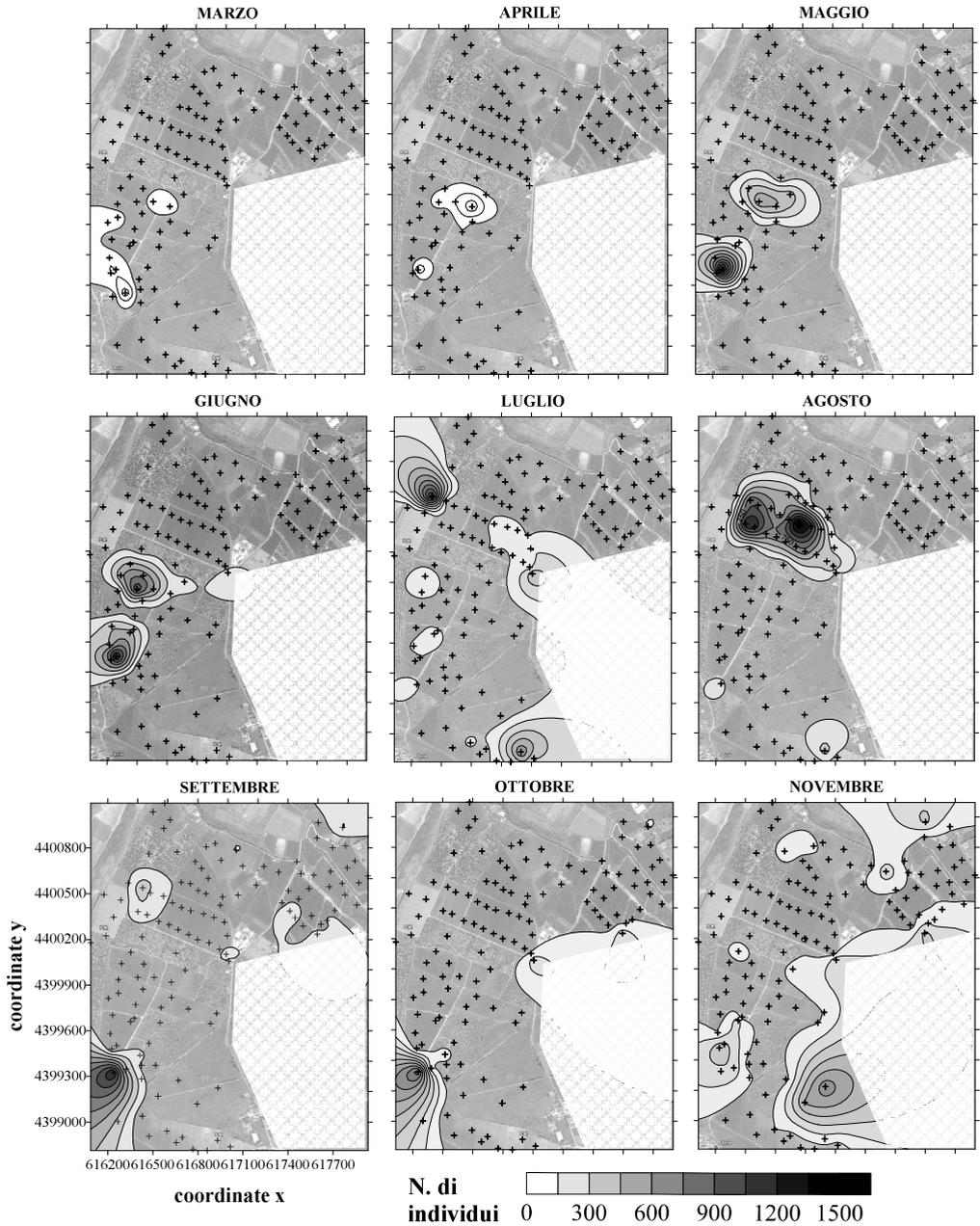


Figura 5. Distribuzione spaziale degli adulti di *C. capitata* ottenuta dall'interpolazione delle catture mensili del 2013 da marzo a novembre. L'area bianca tratteggiata rappresenta un settore non coperto da trappole ed è stato quindi escluso dalla rappresentazione grafica. La posizione delle trappole è indicata dalle crocette; le coordinate x, y sono espresse in metri



Non è poi da trascurare l'effetto di singole piante ospiti sparse nell'agro-ecosistema, quali fico e fico d'India, che possono costituire pericolosi focolai di infestazione.

CONCLUSIONI

Nel complesso, lo studio della dinamica spazio-temporale in un ampio comprensorio frutticolo ha fornito informazioni essenziali per una corretta impostazione della lotta nei vari appezzamenti dell'area studio. La stabilità della distribuzione spaziale osservata in un arco temporale di quattro anni consentirà di ridurre fortemente la numerosità delle trappole per il monitoraggio a quei pochi appezzamenti che costituiscono i principali *hot spot* delle popolazioni di *C. capitata*.

L'impiego di tecniche mirate di lotta, soprattutto se basate su prodotti innovativi, pur avendo fornito risultati promettenti richiede un maggiore approfondimento, soprattutto in relazione al momento più adatto per la loro applicazione in campo.

Ringraziamenti

Le attività sono state svolte nell'ambito del Contratto di Filiera Ortofrutticola Campoverde finanziato con Delibera CIPE n° 37 del 27-5-2005. Si ringraziano Franco Adornato, Bartolo Arrabito, Giuseppe Frova, Mirko Valente (Syngenta Italia) per l'aiuto fornito nella realizzazione del trattamento mirato.

LAVORI CITATI

- Brenner R.J., Focks D.A., Arbogast R.T., Weaver D.K., Shuman D., 1998. Practical use of spatial analysis in precision targeting for integrated pest management. *American Entomologist*, 44, 79-101
- Liquido N.J., Shinoda L.A., Cunningham R.T., 1991. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera, Tephritidae) an annotated word review. *Miscellaneous Publications* 77. Ent. Soc. Am., Lanham, MD, 1863-1878
- Ortu S., Lentini A., Cocco A., 2005. Strategia di lotta per il contenimento di *Ceratitidis capitata* in agrumicoltura. *Informatore Fitopatologico*, 55 (1), 28-34
- Papadopoulos N.T., Katsoyannos B.I., Nestel D., 2003. Spatial autocorrelation analysis of a *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) adult population in a mixed deciduous fruit orchard in Northern Greece. *Environmental Entomology*, 32 (2), 319-326
- Pollini A., 1998. Manuale di Entomologia Applicata, Edizioni Edagricole, Bologna, 1462 pp
- Sciarretta A., Trematerra P., 2010. Distribuzione spaziale e lotta di precisione ad alcuni fitofagi dannosi ai frutteti e alla vite. *Notiziario per la Protezione delle Piante*, III serie, 1, 2009, 7-17
- Sciarretta A., Trematerra P., 2011. Spatio-temporal distribution of *Ceratitidis capitata* population in a heterogeneous landscape in Central Italy. *Journal of Applied Entomology*, 135, 241-251
- Tremblay E., 1994. Entomologia Applicata, vol. 3 parte 2 Editore Liguori, Napoli, 152-161pp