

PIERO BARONIO*, EDISON PASQUALINI**, GIAMPIERO FACCIOLI**, GIULIO PIZZI** (1)

* Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.

** Istituto di Entomologia «G. Grandi», Università degli Studi di Bologna, Bologna.

Definizione del numero di delta-trap ad ettaro per
l'ottimizzazione della cattura in massa di *Cossus cossus* L.
(Lepidoptera: Cossidae)(*).

INTRODUZIONE

La possibilità di ridurre a livelli accettabili ed in modo economico le popolazioni di *Cossus cossus* L., insetto xilofago dannoso agli alberi da frutto e a quelli delle colture da legno, è, oggi, affidata quasi esclusivamente all'uso di semiochimici: attrattivi sessuali. Di fatto questa è stata una scelta obbligata perché al presente non sono disponibili prodotti fitoiatrici idonei a ridurre le popolazioni larvali, e l'uso di Nematodi entomopatogeni non è stato del tutto soddisfacente (Deseö, 1982).

Quindi la disponibilità dell'attrattivo sessuale di sintesi (Capizzi *et al.*, 1983), nel momento di «crisi» degli altri metodi di lotta al rodilegno rosso, ha indotto a sperimentare le possibilità che la cattura in massa poteva avere nel ridurre le popolazioni del Cosside.

Questo sistema di lotta, al quale, quindi, non c'era alternativa, dimostrava già in partenza una qualche possibilità di successo, dovuta al particolare comportamento riproduttivo di *C. cossus*. Fatto che è stato meglio evidenziato con precise sperimentazioni condotte dopo aver costituito in laboratorio un allevamento su dieta artificiale (Gavioli e Baronio, 1987).

Così è stato accertato che i maschi tendono a copulare una volta sola nella vita, mentre le femmine con ogni probabilità possono accoppiarsi con più di un individuo. Inoltre è stato chiaramente evidenziato che queste ultime si «liberano» dalle uova nelle quarantotto ore successive al loro sfarfallamento, e ciò indipendentemente dall'essersi accoppiate o meno. Quest'ultimo fatto è sembrato estremamente favorevole al buon risultato del metodo di lotta biotecnico che si intendeva applicare. Infatti, riducendo drasticamente il numero di maschi dal-

(*) Lavoro accettato il 3 giugno 1992.

(1) Gli autori hanno contribuito al lavoro in parti uguali.

l'ambiente, si poteva ipotizzare che ci fosse una concreta possibilità di indurre le femmine a deporre uova sterili, tenuto anche conto che, di solito, vengono catturati i maschi più validi nell'attività di riproduzione (Birch, 1982).

Pertanto, dal 1981, sono cominciate le sperimentazioni volte a conoscere l'efficacia di alcuni attrattivi sessuali di sintesi e conseguentemente la loro capacità di competizione rispetto ai feromoni della femmina. A queste poi hanno fatto seguito indagini per ottimizzare la forma delle trappole, le miscele attrattive e gli erogatori, come pure la densità utile del sistema di cattura per unità di superficie (Pasqualini *et al.*, 1981, 1982, 1985, 1988, 1990; Bratti *et al.*, 1987, Faccioli *et al.*, 1993).

In un primo tempo il numero di trappole per ettaro era stato stimato confrontando semplicemente la quantità di individui presi con un diverso numero di moduli di cattura, e scegliendo la concentrazione che eliminava in modo significativo più maschi dall'ambiente trattato.

Tale sistema ha dato risultati positivi, evidenziando tra l'altro una forte competitività dell'attrattivo sessuale sintetico che ha incoraggiato una sperimentazione precisa per conoscere, in modo ancora più esatto, la quantità di delta-trap innescate che si dovevano distribuire per ettaro, al fine di ottimizzare l'applicazione del metodo di lotta in questione.

Per giungere a ciò si è operato attraverso la valutazione delle ricatture di maschi marcati, liberati in un punto centrale del frutteto, ad opera di trappole collocate a differenti distanze dal punto di lancio.

MATERIALI E METODI

L'indagine durata tre anni (1985-1987) è stata svolta nell'azienda Diegoli di S. Agata Bolognese.

L'appezzamento di circa un ettaro su cui si è operato fa parte di un frutteto di quasi 23 ettari, costituito in prevalenza da peri delle varietà Abate Fetel e Decana del Comizio di 8 anni di età su franco. Gli alberi erano allevati a fuso con un sesto di impianto di 4 x 1,6 m.

Le unità di cattura utilizzate erano costituite da delta-trap (di forma prismatica a sezione triangolare equilatera di 24 cm di lato e 42 cm di profondità) con un erogatore in gomma del tipo standard fornito dalla ditta Agrimont. Ogni innescò era impregnato con una miscela attrattiva costituita da 8 mg di Z-5-dodecenil-acetato (Z-5-12:OAc) e da 4 mg di Z-3-decenil-acetato (Z-3-10:OAc).

La zona di sperimentazione era al centro dell'appezzamento prescelto e le trappole per la ricatture (quattro) sono state collocate ai vertici di un quadrato il cui centro ha rappresentato, per tutti gli anni di prova, il punto di lancio dei maschi marcati (Fig. I). Le distanze tra il punto di lancio e le trappole messe a confronto in momenti diversi sono state tre: 11,31 m (d1), 22,62 m (d2) e 45,25 m (d3). La distanza delle trappole dal punto di lancio veniva variata dopo che erano stati liberati 80 individui.

I maschi utilizzati per i lanci sono stati ottenuti in parte dall'allevamento di

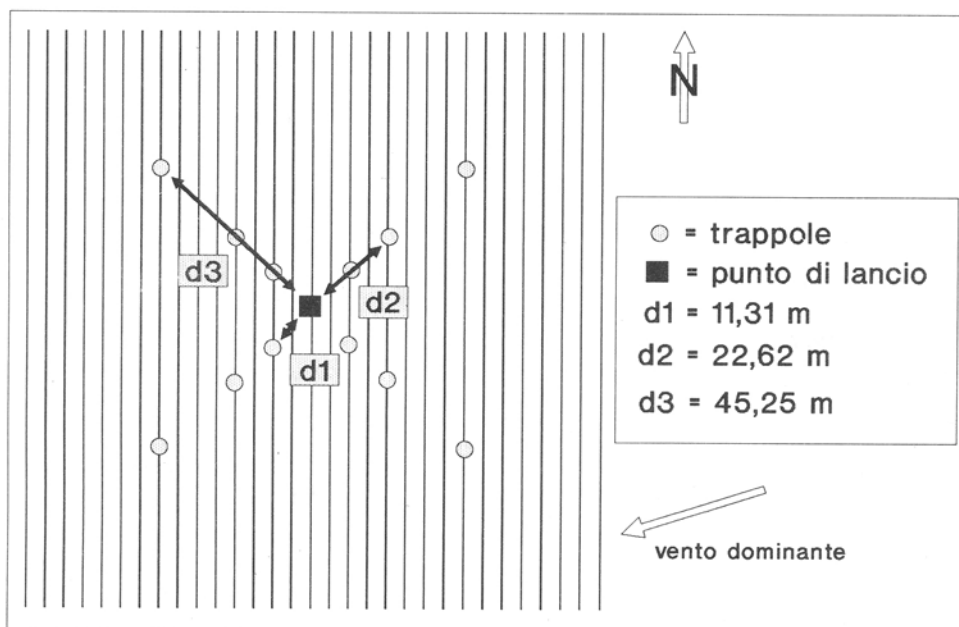


Fig. I - Planimetria dell'apezzamento con la disposizione dell'impianto sperimentale: le linee verticali rappresentano i filari di Pero.

laboratorio e in parte da prelievi in campo effettuati nel medesimo frutteto mediante trappole ad imbuto (Mass-trap L, Agrimont), sistemate a non meno di 300 m dall'area sperimentale. In quest'ultimo caso sono stati utilizzati solo maschi integri che di solito erano liberati la sera successiva alla loro cattura. Tutti gli individui prima del lancio venivano marcati con eosina y, un colorante rosso del tutto ininfluenza sulla vita dell'insetto.

Il controllo delle trappole era fatto giornalmente.

La saltuaria disponibilità di materiale biologico ha condizionato l'andamento delle indagini nel senso che, per confrontare le catture ottenute con le trappole alle diverse distanze dal punto di lancio, sono stati necessari tempi diversi.

In totale sono stati liberati 240 individui: 80 per ogni saggio.

Durante la sperimentazione non si è trascurato di controllare se ci fosse una diversità di comportamento, nella distanza percorsa e nella propensione all'attrattività fra i maschi di allevamento e quelli prelevati dall'ambiente.

RISULTATI

La quantità di individui ricatturati in rapporto alla distanza delle trappole dal punto di lancio è riportata in tabella 1.

Le percentuali di ricattura sono state il 25%, 20% e 2,5% rispettivamente per le distanze d1, d2 e d3. L'analisi statistica (test del X^2) evidenzia che le due

Tab. I - Risultati ottenuti nei tre anni di indagine ed elaborazione statistica (test X^2).

Tesi	Anno	N° maschi			X^2
		lanciati	ricatturati		
			tot.	%	
d1	1985-86	80	20	25,0	$\left. \begin{array}{l} 0,75 \\ \text{n.s.} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 16,76 \\ p < 0,01 \end{array} \right\} 16,01 \\ p < 0,01$
d2	1986	80	16	20,0	
d3	1986-87	80	2	2,5	

distanze minori (d1 e d2) non sono diverse, mentre queste ultime differiscono dalla distanza maggiore (d3).

Considerando che la distanza fra il punto di lancio e quello di ricattura corrisponde alla semidiagonale di quadrilateri di 16, 32 e 64 m di lato rispettivamente per d1, d2 e d3, in un ettaro potrebbero essere collocate di conseguenza 39, 10 e 2,5 trappole disposte secondo un reticolo a maglie quadrate. Quindi le percentuali di ricattura ottenute alle tre distanze possono essere riferite alle tre densità di trappole corrispondenti.

Inoltre è risultato evidente che una prima cattura del maschio non ne altera in modo determinante il comportamento verso lo stesso attrattivo sessuale. A tale richiamo peraltro rispondono bene anche gli individui maschili ottenuti da allevamento su dieta artificiale.

Un altro dato da sottolineare è quello relativo alle catture di alcuni individui di *C. cossus* marcati nelle Mass-trap L utilizzate per la cattura del materiale da lancio.

CONCLUSIONI

L'aumento del numero di trappole ad ettaro determina un incremento degli adulti catturati per unità di superficie. Infatti con delta-trap poste alle tre distanze dal punto di lancio che corrispondono a circa 2,5, 10 e 39 trappole/ha, la percentuale di ricatture aumenta. Infatti se si confronta la densità di trappole per ettaro più bassa rispetto alle altre le ricatture sono rispettivamente 8 e 10 volte in più, mentre queste sono 1,25 volte passando da 10 a 39 trappole/ha. Quindi pare confermato che per una buona efficacia del metodo della cattura in massa non si debba scendere sotto 10 trappole/ha. Densità superiori non sembrano essere perciò giustificate. Infatti un incremento di 1,25 volte (quantità peraltro non statisticamente significativa) in corrispondenza di un aumento di 4 volte la densità delle trappole, non ripaga il maggior onere economico.

Tali risultati sono stati confermati in parte da quanto constatato successiva-

mente con altre metodologie che impiegavano un diverso tipo di trappole e di innesco (Faccioli *et al.*, 1993). La buona concordanza ottenuta fa quindi ritenere, in via definitiva, che la densità ottimale sia di 10 trappole/ha. A tale concentrazione una sola trappola è in grado di catturare la maggior parte dei maschi su di una superficie di 1000 m².

RIASSUNTO

La sperimentazione ha cercato di evidenziare come varia la capacità di cattura delle delta-trap in rapporto alla loro densità per ettaro.

Per determinare ciò sono stati sperimentati tre diversi quadrati di cattura di ampiezza pari a: 16 m, 32 m e 64 m, ai cui angoli sono state sistemate le unità di cattura innescate con erogatori standard in gomma (Agrimont) impregnati con 8 mg di Z-5-12:OAc e 4 mg di Z-3-10:OAc.

La dispersione secondo i quadrati anzidetti dà rispettivamente una densità per ettaro pari a: 39, 10 e 2,5 trappole.

I tre quadrati di diversa ampiezza sono stati individuati in modo concentrico, così da poter utilizzare il medesimo punto di volo sistemato all'incrocio delle diagonali. Lungo queste ultime le trappole distavano rispettivamente: 11,31 m, 22,62 m e 45,25 m in rapporto al centro.

Per valutare isolatamente la capacità di ciascuna delle disposizioni anzidette sono stati lanciati 80 maschi, in tempi diversi, provenienti da un allevamento di laboratorio o presi in natura con trappole ad imbuto di tipo Mass-trap L (Agrimont).

Le percentuali di ricattura sono risultate rispettivamente: 25%, 20% e 2,5% (le differenze fra le prime due percentuali non sono statisticamente significative tra loro, mentre entrambe lo sono con la terza). Di conseguenza, sulla base dei risultati ottenuti, per l'applicazione del metodo della cattura di massa è consigliabile utilizzare 10 delta-trap per ettaro.

Determination of Delta-Trap Number per Hectare to Optimize Mass Trapping of *Cossus cossus* L. (Lepidoptera Cossidae)

SUMMARY

The present study was designed to show how delta-trap capture capability varies as to trap density per hectare. The tests were run in three squares measuring 16 m, 32 m and 64 m in size. The traps were laid out the square corners and baited with standard rubber dispensers (Agrimont) impregnated with 8 mg of Z-5-12:OAc and 4 mg of Z-3-10:OAc. The dispersion range according to the respective squares resulted in a trap density per ha of 39, 10 and 2.5 traps.

The three squares were concentrically placed so as to employ the same flight point at the intersection of the diagonals, along which the traps were spaced 11.31, 22.62 and 45.25 m apart. The capacity of each trap arrangement was tested separately via timed releases of 80 males, which came either from laboratory rearing or were captured in the wild with funnel traps (Mass-trap L, Agrimont).

The percentages of recapture were, respectively, 25, 20 and 2.5%, the difference between the first two percentages are not significant whereas both the former are in comparison to the latter percentage. The findings thus indicate that the recommended mass-trapping density is 10 delta-trap per hectare.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BIRCH M.C., HAYNES K.F., 1982. - Insect pheromones. - *Edward Arnold*, London, 61.
BRATTI A., MALAVOLTA C., MAINI S., PASQUALINI E., CAPIZZI A., 1987. - Comparative trials of sex attractant and dispensers types for *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. «G. Grandi» Univ. Bologna*, 42: 179-192.

- CAPIZZI A., TONONI C., ARSURA E., GUGLIELMETTI G., MASSARDO P., PICCARDI P., 1983. - Sex pheromone components of the European goat moth, *Cossus cossus* L. - *J. Chem. Ecol.*, 9: 191-200.
- DESEÙ K.V., 1982. - Prove di lotta col nematode entomopatogeno *Neoaplectana carpocapsae* Weiser contro il rodilegno *Cossus cossus* L. e *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera Cossidae) Atti Gior. Fitop. 1982, Sanremo, 3: 3-10.
- FACCIOLI G., PASQUALINI E., BARONIO P., 1993. - Optimal trap density in *Cossus cossus* (Lep., Cossidae) mass-trapping. - *J. Econ. Ent.* (in corso di stampa).
- GAVIOLI F., BARONIO P., 1987. - Riproduzione in laboratorio e tecniche di allevamento di *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. «G. Grandi», Univ. Bologna*, 42: 91-104.
- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A., MAINI S., BARONIO P., CAMPADELLI G., 1981. - *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae) males catches in Emilia-Romagna (Italy) with synthetic pheromones. - *Les colloques de l'INRA*, 7: 398-401.
- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A., MAINI S., BARONIO P., CASTELLARI P.L., 1982. - Impiego dei feromoni sintetici nella lotta contro *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 109-121.
- PASQUALINI E., GAVIOLI F., BARONIO P., MALAVOLTA C., CAMPADELLI G., MAINI S., 1985. - Studio sulla possibilità di realizzazione del metodo della cattura in massa per *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. «G. Grandi» Univ. Bologna*, 39: 187-199.
- PASQUALINI E., MALAVOLTA C., MAINI S., BARONIO P., GAVIOLI F., CAMPADELLI G., 1988. - Mass-trapping of *Cossus cossus* L.: initial trials. - *Les colloques de l'INRA*, 46: 157-165.
- PASQUALINI E., FACCIOLI G., ANTROPOLI A., 1990. - *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae): effectiveness of several sex attractant trap designs compared. - Poster presented at: «Pheromones in mediterranean pest management», *OILB- SROP/IOBC-WPRS working group «Use of pheromones and other semiochemicals in integrated control»* - Granada, 10-15 sept. 1990.