

PAOLETTI, M.G.

Ricerca condotta presso
Istituto di Entomologia Agraria, Univ. di Padova
con il contributo della Regione Veneto

LA VEGETAZIONE SPONTANEA DELL'AGROSISTEMA ED IL CONTROLLO
DEI FITOFAGI DEL MAIS (°)

Premesse.

L'evoluzione recente delle tecniche agricole ha comportato quasi ovunque la semplificazione degli agrosistemi. Eliminati gli incolti e la vegetazione spontanea interpoderale (filari d'alberi, siepi, arbusti) anche capezzagne, golene, scoline stanno subendo la stessa riduzione. Contemporaneamente si è optato per minori avvicendamenti colturali ed un controllo delle malerbe con sarchiature e soprattutto con diserbi chimici (Cantele, 1979; Caporali, 1982).

Mentre appare indispensabile un controllo efficace della vegetazione spontanea che è concorrenziale alla coltura e può talora causare danni alle macchine per la raccolta, sicuramente si esagera quando si vuole mantenere il "deserto" tra le file dei fruttiferi e di colture erbacee annuali quali il mais. Se la letteratura fitoiatrica riporta alcuni, pochi casi di peggioramento delle difese da insetti della coltura ec

(°) Il presente lavoro è in buona parte frutto delle raccolte ed elaborazioni di L. Furlan e F. Facci, guidati nella dissertazione della tesi di laurea dall'autore. Indispensabili i suggerimenti per il disegno sperimentale e per l'elaborazione statistica del prof. V. Girolami.

cessivamente inerbita, in questi ultimi 25 anni si sono invece moltiplicati gli studi che dimostrano l'importanza della vegetazione spontanea interna ed esterna alla coltura, nonché la importanza di una maggiore differenziazione vegetazionale nei piani colturali, per la difesa da fitofagi (Van Enden e Williams, 1974; Cromartie, 1981; Tresh, 1981; William, 1981, Altieri e Letourneau, 1982; Paoletti, 1983a).

Se sul piano strettamente pratico ed applicativo sono scarsi ancora gli apporti, si sta diffondendo un principio per dire così generale per cui la vegetazione dell'agrosistema non va solo distrutta ma controllata e meglio gestita con l'obiettivo finale di mantenere nelle aziende un deterrente di complessità botanica utile a stabilizzare gli eccessi distruttivi dei fitofagi delle colture (Altieri e Letourneau, 1982).

La diffusione assai recente su mais del Ragnetto rosso (Tetranychus urticae Koch) (Paoletti, 1983) ci ha spinto ad analizzare la dinamica d'infestazione di questo "nuovo colonizzatore" del mais a partire non solo dalla coltura ma anche dalla vegetazione spontanea dell'agrosistema.

La ricerca qui riferita, condotta per due anni in provincia di Venezia, in zona essenzialmente maidicola e di bonifica recente, ha tentato di quantificare lo scambio di fitofagi e predatori (particolarmente predatori del Ragnetto rosso) tra:

- 1. vegetazione spontanea (una siepe polifita) ed il campo di mais;
- 2. il complesso di scoline e capezzagne ed una estesa monocultura di mais.

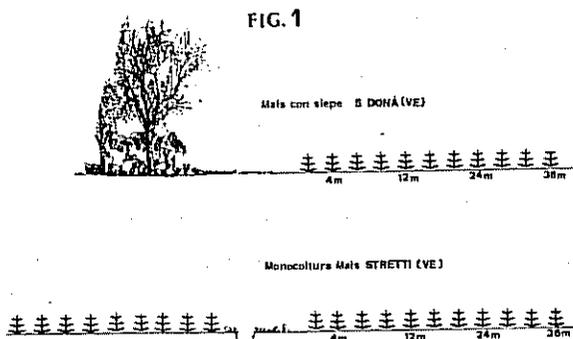
Materiali e metodi.

1) L'agrosistema a mais in monosuccessione presso S. Donà di Piave (VE) è costituito da 3 appezzamenti, di circa 1 ha cadauno, circondati da varie colture, recinzioni, cortili, ecc.; al lato sud essi sono racchiusi da una fitta siepe costituita

essenzialmente da qualche albero Prunus sp., Salix sp., da rampicanti ed arbusti quali Lonicera carpinifolium L., Ligustrum vulgare L., Sambucus nigra L., Rubus sp., un ricco orizzonte erbaceo con Urtica dioica L., Arctium sp., Artemisia vulgaris L., Taraxacum officinale Weber, ecc..

2) L'agrosistema di Stretti (presso S. Donà (VE)) è costituito da monocultura di mais in monosuccessione estesa senza altre interruzioni per almeno 80 ha. Non si hanno siepi o filari, solo scoline ed alcune capezzagne (fig. 1).

Nella siepe, ad altezza d'uomo, e nelle scoline e capezzagne si è campionato conretino da sfalcio Ø cm 30 prima, durante, dopo il ciclo del mais con 10 sfalci ripetuti venti volte a caso, per ogni sito. Gli appezzamenti di mais sono stati investigati tramite l'esame diretto (usando lente contafili) di 6 piante poste su quattro fascie parallele e progressivamente allontanantisi dalla testata (fig. 1). Su siepe capezzagne e scoline, il secondo anno, si sono campionati particolarmente "potenziali predatori" di Ragnetto rosso (T. urticae), quali: Antocoridi (Orius majusculus Reuter), Coccinellidi (Stethorus punctillum Weise), Stafilinidi (Oligota flavicornis Lac.), Neurotteri (particolarmente Chrysopa carnea Steph.), larve di Cecidomyiidae, larve di Sirfidi. Su mais si sono congregate anche le forme mobili del Ragnetto rosso (T. urticae). Osservazioni meno approfondite sono state eseguite su Acari quali i Fitoseidi ed i Trombidiidae su Tripidi che saranno oggetto di altra nota. I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza con test di Duncan.



Discussione.

Il campo di mais in monosuccessione, attraverso le lavorazioni del suolo preinvernali e primaverili, è soggetto ad essere più o meno intensamente defaunato degli artropodi epigei e meno intensamente della pedofauna (Paoletti, 1981, 1981a).

Possiamo immaginare un modello di ricolonizzazione assai simile a quello individuato per isolotti defaunati artificialmente (cfr. Strong, 1979). Il quesito che si pone è allora: da dove provengono i ricolonizzatori che determineranno lo stock di fitofagi-predatori-parassitoidi legati al ciclo estivo della coltura?

I due grafici (figg. 2 e 3) sembrano offrire una prima utile indicazione. Stethorus ed Oligota, nei campionamenti della siepe appaiono numerosi assai prima ed assai dopo che il mais sia frequentato dal Ragnetto rosso che essi predano (sia allo stadio di adulti che di larve). Da questi grafici si rileva inoltre come nei mesi estivi sia esigua od assente la presenza nella siepe di Stethorus ed Oligota che invece appaiono sulle piante di mais.

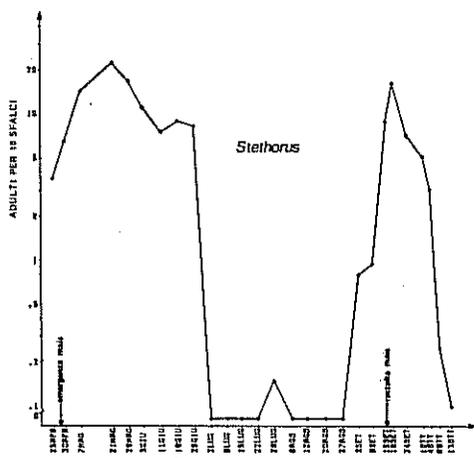


FIG. 2 ANDAMENTO DEL NUMERO DI STETHORUS (ADULTI) PRESENTI NELLA SIEPE NEL CORSO DELL'ANNO 1982.

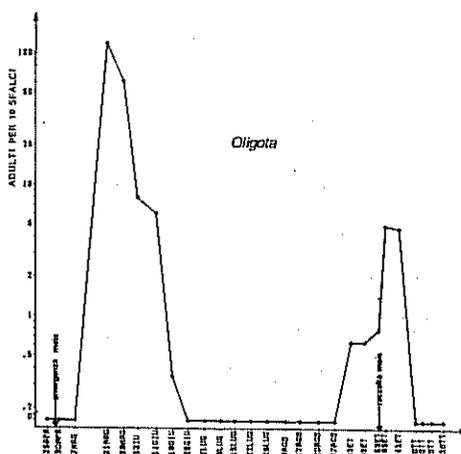


FIG. 3 ANDAMENTO DEL NUMERO DI OLIGOTA (ADULTI) PRESENTI NELLA SIEPE NEL CORSO DELL'ANNO 1982.

Dopo mietitura si ha l'impressione che la siepe funzioni nuovamente come "polmone" particolarmente di Oligota che debbono abbandonare le stoppie del mais.

Queste due specie svernano come adulti (McMurtry et al., 1970). Si ritiene che possano trovare all'interno della siepe un ambiente utile per lo svernamento. Capezzagne e scoline investigate, sia a S. Donà che a Stretti sinora non hanno fornito quantità così rilevanti di Stethorus ed Oligota nei periodi prima e dopo la coltura del mais. Irrilevante sinora è apparso il contingente di Oligota e Stethorus raccolti sulle stoppie del mais dopo mietitura, durante l'inverno.

Un secondo aspetto utile ad analizzare la ricolonizzazione del campo di mais è stata l'indagine del transetto che normalmente alla siepe attraversa il campo di mais.

I grafici delle figure 4 e 5 fanno rilevare come Stethorus abbia significativamente una radiazione nel campo di mais a partire dalla siepe sia nel 1982 che nel 1983. Si nota infatti come, le quantità presenti sulle prime piante di mais verso la siepe, siano elevate all'inizio di stagione più che su piante distanti dalla siepe (rispettivamente a 4 ed a 36

metri dalla siepe).

Contemporaneamente, nei due anni, le quantità di *T. urticae* sul mais sono inferiori all'inizio di stagione nelle piante più vicine alla siepe.

A confronto di altre zone a mais non si può considerare elevata l'infestazione di Ragnetto rosso nei siti studiati a Stretti e a S. Donà. Qui si nota come, particolarmente nel 1982, vi sia stata una maggiore pullulazione a 36 m piuttosto che a 4 m dalla siepe. Ciò confermerebbe il maggior controllo, da parte dei predatori, dei focolai di Ragnetto rosso sulle piante di mais presso la siepe, particolarmente all'inizio della comparsa dell'acaro su mais.

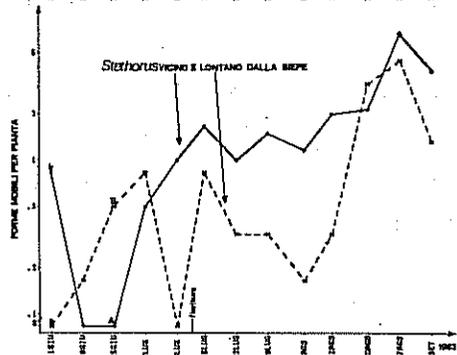
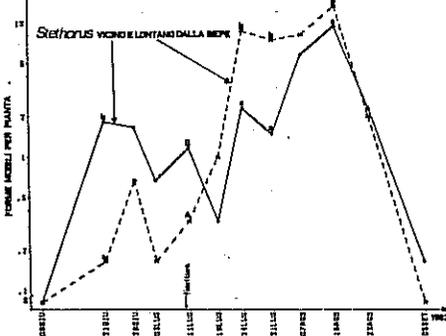
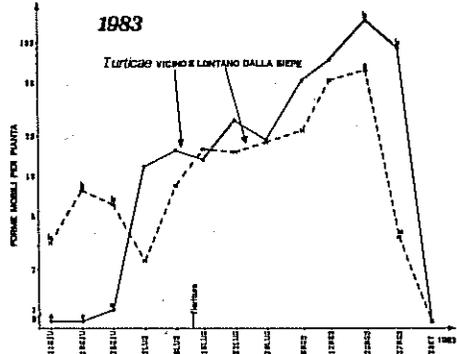
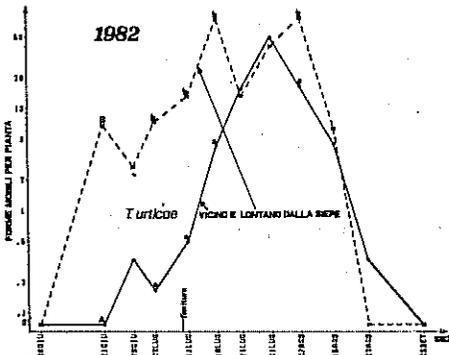


FIG. A TETRANYCHUS URticae (SOPRA) E STETHORUS (SOTTO) SU MAIS VICINO (LINEA CONTINUA) E LONTANO DALLA SIEPE (LINEA TRATT.). punti contraddistinti da A, B differiscono per $p < 0,05$; punti contraddistinti da a, b differiscono per $p < 0,01$

FIG. B TETRANYCHUS URticae (SOPRA) E STETHORUS (SOTTO) SU MAIS VICINO (LINEA CONTINUA) E LONTANO DALLA SIEPE (LINEA TRATT.). punti contraddistinti da A, B differiscono per $p < 0,05$; punti contraddistinti da a, b differiscono per $p < 0,01$

Le figure 6 e 7 paiono confermare, presso la siepe una maggior presenza su mais di ova e larve di Sirfidi ed una minor presenza di Afidi (rispettivamente a 4 ed a 36 m dalla siepe), all'inizio della stagione. Comunque il contingente di Afidi appare più esiguo durante tutta la stagione in prossimità della siepe.

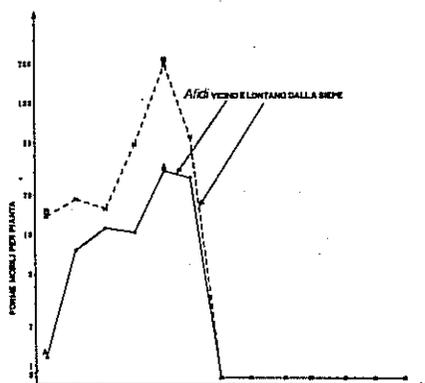


FIG. 6 ANDAMENTO DEL NUMERO DI AFIDI (ALATI ED ATTERI) VICINO (LINEA CONTINUA) E LONTANO DALLA SIEPE (LINEA TRATT.) nei punti contraddistinti da A, B all'inizio per p. 0, 01.

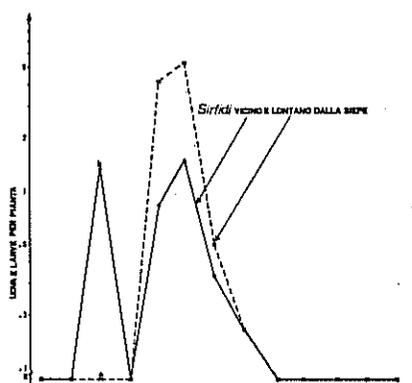


FIG. 7 ANDAMENTO DEL NUMERO DI SIRFIDI (LARVE E UOVA) VICINO (LINEA CONTINUA) E LONTANO DALLA SIEPE (LINEA TRATT.) nei punti contraddistinti da A, B all'inizio per p. 0, 01.

Meno netti appaiono le diffusioni di larve di Chrysopa e di ova e larve di Coccinellidi su colonie di Afidi nel transetto siepe-campo mais.

Un terzo quesito circa la ricolonizzazione dei campi di mais in regime di monosuccessione è il seguente: se una siepe complessa ed assai ricca di vegetazione variata come quella precedentemente vista incide da polmone per alcuni predatori particolarmente del Raghetto rosso, una scolina od una capezagna con sola vegetazione erbacea che ruolo hanno verso il campo di mais? (E' curioso notare come il Pollard, 1971, p. 753, suggerisce questa comparazione).

I grafici delle figure 8 e 9 tentano di offrire una risposta. Se compariamo infatti i tempi di comparsa di Antocori di (essenzialmente Orius majusculus) e di Stethorus punctillum rispettivamente a S. Donà nell'appezzamento di mais pres-

so la siepe e a Stretti, nella monosuccessione estensiva di mais, ci accorgiamo che in quest'ultima situazione questi due efficaci predatori compaiono molto dopo (fine luglio). Mentre a S. Donà presso la siepe, sulle piante di mais appaiono nella prima metà di giugno!

Anche il T. urticae a Stretti raggiunge un picco tra il 22 luglio ed il 6 agosto molto più elevato che presso la siepe a S. Donà.

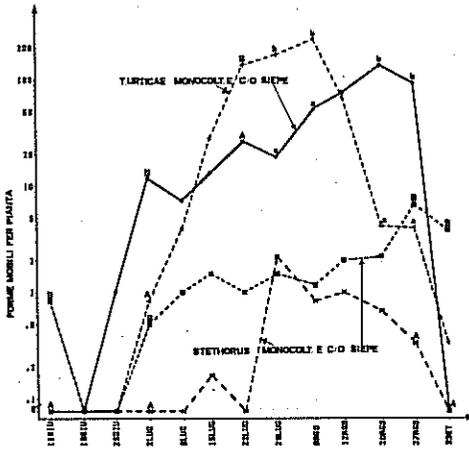


FIG. A CONFRONTO TRA MONOCOLTURA E CAMPO DI MAIS CON SIEPE NELL'ANNO 1981: PER TETRANYCHUS URTICAE E STETHORUS.
CAMPO MAIS CON SIEPE: STETHORUS ---▲--- TETRANYCHUS URTICAE ---■---
MONOCOLTURA: STETHORUS ---▲--- TETRANYCHUS URTICAE ---■---
punti contraddistinti da A, B differiscono per p<0,05
punti contraddistinti da a, b differiscono per p<0,01

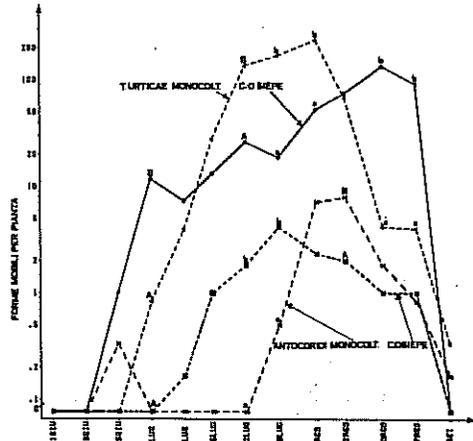


FIG. B CONFRONTO TRA MONOCOLTURA E CAMPO DI MAIS CON SIEPE NELL'ANNO 1981: PER TETRANYCHUS URTICAE E ANTICARSUS.
CAMPO MAIS CON SIEPE: ANTICARSUS ---▲--- TETRANYCHUS URTICAE ---■---
MONOCOLTURA: ANTICARSUS ---▲--- TETRANYCHUS URTICAE ---■---
punti contraddistinti da A, B differiscono per p<0,05
punti contraddistinti da a, b differiscono per p<0,01

Ci sembra quindi rilevante notare come la vegetazione erbacea spontanea di scoline e capezzagne, sia assai meno recettiva di predatori del Raghetto rosso (cosa confermata dal periodico campionamento con retino) durante, prima e dopo la coltura del mais. Appare però utile ricordare che il corteggio floristico delle scoline e capezzagne è caratterizzato da graminacee ed è soggetto a periodici sfalci e diserbi.

Alcune erbe a foglie larghe e tomentose come Arctium sp. od Urtica (in particolare) ospitano permanentemente discrete

popolazioni di Fitoseidi che poi possono ritrovarsi nella coltura di mais (o soia). Limitati appaiono comunque i dati disponibili e quindi per scoline e capezzagne necessitano ulteriori più accurate ricerche. Fitoseidi si possono trovare anche su lettiera!

Conclusioni.

Lungi dall'aver risolto il nodo della dinamica di colonizzazione o meglio ricolonizzazione di un campo di mais in una zona prettamente maidicola, da parte di fitofagi e predatori; si è però provato che una siepe (invero ormai quasi introvabile nell'agrosistema della bassa pianura veneta) può garantire un "polmone" di predatori (e probabilmente, in genere, di parassitoidi) utile a contenere pullulazioni, nel caso esaminato, di Ragnetto rosso (e di Afidi) su mais.

In particolare questa struttura polifita garantisce una precoce "disponibilità" di predatori (Oligota e Stethorus) che "entrano" nel campo di mais con densità di preda veramente molto bassa. Nella località Stretti, dove non si hanno siepi ma solo scoline di drenaggio e modeste capezzagne erbite, questi predatori arrivano sì ma molto più tardi, a popolazioni di T. urticae già assai elevate. Oligota appare qui scarsissima.

Non vi è dubbio che gli insetti predatori (nel caso Stethorus, Oligota ed Orius) abbiano elevate prestazioni migratorie passive ed attive. Noi abbiamo qui documentato l'effetto siepe come polmone di una radiazione vicinale di predatori.

Almeno per questi predatori quindi, le scoline e capezzagne erbite non paiono così efficaci polmoni quali la siepe polifita esaminata. Ciò probabilmente è legato al tipo di vegetazione, alle caratteristiche di microclima, alla disponibilità di ospiti di sostituzione (per i predatori), ecc..

Il legame piuttosto stretto tra area coltivata in una re

gione e quantità di fitofagi nelle colture di Cacao o Canna da zucchero (Strong, 1979) porta a prevedere anche per il mais una crescita di fitofagi con l'aumento dell'area coltivata nel nostro paese. Il Ragnetto rosso s'inquadrerebbe tra i "nuovi fitofagi del mais".

Da questa previsione, assai generica, è comunque possibile dedurre che un'attenzione alla gestione della vegetazione spontanea in azienda come alla diversificazione dei piani colturali può incidere sulla dinamica dei fitofagi delle nostre colture. Non vi è dubbio che le siepi non saranno ripiantate ma è certo che accorgimenti pratici per gli agricoltori potranno sortire da una ricerca più attenta ed applicata, sulla vegetazione spontanea -predatori-parassitoidi in azienda.

Riassunto.

Per due anni, nella bassa pianura veneta presso S. Donà e Stretti (Venezia) si sono esaminati l'effetto "benefico" nel controllo dei fitofagi del mais di una siepe polifita e di scoline e capezzagne erbite nella monosuccessione di mais da granella.

In particolare si è analizzata la dinamica di alcuni efficaci predatori del Ragnetto rosso (T. urticae Koch).

La siepe (a S. Donà) funziona come un "polmone" per alcuni efficaci predatori (Stethorus punctillum, Oligota flavicornis), che entrano nel campo di mais e controllano il Ragnetto rosso all'inizio di stagione e successivamente, pur con basse densità di preda. Questi predatori si trovano abbondanti su siepe prima e dopo il ciclo vegetativo del mais. Vicino alla siepe

appaiono prima che lontano dalla siepe (sulle piante di mais).

Capeczagne e scoline erbite paiono essere meno utili nel sostenere popolazioni di questi predatori di Ragnetto rosso. In particolare, a Stretti, dove non esistono siepi e la monocoltura di mais si estende su una vasta area, Stethorus ed Orius majusculus compaiono circa due mesi dopo che a S. Donà, a pullulazione già assai elevata di Ragnetto rosso. Oligota è a Stretti molto rarefatta.

Dimostrata, praticamente, l'utilità della vegetazione spontanea (una siepe polifita) nei riguardi della difesa del mais, si dovranno perfezionare ricerca e sperimentazione per consentire una migliore gestione della vegetazione spontanea e non in azienda.

Summary.

SPONTANEOUS VEGETATION OF THE AGROECOSYSTEM AND THE CONTROL OF CORN PESTS

For two years have been studied in the low land plain of Venice the "beneficial" effects on corn pests biological control of: 1) a poliphytous hedge - S. Donà; 2) some little ditches and grassy field borders in a monosuccession of grain maize - Stretti.

The dynamics of some efficacious predators of two spotted spider mite (T. urticae Koch) on corn has been studied more deeply. The hedge functions as a reservoir for some efficacious predators (Stethorus punctillum Weise; Oligota flavicornis Lac.). They get into the maize field and control the two spotted spider mite at the beginning of infestation and after, even if the prey population is low. It's also possible to find a great deal of these predators in the hedge both before and after the vegetative cycle of corn and they appear on maize plants a little earlier near the hedge than far off.

It seems that grassy ditches and field borders are less useful for maintaining population of these predators. It has been observed that in Stretti, where there are no hedges and maize monosuccession covers a large area, Stethorus and Orius

majusculus Reuter appears two months later than in S. Donà, with two spotted spider mites already very numerous in corn.

Oligota seems to be in Stretti very rare.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M.A., LETOURNEAU, D.K. (1982). Vegetation management and biological control in agrosystem. *Crop protection*, Butterworths 1, 405-30.
- CAPORALI, F. (1982). L'attualità del pensiero di Giovanni Haussmann sulla scelta degli ordinamenti colturali. *Rivista di Agronomia* 16, 3-8.
- CANTELE, A. (1979). Diserbo chimico e suoi riflessi agronomici ed igienico-sanitari. *Agricoltura delle Venezie* 33, 300-16.
- CROMARTIE, W.J. (1981). The environmental control of insects using crop diversity. Ed. Pimentel, D., *Handb. Pest Man. in Agric. C.R.C.* Boca Raton 223-51.
- EMDEN VAN H.F., WILLIAMS, G.F. (1974). Insect stability and diversity in agroecosystems. *Ann. Rev. Entom.*, 19, 455-75.
- MC MURTHRY, J.A., HUFFAKER, C.B., VAN DE VRIE, M. (1970). Tetranychid Enemies: their biological characters and impact of Spray practices. *Hilgardia* 40, 331-90.
- PAOLETTI, M.G. (1981). L'agrosistema a mais nella pianura veneta con raffronti all'ambiente planiziale forestale. *SITE, Salsomaggiore* 1, 359-69.
- PAOLETTI, M.G. (1981a). La pedofauna nell'agrosistema a mais. Prospettive di ricerca e sviluppo con tecniche di minima lavorazione e non lavorazione. XII Congr. Naz. Entomologia, in stampa.
- PAOLETTI, M.G. (1983). Difesa del Mais. La Piralide, il Ragno rosso. *Il giornale del Maiscoltore*, 4, 3-14.
- PAOLETTI, M.G. (1983a). Un approccio ecologico in agricoltura. Tecniche di minima lavorazione e di diversificazione vegetale per un miglior uso delle risorse rinnovabili ed un miglior controllo biologico degli insetti. *Gior. d. Studio*, "Aspetti e problemi delle successioni colturali in Orticoltura", Bari, in stampa.
- POLLARD, E. (1971). VI. Habitat diversity and crop pests: a study of Brevicoryne brassicae and syrphid predators. *J. Appl. Ecol.*, 8, 751-80.
- STRONG, D.R. (1979). Biogeographic dynamics of insect-host plant communities. *Ann. Rev. Entomol.* 24, 89-119.
- THRESH, J.M. (1981). Pests, pathogens and vegetation: The role of weeds and wild plants in the ecology of crop pests and diseases. *Pitman publ. Co.* 1-517.
- VAN EMDEN, H.F., WILLIAMS, G.F. (1974). Insect stability and diversity in agroecosystems. *Ann. Rev. Entom.* 19, 445-75.
- WILLIAM, R.D. (1981). Complementary interactions between weeds, weeds control practices, and pests in horticultural cropping systems. *Hort. Science*, 16, 508-13.