

LUCA MARZOCCHI\* - ROBERTO A. PANTALEONI\*\*

\* Centro Agricoltura Ambiente, Crevalcore

\*\* Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Sassari

## Indagine sui principali entomofagi predatori (Insecta Heteroptera, Neuroptera et Coleoptera) in pereti della Pianura Padana.(\*)

(Ricerche eseguite col contributo del CNR)

In Emilia-Romagna la coltivazione del pero interessa più di 25.000 *ha* (pari al 31% dell'intera superficie frutticola regionale, vite esclusa) (dati 1992, Regione Emilia-Romagna) ed in alcune aree, come ad esempio la Provincia di Bologna, risulta tradizionalmente la più importante coltura da frutto (dati 1990, Regione Emilia-Romagna). Il consumo di prodotti fitoiatrici utilizzati per la difesa di questa coltura è ancora attestato sopra i 100 *kg/ha* di formulati commerciali (Canestrone *et alii*, 1992) ed è spesso causa di effetti secondari indesiderati particolarmente evidenti.

L'importanza della coltura e gli elevati costi ecologici derivanti dalle metodologie di difesa tradizionale hanno reso necessario, nel corso degli ultimi anni, la sperimentazione e l'applicazione di tecniche di lotta integrata a minor impatto ambientale ed a minor costo economico. Attualmente con un attento e limitato uso, contro cocciniglie e lepidotteri, di pochi prodotti chimici, integrati da trattamenti microbiologici, si perviene, senza alcun altro intervento, ad una limitazione naturale di fitofagi secondari come *Cacopsylla pyri* (Linnaeus) e *Panonychus ulmi* (Koch) che assumevano un tempo primaria importanza (Nicoli *et alii*, 1988a, 1988c; Celli *et Nicoli*, 1989; Briolini *et alii*, 1990; Celli *et Marzocchi*, 1992).

Naturalmente la comprensione dei meccanismi regolanti le variazioni d'abbondanza degli entomofagi risulta di fondamentale importanza per la realizzazione di una gestione integrata di questo genere. Paradigmatico è l'esempio delle interazioni, di tipo preda-predatore, tra *C. pyri* ed *Anthocoris nemoralis* (Fabricius) sulla conoscenza delle quali è possibile basare, attraverso opportune e mirate decisioni agronomiche e fitoiatriche, la lotta contro il fitofago (Nicoli *et Marzocchi*, 1993).

Le prime notizie sull'entomofauna del pero in Emilia-Romagna risalgono alle ricerche di Golfari (1937) che elenca per diversi fitofagi un modesto corteggio di parassiti e predatori. Dati più completi e strutturati sono stati successivamente rilevati da Nicoli *et alii* (1988b) che, con raccolte periodiche in diversi pereti della provincia di Bologna, mettono in luce le risposte delle popolazioni dei predato-

(\*) Lavoro accettato il 18 maggio 1994.

ri rispetto al tipo di difesa fitoiatrica ed alla disponibilità di prede. Gli stessi Autori mettono inoltre in rilievo, seppur in via preliminare, il fenomeno dello spostamento di entomofagi da una coltura all'altra in particolari momenti dell'anno.

Con queste ricerche, svolte nelle province di Bologna e Ferrara durante il 1990, si sono voluti approfondire alcuni aspetti relativi alla presenza stagionale ed ai rapporti con le rispettive prede di alcuni fra i principali gruppi di entomofagi predatori, appartenenti in particolare agli Heteroptera Nabidae, Anthocoridae e Miridae, ai Neuroptera Planipennia Coniopterygidae, Hemerobiidae e Chrysopidae, ai Coleoptera Coccinellidae. Gli spostamenti di questi ausiliari da altre colture agra-

Tab. 1 - Consumo di prodotti fitoiatrici, suddiviso per mensilità, nelle tre stazioni di ricerca (1990). In corsivo sono indicati i prodotti insetticidi. B.t.k. = prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*.

mese	principio attivo	Cento		Poggetto		Decima	
		n° tratt.	kg/ha (tot.)	n° tratt.	kg/ha (tot.)	n° tratt.	kg/ha (tot.)
marzo	ossicloruro di Cu	1	6,00	-	-	-	-
	thiram	1	3,00	1	3,00	1	3,75
	<i>polisolfuro di Ca</i>	-	-	1	375,00	1	375,00
aprile	fenarimol	-	-	2	2,40	-	-
	penconazole	-	-	-	-	1	0,45
	procymidone	1	1,20	1	1,50	1	1,50
	thiram	5	15,00	3	9,00	3	11,25
	ziram	-	-	1	3,00	-	-
	<i>azinphos-methyl</i>	-	-	1	3,00	-	-
	<i>dicofol + tetradifon</i>	-	-	-	-	1	2,25
<i>oxydemeton-methyl</i>	1	1,50	-	-	1	1,50	
maggio	procymidone	-	-	1	0,75	-	-
	thiram	2	6,00	3	9,00	2	7,50
	ziram	3	9,00	2	6,00	-	-
	<i>azinphos-methyl</i>	2	6,00	-	-	-	-
	<i>diflubenzuron</i>	-	-	1	3,75	1	3,75
giugno	mancozeb	-	-	1	3,00	-	-
	procymidone	-	-	1	0,75	-	-
	thiram	2	6,00	2	6,00	2	7,50
	ziram	1	3,00	-	-	-	-
	<i>azinphos-methyl</i> <i>B.t.k.</i>	2	6,00	-	-	-	-
luglio	procymidone	1	1,50	2	2,25	1	1,50
	thiram	2	6,00	2	6,00	2	7,50
	<i>azinphos-methyl</i>	2	6,00	2	6,00	-	-
	<i>B.t.k.</i>	-	-	1	1,50	-	-
	<i>diflubenzuron</i>	-	-	-	-	2	7,50
agosto	procymidone	1	1,50	1	1,50	1	1,50
	<i>azinphos-methyl</i>	-	-	1	3,00	-	-
	<i>carbaryl</i>	-	-	1	2,25	-	-
	<i>quinalfos</i>	1	2,25	-	-	-	-
	<i>trichlorfon</i>	2	7,50	-	-	1	3,75

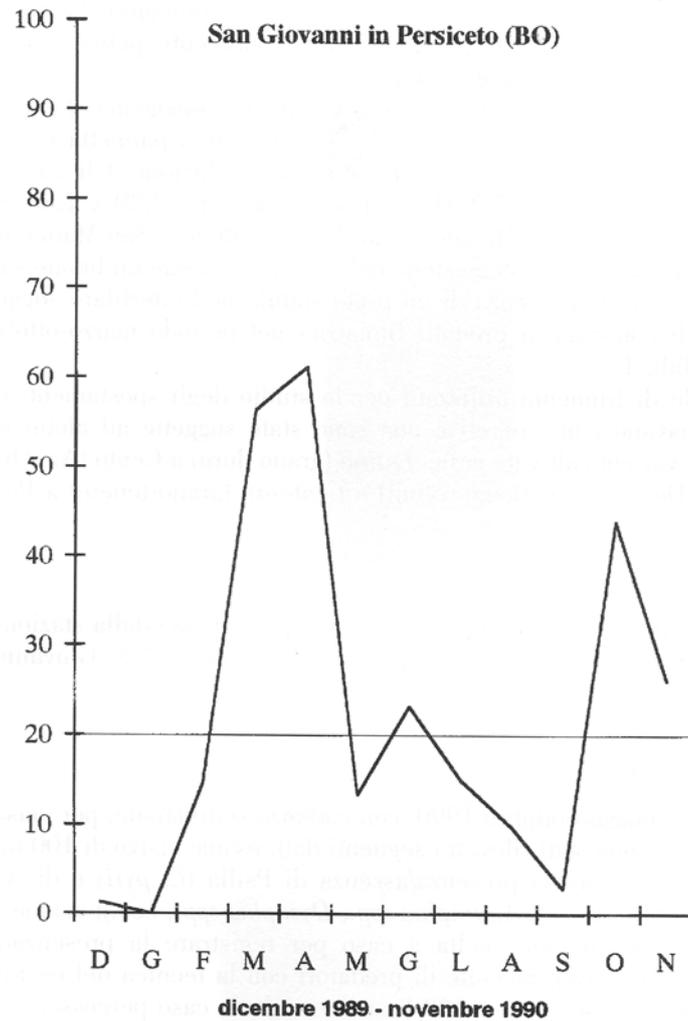


Fig. I - Andamento stagionale dell'indice di aridità di De Martonne (il valore 20 è utilizzato come soglia massima per periodi xerotermici).

rie verso il pereto sono stati studiati nello specifico caso del frumento con indagini specifiche.

#### DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

##### Stazioni di ricerca

Le ricerche sono state condotte in tre aziende frutticole site nelle vicinanze di Cento (Azienda Orsini; comune di Cento; regione agraria *Pianura di Ferrara*; provincia di Ferrara), Poggetto (Azienda Marzocchi; comune di San Pietro in Casale; regione agraria *Pianura a sinistra del Reno*; provincia di Bologna) e San Matteo della Decima (Azienda Bongiovanni; comune di San Giovanni in Persiceto; regio-

ne agraria *Pianura a sinistra del Reno*; provincia di Bologna). La zona, con una quota massima intorno ai 20 m s.l.m., risulta totalmente pianeggiante, intensamente coltivata ed ecologicamente uniforme.

I tre appezzamenti si presentavano notevolmente omogenei. Le piante, della varietà *Abate Fetel* innestate su cotogno, sono allevate a palmetta regolare e soggette durante l'inverno alla consueta potatura di produzione. Gli anni d'impianto sono compresi tra il 1959 ed il 1963; il sesto varia dai 3,80 x 2,50 m di Cento (Az. Orsini) e Poggetto (Az. Marzocchi) ai 3,50 x 2,00 m di San Matteo della Decima (Az. Bongiovanni). La sistemazione del terreno permette un buono sgrondo delle acque e prevede la presenza di un prato stabile nell'interfilare soggetto a sfalci periodici. Il consumo di prodotti fitoiatrici nel periodo marzo-ottobre 1990 è riassunto in Tab. 1.

Le parcelle di frumento utilizzate per lo studio degli spostamenti degli entomofagi confinavano con i pereti e non sono state soggette ad alcun trattamento fitoiatrico. Le varietà coltivate erano *Latino* (grano duro) a Cento (Az. Orsini) e San Matteo della Decima (Az. Bongiovanni) e *Centauro* (grano tenero) a Poggetto (Az. Marzocchi).

#### Dati meteorologici

I dati riportati, relativi all'anno d'indagine, provengono dalla stazione meteorologica del Centro Agricoltura Ambiente sita nel comune di S. Giovanni in Persiceto (Fig. I e Tab. 2).

#### MATERIALI E METODI

Nel periodo maggio-ottobre 1990, con cadenza settimanale, per ciascun appezzamento di pero sono stati rilevati i seguenti dati: esame visivo di 100 rametti scelti a caso per registrare la presenza/assenza di Psilla (*C. pyri*) e di Afidi (*Melanaphis pyraria* (Passerini), *Anuraphis spp.*, *Dysaphis spp.*, ecc.); esame visivo di 1 foglia per ciascun rametto scelta a caso per registrare la presenza/assenza di Ragnetto rosso (*P. ulmi*); raccolte di predatori con la tecnica del cosiddetto "battage" o "frappage" eseguita su 100 branche scelte a caso percorse, ciascuna con un unico energico colpo di bastone, su un imbuto di tela sintetica di 100 cm di diametro (per Coccinellidi e Neurotteri sono stati raccolti solo gli adulti).

Tab. 2 - Stazione meteorologica di San Giovanni in Persiceto (Bologna): temperature medie (in °C) e piovosità (in mm).

1990*	inverno	primavera	estate	autunno	anno**
C°	5,12	13,38	21,5	13,11	13,27
mm	19,3	228,1	125	132,9	505,3

\* Inverno: dicembre, gennaio, febbraio; primavera: marzo, aprile, maggio; estate: giugno, luglio, agosto; autunno: settembre, ottobre, novembre.

\*\* Dicembre 1989/Novembre 1990.

Tab. 3 - Elenco dei *taxa* presi in considerazione.

---

	<b>Rhynchota Heteroptera</b>
	Nabidae
gen. spp.	
	Miridae
gen. spp.	
	Anthocoridae
<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius)*	
<i>Orius majusculus</i> (Reuter)**	
	<b>Neuroptera Planipennia</b>
	Coniopterygidae
<i>Coniopteryx</i> spp. (femmine indeterminate)	
<i>Coniopteryx borealis</i> Tjeder	
<i>Coniopteryx esbenpeterseni</i> Tjeder	
	Hemerobiidae
<i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens)	
<i>Hemerobius humulinus</i> Linnaeus	
<i>Hemerobius micans</i> Olivier	
<i>Micromus angulatus</i> (Stephens)	
	Chrysopidae
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)***	
<i>Mallada ? picteti</i> (McLachlan)****	
	<b>Coleoptera</b>
	Coccinellidae
<i>Stethorus punctillum</i> (Weise)	
<i>Scymnini</i> gen. spp.	
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus)	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus)	
<i>Adonia variegata</i> (Goeze)	
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus	
<i>Synharmonia conglobata</i> (Linnaeus)	
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus)	

---

\* Il materiale raccolto durante queste ricerche non è stato determinato, campioni raccolti nelle medesime aree in anni precedenti e determinati dal Dott. W. R. Dolling (BMNH, London) sono comunque sempre risultati appartenere a questa specie.

\*\* Determinazione dovuta alla gentilezza della Dott. Grazia Tommasini (Biolab, Cesena) a cui abbiamo comunque inviato solo un campione del materiale raccolto.

\*\*\* Considerata ancora *sensu lato* e non discriminata da *Chrysoperla lucasina* (Lacroix).

\*\*\*\* Per la definizione di questo *taxon* si veda Pantaleoni (1990a).

In parcelle di frumento prossime ai pereti, con cadenza settimanale nel periodo aprile-giugno 1990, è stato rilevato il numero di Afidi (*Sitobion avenae* (Fabricius), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), ecc.) e di predatori su 400 culmi scelti a caso.

Tutto il materiale raccolto, adeguatamente preparato, è stato determinato, salvo poche eccezioni, dagli Autori. Le unità sistematiche prese in considerazione sono elencate in Tab. 3.

## RISULTATI

Le strategie di difesa fitosanitaria attuate nei tre appezzamenti (soggetti ad una consueta gestione economico-produttiva) sono state impostate seguendo le direttive del Progetto regionale di Lotta Integrata dell'Emilia Romagna. Scelte personali effettuate dal responsabile dell'azienda e particolari problemi fitoiatrici (tentredine del pero a Poggetto e cocciniglia di S. Josè a Cento) hanno però influito significativamente sugli schemi di lotta. Di fatto si sono quindi venuti a creare tre differenti livelli di utilizzo di prodotti chimici insetticidi, in ordine decrescente Cento, Poggetto, San Matteo della Decima (vedi Tab. 1).

Landamento stagionale dei principali fitomizi del pero (*C. pyri*, Aphididae e *P. ulmi*) è riportato nella Fig. II. Tra i fitofagi *C. pyri*, costantemente presente per tutta la stagione, non ha mai evidenziato, nelle stazioni di Poggetto e Cento, percentuali di infestazione superiori al 10%, mentre nella stazione di San Matteo della Decima ha superato ampiamente questo valore per lunghi periodi. Gli Afidi sono risultati presenti sempre a bassi o bassissimi livelli fino a scomparire completamente dopo la metà di luglio. *P. ulmi*, assente a San Matteo della Decima, è comparso a bassi livelli nelle altre due stazioni solo a partire da fine luglio-inizio agosto. Alla raccolta è stato verificato che nessuno di questi fitofagi ha causato danni ai frutti.

Il numero di predatori raccolti nei diversi pereti varia da un minimo di 214 esemplari a prelievo riscontrati a Cento, ai 381 esemplari di Poggetto, fino ai 596 esemplari di San Matteo della Decima. Si è quindi osservato un evidente e generalizzato aumento al decrescere del numero degli interventi insetticidi a base di prodotti chimici ad ampio spettro d'azione. Il numero delle specie (o meglio dei *taxa*) presenti ha invece un ambito di variazione estremamente limitato (16-18) anche se aumenta nello stesso senso del numero di esemplari (Tab. 4).

Negli appezzamenti di grano prossimi ai pereti i livelli d'infestazione di Afidi sono risultati piuttosto difforni, i predatori (esclusivamente rappresentati da Coccinellidi, 95,4%, e Nabidi, 4,6%) sono apparsi in quantità apprezzabili solo nell'Az. Bongiovanni di San Matteo della Decima in corrispondenza di una forte presenza di prede (Fig. III).

Il calcolo, su questi dati, dell'indice di diversità di Shannon (Odum, 1988) fornisce risultati apparentemente contraddittori, difficilmente interpretabili ed evidentemente influenzati da svariati fattori (Szentkirályi *et* Kozár, 1991; Brown, 1993).

Un tentativo di classificazione numerica (*clustering*) dei singoli campionamenti eseguiti nei tre frutteti, utilizzando come misura di dissimilarità la PD (*Percen-*

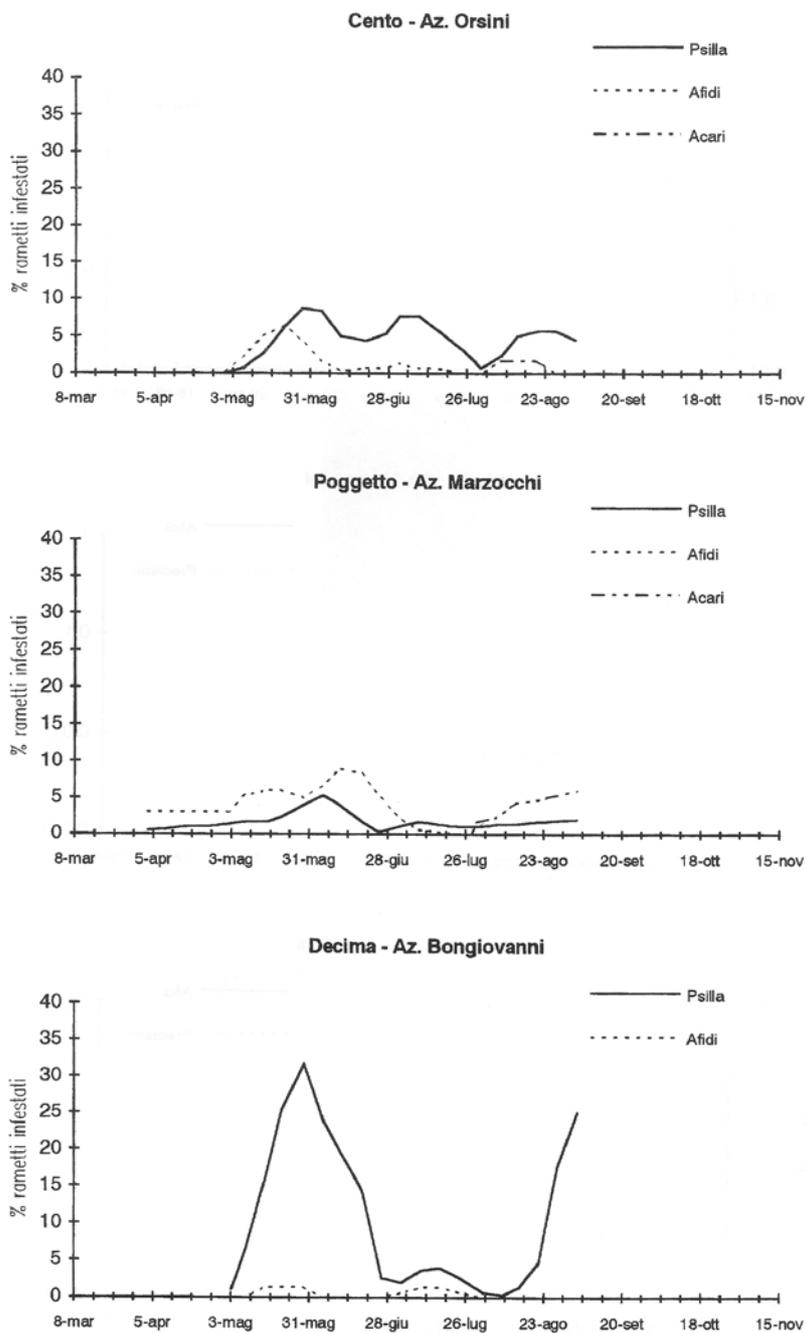


Fig. II - Andamento stagionale della presenza (espressa come percentuale di rametti infestati) dei principali fitomizi del pereto.

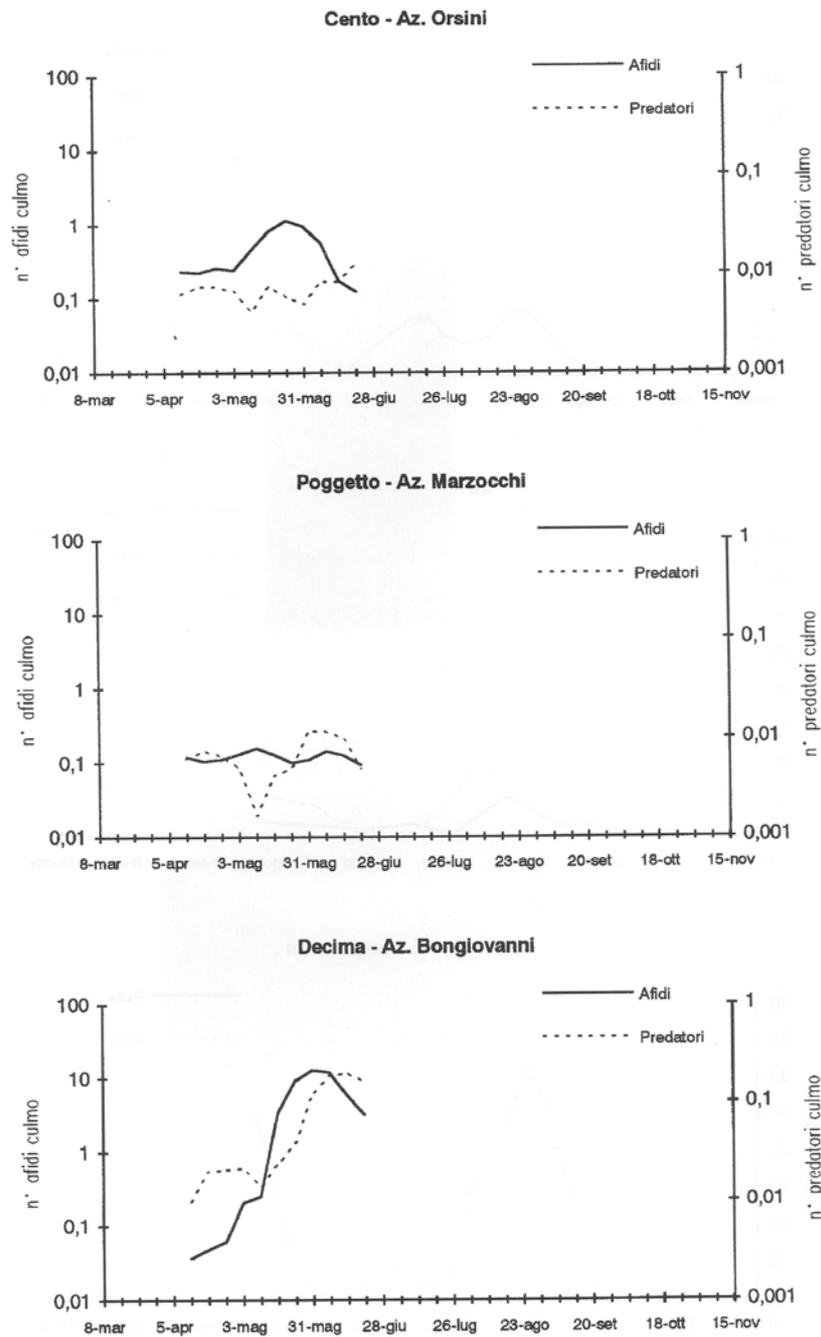


Fig. III - Andamento stagionale, in scala logaritmica, dell'abbondanza di Afidi e rispettivi predatori (quasi esclusivamente Coleotteri Coccinellidi) su grano.

Tab. 4 - Numero di specie\* e di esemplari raccolti nelle tre stazioni di ricerca.

		Cento	Poggetto	Decima
anno	n° specie	16	17	18
	n° es./campione	214	381	596
estate**	n° specie	16	11	16
	n° es./campione	47	42	387,5
aut./pri.***	n° specie	15	17	14
	n° es./campione	428,5	762	864

\* Intese come *taxa* elencati in Tab. 1.

\*\* Periodo dal 4-VI al 12-VIII-1990 (vedi testo).

\*\*\* Periodi precedenti al 4-VI e successivi al 12-VIII (vedi testo).

*tage dissimilarity*) e come sistema di *clustering* l'*unweighted group average method* (Pielou, 1984), ha fornito risultati estremamente significativi suddividendo i *cluster* in due grandi gruppi estremamente differenziati tra loro. In uno sono compresi solo i campionamenti effettuati tra la 23<sup>a</sup> e la 32<sup>a</sup> settimana dell'anno (4-VI/12-VIII-1990), nell'altro tutti i campionamenti effettuati prima e dopo tali date (Fig. IV). Per sinteticità in questo lavoro il periodo dal 4 giugno al 12 agosto verrà indicato come *estate*, i periodi precedenti e successivi come *aut./prim.*. Le variazioni quali-quantitative riscontrate tra le catture estive e quelle autunno-primaverili sono espone in Tab. 4 e Fig. V.

### Eterotteri

Numericamente gli Antocoridi (*Anthocoris spp.* e *Orius spp.*) sono, dopo i Coccinellidi del genere *Stethorus*, gli entomofagi più rappresentati. *An. nemoralis* risulta l'unico predatore con elevate abbondanze estive (Fig. V). Gli altri Eterotteri predatori, appartenenti alle famiglie dei Miridi e dei Nabidi, sono piuttosto scarsi e, più o meno regolarmente, presenti nel pereto da giugno in avanti. L'andamento stagionale delle catture di questi Insetti è rappresentato in Fig. VI.

*An. nemoralis* nell'appezzamento di San Matteo della Decima mostra tre picchi ben evidenti, a metà giugno, fine luglio e metà settembre, facendo ipotizzare lo svolgimento di altrettante generazioni. Confrontando questo andamento con quello della presenza di *C. pyri* (fig. II), si riscontra come le variazioni di abbondanza del predatore seguano quelle della preda assai precisamente (soprattutto tenendo conto anche dei diversi metodi con cui sono state valutate le abbondanze di preda e predatore). Nella stazione di Cento la fenologia dell'Antocoride è risultata in un certo qual modo simile, con una debolissima, ma costante, presenza fin verso la fine di giugno e due massimi successivi che coincidono rispettivamente col secondo e terzo di San Matteo della Decima. A Poggetto lo troviamo invece a bassi livelli di popolazione durante tutta la stagione, con un certo incremento numerico autunnale. Anche in queste due ultime stazioni si registrano stretti rapporti con gli andamenti registrati da *C. pyri* nelle stesse località.

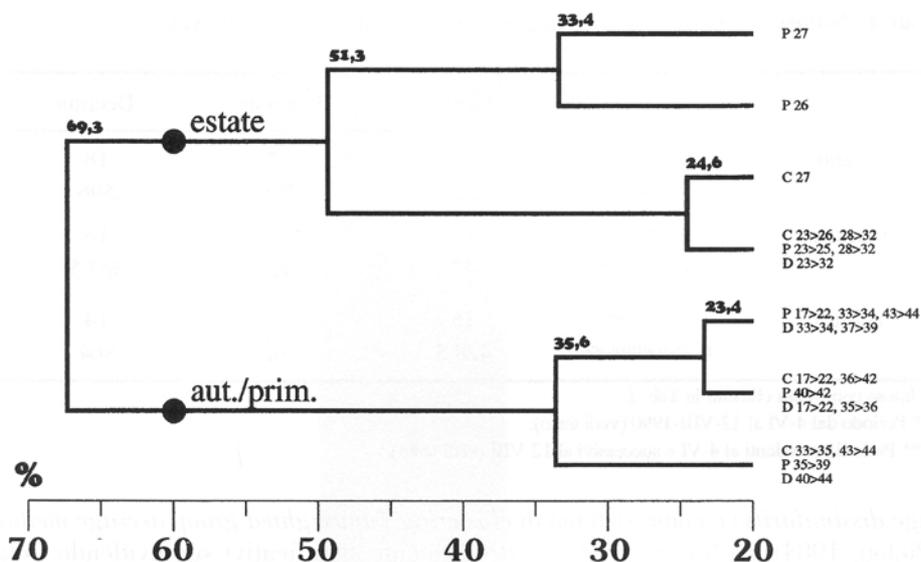


Fig. IV - Classificazione numerica delle raccolte con ombrello su pero (vedi testo). [C = Cento, P = Poggetto, D = Decima; i numeri rappresentano l'*n*-esima settimana dell'anno]

*Orius majusculus* (Reuter) ha mostrato, in tutte e tre le stazioni, un deciso aumento delle catture solo a partire dalla fine d'agosto. Nel periodo precedente risulta presente sempre a bassi livelli di popolazione ed in modo più o meno irregolare. Nella stazione di Cento raggiunge un massimo numerico più che doppio rispetto a quelli riscontrati nelle altre due località.

### Neurotteri

Sono state rinvenute 8 specie di Neurotteri, tutte rientranti già negli elenchi faunistici riguardanti le aree intensamente coltivate della Pianura Padana (Nicoli *et alii*, 1988b; Pantaleoni, 1990b). Il numero di esemplari raccolti per ciascuna specie è riportato in Tab. 5.

La consistenza quantitativa e la composizione percentuale (per generi) delle catture eseguite nelle tre stazioni di ricerca è rappresentata in Fig. VII. Anche in questo caso risulta evidente come, passando dalla situazione a più elevato impiego di insetticidi chimici (Cento - Az. Orsini) a quella a minor impiego (San Matteo della Decima - Az. Bongiovanni), si verifichi un consistente aumento nel numero di esemplari catturati. A ciò è pure affiancata una notevole variazione nella composizione faunistica che si manifesta con un aumento percentuale e numerico degli Emerobidi, in particolar modo *Hemerobius* (4% - 22% - 48%) ed una diminuzione, solo percentuale, di *Coniopteryx* (37% Cento - 22% Poggetto - 10% Decima) e di *Chrysoperla* (49% - 39% - 26%).

L'andamento stagionale delle catture suddivise per famiglia è rappresentato in Fig. VIII. Sia pur in presenza di una grande variabilità, si individuano alcuni aspetti fenologici comuni a tutte e tre le stazioni di ricerca. In particolare i mas-

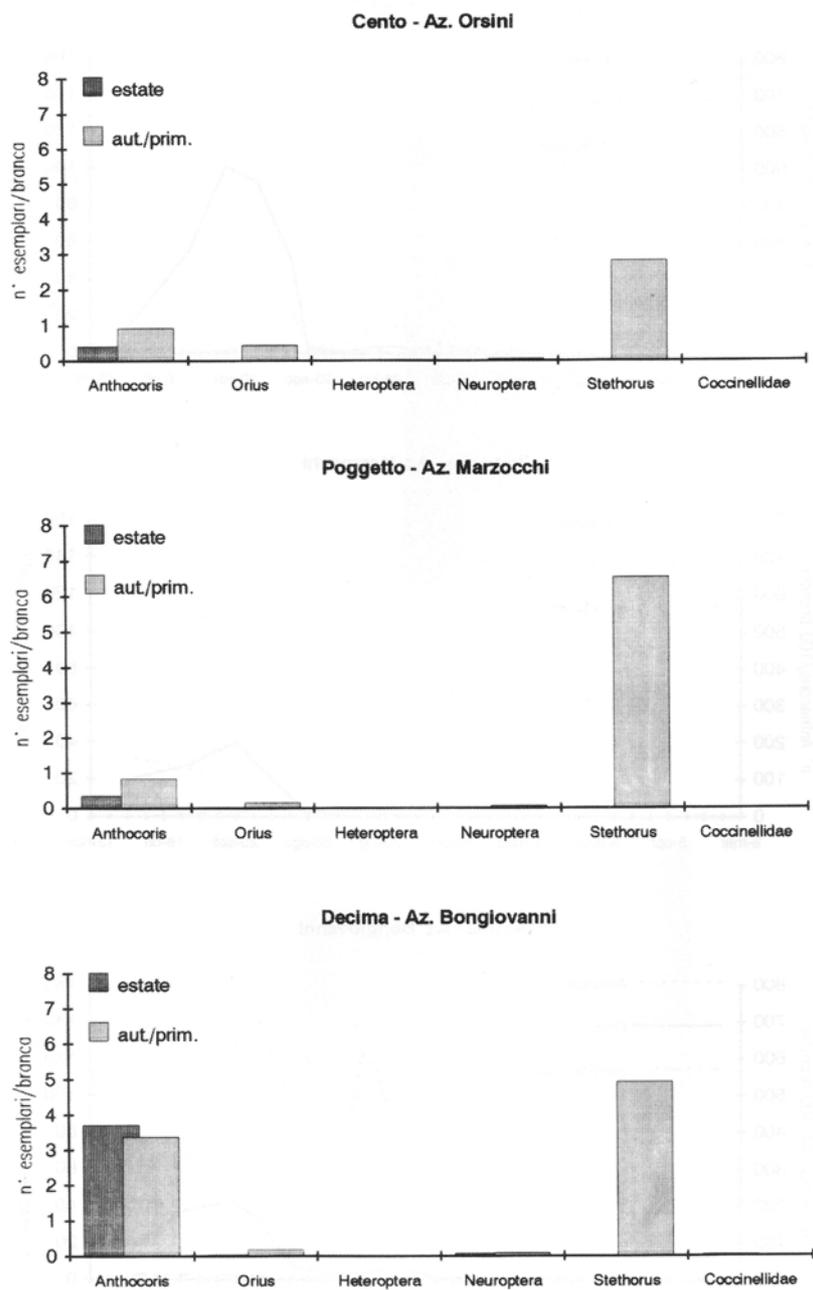


Fig. V - Abbondanza media per campione, ottenuta dalle raccolte con ombrello su pero, di vari gruppi di predatori.

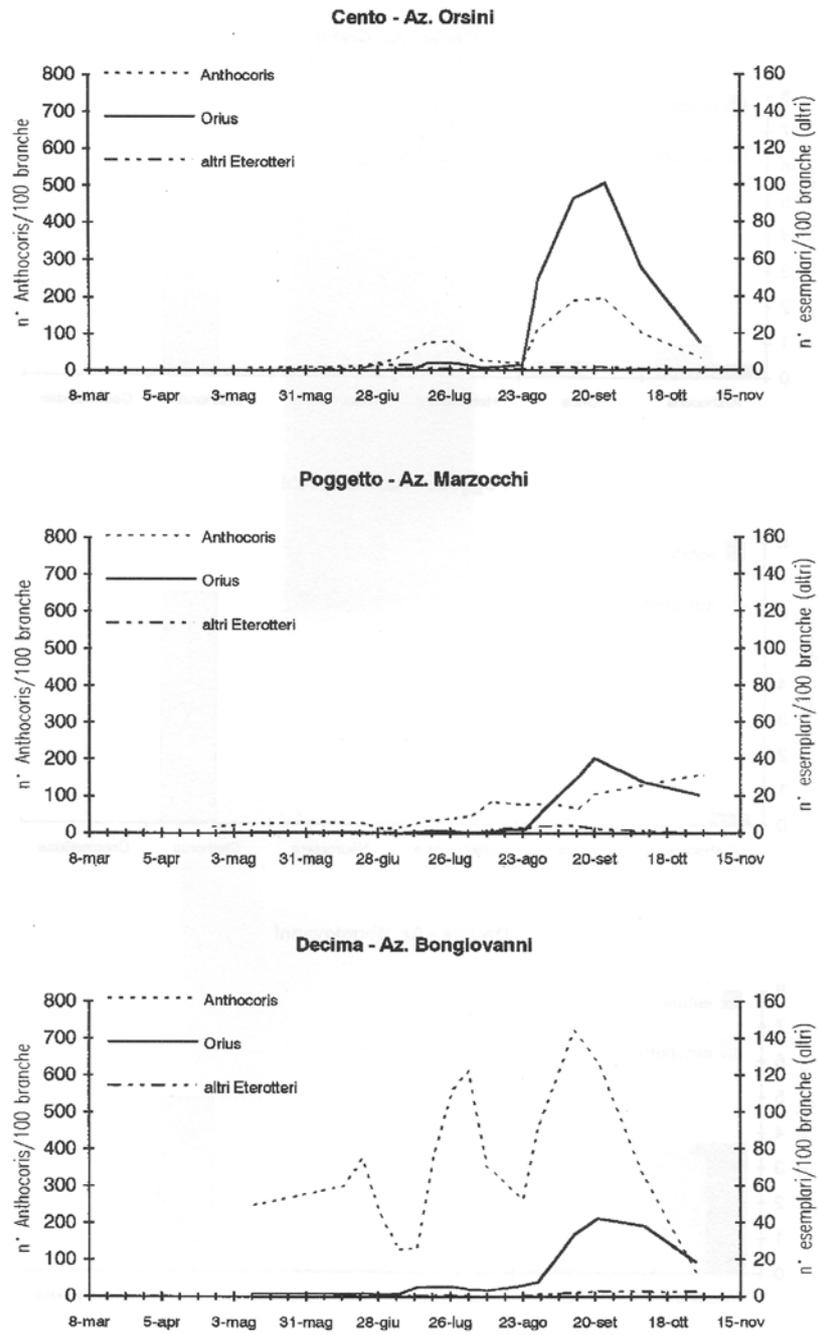


Fig. VI - Andamento stagionale dell'abbondanza di Eterotteri predatori nelle raccolte con ombrello su pero.

Tab. 5 - Neuroteri: numero di esemplari catturati.

specie	Cento	Poggetto	Decima
<i>Coniopteryx spp.</i>	16	12	12
<i>C. borealis</i>	3	1	1
<i>C. esbenpeterseni</i>	0	1	0
<i>W. subnebulosus</i>	0	3	9
<i>H. humulinus</i>	1	13	61
<i>H. micans</i>	1	1	3
<i>M. angulatus</i>	5	8	11
<i>Chr. carnea</i>	25	25	34
<i>M. ? picteti</i>	0	0	1

simi stagionali di presenza mostrano una certa costanza e si situano per gli Eme-robidi nel mese di luglio, per i Coniopterigidi in quello di agosto e per i Crisopi-di in ottobre.

### Coccinellidi

Rispetto alle proprie esigenze alimentari i coccinellidi rinvenuti possono esse-re suddivisi in specie preferenzialmente afidifaghe, coccidifaghe (rappresentati da pochi esemplari di *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus)) ed acarofaghe (*Stethorus punctillum* (Weise)).

Fra i coccinellidi afidifagi la specie più rappresentata è *Propylaea quatuorde-cimpunctata* (Linnaeus) (62% circa), che risulta anche una delle specie più abbon-danti sul frumento (Marzocchi, dati inediti), seguita da *Adonia variegata* (Goeze) (11% circa). Gli appartenenti alla tribù Scymnini rappresentano complessivamen-te il 15% circa degli esemplari catturati. Ancora una volta appare chiaro come, ad una diminuzione del numero di trattamenti insetticidi chimici, si accompagni un consistente aumento di abbondanza per alcune specie (Tab. 6).

Assai interessante risulta, sempre nell'ambito delle specie afidifaghe, il con-fronto fra gli andamenti rilevati sul frumento e quelli rilevati su pero. La sovrapp-

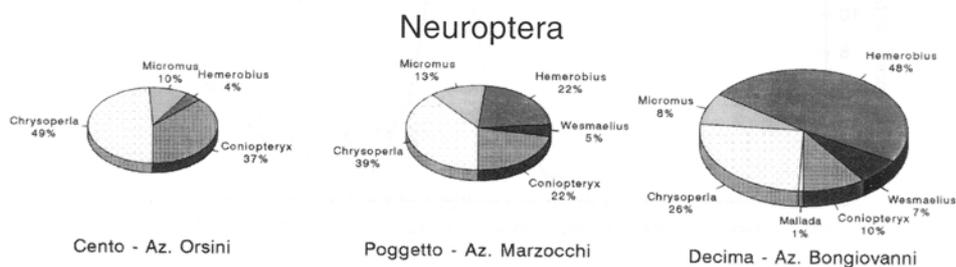
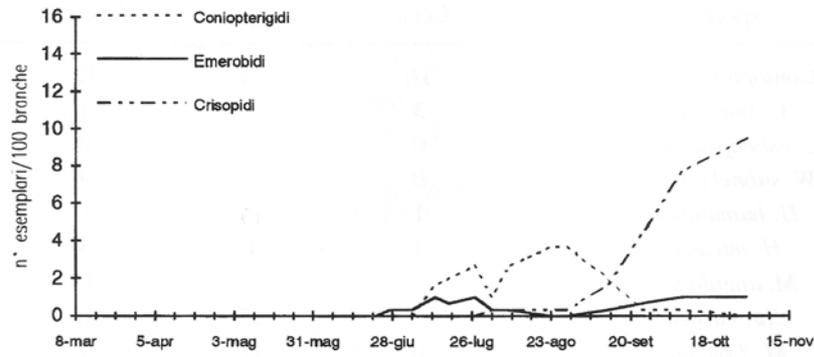
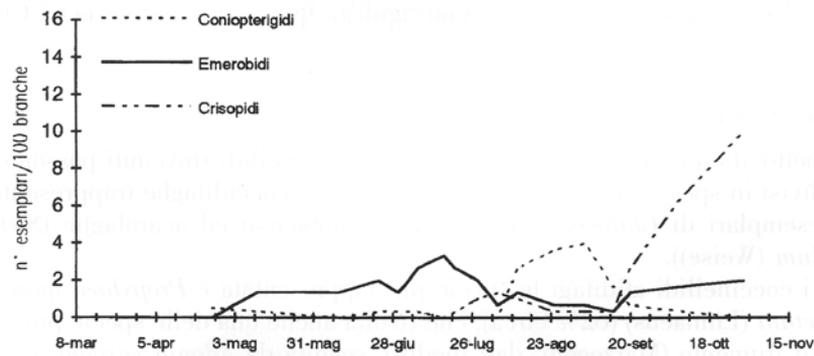


Fig. VII - Percentuali di cattura dei generi di Neuroteri (ombrello su pero). Il diametro delle "tor-te" è proporzionale al totale degli esemplari raccolti in ciascuna stazione.

**Cento - Az. Orsini**



**Poggetto - Az. Marzocchi**



**Decima - Az. Bongiovanni**

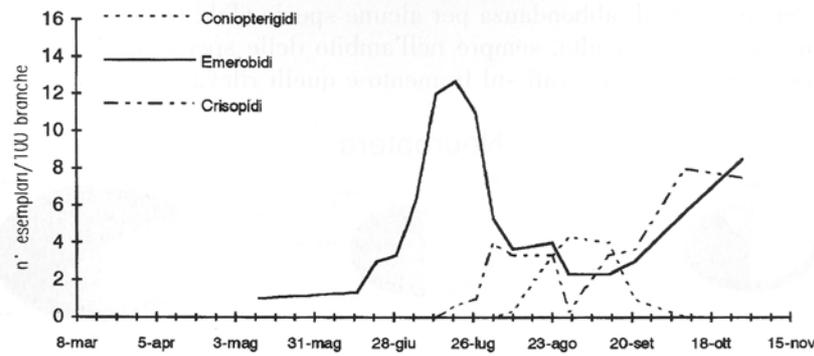


Fig. VIII - Andamento stagionale dell'abbondanza di Neurotteri nelle raccolte con ombrello su pero.

posizione delle due curve di cattura è pressoché nulla, verso la fine di giugno questi Coccinellidi spariscono dai campi di grano (che ha ormai raggiunto la maturazione) e, quasi contemporaneamente, iniziano la colonizzazione dei pereti (fig. X).

Complessivamente *St. punctillum* è l'entomofago catturato in maggior numero durante queste indagini, nella stazione di Poggetto ha raggiunto un picco di oltre 1500 es./camp. nella prima decade di settembre. La sua presenza risulta però praticamente limitata al periodo che va dalla fine d'agosto in poi (fig.e V e IX). Questa specie, tipicamente acarofaga, appare in grado di consumare prede alternative anche in numero elevato. Le uova di *C. pyri*, in particolare, sono soggette, come è stato osservato più volte, all'attacco degli adulti.

#### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nella Pianura Padana sud-orientale, in frutteti specializzati, le biocenosi risultano sempre estremamente povere. Per numerosi gruppi di predatori e qualche impollinatore selvatico si possiedono, in proposito, dati piuttosto precisi (Setti, 1971; Pasqualini *et alii*, 1982; Celli *et Dalle Molle*, 1984; Nicoli *et alii*, 1988b; Pantaleoni, 1990b). Il depauperamento della entomofauna presente in vaste aree intensamente coltivate, come quelle in questione, risulta inoltre un fenomeno consolidato e difficilmente modificabile (Contarini, 1985). La diminuzione della pressione chimica insetticida, ad esempio, non pare elemento in grado di modificare, da solo, tale situazione.

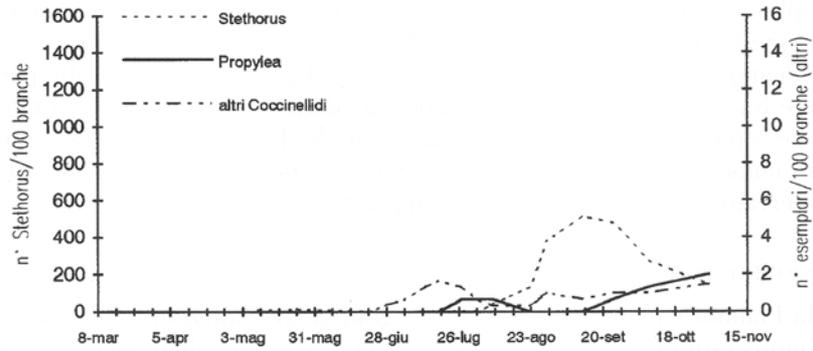
I risultati ottenuti durante queste ricerche indicano comunque una chiara influenza negativa dei trattamenti chimici insetticidi sulle popolazioni di insetti predatori nel pereto (vedasi ad esempio le Tab.e 4, 5 e 6). Tale influenza si esplica però principalmente (se non esclusivamente) sul contingente numerico di ciascuna delle specie presenti, più che sulla ricchezza della biocenosi.

Naturalmente, nel determinare l'abbondanza delle popolazioni dei predatori, creando un quadro di interrelazioni di una certa complessità, entrano in gioco anche altri decisivi fattori (Nicoli *et alii*, 1988b). La disponibilità di prede è uno di questi. In svariati entomofagi ciò è reso particolarmente evidente da una più o meno marcata oligofagia. Gli stretti rapporti di tipo preda-predatore che si instaurano, ad esempio, tra le popolazioni di Psille ed *An. nemoralis*, di Acari ed *Orius*, *Coniopteryx*, *Stethorus*, di Afidi ed alcuni Coccinellidi sono noti (Castellari, 1980;

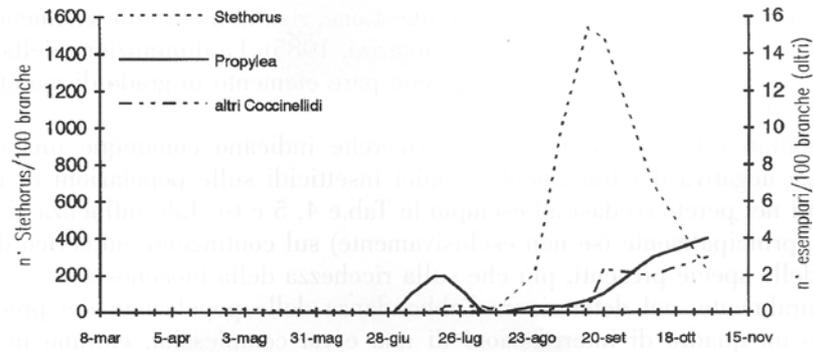
Tab. 6 - Coccinellidi afidifagi: numero di esemplari catturati.

specie	Cento	Poggetto	Decima
<i>Scymnini gen. spp.</i>	5	1	6
<i>Pr. quatuordecimpunctata</i>	6	16	29
<i>Ad. variegata</i>	2	6	1
<i>C. septempunctata</i>	0	0	3
<i>S. conglobata</i>	2	0	0
<i>Ad. bipunctata</i>	3	0	2

**Cento - Az. Orsini**



**Poggetto - Az. Marzocchi**



**Decima - Az. Bongiovanni**

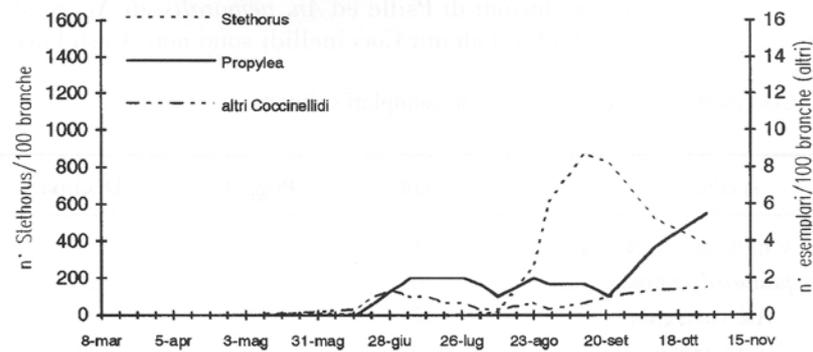


Fig. IX - Andamento stagionale dell'abbondanza di Coccinellidi nelle raccolte con ombrello su pero.

Pasqualini *et alii*, 1987; Nicoli *et alii*, 1988c; ecc.) e generalmente riconfermati da queste ricerche (basti confrontare le Fig.e IV, VIII e IX con la Fig. II, o vedere la Fig. III).

Drastiche variazioni stagionali d'abbondanza nelle popolazioni di alcuni entomofagi possono verificarsi a seguito di spostamenti, indotti da motivi naturali od antropici, fra colture agrarie o verso aree non coltivate. Gli spostamenti da una coltura all'altra di Coccinellidi afidifagi, qui ben documentata per lo specifico caso frumento-pero (Fig. X), sono già stati messi in luce ad esempio da Nicoli *et Marzocchi* (1993) e correlati con la ricerca di prede o di luoghi di svernamento dopo l'abbandono di colture stagionali prossime alla raccolta.

I fenomeni di migrazione di vari entomofagi da e verso siepi, lembi di boschi relitti, vegetazione spontanea, discussi da Paoletti *et Lorenzoni* (1989) e messi in relazione col ciclo vegetativo delle coltivazioni erbacee più diffuse (mais e soia), sembrano spiegare convenientemente uno dei risultati più evidenti di queste ricerche: la netta differenziazione fra biocenosi estiva e biocenosi autunno-primaverile (Fig.e IV e V). *An. nemoralis* è presente in numero elevato durante tutto l'anno ed è l'unica specie estiva veramente abbondante. *St. punctillum*, *Or. majusculus* ed, in misura minore, *Chr. carnea* raggiungono invece altissime densità solo durante il periodo autunno-primaverile (Fig.e VI, VIII e IX). Mentre la prima specie è stabilmente insediata nel pereto, appare chiaro che queste ultime trascorrono l'estate in altri agroecosistemi (con ogni verosimiglianza le colture erbacee) per poi passare sui frutteti verso la fine d'agosto.

Tutto ciò induce a pensare che in aree ad agricoltura intensiva, come quelle della Pianura Padana sud-orientale - ove il paesaggio risulta estremamente monotono con un'enorme ed ininterrotta distesa di seminativi fra cui emergono, nella pressoché totale assenza di siepi, boschetti, fasce frangivento, parchi, ecc., solamente gli impianti a frutticoltura specializzata - gli stessi frutteti rappresentino zone di rifugio invernale per un discreto numero di Artropodi. L'arrivo dalle colture erbacee anticipa la ricerca ed il raggiungimento dei siti di svernamento (la cattiva stagione è affrontata, dalle specie succitate, allo stato adulto) che quasi sicuramente vengono scelti (giocoforza, viste le caratteristiche ambientali dei comprensori agricoli) all'interno delle stesse colture arboree.

Il ruolo di rifugio invernale esercitato dai frutteti ha come immediata conseguenza che i trattamenti precoci con insetticidi "pesanti" (ad esempio il DNOC) colpiscono non solo gli insetti utili ecologicamente legati alla coltura trattata, *An. nemoralis* nel caso del pero (Celli *et Marzocchi*, 1992), ma anche quelli destinati a spostarsi, in primavera, sulle colture erbacee circostanti. A tale aspetto, e ad alcuni altri appena accennati in precedenza, va prestata particolare attenzione in un contesto di gestione integrata dell'ambiente agrario tesa alla valorizzazione di tutte le risorse dell'agroecosistema.

#### RIASSUNTO

In tre pereti dell'Emilia-Romagna (Italia settentrionale), durante il 1990 con diversi metodi di campionamento, sono state studiate le popolazioni dei principali gruppi di insetti predatori. In particolare sono state prese in considerazione le variazioni stagionali nella composizione delle cenosi e l'influenza esercitata dai trattamenti chimici insetticidi e dall'abbondanza delle prede. Il numero di

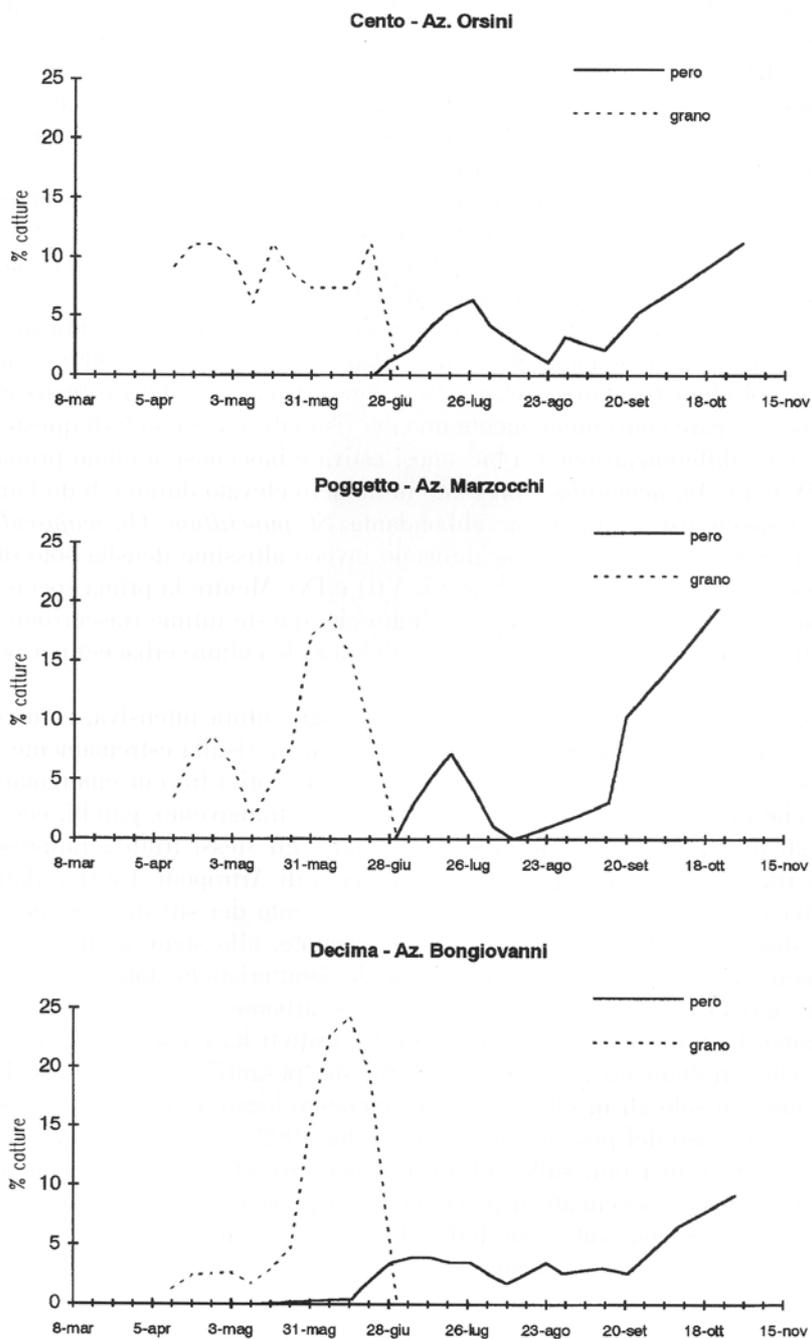


Fig. X - Confronto tra gli andamenti stagionali dell'abbondanza di Coccinellidi nelle raccolte con ombrello su pero e nei controlli visivi su grano. Le due curve sono normalizzate ed espresse in percento.

*taxa* rinvenuti è risultato basso, e unicamente tre specie appaiono veramente abbondanti: *Anthocoris nemoralis* (Fabricius), *Orius majusculus* (Reuter) e *Stethorus punctillum* (Weise). La composizione delle cenosi mostra nettamente un aspetto estivo (con la sola importante presenza di *An. nemoralis*) ed uno autunno-primaverile. La diminuzione dei trattamenti chimici insetticidi non comporta un significativo aumento nel numero di specie, mentre favorisce l'incremento delle popolazioni già presenti. Anche la disponibilità di prede gioca un importante ruolo nel determinare l'abbondanza dei rispettivi predatori. Le migrazioni di entomofagi fra colture erbacee ed arboree è qui documentato per i Coccinellidi afidifagi nello specifico caso frumento-pero.

### A study of the more important predators (Insecta Heteroptera, Neuroptera et Coleoptera) in three Po-valley pear orchards.

#### SUMMARY

The study comprised cenotic seasonal variations and interrelation between insecticides, prey and predators. The taxa amounted to less than 25, of which there were large populations of only three species: *Anthocoris nemoralis* (Fabricius), *Orius majusculus* (Reuter) e *Stethorus punctillum* (Weise). The cenotic composition in spring and autumn differed considerably from that of summer, when *An. nemoralis* was effectively the only abundant species. Decreasing insecticidal treatments had no important effect on the number of species, whereas the populations already present increased. The numbers of predators also depended directly upon population densities of the respective prey. For the moment, predator migration between orchards and surrounding crops was confirmed in the case of aphidiphagous Coccinellidae.

#### BIBLIOGRAFIA

- BRIOLINI G., FACCIOLI G. & PASQUALINI E., 1990. - A seven-year research on alternative methods to control pear psylla. - *Bull. SROP/WPRS Bull.*, 13(2): 89-92.
- BROWN M. W., 1993. - Resilience of the natural arthropod community on apple to external disturbance. - *Ecol. Ent.*, 18: 169-183.
- CANESTRALE R., MALAVOLTA C., MAZZINI F. & PIZZI M., 1992. - Lotta integrata. Regione Emilia-Romagna. - *Agricoltura*, Bologna, suppl. 1992(3): 1-36.
- CASTELLARI P. L., 1980. - Indagini biologiche su *Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni* Tjeder (Neur. Coniopterygidae), predatore di Acari Tetranychidi sul Pesco. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 157-180.
- CELLI G. & DALLE MOLLE G., 1984. - Alcuni aspetti della fauna entomologica romagnola in rapporto all'inquinamento da pesticidi. 2. Fruttiferi (Nota preventiva). - *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 39: 37-47.
- CELLI G. & MARZOCCHI L., 1992. - Una precisazione sulla lotta contro la psilla del pero. - *L'Inf. Agr.*, 48(7): 87-89.
- CELLI G. & NICOLI G., 1989. - Rivalutati i polisolfuri di calcio e di bario. - *L'Inf. Agr.*, 45(5): 97-98.
- CONTARINI E., 1985. - Pionierismo e ricolonizzazione nella Coleottero fauna di un podere agricolo in abbandono della Pianura Romagnola. - *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 10: 141-164.
- GOLFARI L., 1937. - Contributi alla conoscenza dell'Entomofauna del Pero (*Pirus communis* L.). I. - *Boll. Ist. Ent. R. Univ. Bologna*, 9: 206-249.
- NICOLI G., CORAZZA L. & CORNALE R., 1988a. - Lotta biologica con *Bacillus thuringiensis* Berl. var. *kurstaki* contro i Tortricidi ricamatori del pero in Emilia-Romagna nel triennio 1985-87 (nota preventiva). - *Atti Giornate Fitopat.* 1988, 2: 33-42.
- NICOLI G., CORAZZA L., CORNALE R. & MARZOCCHI L., 1988b. - Indagine sugli insetti predatori in pereti a diversa gestione fitoiatrica. - *Atti XV Congr. naz. ital. Ent.*, L'Aquila, 1988: 489-496.
- NICOLI G., CORNALE R., CORAZZA L. & MARZOCCHI L., 1988c. - Attività di *Anthocoris nemoralis* (F.) (Rhyn. Anthocoridae) nei confronti di *Psylla pyri* (L.) (Rhyn. Psyllidae) in pereti a diversa gestione fitoiatrica. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 43: 171-186.
- NICOLI G. & MARZOCCHI L., 1993. - Valorizzazione di insetti predatori ai fini della lotta naturale. - In: PAOLETTI M. G., FAVRETTO M. R., NASOLINI T., SCARAVELLI D. & ZECCHI G. (Eds). - Biodiversità negli agroecosistemi. - *Osservatorio Agroalimentare*, Cesena: 81-96.

- ODUM P. E., 1988. - Basi di ecologia. - *Piccin*, Padova (trad. di L. Nobile), XII+544 pp..
- PANTALEONI R. A., 1990a. - I Neurotteri (Neuropteroidea) della Valle del Bidente-Ronco (Appennino Romagnolo). - *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 44: 69-122.
- PANTALEONI R. A., 1990b. - I Neurotteri delle colture agrarie: rapporti con siepi e vegetazione spontanea nella Pianura Padana. - *Atti del convegno "Ecologia delle siepi padane"*, Bagnacavallo (RA), 6/7 maggio 1989: 69-78.
- PAOLETTI M. G. & LORENZONI G. G., 1989. - Agroecology patterns in northeastern Italy. - *Agric. Ecosystems Environ.*, 27: 139-154.
- PASQUALINI E., BRIOLINI G., MEMMI M. & MONARI S., 1982. - Prove di lotta guidata contro gli Afidi del Melo. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 36: 159-171.
- PASQUALINI E., MALAVOLTA C. & MINELLI A., 1987. - Efficacia di *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera, Coccinellidae) come predatore di *Panonychus ulmi* Koch (Acarina, Tetranychidae) su Melo nei diversi periodi dell'anno. - *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 41: 277-283.
- PIELOU E. C., 1984. - The Interpretation of Ecological Data. A Primer on Classification and Ordination. - *John Wiley & Sons*, New York, 263 pp..
- SETTI M., 1971. - Ricerche sull'attività di alcune specie di Sirfidi (Diptera) predatori di Afidi del Melo. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 30: 103-132.
- SZENTKIRALYI F. & KOZAR F., 1991. - How many species are there in apple insect communities?: testing the resource diversity and intermediate disturbance hypotheses. - *Ecol. Ent.*, 16: 491-503.