

ROBERTO A. PANTALEONI
Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Bologna

Neuroptera Planipennia
del comprensorio delle Valli di Comacchio:
indagine ecologica.

(Ricerche eseguite col contributo del CNR)

INTRODUZIONE

Gli studi fin qui condotti dai vari Autori sull'ecologia dei Neurotteri sono assai frammentari e le conoscenze a tutt'oggi a nostra disposizione derivano, salvo rare eccezioni, da ricerche condotte su vaste aree geografiche attraverso sporadici prelievi effettuati per lunghi periodi di tempo ⁽¹⁾, oppure sono il risultato di studi riguardanti una o poche specie isolatamente considerate.

Nel presente lavoro ho tentato un diverso approccio al problema studiando l'ecologia dei Neurotteri Planipenni presenti in un'area ristretta del comprensorio delle Valli di Comacchio, zona di preminente interesse naturalistico purtroppo notevolmente degradata dall'intervento umano. Le ricerche, svolte per un breve periodo (1979-1981), hanno avuto una sia pur rudimentale impostazione statistica mediante l'utilizzo di predeterminati sistemi di campionamento.

DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEI METODI DI RICERCA

Ambiente

Le Valli di Comacchio, situate lungo il litorale adriatico-emiliano tra i corsi del Po di Volano e del Reno, sono una delle zone umide più importanti d'Europa. Esse rappresentano ciò che è rimasto di antiche lagune chiuse verso il mare da due serie, almeno, di cordoni dunosi,

(1) Si ricordano qui a titolo di esempio i lavori sulla Neurottero fauna della Svizzera: Vallese (Eglin, 1941), Canton Ticino (Eglin, 1967), Parco Nazionale Svizzero (Eglin, 1980); dell'Austria: Carinzia (Hölzel, 1964), Bezirks Scheibbs (Ressl, 1971a, 1971b, 1974), Stiria (Gepp, 1977); della Spagna: Sierra del Guadarrama (Monserrat, 1977), provincia del Orense (Monserrat, 1978), provincia di Toledo (Monserrat, 1980a); del Sud-est della Francia (per le sole Chrysopinae) (Semeria, 1978, 1980).

uno, di età greco-etrusca, più interno, e l'altro, di età romana, pressoché coincidente con l'attuale linea di spiaggia.

Attualmente, a seguito di opere di bonifica tanto imponenti quanto discusse, esse non costituiscono più il complesso unitario di un tempo: sopravvivono una parte delle Valli di Comacchio propriamente dette e le splendide Valli Bertuzzi, poste subito a sud della foce del Po di Volano (Corbetta, 1968).

In questo comprensorio doveva essere assai interessante, dal punto di vista neurotterologico, l'associazione vegetale *Quercetum ilicis* insediata sui terreni relativamente asciutti posti subito al di qua del cordone dunoso litoraneo e sui «dossi» vallivi più alti. Purtroppo, a causa dello sviluppo turistico-edilizio della zona, di tale vegetazione non rimangono che pochi ed isolati esempi per lo più non facilmente accessibili.

Alla scomparsa del *Quercetum ilicis* ha anche contribuito l'impianto di pinete retrodunali che si sono così venute a sovrapporre alla vegetazione originaria. Di queste pinete di origine antropica l'unica rimasta intatta è quella di Volano, ora protetta.

Nelle aree interessate dal citato sviluppo edilizio (rappresentato prevalentemente da villette, a destinazione turistica, di uno o due piani con giardino indipendente) la vegetazione ha subito trasformazioni radicali e le specie autoctone sono state quasi completamente sostituite da piante alloctone.

In questo contesto generale ho ritenuto opportuno utilizzare le seguenti stazioni di ricerca.

Stazioni di ricerca (fig. I)

Stazione n. 1 - Gruppo di giardini privati situati all'interno di Lido delle Nazioni divisi l'un l'altro da bassi muretti o, più raramente, da una semplice rete metallica. Sono bordati da fitte siepi d'arbusti ornamentali appartenenti per lo più ai generi: *Althea*, *Aucuba*, *Buddleia*, *Buxus*, *Cotoneaster*, *Evonymus*, *Forsythia*, *Ilex*, *Lagerstroemia*, *Laurus*, *Ligustrum*, *Mahonia*, *Pittosporum*, *Prunus*, *Pyracantha*, *Tamarix* (fra le Angiosperme); *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Thuja* (fra le Conifere). Numerosissime sono le aiuole fiorite in cui prevalgono gli arbusti di varietà ornamentali di *Rosa*. La vegetazione arborea (ricca ma mai troppo fitta) è formata in gran parte da *Pinus pinea* e, in misura minore, da *Populus nigra*, *Salix* sp., *Robinia pseudacacia*, *Quercus ilex*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra*; presenti anche esemplari isolati di *Alnus cordata*, *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, ecc. e di alberi da frutto (*Ficus carica*, *Prunus armeniaca*, *P. domestica*). La vegetazione erbacea è formata in gran parte da miscugli artificiali di Graminacee per tappeti erbosi. Da rilevare pure la presenza di orti familiari.

prensorio). Prossime, ma non contigue, sono alcune piccole aree, non ancora edificate, ricoperte da una fitta vegetazione erbacea ed un'area investita a pioppeto ⁽²⁾.

Anni d'indagine: 1979 - 1980 - 1981.

Metodi di cattura: retino - trappola luminosa.

Stazione n. 2 - Stretta fascia di terreno, lunga alcune centinaia di metri, composta da un tratto pianeggiante di alcuni metri di larghezza, situato sulla riva est di un piccolo canale d'irrigazione, e dal lato ovest dell'argine di « difesa mare » su cui è costruita la Strada Panoramica Lidi. La rigogliosa e disordinata vegetazione erbacea ivi presente non è attribuibile a specifiche associazioni vegetali, si possono però individuare tre fasce distinte caratterizzate da particolari raggruppamenti di piante. La prima di queste, della larghezza di circa un metro e mezzo, è rappresentata da una fitta ed impenetrabile cortina, pressoché monofitica, di *Phragmites communis*. Essa costeggia la riva del canale irriguo e non raggiunge mai la base dell'argine di « difesa mare ». Tra questa e la vegetazione a *Phragmites* vi è infatti una fascia formata prevalentemente da Graminacee appartenenti ai generi *Holcus*, *Anthoxanthum*, *Agropyrum*, *Agrostis*, ecc. e da numerosi gruppi di *Oenothera biennis* e *Verbascum pulverulentum*. Sul pendio dell'argine, infine, vegeta un gran numero di specie fra le quali si possono citare: *Cynodon dactylon*, *Ornithogalum umbellatum*, *Allium vineale*, *Aristolochia clematitis*, *Alsine tenuifolia*, *Silene conica*, *Cerastium arvense*, *Diplotaxis muralis*, *Melilotus officinalis*, *Ononis spinosa*, *Plantago ramosa*, *Eriogeron canadensis*, *Anthemis nobilis* ed altre ancora. Totalmente assenti sono alberi ed arbusti.

Al di là del canale d'irrigazione si trova una vastissima area coltivata a seminativi, al di qua della Strada Panoramica Lidi vi è il centro abitato di Lido delle Nazioni ed un piccolo pioppeto.

Anni d'indagine: 1979 - 1980.

Metodi di cattura: retino.

Stazione n. 3 - Tratto della Pineta di Volano ⁽³⁾ esteso per circa 150 metri a sud e a nord dall'unico accesso pubblico situato sulla diramazione della Strada Panoramica Lidi costruita fra la Pineta stessa ed il Lago delle Nazioni.

Lo strato arboreo primario è formato da *Pinus pinaster* (fascia prossima al litorale) e da *Pinus pinea* (fascia retrostante), manca quasi totalmente uno strato arboreo secondario. I numerosi esemplari di

(2) Quasi tutti i pioppeti della zona sono stati abbattuti durante l'inverno 79-80 e le aree disboscate, insieme a gran parte delle aree incolte a margine del Lago delle Nazioni (ex Valle Volano), sono state, dall'anno successivo, poste a coltura.

Quercus ilex, riuniti in gruppi od isolati, hanno dimensioni tali da poter essere considerati facenti parte dello strato arbustivo. Quest'ultimo, talora assai fitto, talora assente, è composto in gran parte da dense e basse cortine di *Rubus* ma anche da *Juniperus*, *Phyllirea*, *Clematis*, ecc. Sono presenti anche esemplari isolati di *Cupressus*, *Robinia*, *Populus*, *Tamarix*, ecc. e piccoli gruppi di giovani esemplari di *Pinus pinaster* dovuti evidentemente a recenti rimboschimenti. La vegetazione erbacea, quasi totalmente assente all'interno della Pineta, si sviluppa principalmente lungo i margini del bosco e soprattutto lungo quello interno dove troviamo fitte cortine di *Phragmites communis*.

Gran parte del terreno compreso fra la Pineta di Volano ed il Lago delle Nazioni è coltivata a seminativo ⁽⁴⁾, la parte non coltivata è ricoperta da prati alofili umidi ⁽⁵⁾.

Anni d'indagine: 1979 - 1980.

Metodi di cattura: retino.

Dati metereologici ⁽⁶⁾

La zona di ricerca ricade nel bacino idrografico, con foce al litorale adriatico, definito dal Servizio Idrografico dello Stato come «zona di pianura fra Po e Reno». Essa ha una temperatura media annuale di 12,5 °C ⁽⁷⁾ ed una piovosità media annuale di 628,9 mm; il suo clima appartiene, come quello di gran parte della Pianura Padana e della costa adriatica da Venezia a Pesaro, al tipo «temperato-umido a estate calda» (classificazione climatica di W. Koppen) (Gaiani, 1974).

(3) La «Pineta di Volano» (dal 13 luglio 1977 «Riserva Naturale Po di Volano» per Decreto Ministeriale) è una pineta di origine antropica con funzione di fascia frangivento che si estende, parallela al litorale, dalla foce del Po di Volano per alcuni chilometri verso sud (Ha 220.68,48). Senz'altro sovrapposta ad un'originaria associazione a *Quercetum ilicis*, è composta da una fascia di *Pinus pinaster*, della profondità di una quarantina di metri, prossima alla spiaggia e da una fascia retrostante di *Pinus pinca* di larghezza variabile. Lo strato arboreo secondario (formato in prevalenza da *Quercus ilex*, ma anche da *Robinia pseudacacia* e, nelle aree più umide della parte settentrionale, da *Alnus glutinosa*), dapprima assai consistente, si dirada man mano che ci si sposta a sud fino a scomparire totalmente.

(4) Tale coltivazione è iniziata nella primavera 1980 (vedi la nota 2).

(5) I terreni contornanti il Lago delle Nazioni erano terreni sommersi da acqua salmastra. Il Lago stesso infatti altro non è che l'originaria Valle di Volano approfondita con opere di scavo, in parte bonificata e trasformata in un bacino semiartificiale per sport nautici.

(6) I dati qui riportati sono stati rilevati nella Stazione Metereologica «Valle Pega» - Comacchio (fig. I) appartenente alla rete termopluviometrica del Servizio Idrografico del M.L.P. e gentilmente fornitimi dal Dott. G. Samori del E.R.S.A. al quale rinnovo i miei ringraziamenti.

(7) Quando non è diversamente specificato i dati si riferiscono al periodo 1962-81.

La sua temperatura autunnale differisce soltanto di 1,4°C da quella primaverile (tab. I) mentre l'escursione annua (differenza fra la temperatura media del mese più freddo, gennaio 1,5°C, e quella del mese più caldo, luglio 22,4°C) raggiunge i 20,9°C. Durante l'estate le temperature medie mensili si mantengono in limiti compresi fra i 20 ed i 23°C (giugno 20,2°C, luglio 22,4°C, agosto 22,1°C). L'inverno non è particolarmente rigido: le temperature medie dei mesi invernali si mantengono superiori a 0°C (dicembre 2,3°C, gennaio 1,5°C, febbraio 4,5°C); due soli mesi hanno temperature minime medie che scendono sotto 0°C (dicembre -0,7°C, gennaio -1,5°C) e complessivamente si sono avuti in media, nel decennio 1962-71, 61 giorni l'anno con temperatura minima inferiore a 0°C (Gaiani, 1974). Il regime pluviometrico è caratterizzato da un massimo autunnale di 199,8 mm e da un minimo invernale di 115,1 mm. Nelle tabelle I e II sono riportati i dati di temperatura e piovosità, divisi per stagione, degli anni 1979, 1980 e 1981 confrontati con quelli medi del periodo 1962-81.

TABELLA I
Stazione metereologica « Valle Pega »: temperature medie (in °C).

(1)	inv.	pri.	est.	aut.	anno
1962-1981	2,8	12,1	21,6	13,5	12,5
1979 (2)	2,8	12,7	22,2	13,6	12,8
1980 (3)	4,1	10,1	18,9	11,1	11,0
1981 (4)	-0,6	12,2	20,7	13,0	11,3

TABELLA II
Stazione metereologica « Valle Pega »: piovosità (in mm).

(1)	inv.	pri.	est.	aut.	anno
1962-1981	115,1	139,1	174,9	199,8	628,9
1979 (2)	59,0	113,4	364,4	228,2	747,0
1980 (3)	121,8	174,0	88,4	262,2	646,4
1981 (4)	97,6	110,8	172,4	172,4	553,2

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

(2) Dicembre 1978/Novembre 1979.

(3) Dicembre 1979/Novembre 1980.

(4) Dicembre 1980/Novembre 1981.

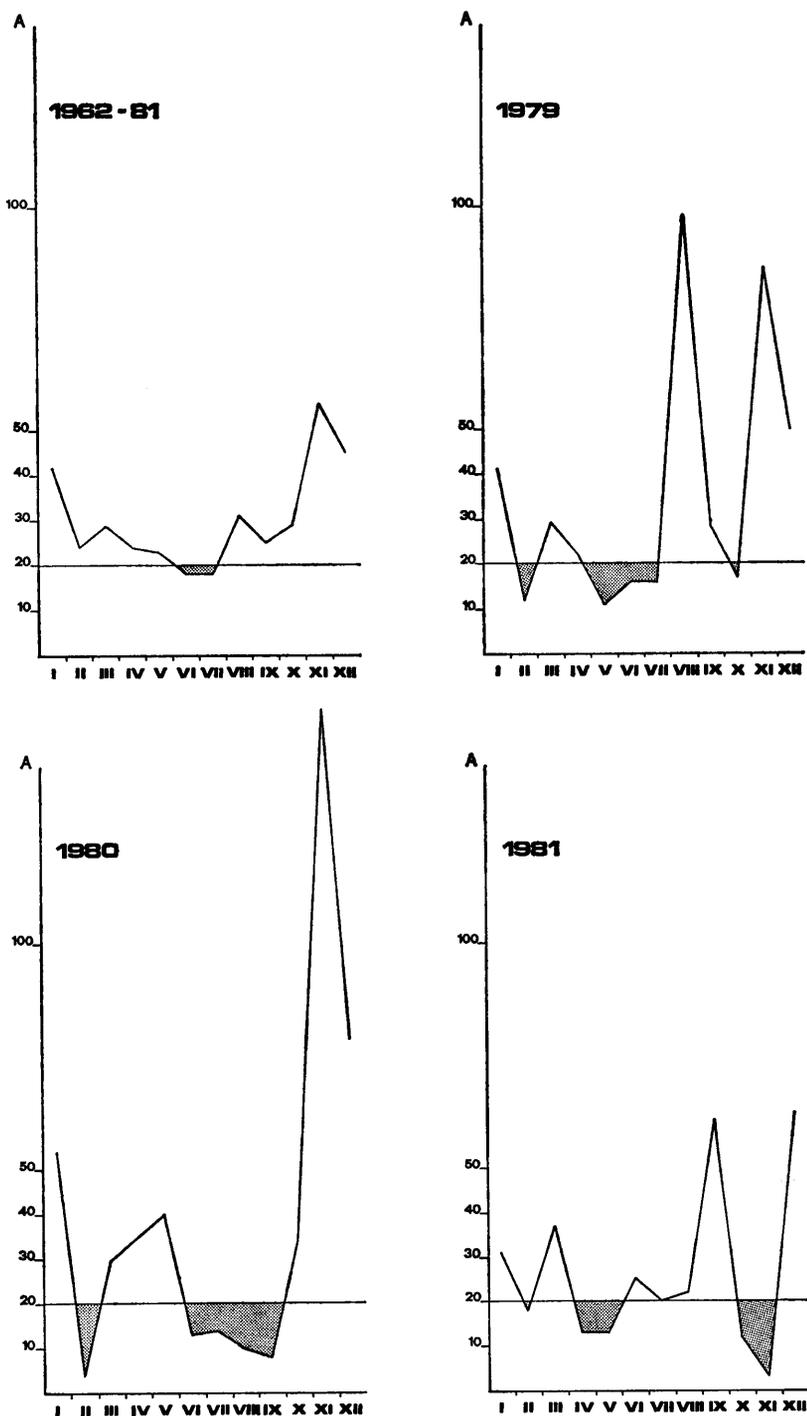


Fig. II

Stazione meteorologica « Valle Pega ». — Andamento stagionale dell'indice mensile d'aridità di De Martonne (A) nel periodo 1962-81 e negli anni 1979, 1980, 1981; aree ombreggiate: periodi xerothermici.

Al fine d'avere una visione d'insieme, incompleta ma abbastanza significativa, delle caratteristiche climatiche della zona si è ritenuto opportuno calcolare « l'indice mensile d'aridità di De Martonne » ⁽⁸⁾ assumendo come soglia critica d'aridità il valore 20; si possono perciò definire come xerotermici quei periodi che abbiano un indice inferiore a tale valore (fig. II).

Il 1979 è stato caratterizzato da temperature estivo-autunnali particolarmente elevate ma anche dalla più consistente piovosità estiva che si sia mai verificata negli ultimi vent'anni. Il 1980 al contrario è stato un anno notevolmente freddo (il più freddo del periodo 1962-81) ma con una scarsissima piovosità estiva. Il 1981 si è infine segnalato per un inverno rigidissimo e per la piovosità concentrata in gran parte nel periodo giugno-settembre. L'andamento climatico dei tre anni considerati è espresso graficamente nella fig. II mediante l'indice mensile di aridità di De Martonne.

Strumenti e metodi di cattura

Due sono stati gli strumenti di campionamento utilizzati in questa ricerca: il classico retino entomologico ed una piccola trappola luminosa che descriverò più avanti. L'impiego di quest'ultima si è limitato alla sola Stazione n. 1.

Sporadicamente sono state raccolte a vista anche larve e uova di Neurotteri e sottoposte poi ad allevamento, ma tali prelievi sono sempre stati casuali.

Retino

Quello da me utilizzato è un classico retino da farfalle con manico lungo 95 cm e diametro del cerchio di 25 cm.

Con tale strumento venivano battuti, dal basso in alto e tenendo il cerchio orizzontale, i rami degli alberi, gli arbusti e le piante erbacee della stazione esaminata ⁽⁹⁾. Gli esemplari catturati, posti sul momento

(8) Come è noto tale indice si ricava dall'espressione:

$$A = \frac{12 \cdot P}{10 + T} \quad \text{dove}$$

P = precipitazione mensile in mm
 T = temperatura media mensile in °C

(9) I meccanismi di cattura sono così due: a) Gli esemplari che, disturbati, si involano, come i Mirmeleonidi, i Crisopidi, in parte i Coniopterigidi ed assai raramente gli Emerobidi, vengono catturati al volo; b) Gli esemplari che presentano fenomeni di tanatosi, come gli Emerobidi ed in parte i Coniopterigidi, finiscono per cadere da soli all'interno del retino.

entro grosse provette di vetro ⁽¹⁰⁾, erano poi determinati e registrati in laboratorio ed infine conservati in alcool a 70° od utilizzati per altri scopi.

Tutti i prelievi, della durata di circa un'ora e mezza, sono avvenuti nel tardo pomeriggio, poche ore prima del tramonto. In ogni stazione si sono effettuati, dall'inizio di aprile alla fine d'ottobre, uno o più campionamenti per decade.

Trappola luminosa

Si tratta di una piccola e semplice trappola luminosa, prodotta in serie nella Repubblica Popolare Cinese ⁽¹¹⁾, del tipo « New Jersey » (Southwood, 1966). Schematicamente è composta da una fonte luminosa con proprietà attiniche fissata sotto un piano circolare orizzontale (Ø 23 cm) e da un motore elettrico (3.000 giri/minuto) munito di elica posto all'interno di un cilindroide (fissato 5,5 cm sotto il piano suddetto per mezzo di tre supporti) avente un primo tratto, alto 8 cm, a diametro uniforme (13,5 cm) ed un secondo tratto che si allarga a campana fino ad un diametro massimo di 19 cm (altezza totale del cilindroide 15 cm). Alla base di questo vi è infine un sacco a rete (maglie 1x1 mm) della profondità di 40 cm fissato per mezzo di un semplice elastico. Il motore elettrico, provocando una corrente d'aria che attraversa il cilindroide dall'alto in basso, « succhia » all'interno del sacco gli insetti che si avvicinano volando alla sorgente luminosa e, nello stesso tempo, impedisce che ne escano.

I prelievi sono stati effettuati appendendo la trappola ad un'altezza di 3 m di fronte ad una parete bianca che dà sui giardini della Stazione n. 1, mettendola in funzione prima del tramonto e spegnendola il mattino successivo. Nel 1979 è stata utilizzata solo saltuariamente durante la stagione, mentre nel 1980 e 1981 è stata accesa quasi tutti i giorni, maltempo permettendo, dall'inizio d'aprile alla fine d'ottobre.

Metodo di elaborazione dati ⁽¹²⁾

I dati accumulati in queste ricerche hanno richiesto una certa elaborazione per quanto riguarda la rappresentazione grafica dell'andamento

⁽¹⁰⁾ Per poter registrare successivamente anche la pianta su cui erano stati catturati i vari esemplari, applicavo su ogni provetta un talloncino autoadesivo opportunamente siglato.

⁽¹¹⁾ Per quanto sono riuscito a sapere, pare che nel Paese d'origine venga utilizzata all'interno di stalle, porcili, ecc. per catturare zanzare, tafani ed altri insetti dannosi.

⁽¹²⁾ Le catture con la trappola luminosa, pur essendo avvenute all'interno della Staz. n. 1, vengono trattate separatamente da quelle effettuate, nella stessa stazione, col retino.

stagionale delle catture e la determinazione dell'abbondanza e della dominanza di ogni specie.

Già preliminarmente era stato deciso che l'intervallo di tempo a cui riferire tutti i dati sarebbe stata la decade ⁽¹³⁾. Successivamente si è dovuta definire una *unità quantitativa* di base che esprimesse in modo omogeneo l'entità delle catture di una determinata specie nelle singole decadi e nelle varie stazioni anno per anno. Non potendo utilizzare a questo scopo il *numero degli esemplari catturati*, valore dipendente dal numero dei prelievi, si è assunta come unità quantitativa di base il rapporto fra il numero di esemplari catturati in una decade ed il numero dei prelievi effettuati nella decade stessa, questo separatamente per ogni stazione ed ogni anno considerato:

$$\frac{\text{n. esemplari}}{\text{n. prelievi}} = \text{n. unità confrontabili (Uc)}$$

L'abbondanza (entità quantitativa di una specie in rapporto ad una determinata unità di tempo e di spazio) e la dominanza (percentuale con cui le singole specie sono presenti in seno ad una determinata comunità) di ciascuna specie sono state in questo lavoro così espresse:

Abbondanza = sommatoria delle *Uc* della stazione e dell'anno (o degli anni) presi in considerazione;

Dominanza = rapporto tra l'abbondanza della specie considerata e l'abbondanza della famiglia d'appartenenza, espresso in percentuale.

Leggermente più complesso è risultato il problema della rappresentazione grafica dell'andamento stagionale delle catture ⁽¹⁴⁾. Infatti esprimendo l'entità delle catture effettuate in una decade (in tutte le stazioni in tutti gli anni) come semplice somma delle stesse (in *Uc*) non si sono ottenuti risultati soddisfacenti per la presenza di fluttuazioni casuali che rendevano il grafico di difficile « lettura ». Per eliminare tali fluttuazioni indesiderate sono state allora utilizzate le proprietà

⁽¹³⁾ I mesi sono sempre divisi in tre decadi: la I va dall'1 al 10 del mese; la II dall'11 al 20; la III dal 21 alla fine del mese. In alcuni casi quindi (maggio, luglio, agosto, ottobre) la III decade è in realtà composta da 11 giorni.

⁽¹⁴⁾ Si è trattato di rappresentare graficamente una serie temporale di dati, matematicamente definita dai valori Y_1, Y_2, \dots, Y_n di una variabile Y (entità delle catture) alle decadi d_1, d_2, \dots, d_n .

delle medie mobili ⁽¹⁵⁾ trasformando questa prima serie temporale in una serie temporale smorzata (media mobile di ordine 3). Infine, per motivi di omogeneità, si sono resi relativi questi ultimi valori esprimendoli come percentuale sul totale (in *Uc*) delle catture (tutte le decadi, tutte le stazioni, tutti gli anni) ⁽¹⁶⁾. Quando in un grafico sono prese in considerazione più specie la percentuale viene calcolata sul totale (in *Uc*) delle catture di tutte le specie rappresentate in grafico. Occasionalmente si è reso necessario mettere in evidenza l'andamento delle catture di una o più stazioni isolatamente considerate: in questo caso il procedimento adottato è identico a quello appena descritto salvo che l'entità delle catture è riferita alle sole stazioni prese in esame; i valori relativi sono sempre ottenuti come percentuale sul totale delle catture di tutte le stazioni.

Per completezza, nelle specie in cui il numero degli esemplari catturati lo consentiva, è stato aggiunto al grafico dell'andamento delle catture quello dell'andamento della Sex Ratio (*SR*). I valori della *SR*, che sono espressi dal rapporto *n. maschi/n. femmine*, sono rappresentati in scala logaritmica.

RISULTATI

In tre anni di ricerche sono stati complessivamente catturati 2.484 esemplari adulti di Neurotteri appartenenti alle seguenti famiglie: Coniopterygidae (187), Hemerobiidae (203), Chrysopidae (2.075), Myrmeleonidae (19). Nella tabella III è riportato il numero di esemplari adulti catturati nelle singole stazioni per ogni anno.

⁽¹⁵⁾ Dato un insieme di numeri X_1, X_2, \dots, X_n si definisce media mobile di ordine N (con $N \leq n$) la sequenza di medie aritmetiche

$$\frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N} ; \frac{X_2 + X_3 + \dots + X_{N+1}}{N} ; \frac{X_3 + X_4 + \dots + X_{N+2}}{N} ; \dots$$

In questo caso

$$\frac{Y_{j-1} + Y_j + Y_{j+1}}{3} = Y_{S_j} \text{ (valore smorzato di } Y \text{ alla decade } j\text{).}$$

⁽¹⁶⁾ Cioè

$$\frac{Y_{S_j}}{\Sigma Y} \cdot 100 = Ys\%, \text{ (valore relativo di } Ys \text{ alla decade } j\text{).}$$

Le specie rinvenute, tutte già segnalate per l'Italia, sono 30, così suddivise: 8 Coniopterigidi ⁽¹⁷⁾, 7 Emerobidi, 11 Crisopidi, 4 Mirmeleonidi. Nella tabella IV è riportato, per ogni famiglia, il numero di specie rinvenute allo stato adulto ⁽¹⁸⁾ in ogni stazione per ogni anno.

TABELLA III
Numero esemplari adulti catturati.

Stazione	anno	Con.	Hem.	Chr.	Myr.	Neur.
n. 1	1979	36	17	452	1	506
»	1980	30	16	204		250
»	1981	96	16	188	1	301
»	79 - 81	162	49	844	2	1057
Light trap	1979		3	53		56
»	1980	1	100	500	5	606
»	1981	8	37	374	8	427
»	79 - 81	9	140	927	13	1089
n. 2	1979			45		45
»	1980			69		69
»	79 - 80			114		114
n. 3	1979		1	54		55
»	1980	16	13	136	4	169
»	79 - 80	16	14	190	4	224
Tutte	1979	36	21	604	1	662
»	1980	47	129	909	9	1094
»	1981	104	53	562	9	728
»	79 - 81	187	203	2075	19	2484

Tutti i Coniopterigidi, Crisopidi, Mirmeleonidi appartengono rispettivamente alle sottofamiglie: *Coniopteryginae*, *Chrysopinae*, *Myrmeleoninae*.

Nella pagina seguente si riporta l'elenco completo delle specie ordinate sistematicamente ⁽¹⁹⁾.

(17) Ho rinunciato per il momento alla determinazione delle ♀♀ appartenenti al genere *Coniopteryx* Curtis poiché, sebbene alcuni specialisti riescano a classificarle con buona approssimazione, non si conoscono elementi diagnostici sufficienti per una loro sicura identificazione specifica.

(18) Le specie rinvenute allo stato adulto sono 29 poiché *Acanthaclisis baetica* Rambur è stata catturata solo come larva.

(19) La nomenclatura adottata è quella riportata in Aspöck & al. (1980); l'ordine sistematico è pure tratto dalla stessa opera, ma è stato in parte modificato. Per le determinazioni ho potuto avvalermi dell'aiuto e del controllo della Prof. Maria Matilde Principi, alla quale mi è gradito esprimere qui la mia riconoscenza per i numerosi consigli ed i preziosi suggerimenti fornitimi durante la realizzazione e la stesura di questo lavoro.

TABELLA IV
Numero specie catturate allo stato adulto.

Stazione	anno	Con.	Hem.	Chr.	Myr.	Neur.
n. 1	1979	3 (*)	5	9	1	18 (*)
»	1980	3 (*)	5	8		16 (*)
»	1981	6 (*)	4	8	1	19 (*)
»	79 - 81	7 (*)	5	10	1	23 (*)
Light trap	1979		2	6		8
»	1980	1	7	9	2	19
»	1981	3	6	6	2	17
»	79 - 81	3	7	9	3	22
n. 2	1979			3		3
»	1980			3		3
»	79 - 80			3		3
n. 3	1979		1	4		5
»	1980	2 (*)	2	8	1	13 (*)
»	79 - 80	2 (*)	2	8	1	13 (*)
Tutte	1979	3 (*)	6	9	1	19 (*)
»	1980	4 (*)	7	10	3	24 (*)
»	1981	8 (*)	6	8	2	24 (*)
»	79 - 81	8 (*)	7	11	3	29 (*)

(*) Più le ♀ ♀ di *Coniopteryx* indeterminate.

Coniopterygidae Burmeister

Coniopteryginae Burmeister

Genus *Coniopteryx* Curtis

Subgenus *Coniopteryx* Curtis s.str.

- 1) *Coniopteryx (Coniopteryx) borealis* Tjeder
- 2) *Coniopteryx (Coniopteryx) tineiformis* Curtis

Subgenus *Holoconiopteryx* Meinander

- 3) *Coniopteryx (Holoconiopteryx) haematica* McLachlan

Subgenus *Metaconiopteryx* Kis et Nagler et Mandru

- 4) *Coniopteryx (Metaconiopteryx) arcuata* Kis
- 5) *Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni* Tjeder

Genus *Semidalis* Enderlein

- 6) *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens)
- 7) *Semidalis pseudouncinata* Meinander

Genus *Conwentzia* Enderlein

- 8) *Conwentzia pineticola* Enderlein

H e m e r o b i i d a e Latreille

Genus *Wesmaelius* Krüger

Subgenus *Kimminsia* Killington

- 9) *Wesmaelius (Kimminsia) subnebulosus* (Stephens)

Genus *Hemerobius* Linnaeus

Subgenus *Hemerobius* Linnaeus s.str.

- 10) *Hemerobius (Hemerobius) humulinus* Linnaeus
11) *Hemerobius (Hemerobius) micans* Olivier
12) *Hemerobius (Hemerobius) stigma* Stephens

Genus *Micromus* Rambur

Subgenus *Micromus* Rambur s.str.

- 13) *Micromus (Micromus) variegatus* (Fabricius)

Subgenus *Nesomicromus* Perkins

- 14) *Micromus (Nesomicromus) angulatus* (Stephens)

Genus *Symphorobius* Banks

Subgenus *Symphorobius* Banks s.str.

- 15) *Symphorobius (Symphorobius) pygmaeus* (Rambur)

C h r y s o p i d a e Schneider

C h r y s o p i n a e Esben Petersen

Genus *Nineta* Navas

- 16) *Nineta flava* (Scopoli)

Genus *Chrysopa* Leach

- 17) *Chrysopa abbreviata* Curtis
18) *Chrysopa dorsalis* Burmeister
19) *Chrysopa formosa* Brauer
20) *Chrysopa nigricostata* Brauer
21) *Chrysopa septempunctata* Wesmael
22) *Chrysopa viridana* Schneider

Genus *Chrysoperla* Steinmann

- 23) *Chrysoperla carnea* (Stephens)

Genus *Cunctochrysa* Hölzel

- 24) *Cunctochrysa baetica* (Hölzel)

Genus *Anisochrysa* Nakahara

- 25) *Anisochrysa flavifrons* (Brauer)
26) *Anisochrysa prasina* (Burmeister)

M y r m e l e o n i d a e Latreille

M y r m e l e o n i n a e Latreille

Genus *Acanthaclisis* Rambur

- 27) *Acanthaclisis baetica* Rambur

Genus *Myrmeleon* Linnaeus

Subgenus *Morter* Navas

28) *Myrmeleon (Morter) inconspicuus* Rambur

Genus *Distoleon* Banks

29) *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius)

Genus *Megistopus* Rambur

30) *Megistopus flavicornis* (Rossi)

Familia Coniopterygidae Burmeister

Genus *Coniopteryx* Curtis

Coniopteryx (Coniopteryx) borealis Tjeder - Specie legata alle latifoglie arboree ed arbustive come *Quercus*, *Prunus*, *Carpinus*, *Corylus*, ecc. (Kis & al., 1970), la si rinviene in biotopi ricchi di vegetazione e tendenzialmente caldi ma non secchi (Aspöck & al., 1980). L'ho catturata in due sole occasioni nella Staz. n. 1: col retino su arbusti ornamentali nella II decade del giugno 1979 e con la trappola luminosa nella II decade dell'agosto 1981 (tab. V). È l'unica specie di *Coniopteryx* catturata colla trappola luminosa.

La fenologia è pressoché sconosciuta: in Ressler (1971b) vi è un diagramma dell'andamento delle catture nella stagione; Aspöck & al. (1980) affermano: « Imagines: (IV) V - VIII. Generationen: 2 (?) ».

Coniopteryx (Coniopteryx) tineiformis Curtis - Legata come la precedente alle latifoglie arboree ed arbustive (Aspöck & al., 1980), l'ho rinvenuta in una sola occasione nella Staz. n. 1 (III decade giugno 1981) su *Salix* (tab. VI). È la terza segnalazione della specie per l'Italia dopo quelle di Grandi (1951) che, attraverso un dato inedito di Principi, cita la specie per la Toscana e di Monserrat (1980b) che la segnala per Montecasio (Parma) e Lugo (Ravenna).

La fenologia è pressoché sconosciuta: in Ressler (1971b) vi è un grafico dell'andamento stagionale delle catture; Aspöck & al. (1980) affermano: « Imagines: (IV) V - IX (X). Generationen: 2 (-3?) ».

Coniopteryx (Holoconiopteryx) haematica McLachlan (= *Co. (Ho.) tullgreni* Tjeder) - Specie scarsamente conosciuta, presente sempre in basse densità di popolazione e rinvenuta prevalentemente su *Quercus* in biotopi caldo-secchi (Aspöck & al., 1980). Io l'ho catturata nella Staz. n. 1 prevalentemente su pioppo (*Populus nigra*) ma anche sulle siepi di arbusti ornamentali, su albicocco (*Prunus armeniaca*) ed addirittura su fragola (*Fragaria*). Da notare l'elevata abbondanza registrata nel 1980 (tab. VII) anno particolarmente secco (fig. II).

Fenologia sconosciuta. Aspöck & al. (1980) affermano: « Imagines: V - VIII. Generationen: 1 (-2?) ». Le mie catture (fig. III, 1) sembrano

TABELLA V
Abbondanza e dominanza in *Co. (Co.) borealis* Tjeder.

Anno		St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	0,40	—	—	—
	D	12,65	—	—	—
1980	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1981	A	—	0,10		
	D	—	11,35		
79-81	A	0,40	0,10	—	—
	D	1,15	10,30	—	—

TABELLA VI
Abbondanza e dominanza in *Co. (Co.) tineiformis* Curtis.

Anno		St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1980	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1981	A	0,33	—		
	D	1,75	—		
79-81	A	0,33	—	—	—
	D	0,95	—	—	—

TABELLA VII
Abbondanza e dominanza in *Co. (Ho.) haematica* McLachlan.

Anno		St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	0,14	—	—	—
	D	4,15	—	—	—
1980	A	5,00	—	—	—
	D	38,45	—	—	—
1981	A	0,83	—		
	D	4,40	—		
79-81	A	5,97	—	—	—
	D	17,05	—	—	—

TABELLA VIII
Abbondanza e dominanza in *Co (Me.) arcuata* Kis.

Anno		St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1980	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1981	A	0,20	—		
	D	1,05	—		
79-81	A	0,20	—	—	—
	D	0,55	—	—	—

dimostrare la presenza di due generazioni ed un maggiore periodo di volo delle immagini.

Coniopteryx (Metaconiopteryx) arcuata Kis - Specie ancor meno cono-

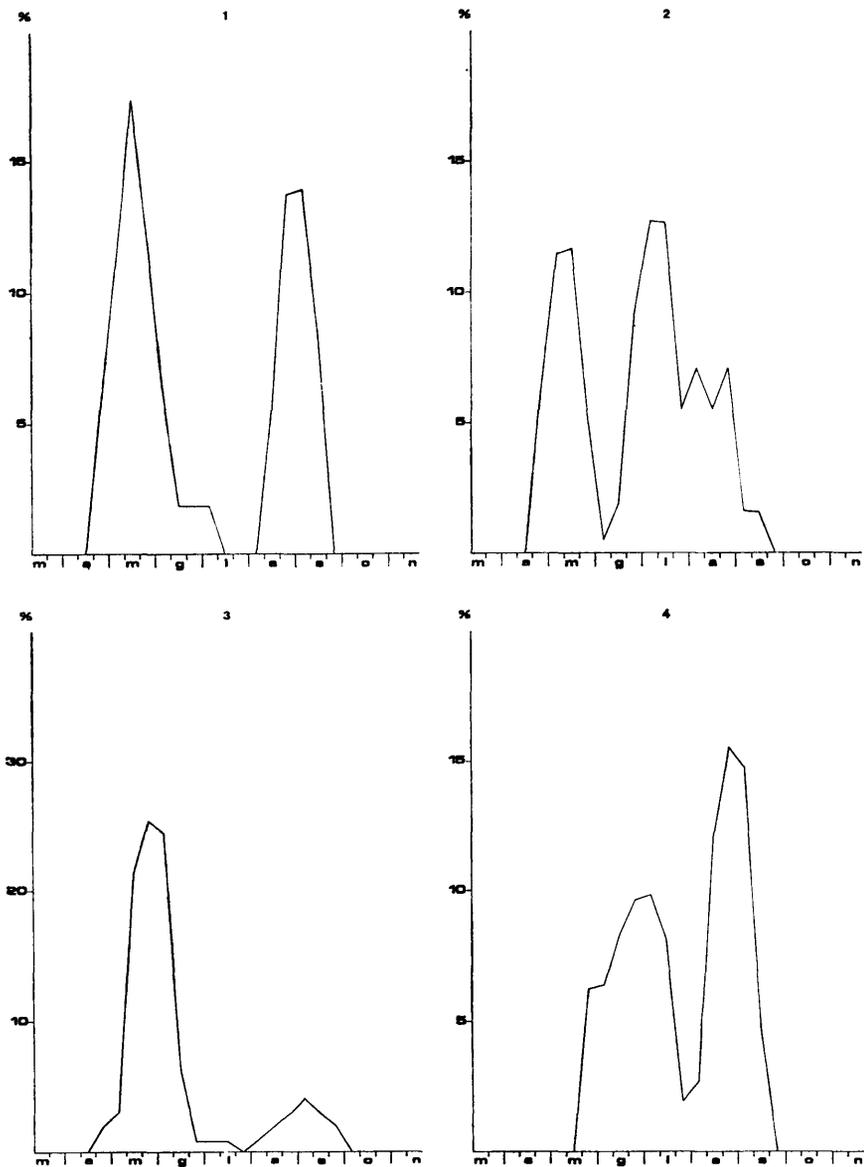


Fig. III

Andamento stagionale delle catture in: 1, *Coniopteryx (Holoconiopteryx) haematica* McLachlan; 2, *Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni* Tjeder; 3, *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens); 4, *Semidalis pseudouncinata* Meinander.

sciuta della precedente, è legata alle latifoglie (Aspöck & al., 1980).

Io l'ho rinvenuta in una sola occasione nella Staz. n. 1 (I decade luglio 1981) su una siepe d'arbusti ornamentali (tab. VIII).

Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni Tjeder - L'ecologia di questo Coniopterigide, legato alle latifoglie, non si discosta molto da quella delle specie congeneri rinvenute in questa ricerca. Assai abbondante nella Staz. n. 1 (tab. IX), predilige chiaramente le siepi d'arbusti ornamentali situate all'interno del centro abitato di Lido delle Nazioni anche se lo si rinviene pure su pioppo (*Populus nigra*) e salice (*Salix*).

Ho sempre raccolto questa specie isolata od in piccoli gruppi, solo in un'occasione, nella II decade dell'agosto 1981, ho catturato numerosi esemplari contemporaneamente su alcune piante di bosso (*Buxus*) fortemente infestate dall'Aleirodide *Dialeurodes citri* Ashm. ⁽²⁰⁾. Evidentemente stavano nutrendosi delle uova (numerose nel periodo citato) e forse delle neanidi dell'Omottero ⁽²¹⁾. Castellari (1980), che ha studiato questa specie in Romagna, l'ha trovata molto numerosa in pescheti fortemente infestati da Acari Tetranychidi.

L'andamento stagionale delle catture è rappresentato nella fig. III, 2. Questi dati, pur frammentari, confermano pienamente i reperti di Castellari (1980) dimostrando la presenza di tre generazioni annue. Gli adulti della generazione svernante si rinvencono dalla fine d'aprile alla fine di maggio, quelli di I generazione dall'inizio di giugno alla metà di luglio, mentre la II generazione, non ben definita nelle mie catture, si evolve dalla fine di luglio (inizio agosto?) a settembre.

Genus *Semidalis* Enderlein

Semidalis aleyrodiformis (Stephens) - Specie legata alle latifoglie arboree ed arbustive (gli adulti si rinvencono però anche sulle Conifere), relativamente eurieca ed euritopa (Gepp, 1977; Aspöck & al., 1980). Nella Staz. n. 1 la si rinviene essenzialmente su pioppi (*Populus nigra*), robinie (*Robinia pseudacacia*) ed altre latifoglie. Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) l'ho trovata numerosa, ma localizzata, su leccio (*Quercus ilex*).

L'andamento stagionale delle catture (fig. III, 3) mostra chiaramente la presenza di due « voli » d'adulti, dei quali il primo molto più consistente del secondo. Non so dire se questo fatto possa essere collegato con l'entrata in diapausa di una parte delle larve mature entro

⁽²⁰⁾ La determinazione di questa specie è dovuta al Prof. E. Tremblay, dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Napoli-Portici, al quale mi è gradito rinnovare qui i miei ringraziamenti.

⁽²¹⁾ Non li ho però mai visti attaccare un Aleirodide adulto né in natura, né in cattività.

il bozzolo di I generazione ⁽²²⁾ o se sia dovuto alla scarsa significatività dei prelievi. È tuttavia da sottolineare che il grafico dell'andamento

TABELLA IX

Abbondanza e dominanza in *Co. (Me.) esbenpeterseni* Tjeder.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	2,62	—	—
	D	82,90	—	—
1980	A	7,00	—	—
	D	53,85	—	—
1981	A	11,60	—	—
	D	61,35	—	—
79-81	A	21,22	—	—
	D	60,50	—	—

TABELLA X

Abbondanza e dominanza in *Se. aleyrodiformis* (Stephens).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	1,00	—	13,00
	D	7,70	—	81,25
1981	A	2,40	—	—
	D	12,70	—	—
79-81	A	3,40	—	13,00
	D	9,70	—	81,25

TABELLA XI

Abbondanza e dominanza in *Se. pseudouncinata* Meinander.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	—	0,09	1,00
	D	—	100,00	6,25
1981	A	3,54	0,67	—
	D	18,75	76,15	—
79-81	A	3,54	0,76	1,00
	D	10,10	78,35	6,25

TABELLA XII

Abbondanza e dominanza in *Co. pineticola* Enderlein.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	—	—	—
	D	—	—	—
1981	A	—	0,11	—
	D	—	12,50	—
79-81	A	—	0,11	—
	D	—	11,35	—

(22) Fenomeno che si riscontra frequentemente nel genere *Chrysopa* Leach (vedi) le cui larve mature svernano, come in *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens), chiuse nel bozzolo (eopupe).

stagionale delle catture riportato da Monserrat (1977) per questa specie è quasi identico al mio, e che sia Ressler (1971b) che Eglin (1980), gli unici altri Autori a mia conoscenza che riportino dati di questo tipo, segnalano un massimo di catture durante il mese di giugno.

Semidalis pseudouncinata Meinander - Specie stenoecca, strettamente legata alle Cupressacee (Ohm, 1973), che ho raccolto su *Thuja* ed *Juniperus* ornamentali nella Staz. n. 1 e su *Cupressus sempervirens* nella Pineta di Volano (Staz. n. 3). È inoltre il Coniopterigide di gran lunga più comune nelle catture colla trappola luminosa (tab. XI).

Poiché tutte le piante su cui ho raccolto questa specie apparivano esenti da infestazioni di Omotteri (Afdi, Coccidi, Psillidi, Aleirodidi) e di Acari, non sono in grado di dire quali possano essere le sue prede abituali nel comprensorio delle Valli di Comacchio. Ohm (1973) l'ha trovata in gran numero su un esemplare di *Juniperus sinensis* infestato dal Coccide *Diaspis visci*, nelle Bermuda è stata introdotta per combattere il Coccide *Carulaspis minima* insediato sull'autoctona *Juniperus bermudiana* (Aspöck & al., 1980).

L'andamento stagionale delle catture (fig. III, 4) mostra l'esistenza di due generazioni annuali, lo stesso numero di generazioni è riportato da Aspöck & al. (1980) per l'Europa meridionale.

Genus *Conwentzia* Enderlein

Conwentzia pineticola Enderlein - È l'unica specie di Coniopterigide legata al genere *Pinus* raccolta in questa ricerca, per di più è stata catturata in una sola occasione (I decade agosto 1981) colla trappola luminosa (tab. XII). Aspöck & al. (1980) la definiscono eurieca e comune ovunque si trovino dei *Pinus* dal livello del mare al livello superiore dei boschi. La sua rarità in biotopi ricchi di pini quali le Staz. n. 1 e n. 3 non è quindi facilmente spiegabile.

Familia Hemerobiidae Latreille

Genus *Wesmaelius* Krüger

Wesmaelius (Kimmisia) subnebulosus (Stephens) - Specie eurieca ed euritopa, la si rinviene sia su latifoglie che su Conifere in ogni strato di vegetazione, compreso quello erbaceo (Laffranque & Canard, 1975; Aspöck & al., 1980). Io l'ho trovata esclusivamente nella Staz. n. 1 (tab. XIII) dove è abbastanza comune nelle catture col retino e particolarmente abbondante in quelle colla trappola luminosa. I miei reperti confermano la sua presenza su ogni tipo di pianta, l'ho infatti cattu-

rata su cipolla (*Allium cepa*), *Ribes rubrum*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinaster*, *Buxus*, ecc.

Le uniche larve che ho avuto occasione di raccogliere si trovavano su un giovane esemplare di *Pinus nigra* fortemente infestato dagli Afidi *Cinara schimitscheki* Börn. e *Eulachnus rileyi* (Will.)⁽²³⁾.

Gli adulti di questa specie sono presenti in natura da marzo a novembre ed individui isolati si rinvencono pure in gennaio-febbraio (Aspöck & al., 1980). Il numero delle generazioni può variare da una, come in Cecoslovacchia (Zeleny, 1963), a tre o quattro, come nell'Europa meridionale (Aspöck & al., 1980). Nella nostra zona l'andamento stagionale delle catture (fig. IV, 1) mostra l'esistenza di tre « voli » d'adulti presumibilmente corrispondenti ad altrettante generazioni.

Genus *Hemerobius* Linnaeus

Hemerobius (Hemerobius) humulinus Linnaeus - Specie notevolmente eurieca ed euritopa, la si trova prevalentemente negli strati arboreo ed arbustivo (ma, secondo Eglin (1980), anche su piante erbacee) sia su Conifere che su latifoglie, con una certa preferenza per queste ultime; è comune nei parchi e nei giardini (Zeleny, 1963; Kis & al., 1970; Ressler, 1974; Aspöck & al., 1980). Io l'ho trovata per lo più su *Quercus ilex*, ma anche su *Salix*, *Prunus*, *Populus nigra*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*. È presente sia nella Staz. n. 1, dove rappresenta circa il 10% degli Emerobidi catturati, che nella Staz. n. 3 (tab. XIV).

Il voltinismo e la fenologia di *He. humulinus* non sono ben conosciute. I pochi dati che si ricavano dalla letteratura specializzata, riassunti in Aspöck & al. (1980), parlano di un numero di generazioni variabile con le condizioni climatiche (fino a quattro o più generazioni annue). Per gli stessi Autori gli adulti sono presenti in natura dall'aprile all'ottobre, ma anche, sporadicamente, in marzo e novembre. Nel comprensorio delle Valli di Comacchio l'andamento stagionale delle catture (fig. IV, 2) mostra tre picchi ben evidenti, corrispondenti presumibilmente ad altrettante generazioni. Da notare come il primo di questi picchi, dovuto allo sfarfallamento degli adulti della generazione svernante⁽²⁴⁾, sia ad un tempo molto precoce e di proporzioni molto inferiori ai seguenti; esso rappresenta infatti complessivamente meno del 10% del totale delle catture.

(23) La determinazione di questi Afidi e di tutti quelli che saranno successivamente citati in questo lavoro è dovuta alla gentilezza del Prof. Sebastiano Barbagallo dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Catania, al quale porgo i miei più sentiti ringraziamenti.

(24) Questa specie passa l'inverno come larva matura chiusa nel bozzolo (eopupa).

Hemerobius (Hemerobius) micans Olivier - Specie relativamente eurie-

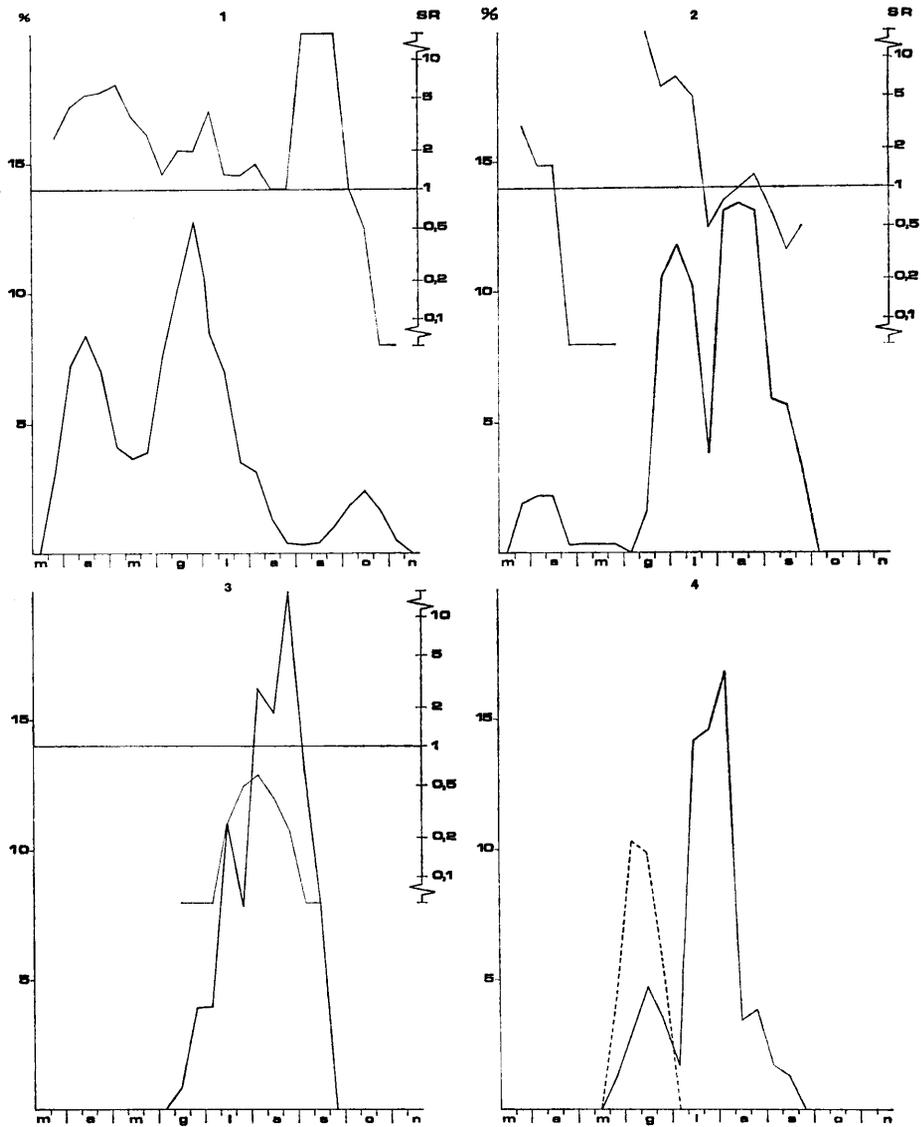


Fig. IV

Andamento stagionale delle catture e della Sex Ratio (SR) in: 1, *Wesmaelius (Kimminsia) subnebulosus* (Stephens); 2, *Hemerobius (s.str.) humulinus* Linnaeus; 3, *Hemerobius (s.str.) micans* Olivier - 4. Andamento stagionale delle catture in *Hemerobius (s.str.) stigma* Stephens (—) e *Cunctochrysa baetica* (Hölzel) (---).

ca, legata quasi esclusivamente alle latifoglie fra le quali mostra una

certa preferenza per *Fagus silvatica* (Zeleny, 1963; Kis & al., 1970) e per i generi *Quercus* e *Carpinus* (Aspöck & al., 1980); frequenta gli

TABELLA XIII

Abbondanza e dominanza in *We. (Ki.) subnebulosus* (Stephens).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	1,08	—	—
	D	15,30	—	—
1980	A	5,50	8,10	—
	D	36,65	68,80	—
1981	A	—	0,46	—
	D	—	9,20	—
79-81	A	6,58	8,56	—
	D	20,35	47,05	—

TABELLA XIV

Abbondanza e dominanza in *He. (He.) humulinus* Linnaeus.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	1,33	—	1,00
	D	18,80	—	100,00
1980	A	1,00	1,35	7,00
	D	6,65	11,50	53,85
1981	A	1,53	0,53	—
	D	14,90	10,65	—
79-81	A	3,86	1,88	8,00
	D	11,95	10,35	57,15

TABELLA XV

Abbondanza e dominanza in *He. (He.) micans* Olivier.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	0,33	—	—
	D	4,65	—	—
1980	A	5,00	0,10	6,00
	D	33,35	0,85	46,15
1981	A	1,20	0,10	—
	D	11,70	2,00	—
79-81	A	6,53	0,20	6,00
	D	20,20	1,10	42,85

TABELLA XVI

Abbondanza e dominanza in *He. (He.) stigma* Stephens.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	1,10	—
	D	—	76,90	—
1980	A	—	0,43	—
	D	—	3,65	—
1981	A	—	0,10	—
	D	—	2,00	—
79-81	A	—	1,63	—
	D	—	8,95	—

strati arboreo ed arbustivo. Durante le mie ricerche l'ho rinvenuta quasi esclusivamente su *Quercus ilex* nella Staz. n. 3 e su *Populus nigra* nella

Staz. n. 1; nelle catture colla trappola luminosa è invece, a differenza delle altre specie di questa famiglia, sorprendentemente rara (tab. XV).

Il periodo di volo da me rilevato va dalla metà di giugno alla metà di settembre. Altri Autori (Kis & al., 1970; Ressler, 1974; Aspöck & al., 1980) hanno invece riscontrato la presenza in natura degli adulti di questa specie da aprile ad ottobre. L'andamento stagionale delle catture, rappresentato graficamente nella fig. IV, 3, non fornisce purtroppo alcuna informazione sul voltinismo di *He. micans*. Aspöck & al. (1980) affermano: « Generationen: 2-3 (4?) ».

Hemerobius (Hemerobius) stigma Stephens - Specie legata esclusivamente alle Conifere e, fra queste, la si rinviene prevalentemente sul genere *Pinus* (Zeleny, 1963; Kis & al., 1970; Ohm, 1973; Ressler, 1974) dove è presente per lo più in alte densità di popolazione (Aspöck & al., 1980). Io l'ho catturata solo colla trappola luminosa (tab. XVI) ed inspiegabilmente mai sui pini, né nella Staz. n. 1 né nella Pineta di Volano (Staz. n. 3). Una situazione analoga è stata riscontrata anche in *Conwentzia pineticola* (vedi) con la quale condivide l'habitat.

Per la fenologia ed il voltinismo si rimanda ad Aspöck & al. (1980); i pochi dati in mio possesso sono rappresentati in fig. IV, 4.

Genus *Micromus* Rambur

Micromus (Micromus) variegatus (Fabricius) - Specie legata prevalentemente alla vegetazione erbacea (Zeleny, 1963; Hölzel, 1964), preferisce i biotopi umidi e ricchi di vegetazione (Kis & al., 1970; Aspöck & al., 1980). Io l'ho catturata in una sola occasione (I decade agosto 1980) colla trappola luminosa (tab. XVII).

Fenologia e voltinismo sono così riassunte da Aspöck & al. (1980): « Imagines: (IV) V-X (XI). Generationen: Mindestens 2 ».

Micromus (Nesomicromus) angulatus (Stephens) - Specie legata, probabilmente in modo esclusivo, allo strato erbaceo; relativamente eurieca, si rinviene sia in biotopi umidi che caldo-secchi (Aspöck & al., 1980). Col retino l'ho catturata esclusivamente negli orti familiari della Staz. n. 1 su radichchio (*Cichorium intybus*) infestato da *Aphis intybi* Koch e *Aphis fabae* Scop.; è inoltre interessante notare come la dominanza complessiva in queste catture sia uguale a quella riscontrata nelle catture colla trappola luminosa (tab. XVIII).

Questa specie sverna allo stato adulto e può compiere alle nostre latitudini fino a cinque generazioni annue (Miermont & Canard, 1975). Le immagini lasciano i luoghi d'ibernamento e incominciano ad accoppiarsi verso la fine di marzo (Miermont & Canard, 1975), io ho fatto le prime catture verso la metà di aprile. L'andamento stagionale delle

catture (fig. V, 1) non appare purtroppo molto significativo e non fornisce indicazioni sul voltinismo di questa specie nella nostra zona, salvo il mettere in evidenza un primo precoce « volo » d'adulti svernanti.

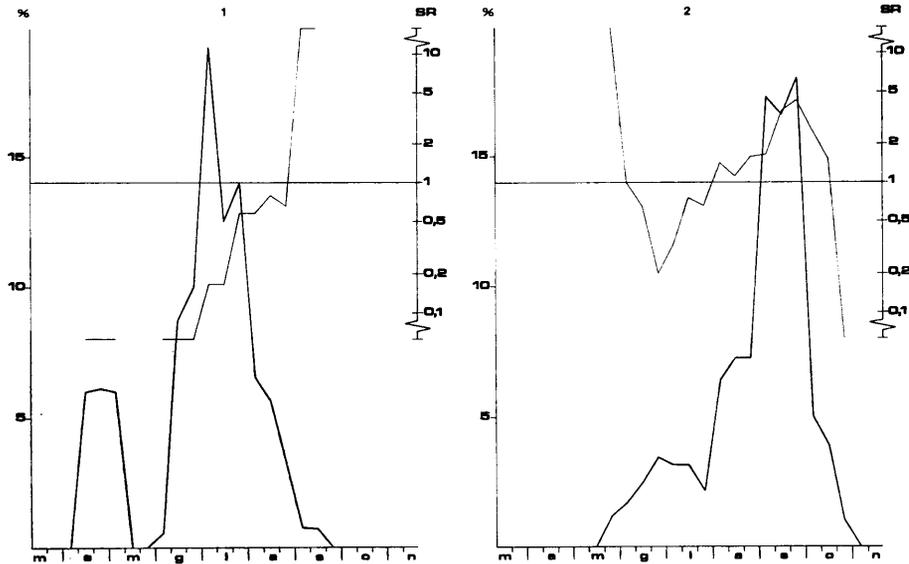


Fig. V

Andamento stagionale delle catture e della Sex Ratio (SR) in: 1, *Micromus (Nesomicromus) angulatus* (Stephens); 2, *Sympherobius (s.str.) pygmaeus* (Rambur).

Genus *Sympherobius* Banks

Sympherobius (Sympherobius) pygmaeus (Rambur) - Specie legata alle latifoglie con una particolare predilezione per il genere *Quercus* (Eglin, 1941; Kis & al., 1970; Aspöck & al., 1980). Io l'ho tuttavia catturata quasi esclusivamente su *Populus nigra* infestati dagli Afidi *Chaitophorus leucomelas* Koch e *Pemphigus spirothecae* Pass. (talvolta l'ho trovata anche su *Robinia pseudacacia*) nella Staz. n. 1 dove è risultata, anche nelle catture colla trappola luminosa, l'Emerobide più comune negli anni 1979 e 1981; ha invece presentato un minimo d'abbondanza nel 1980 (tab. XIX).

Ho rinvenuto un'unica larva di III età all'interno di una galla di *Pemphigus spirothecae* Pass..

Il numero delle generazioni di questa specie varia con il variare della latitudine: nell'Europa settentrionale è infatti univoltina, in quella centrale bivoltina mentre nell'area mediterranea presenta tre o più generazioni (Aspöck & al., 1980). Nella nostra zona gli adulti della genera-

zione svernante si catturano solo dalla fine di maggio; essi formano un primo « volo » che raggiunge il proprio massimo verso la fine di

TABELLA XVII

Abbondanza e dominanza in *Mi. (Mi.) variegatus* (Fabricius)

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	0,10	—	—
	D	0,85	—	—
1981	A	—	—	—
	D	—	—	—
79-81	A	0,10	—	—
	D	0,55	—	—

TABELLA XVIII

Abbondanza e dominanza in *Mi. (Ne.) angulatus* (Stephens)

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	1,00	—	—
	D	14,15	—	—
1980	A	2,00	0,90	—
	D	13,35	7,65	—
1981	A	0,53	1,08	—
	D	5,15	21,65	—
79-81	A	3,53	1,98	—
	D	10,90	10,90	—

TABELLA XIX

Abbondanza e dominanza in *Sy. (Sy.) pygmaeus* (Rambur).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	3,33	0,33	—
	D	41,10	23,10	—
1980	A	1,50	0,79	—
	D	10,00	6,70	—
1981	A	7,00	2,72	—
	D	68,25	54,50	—
79-81	A	11,83	3,84	—
	D	36,60	21,10	—

TABELLA XX

Abbondanza e dominanza in *Nineta flava* (Scopoli).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	—	—	1,00
	D	—	—	0,75
1981	A	—	—	—
	D	—	—	—
79-81	A	—	—	1,00
	D	—	—	0,55

giugno (fig. V, 2). Dalla fine di luglio il numero delle catture cresce vistosamente per raggiungere un massimo durante il mese di settembre

e calare vistosamente durante quello di ottobre. Non è possibile stabilire, sulla base dei miei dati, quante generazioni si succedono in questo ultimo periodo (fine luglio - fine ottobre) ma molto probabilmente sono due.

Famiglia *C h r y s o p i d a e* Schneider

Genus *Nineta* Navas

Nineta flava (Scopoli) - Catturata in una sola occasione nella Staz. n. 3 (I decade giugno 1980) su una pianta isolata di *Populus* (tab. XX). È una specie ad ampia valenza ecologica pur essendo tipicamente legata alle latifoglie (Zeleny, 1971), frequenta gli strati arboreo ed arbustivo (Aspöck & al., 1980).

Rara o poco comune nell'Europa meridionale è invece frequente in quella centro-settentrionale dove si presenta talvolta anche in alte densità di popolazione (Gepp, 1977). La fenologia non è ben conosciuta: Aspöck & al. (1980) affermano che il periodo di volo va da maggio a settembre con due generazioni; in Ressler (1971a) vi è un diagramma dell'andamento delle catture nella stagione.

Genus *Chrysopa* Leach

Chrysopa abbreviata Curtis - Stenotopa, è strettamente legata alle associazioni vegetali ripicole, erbacee ed arbustive, pioniere o di transizione, delle coste marine sabbiose e degli alvei fluviali. Una rassegna dettagliata degli habitat di questa specie nell'Europa settentrionale si trova in Ohm (1965), i pochi dati per l'Europa meridionale (Semeria, 1978; Principi, com. per.) ne confermano la presenza sulla vegetazione costeggiante i corsi d'acqua. Nel comprensorio delle Valli di Comacchio la si trova numerosa ai margini delle cortine di *Phragmites communis* vegetanti lungo i canali (Staz. n. 2) e, in misura minore, al margine delle pinete (Staz. n. 3), ma non è rara neppure sulla vegetazione erbacea delle zone edificate (Staz. n. 1), in particolare su Composite selvatiche ed ornamentali; in quest'ultimo ambiente la si può anche rinvenire sulle siepi di arbusti ornamentali ed occasionalmente a livello dello strato arboreo⁽²⁵⁾. Quindi in questo caso la stenotopia non appare estrema e la specie, pur dimostrando una spiccata preferenza per un habitat « tipico » (Staz. n. 2), non vi sembra localizzata (tab. XXI).

(25) Nel prelievo del 5-VI-80, effettuato ad un'ora un po' più tarda del solito, ho catturato, ad un'altezza di circa 2 m, 1 ♀ su *Populus nigra* ed 1 ♂ su *Pinus pinea*.

I ritrovamenti di uova, larve e di femmine ovideponenti (con addome fortemente ingrossato) su alcune piante fortemente infestate da Afidi mi permettono di elencare nella tab. XXIII alcune delle prede abituali di *Ch. abbreviata* ⁽²⁶⁾ nel comprensorio delle Valli di Comacchio.

Per quanto ne so, nella letteratura neurotterologica si trovano solamente alcuni cenni sulla fenologia di questa specie: la maggioranza degli Autori si limita infatti a segnalarne i mesi, o le date, di prima ed ultima cattura nella stagione ⁽²⁷⁾ ed il numero delle generazioni annue è fornito unicamente da Eglin (1980) — una nell'Engadin (Svizzera) — e da Aspöck & al. (1980) — « Generationen: 1(-2?) ». L'andamento stagionale da me riscontrato è raffigurato nella fig. VI, 1. Il 90% ed oltre delle catture annue è concentrato nei mesi di maggio e giugno ed è rappresentato dalla generazione svernante ⁽²⁸⁾. Dalla metà di luglio in poi i ritrovamenti di *Ch. abbreviata* sono rarissimi. Questi dati si possono facilmente spiegare con l'entrata in diapausa della maggioranza delle larve di I generazione ⁽²⁹⁾. I pochi individui che sfarfallano nell'anno danno vita ad un'altra, o ad altre due generazioni di minima consistenza. Il grosso della popolazione sfarfallerà invece nella primavera successiva.

Chrysopa dorsalis Burmeister - È infedata esclusivamente su piante del genere *Pinus* ⁽³⁰⁾ fra le cui specie *P. silvestris* è il più frequentemente citato nella letteratura. Io l'ho rinvenuta su *P. pinea* e *P. pinaster* nella Pineta di Volano (Staz. n. 3), dove rappresenta più di un quinto dei Crisopidi catturati, e nella Staz. n. 1; su *P. nigra* esclusivamente in quest'ultima località (tab. XXII). Nella Staz. n. 3 ho però sorprendentemente catturato, nei prelievi della III decade di maggio e della I di giugno 1980, oltre l'80% degli esemplari (7 ♂♂ e 3 ♀♀ tutti chiaramente neosfarfallati) su giovanissime piantine di *Quercus ilex* fortemente infestate da *Phylloxera? quercus* B.d.F.. In nessun'altra occasione ho raccolto questa specie su piante non appartenenti al genere *Pinus*.

I dati sulle prede di *Ch. dorsalis* nel comprensorio delle Valli di Comacchio, ricavati dal ritrovamento di un numero esiguo di larve, sono riassunti nella tab. XXIII.

⁽²⁶⁾ Le immagini di *Ch. abbreviata* hanno normalmente un regime dietetico carnivoro; il 2-VI-80 ho però sorpreso 1♂ neosfarfallato nutrirsi di polline sul capolino di una margherita (Staz. n. 1).

⁽²⁷⁾ Solo Eglin (1980) riferisce schematicamente la distribuzione mensile degli adulti catturati.

⁽²⁸⁾ Come nelle specie congeneri l'ibernamento avviene allo stato di larva di III età matura chiusa nel bozzolo (eopupa) (Principi, 1977).

⁽²⁹⁾ Ciò avviene in maniera meno pronunciata anche in altre specie del genere (vedi ad es. *Ch. formosa*).

⁽³⁰⁾ Tutti gli Autori sono concordi su questa affermazione.

Come per *Ch. abbreviata*, dalla letteratura neurotterologica si rica-

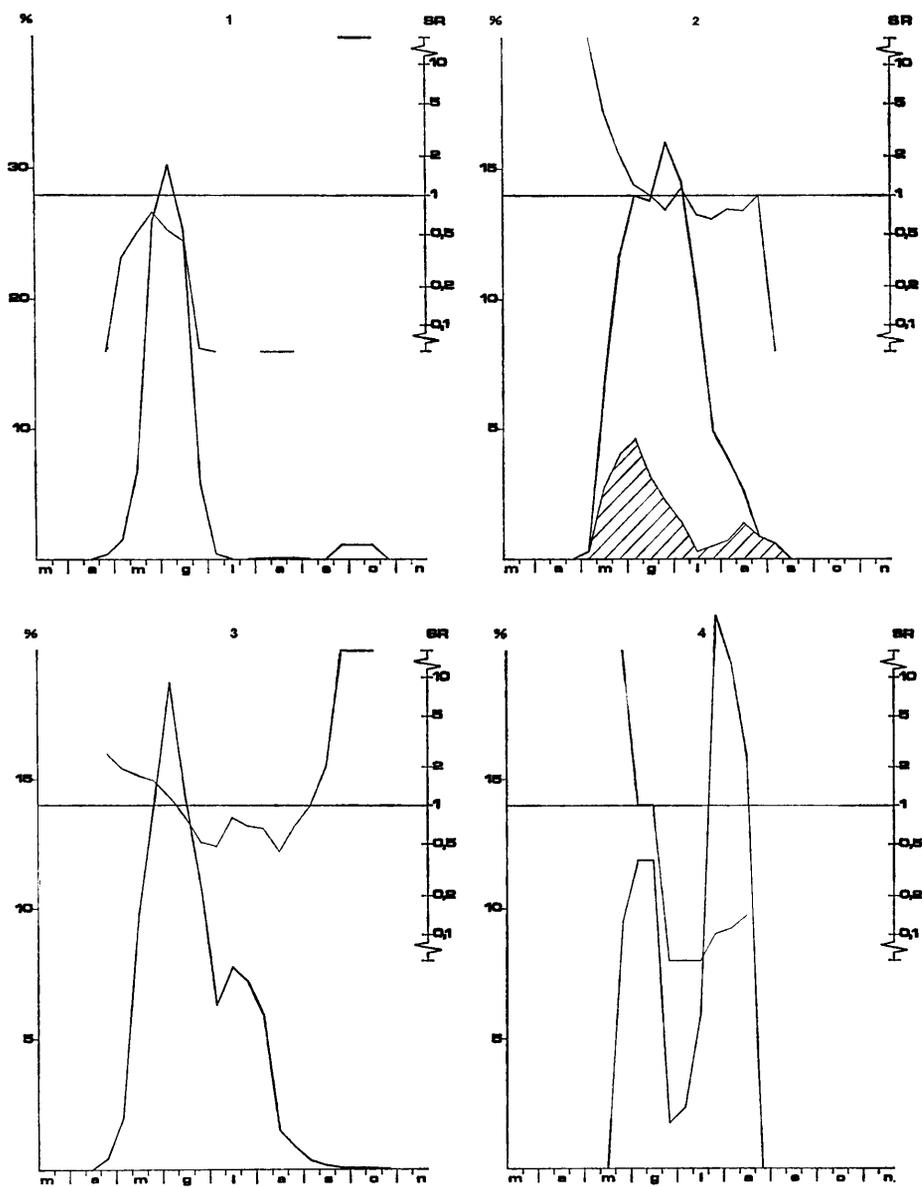


Fig. VI

Andamento stagionale delle catture e della Sex Ratio (SR) in: 1, *Chrysopa abbreviata* Curtis; 2, *Chrysopa dorsalis* Burmeister (area ombreggiata: andamento stagionale delle catture effettuate nella Staz. n. 1, retino + trappola luminosa); 3, *Chrysopa formosa* Brauer; 4, *Chrysopa nigricostata* Brauer.

vano solo pochissimi dati sulla fenologia di questa specie ⁽³¹⁾. Personalmente ho riscontrato situazioni leggermente differenti nelle due stazioni in cui essa è presente. Nel centro abitato di Lido delle Nazioni (Staz. n. 1) l'andamento stagionale delle catture mette bene in evidenza due

TABELLA XXI
Abbondanza e dominanza in *Ch. abbreviata* Curtis.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	1,82	2,50	12,00	1,00
	D	1,60	8,30	26,65	1,85
1980	A	7,50	1,87	1,00	1,00
	D	4,50	3,60	1,45	0,75
1981	A	1,00	—	—	—
	D	0,95	—	—	—
79-81	A	10,32	4,37	13,00	2,00
	D	2,65	3,45	11,40	1,05

TABELLA XXII
Abbondanza e dominanza in *Ch. dorsalis* Burmeister.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	0,89	—	—	13,00
	D	0,75	—	—	24,05
1980	A	4,50	1,97	—	28,00
	D	2,70	3,75	—	20,60
1981	A	4,50	0,32	—	—
	D	4,20	0,75	—	—
79-81	A	9,83	2,29	—	41,00
	D	2,55	1,80	—	21,55

generazioni annue (confermate tra l'altro dai risultati degli allevamenti delle poche larve ritrovate in natura) con due picchi distinti e distanziati fra loro (fig. VI, 2, area ombreggiata). La prima, più consistente, si sviluppa dall'inizio di maggio alla metà di luglio, mentre la seconda, composta da un minor numero di individui ⁽³²⁾, si evolve principalmente durante il mese d'agosto. Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) invece le catture, che iniziano leggermente più tardi e terminano già in agosto, presentano un incremento graduale fino ad un unico massimo (fig. VI, 2) dopodiché decrescono altrettanto gradualmente. La costante presenza di adulti per quasi quattro mesi e la cattura di individui neosfarfallati durante il mese di luglio permettono però di affermare che anche in questo caso le generazioni sono due. Tali differenze potrebbero derivare, a mio parere, dalle differenti condizioni ambientali cui sono sottoposte le due popolazioni. In condizioni ottimali infatti, quali sembrano essere

⁽³¹⁾ Per tutti Aspöck & al. (1980): «Imagines: V-IX. Generationen: 1-2».

⁽³²⁾ Anche in questo caso è ipotizzabile l'entrata in diapausa di una parte della I generazione larvale.

quelle della Pineta di Volano, si ha una accelerazione dello sviluppo larvale ed un prolungamento della vita immaginale, di conseguenza lo sfarfallamento di parte della generazione successiva può avvenire quand'è ancora in vita parte di quella precedente. In altre parole pare verosimile che in tali condizioni si abbia una sovrapposizione di generazioni. In ambienti « meno adatti » invece tale sovrapposizione sembra non verificarsi e le varie generazioni appaiono ben distinte.

Chrysopa formosa Brauer - I reperti fondamentali su questa specie rimangono tutt'ora quelli pubblicati da Principi (1947a), i lavori successivi infatti non contribuiscono che a definirne meglio la distribuzione

TABELLA XXIII

Afidi, con rispettive piante ospiti, predati in natura da larve di *Chrysopa abbreviata* Curtis (A), *Chrysopa dorsalis* Burmeister (D), *Chrysopa formosa* Brauer (F) e *Chrysopa septempunctata* Wesmael (S).

Afide	Pianta ospite	<i>Chrysopa</i>
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Klt.)	<i>Chrysanthemum</i> sp.	A
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)	<i>Chrysanthemum</i> sp.	A
<i>Hyalopterus pruni</i> (Goefr.)	<i>Phragmites communis</i>	A
<i>Cinara schimitscheki</i> Börn.	<i>Pinus nigra</i>	D
<i>Eulachnus rileyi</i> (Will.)	<i>Pinus nigra</i>	D
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	Cruciferae	F
<i>Cryptomyzus ribis</i> (L.)	<i>Ribes rubrum</i>	F
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Klt.)	<i>Prunus domestica</i>	F
<i>Hyalopterus pruni</i> (Goefr.)	<i>Prunus domestica</i>	F
<i>Phorodon humuli</i> (Schr.)	<i>Prunus ? pissardi</i>	F
<i>Uroleucon hypochoeridis</i> (F.)	<i>Hieracium ??</i> sp.	A F
<i>Macrosiphum rosae</i> (L.)	<i>Rosa</i> sp.	A F S
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Wlk.)	<i>Rosa</i> sp.	A F S

geografica e l'habitat. Nella zona interessata da queste ricerche *Ch. formosa* è senza dubbio la specie più comune ed abbondante (tab. XXIV), la si rinviene ovunque in gran numero e su ogni tipo di piante erbacee ed arbustive ⁽³³⁾, sembra però rifuggire il fitto del bosco nella Staz.

(33) L'ho rinvenuta spesso anche su piante arboree ma sempre sui rami più prossimi al suolo.

n. 3⁽³⁴⁾ come rileva, per altro, anche Semeria (1978). Sarebbe interessante verificare in futuro, con ricerche su più vasta scala, se sulla sua distribuzione ed abbondanza hanno influenza i fattori edafici. *Ch. formosa* infatti si imbozzola nel terreno (Principi, 1947a) e non è escluso che certi suoli (troppo compatti, asfittici) siano inadatti per tale scopo. In tutte le stazioni da me esaminate il terreno è sabbioso, senza ristagni idrici e relativamente secco durante la buona stagione.

Ho sempre riscontrato grossi assembramenti di adulti su piante fortemente infestate da Afidi. Il fenomeno presentava a volte dimensioni notevoli ed in pochi minuti catturavo decine di individui. Quasi sempre rinvenivo poi, sugli stessi vegetali, numerose uova e parecchie larve di ogni età. Nella tab. XXIII sono elencate le prede (Aphidoidea) e le rispettive piante ospiti accertate in natura. *Ch. formosa* non sembra legata ad alcun gruppo botanico particolare né a determinati Afidi, solamente sulle Conifere non si rinvergono larve di questa specie⁽³⁵⁾.

I dati riportati da Principi (1947a) sull'andamento stagionale della specie, ottenuti per lo più con allevamenti in ambiente non condizionato, sono pienamente confermati dalle mie osservazioni. Gli adulti di primo volo (generazione svernante), costituenti quasi il 70% del totale delle catture, sono presenti in natura dagli ultimi giorni d'aprile fin verso la fine di giugno. Da essi ha origine la prima generazione larvale che, una volta imbozzolata, entra in diapausa per quasi i due terzi (Principi, 1947a). La parte rimanente sfarfalla nello stesso anno dando vita ad un secondo « volo » di proporzioni molto più modeste del primo (fig. VI, 3). Dalla II generazione larvale che ne segue non si avranno che isolati sfarfallamenti durante i mesi di agosto e, forse, di settembre. Questi adulti sono piuttosto rari e rappresentano meno del 1,5% delle mie catture di *Ch. formosa*. La nascita di una III generazione larvale è certa, ma non ho prove che essa giunga sempre a maturità, su di essa avranno senz'altro influenza le condizioni climatiche della tarda estate e del primo autunno.

Chrysopa nigricostata Brauer - L'ecologia di questa rara specie è quasi sconosciuta e, se ciò non bastasse, i pochi dati che su di essa si ricavano dalla letteratura sono nettamente contrastanti fra loro.

La specie fu descritta da Brauer (1850) su 6 esemplari, provenienti da Vienna, catturati su pioppo (« Im Stadtgraben um Wien auf Pappeln. ») e ridescritta poco dopo da Schneider (1851) come *Chrysopa heydeni* su 4 esemplari di Francoforte ottenuti da pupe trovate sotto

(34) Gli elevati valori di abbondanza e dominanza rilevati in questa stazione nel 1979 sono dovuti al gran numero di esemplari che in tale anno ho catturato ai margini della Pineta su *Phragmites communis*, *Quercus ilex* e giovani piante di *Pinus pinaster*.

(35) Gli adulti invece li ho spesso catturati anche su *Pinus*, *Thuja*, ecc.

vecchia corteccia di pioppo. Successivamente Brauer (1857) la riconferma come specie insediata su pioppo: « Auf *Populus pyramidalis*,

TABELLA XXIV

Abbondanza e dominanza in *Ch. formosa*
Brauer.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	50,16	18,40	27,00	31,00
	D	43,95	60,95	60,00	57,40
1980	A	88,00	30,49	51,00	10,00
	D	52,85	58,45	73,90	7,35
1981	A	30,34	9,72		
	D	28,54	22,25		
79-81	A	168,50	58,61	78,00	41,00
	D	43,50	46,50	68,40	21,55

TABELLA XXV

Abbondanza e dominanza in *Ch. nigricostata*
Brauer.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1980	A	0,50	1,19	—	—
	D	0,30	2,30	—	—
1981	A	—	—		
	D	—	—		
79-81	A	0,50	1,19	—	—
	D	0,15	0,95	—	—

TABELLA XXVI

Abbondanza e dominanza in *Ch. septempunctata*
Wesmael.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	2,51	1,00	—	—
	D	2,20	3,30	—	—
1980	A	1,50	1,55	—	42,00
	D	0,90	2,95	—	30,90
1981	A	2,00	1,32		
	D	1,85	3,00		
79-81	A	6,01	3,87	—	42,00
	D	1,55	3,10	—	22,15

TABELLA XXVII

Abbondanza e dominanza in *Ch. viridana*
Schneider.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	1,00	—	—	—
	D	0,90	—	—	—
1980	A	—	—	—	—
	D	—	—	—	—
1981	A	0,20	—		
	D	0,20	—		
79-81	A	1,20	—	—	—
	D	0,30	—	—	—

Juni bis September, nicht selten». Ed ancora Kis & al. (1970) affermano che la si rinviene in boschi di latifoglie.

D'altro canto Eglin (1941) dà *Ch. nigrigostata* come dubitativamente legata alle Conifere e Semeria (1978), che la trova solo su Conifere, la considera infeudata su di esse.

Monserrat (1977, 1978, 1980a) invece l'ha raccolta sia su Conifere (*Pinus silvestris*) che su latifoglie (*Quercus pyrenaica*, *Q. robur*), ma afferma: « No creo que se desarolle sobre ninguna de estas especies ».

Altra opinione ancora esprimono Aspöck & al. (1980), nella loro recente ed autorevole opera sui Neurotteri europei, che così riassumono l'ecologia di questa specie: « Entwicklung vermutlich ausschließlich an niederer Vegetation. Hohe Wärmeansprüche und Bevorzugung trockener, steppenartiger Biotope ».

Infine Eglin (1967) e Hölzel & Ohm (1972) ne segnalano la cattura unicamente alla luce artificiale. Io l'ho catturata esclusivamente nella Staz. n. 1, per lo più colla trappola luminosa ed in una sola occasione (un esemplare vagante la I decade del giugno 1980) col retino (tab. XXV). Da notare la sua presenza nella sola estate 1980 particolarmente secca (fig. II).

Ho ritenuto opportuno rappresentare graficamente nella fig. VI, 4 i pochi dati in mio possesso sulla fenologia della specie, ma non so fino a che punto possano essere significativi visto lo scarso materiale catturato. Le generazioni sembrerebbero due. Un grafico dell'andamento stagionale delle catture si trova anche in Monserrat (1977).

Chrysopa septempunctata Wesmael - Specie eurieca, diffusa e comune in tutta Europa, frequentante gli strati arboreo e, in misura minore, arbustivo, è infeudata soprattutto sulle latifoglie (Kis & al., 1970; Semeria, 1978; Aspöck & al., 1980), gli adulti però non sono rari neppure sulle Conifere (Zeleny, 1978)⁽³⁶⁾. È particolarmente comune nei frutteti, segnatamente nei meleti (Principi, 1940; Principi & Canard, 1974).

Durante le mie ricerche questa specie ha presentato un comportamento sconcertante riguardo la sua distribuzione nelle varie stazioni, nei diversi anni ed anche durante la stagione. Nella Staz. n. 1 l'ho sempre riscontrata come poco comune ma con una presenza più o meno costante negli anni e durante la stagione. Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) invece non l'ho affatto catturata nel 1979 mentre nel 1980, verso la fine del mese di luglio, mi sono trovato di fronte ad una vera e propria presenza di massa (tab. XXVI). Fatto questo che è in contraddizione, fra l'altro, con la presunta preferenza di *Ch. septempunctata* per biotopi aperti, soleggiati e ben ventilati (Semeria, 1978). La ragione di questo comportamento mi rimane sconosciuta; a livello d'ipotesi essa

(36) Io l'ho trovata in queste proporzioni su *Quercus ilex* 50% circa; su *Pinus* 30% circa; su altre latifoglie 20% circa.

potrebbe avere qualche collegamento con l'abbattimento di tutti i pioppeti della zona nell'inverno 1979-80 (vedi nota 2). Non sono quindi in grado di fornire notizie di validità generale sull'habitat e sull'ecologia della specie.

Sulla fenologia e soprattutto sul voltinismo di *Ch. septempunctata* le notizie sono scarse: Killington (1937) parla di due generazioni annuali; Principi (1940) afferma che le osservazioni in natura non le consentono di mettere in rilievo il succedersi di un numero regolare di generazioni; Aspöck & al. (1980) a loro volta indicano per questa specie due e, dubitativamente, tre generazioni; Eglin (1980) attribuisce infine una sola generazione annua alle popolazioni del Parco Nazionale Svizzero. I miei dati risultano, come in *Ch. dorsalis*, leggermente diversi nelle due stazioni in cui essa è presente. L'andamento delle catture mostra infatti in entrambi i casi tre « voli » di adulti più o meno distinti che dovrebbero corrispondere ad altrettante generazioni; ma mentre nella Staz. n. 1 non si riscontrano grosse differenze quantitative fra di esse, pur essendoci una certa predominanza degli adulti di I generazione (fig. VII, 1, area ombreggiata), nella Staz. n. 3 questi ultimi costituiscono più dei due terzi delle catture (fig. VII, 1). Anche in questo caso non sono in grado di dare spiegazioni del fenomeno, una ipotesi possibile è che nel 1980 si sia verificata una colonizzazione obbligata nella Pineta di Volano da parte degli adulti della generazione svernante scacciati dai limitrofi habitat abituali (i pioppeti abbattuti)⁽³⁷⁾ e che tale colonizzazione abbia avuto un notevole successo, dimostrato dalla quantità di adulti di I generazione. Interessantissimo sarebbe stato studiare l'evolversi della situazione negli anni successivi; purtroppo, per vari motivi, nel 1981 non ho potuto continuare le ricerche in questa stazione.

In conclusione le generazioni annue di *Ch. septempunctata* sembrano essere tre, perlomeno nel comprensorio delle Valli di Comacchio, e, a differenza di specie congeneri, gli adulti di I generazione sono più numerosi di quelli della generazione svernante. In questa specie quindi la I generazione larvale non entrerebbe che in minima parte, o per nulla, in diapausa.

Chrysopa viridana Schneider - La bibliografia riguardante questa specie è assai scarsa. Dopo i reperti fondamentali di Principi (1954) i pochi dati sulla sua ecologia si rinvencono per lo più nelle varie « Faune » fin qui pubblicate (Aspöck & Aspöck, 1964; Kis & al., 1970; Zeleny, 1971; Hölzel & Ohm, 1972; Aspöck & al., 1980). Si tratta di una specie

(37) Si spiegherebbe così anche il ritardo con cui è stata rinvenuta *Ch. septempunctata* nella Staz. n. 3 (fig. VII, 1).

legata alle latifoglie degli strati arboreo ed arbustivo con una chiara preferenza per il genere *Quercus* (Principi, 1954; Aspöck & al., 1980). Io l'ho rinvenuta in due sole occasioni e sempre nella Staz. n. 1 (tab. XXVII): una volta su albicocco (*Prunus armeniaca*) (II decade agosto 1979) ed un'altra su *Pittosporum* (I decade luglio 1981).

Gli adulti, secondo Aspöck & al. (1980), si rinvencono da aprile a novembre e le generazioni sono due o tre. Principi (1954), che alle nostre latitudini ha catturato le prime immagini verso la fine di maggio, ha riscontrato, allevando la specie in ambiente non condizionato, una unica generazione annuale ma ritiene probabile che in natura si abbia lo svolgimento di una seconda generazione. Altri dati sulla fenologia di *Ch. viridana*, abbastanza frammentari, si trovano in Monserrat (1977) e in Semeria (1978).

Genus *Chrysoperla* Steinmann

Chrysoperla carnea (Stephens) - Cosmopolita ed ubiquitaria, ad amplissima valenza ecologica, di facile allevamento, è senz'altro il Neuroterio più studiato al mondo. Esiste una ricchissima letteratura riguardante la sua morfologia, biologia, ecologia, genetica, metodi di allevamento, utilizzazione in campo, ecc. Un elenco bibliografico dettagliato si trova in Aspöck & al. (1980). È presente in tutti gli ambienti e su ogni tipo di vegetali sia erbacei che arbustivi od arborei. In talune zone, come in gran parte dell'Europa centrale, essa è sempre la specie di gran lunga più abbondante. Nel comprensorio delle Valli di Comacchio è senz'altro la specie più diffusa (la si trova in tutte le stazioni (tab. XXVIII) e su ogni specie di pianta) e meglio distribuita durante la stagione ma cede quasi sempre il primato dell'abbondanza a *Ch. formosa* e spesso viene superata anche da altre specie (*An. prasina* - Staz. n. 1, 1980; *Ch. abbreviata* - Staz. n. 2, 1979; *Ch. dorsalis* - Staz. n. 3, 1979; *Ch. septempunctata* - Staz. n. 3, 1980).

Ho rinvenuto solo poche larve. Esse in natura frequentano prevalentemente gli strati erbaceo ed arbustivo, raramente quello arboreo (Aspöck & al., 1980). La lista delle loro prede, riportata dalla letteratura, è enorme: praticamente esse si nutrono di ogni Artropodo che capitino loro a tiro, purché abbia le dimensioni e la consistenza adatte⁽³⁸⁾.

Anche sulla fenologia non vi è molto di nuovo da dire. È noto (Principi & Canard, 1974; Principi, com. per.) che alle nostre latitudini questa specie presenta tre generazioni annue e che, svernando allo stato

⁽³⁸⁾ A titolo di curiosità segnalo la cattura (27-VII-80, Staz. n. 3) di un esemplare di *An. flavifrons*, mancante dell'ala anteriore sinistra e quindi notevolmente debilitato, al cui addome era aggrappata una larva di I età di *Ch. carnea*. Questa larva aveva il forcipe sprofondato nell'addome dell'adulto e se ne stava nutrendo!

adulto, la si rinviene durante tutto l'anno. I miei rilievi, rappresentati in fig. VII, 2, non fanno che confermare questi dati. Le tre generazioni inoltre, ampiamente sovrapposte, sono di consistenza numerica simile;

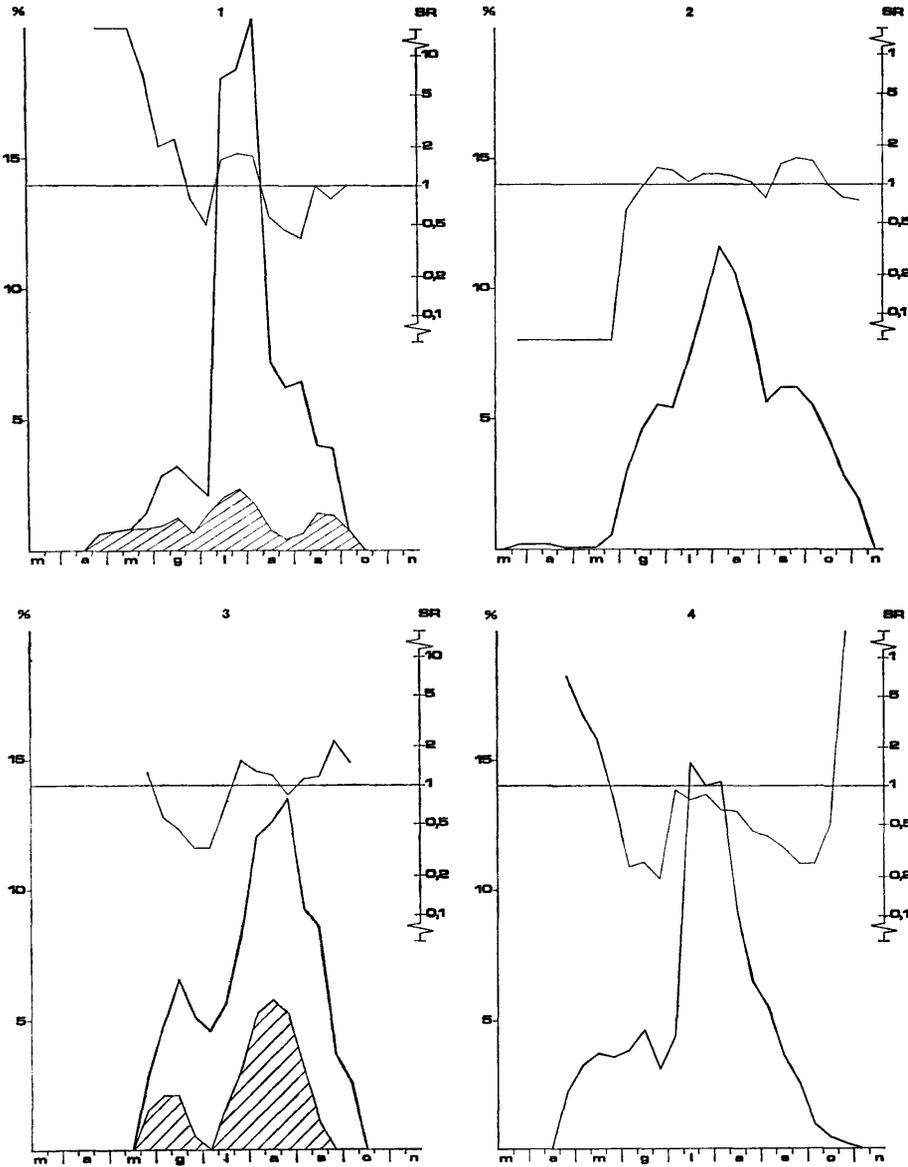


Fig. VII

Andamento stagionale delle catture e della Sex Ratio (SR) in: 1, *Chrysopa septempunctata* Wesmael (area ombreggiata: andamento stagionale delle catture effettuate nella Staz. n. 1, retino + trappola luminosa); 2, *Chrysoperla carnea* (Stephens); 3, *Anisochrysa flavifrons* (Brauer) (area ombreggiata: andamento stagionale delle catture effettuate nella Staz. n. 3); 4. *Anisochrysa prasina* (Burmeister).

il picco che si riscontra nei mesi di luglio ed agosto nell'andamento delle catture sembra infatti dovuto più alla contemporanea presenza di indi-

TABELLA XXVIII
Abbondanza e dominanza in *Ch. carnea*
(Stephens).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	31,79	6,77	6,00	9,00
	D	28,00	22,40	13,35	16,70
1980	A	21,50	8,24	17,00	32,00
	D	12,90	15,80	24,65	23,50
1981	A	32,00	16,38		
	D	30,00	37,55		
79-81	A	85,47	31,39	23,00	41,00
	D	22,05	24,90	20,20	21,55

TABELLA XXIX
Abbondanza e dominanza in *Cu. baetica*
(Hölzel).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	0,60	—	—	—
	D	0,50	—	—	—
1980	A	—	0,10	—	—
	D	—	0,20	—	—
1981	A	—	—		
	D	—	—		
79-81	A	0,60	0,10	—	—
	D	0,15	0,10	—	—

TABELLA XXX
Abbondanza e dominanza in *An. flavifrons*
(Brauer).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	5,17	1,33	—	—
	D	4,55	4,40	—	—
1980	A	5,50	3,05	—	20,00
	D	3,30	5,85	—	14,70
1981	A	15,47	13,20		
	D	14,50	30,25		
79-81	A	26,14	17,58	—	20,00
	D	6,75	13,95	—	10,55

TABELLA XXXI
Abbondanza e dominanza in *An. prasina*
(Burmeister).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3	
1979	A	20,05	0,20	—	—
	D	17,55	0,65	—	—
1980	A	37,50	3,72	—	2,00
	D	22,55	7,10	—	1,45
1981	A	21,20	2,71		
	D	19,85	6,20		
79-81	A	78,75	6,63	—	2,00
	D	20,35	5,25	—	1,05

vidui appartenenti a diverse generazioni piuttosto che alla predominanza quantitativa della II sulle altre.

Genus *Cunctochrysa* Hölzel

Cunctochrysa baetica (Hölzel) - Descritta recentemente (Hölzel, 1972) è specie legata alle latifoglie degli strati arboreo ed, in parte, arbustivo (Aspöck & al., 1980). È stata spesso trovata su sughera (*Quercus suber*) e su olivo (*Olea europaea*) ma anche su olmi (*Ulmus*), noccioli (*Corylus*) e lecci (*Quercus ilex*) (Hölzel & Ohm, 1972; Semeria, 1980). Io l'ho catturata nella Staz. n. 1 su fico (*Ficus carica*) col retino ed, in una sola occasione, con la trappola luminosa (tab. XXIX).

Gli stadi preimmaginali e la biologia della specie sono sconosciuti ⁽³⁹⁾.

Anche la fenologia è sconosciuta. Aspöck & al. (1980) affermano che le immagini si rinvencono da maggio a novembre. I miei dati sono rappresentati nella fig. IV, 4.

Genus *Anisochrysa* Nakahara

Anisochrysa flavifrons (Brauer) - Questa specie, studiata approfonditamente da Principi (1940, 1956), non ha particolari esigenze ecologiche o di habitat e frequenta gli strati arboreo ed arbustivo, per lo più delle latifoglie, pur senza disdegnare le Conifere. Solo nell'Europa centro-settentrionale sembra mostrare una certa preferenza per le quercete tendenzialmente calde (Aspöck & al., 1980). Io l'ho rinvenuta sia nella Staz. n. 1 (riccamente alberata ma allo stesso tempo aperta e ben soleggiata) su arbusti ornamentali, alberi da frutto, *Pinus*, *Salix*, che nel fitto della Pineta di Volano (Staz. n. 3) prevalentemente su *Quercus ilex* ma anche su *Pinus* e *Juniperus*. In entrambi i biotopi abbondanza e dominanza mostrano grosse fluttuazioni annuali (tab. XXX). Nella Staz. n. 3 in particolare viene messa in luce una situazione analoga a quella riscontrata in *Ch. septempunctata* (vedi). Vi sono però alcune differenze che è necessario sottolineare: a) l'abbondanza di *An. flavifrons* presenta grosse fluttuazioni anche nella Staz. n. 1; b) l'andamento stagionale delle catture nella Pineta di Volano è in pratica uguale a quello riscontrato nella Staz. n. 1 (fig. VII, 3, area ombreggiata); c) grosse differenze annuali nell'abbondanza e nella dominanza sembrano comuni in questa specie; Semeria (1980), ad esempio, studiando un biotopo per quattro anni consecutivi, ha trovato una dominanza variabile dal 8,33% al 40,94%.

⁽³⁹⁾ Principi (1977) descrive così le caratteristiche biologiche del genere *Cunctochrysa* Hölzel: «Le larve presentano una costituzione intermedia tra quelle di tipo allungato e fusiforme e quelle con addome globoso; le immagini non sembrano predatrici e carnivore e, se molestate, emettono il caratteristico odore nauseabondo. Il ciclo biologico non è ben noto: sembra che l'inverno sia trascorso come larva di III età (eopupa) nel bozzolo (Killington, 1937). Le larve possono trasportare un modesto ed irregolare fardello di detriti ».

Sull'habitat e le prede degli stadi preimmaginali vi è un'accurata relazione in Principi (1956); l'unica larva che ho raccolto si trovava su di un *Pinus pinaster* nella Staz. n. 1.

L'andamento stagionale delle catture, che si presenta omogeneo in ogni stazione e nei diversi anni, non fornisce a « prima vista » informazioni sul voltinismo della specie; ad un suo esame superficiale sembrerebbe infatti che *An. flavifrons* abbia due generazioni annuali con altrettanti « voli » d'adulti (fig. VII, 3). Tutta una serie d'indizi, come la cattura di individui neosfarfallati durante il mese d'agosto, e i già citati studi di Principi (1956) permettono invece d'affermare che il secondo di questi « voli » è in realtà composto dagli adulti di due generazioni successive e sovrapposte (se ne spiega così anche la maggior consistenza). Nella nostra zona dunque le generazioni annue sono tre. Gli adulti di quella svernante si trovano dall'ultima decade di maggio, epoca delle prime catture ⁽⁴⁰⁾, all'ultima decade di giugno (con un massimo nella seconda decade di questo mese). All'inizio di luglio cominciano gli sfarfallamenti degli adulti di I generazione ⁽⁴¹⁾ ed in agosto hanno inizio quelli di II.

Anisochrysa prasina (Burmeister) - Questa specie è stata considerata a lungo, da numerosi Autori, una sottospecie o, addirittura, una forma di *An. ventralis* (Curtis) ⁽⁴²⁾ e ciò ha provocato qualche confusione. L'ecologia comparata delle due specie è stata esaminata in particolare da Zeleny (1971) e da Ressler (1971a) ⁽⁴³⁾ che riscontrano una maggior termofilia ed una maggior preferenza per le latifoglie in *An. prasina*. D'altra parte già Principi (1956) aveva fatto notare che *An. ventralis* ha una distribuzione geografica più settentrionale e che in Italia la si rinviene per lo più in montagna.

An. prasina è una specie eurieca, frequentante gli strati arboreo ed arbustivo (Aspöck & al., 1980). Io l'ho rinvenuta quasi esclusivamente nella Staz. n. 1 (tab. XXXI) dove, nelle catture col retino, presenta un'abbondanza prossima a quella di *Ch. carnea* (nel 1980 addirittura superiore). Ritengo invece accidentale la sua presenza all'interno della Pineta di Volano (Staz. n. 3); sembra infatti che rifugga i luoghi chiusi ed ombrosi come i boschi troppo fitti, dato questo rilevato anche

⁽⁴⁰⁾ Principi (1956) e Semeria (1980), rispettivamente nell'Italia centro-settentrionale e nel Sud-est della Francia, segnalano date di prima cattura più precoci.

⁽⁴¹⁾ Principi (1956) ha riscontrato i primi sfarfallamenti di questa generazione il 7 e l'11 luglio.

⁽⁴²⁾ Attualmente la validità specifica di *An. prasina* sembra generalmente accettata.

⁽⁴³⁾ In questa pubblicazione ho purtroppo riscontrato uno scambio di nomi (dovuto senz'altro ad errore tipografico) cosicché le caratteristiche di *An. prasina* sono elencate, in alcune tabelle e nel testo, sotto la denominazione *An. ventralis* e viceversa.

da Semeria (1980). La sua netta preferenza per le latifoglie, riscontrata anche da Monserrat (1977), è stata messa in luce pure dalle mie ricerche: ho infatti catturato *An. prasina* soprattutto su *Populus nigra* e *Salix*, ma anche su alberi da frutto, arbusti ornamentali ed altre latifoglie, mentre l'ho raccolta solo occasionalmente su *Pinus*.

Non ho mai rinvenuto larve in natura; sul loro habitat e sulle loro abitudini alimentari si rimanda, ancora una volta, a Principi (1956).

La fenologia ed il voltinismo sono molto simili a quelli di *An. flavifrons*. L'apparizione dei primi adulti in natura è però più precoce di quasi un mese, così come anticipato di quasi un mese è il massimo delle catture (fig. VII, 4). Per il resto non si notano grosse differenze fra le due specie, si rimanda quindi a quanto detto in *An. flavifrons*.

Familia Myrmelionidae Latreille

Genus *Acanthaclisis* Rambur

Acanthaclisis bactica Rambur - La presenza di questa specie nel comprensorio delle Valli di Comacchio è confermata dalla cattura di due larve di I età rinvenute nel novembre 1981 setacciando la sabbia ai piedi di alcune piante di *Ammophila arenaria*. Si è pensato infatti di effettuare, nel periodo suindicato, ricerche specifiche per il suo ritrovamento sembrando strana la sua assenza, allo stato adulto, in ambienti tipici quali sono alcuni tratti di spiaggia, ancora allo stato naturale, situati a margine della Pineta di Volano⁽⁴⁴⁾ (Principi, 1947b; Steffan, 1975a). Questa specie non è però mai stata rinvenuta durante il normale programma di catture impostato per questo lavoro.

Genus *Myrmelion* Linnaeus

Myrmelion (Morter) inconspicuus Rambur - Le larve di questa specie costruiscono le loro trappole-imbuto ovunque trovino un tratto di terreno sabbioso, ben illuminato, con vegetazione rada⁽⁴⁵⁾. Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) ve ne sono migliaia a cominciare dal margine della spiaggia, fra le tipiche piante psammofile delle dune, fin nei sentieri più interni. Qui la densità degli imbuti per metro quadro è sempre

(44) In questi tratti di spiaggia, tra il bagnasciuga e la pineta, si sviluppa una vegetazione più o meno estesa di tipiche piante psammofile come: *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Cakile maritima*, *Agropyrum junceum*, *Ammophila arenaria*, *Convolvulus soldanella*.

(45) Non mi pare opportuno soffermarmi oltre sull'habitat delle larve di questa specie in quanto i miei rilievi coincidono perfettamente con quelli già pubblicati da Principi (1943) e da Steffan (1975a).

rilevante e raggiunge punte eccezionali quando a costruirli sono i piccoli individui di I età ⁽⁴⁶⁾. Nelle altre due stazioni ho rinvenuto solo alcune larve su di un mucchio di sabbia addossato ad un muretto (Staz. n. 1) e sui monticelli di terreno che le talpe formano durante le loro opere di scavo (Staz. n. 2).

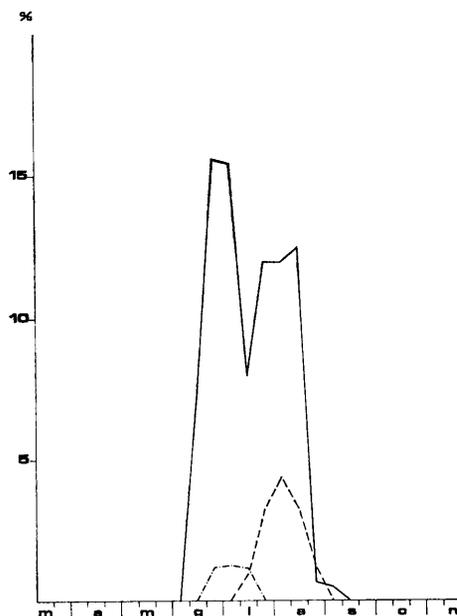


Fig. VIII

Andamento stagionale delle catture in *Myrmelcon (Morter) inconspicuus* Rambur (— — —), *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius) (— — —), *Megistopus flavicornis* (Rossi) (—.—.—).

Il ritrovamento di individui adulti si è invece limitato a pochi esemplari catturati con la trappola luminosa (tab. XXXII). Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) invece, pur essendo presenti e ben visibili migliaia di larve di questa specie, non sono mai riuscito, utilizzando il retino, a catturarne una sola immagine.

La maggioranza degli esemplari di *My. inconspicuus* compie tutto il proprio ciclo evolutivo in un solo anno, la parte rimanente in due ⁽⁴⁷⁾. Ciò lo si deduce sia studiando, durante la stagione, le proporzioni rela-

⁽⁴⁶⁾ Steffan (1975a) cita una densità massima di 160 imbuti a m².

⁽⁴⁷⁾ Principi (1943) cita il caso di individui, allevati in laboratorio e forse scarsamente nutriti, che hanno impiegato addirittura tre anni per trasformarsi in immagini.

tive dei diversi stadi larvali in natura (tab. XXXIII) sia, in parte, attraverso le scarse catture di adulti. Nella Staz. n. 3 le prime larve

TABELLA XXXII

Abbondanza e dominanza in *My. (Mo.) inconspicuous* Rambur.

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	0,29	—	—
	D	56,85	—	—
1981	A	0,51	—	—
	D	61,45	—	—
79-81	A	0,80	—	—
	D	59,70	—	—

TABELLA XXXIII

Distribuzione degli stadi larvali di *My. (Mo.) inconspicuous* Rambur in 4 campioni casuali di 100 individui ciascuno.

Data prelievo	I	II	III
9 - IX - '79	21	66	13
12 - IV - '80	7	54	39
2 - VI - '80	—	32	68
29 - VII - '80	83	11	6

TABELLA XXXIV

Abbondanza e dominanza in *Di. tetragrammicus* (Fabricius).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	0,50	—	—
	D	100,00	—	—
1980	A	—	—	4,00
	D	—	—	100,00
1981	A	0,34	0,32	—
	D	100,00	38,55	—
79-81	A	0,84	0,32	4,00
	D	100,00	23,90	100,00

TABELLA XXXV

Abbondanza e dominanza in *Me. flavicornis* (Rossi).

Anno	St. 1	L. t.	St. 2	St. 3
1979	A	—	—	—
	D	—	—	—
1980	A	0,22	—	—
	D	43,15	—	—
1981	A	—	—	—
	D	—	—	—
79-81	A	0,22	—	—
	D	16,40	—	—

neonate si rinvergono nella II decade di luglio ed aumentano gradualmente per tutto il mese d'agosto in evidente correlazione col periodo

di volo degli adulti (fig. VIII). Una parte assai consistente di queste muterà prima dell'inverno, la rimanente nella primavera successiva ed, in pratica, dalla fine di maggio non si rinviene più in natura alcuna larva di I età. La III età è quindi raggiunta nell'anno seguente quello di nascita ⁽⁴⁸⁾ a volte precocemente, a volte molto avanti nella stagione. Nello stesso anno ha luogo pure l'imbozzolamento di gran parte della generazione (l'80-90% degli individui secondo una stima indicativa assai approssimata) mentre i « ritardatari » si imbozzoleranno dopo un secondo ibernamento. La filatura dei bozzoli inizia in maggio con i « ritardatari » della generazione precedente ⁽⁴⁹⁾ e prosegue fin verso la fine di luglio quando si interrompe bruscamente. È questo un dato, già citato fra l'altro da Principi (1943), assai drastico: gli unici tre esemplari del mio allevamento che si sono imbozzolati dopo il 20 luglio (uno il 28-VII-80, due il 22-VII-81) sono morti dopo essersi impupati; Principi (1943) non nota più imbozzolamenti dopo il 17-VII nel 1940, dopo il 22-VII nel 1941, dopo il 28-VII nel 1942, neppure da parte di larve di III età apparentemente mature. Dalla costruzione del bozzolo allo sfarfallamento trascorre un periodo variabile, secondo dati ottenuti da allevamenti in ambiente non condizionato, dai 20 ai 36 giorni (media 28, classe modale 30) ⁽⁵⁰⁾. Gli sfarfallamenti iniziano quindi in giugno e proseguono, con un massimo a cavallo tra luglio e agosto (fig. VIII), fin oltre la metà di quest'ultimo mese.

Genus *Distoleon* Banks

Distoleon tetragrammicus (Fabricius) - È l'unico Mirmeleonide che sia stato catturato anche col retino (tab. XXXIV). Gli esemplari raccolti si trovavano per lo più sul suolo o su piccole piante di leccio (*Quercus ilex*) (Staz. n. 3) o su siepi di arbusti ornamentali (Staz. n. 1). L'ecologia della specie è pressoché sconosciuta: preferisce le quercete, le pinete e le macchie secche e tendenzialmente calde (Aspöck & al., 1980); per l'habitat delle larve, che non costruiscono imbuti, si veda Steffan (1975a).

La durata dell'evoluzione delle larve è invece totalmente sconosciuta, così come l'andamento delle popolazioni nella stagione: Aspöck & al. (1980) affermano che gli adulti sono presenti da giugno ad agosto; i dati in mio possesso sono riassunti nella fig. VIII.

⁽⁴⁸⁾ Sebbene tutti gli elementi in mio possesso confermino questo dato non posso escludere che qualche individuo riesca a raggiungere la III età prima dell'inverno.

⁽⁴⁹⁾ Nel mio allevamento il primo imbozzolamento si è verificato il 7-V (l'adulto è sfarfallato l'8-VI); Principi (1943) ha rinvenuto in natura i primi bozzoli il 25-V.

⁽⁵⁰⁾ Principi (1943) ha riscontrato un periodo di 28-29 giorni.

Genus *Megistopus* Rambur

Megistopus flavicornis (Rossi) - Le uniche catture di *Me. flavicornis* sono state effettuate colla trappola luminosa (tab. XXXV; fig. VIII). Anche questa specie, come *Ch. nigricostata*, è stata rinvenuta solo nell'estate 1980, particolarmente secca (fig. II).

Questa specie, secondo le affermazioni di Steffan (1968, 1975a), compie sempre il proprio sviluppo in un anno; dalla metà di ottobre si trovano solo larve di III età⁽⁵¹⁾ ed i primi adulti volano dalla metà di maggio.

Cenni sinecologici

La sinecologia dei Neurotteri, oggi praticamente sconosciuta⁽⁵²⁾, è un argomento talmente complesso da non poter essere compiutamente trattato alla luce di indagini così semplici. Mi è parso comunque utile accennare a qualche aspetto del problema.

Composizione della Neurottero fauna nel comprensorio delle Valli di Comacchio.

In tutte le stazioni i Crisopidi rappresentano oltre il 75% dei Neurotteri catturati (nella Staz. n. 2 rappresentano addirittura la tota-

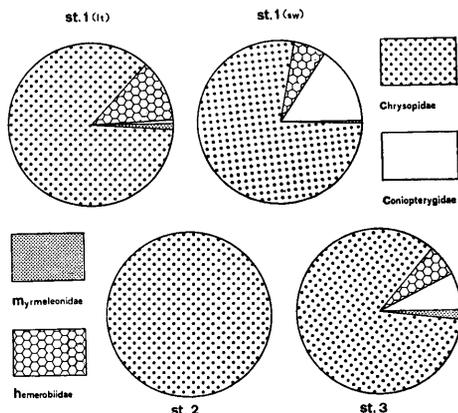


Fig. IX

Percentuale (rappresentata per mezzo di settori cerchio) con cui le diverse famiglie partecipano alla composizione della Neurottero fauna delle tre stazioni di raccolta. Nella Staz. n. 1 le catture effettuate con la trappola luminosa (lt) sono tenute separate da quelle effettuate col retino (sw).

(51) Secondo la grande maggioranza degli Autori (vedi Steffan, 1975a) le larve di *Me. flavicornis* non costruiscono imbuti.

(52) Alcuni cenni sull'argomento si trovano ad esempio in Semeria (1978, 1980) per le Crisopine, in Steffan (1975b) per i Mirmeleonidi, in Zeleny (1978) ed in Eglin (1980) per i Neurotteri in genere.

lità delle catture). I Coniopterigidi nella Staz. n. 1 risultano partico-

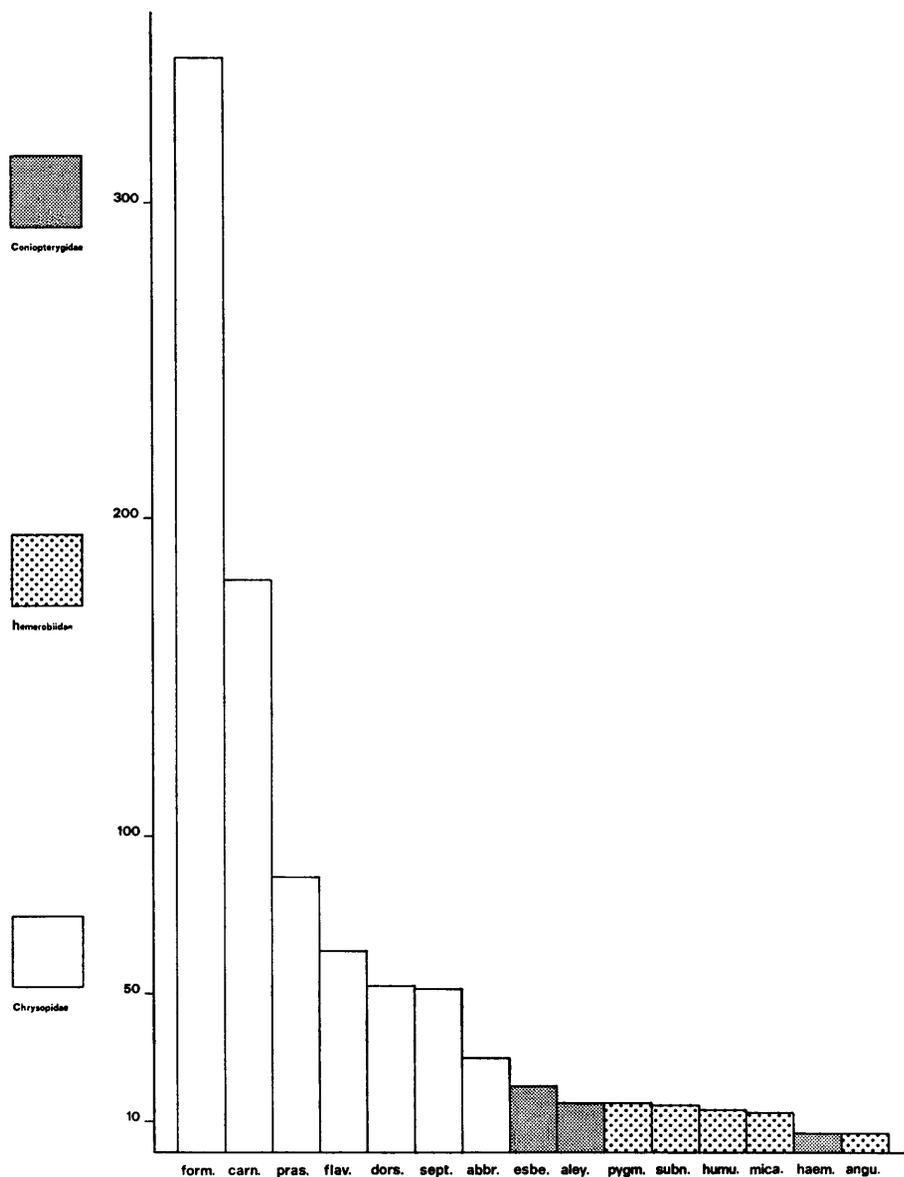


Fig. X

Abbondanza (in Ue) delle più comuni specie di Neuroteri nel comprensorio delle Valli di Comacchio.

larmente abbondanti nelle catture col retino mentre sono quasi assenti

in quelle con la trappola luminosa; assenti nella Staz. n. 2, rappresentano circa il 7% dei Neurotteri catturati nella Staz. n. 3. Emerobidi e Mirmeleonidi non presentano grosse variazioni percentuali nelle varie stazioni (se si esclude la Staz. n. 2 dalla quale sono assenti): i primi si aggirano intorno al 7% nelle Staz. n. 1 e n. 3 con una punta del 12% nelle catture con la trappola luminosa; i secondi rappresentano meno dell'1% dei Neurotteri catturati con la trappola luminosa e col retino nella Staz. n. 1 mentre arrivano al 2% nella Staz. n. 3 (fig. IX).

La specie di gran lunga più abbondante nel comprensorio delle Valli di Comacchio è *Chrysopa formosa* Brauer seguita a distanza da *Chrysoperla carnea* (Stephens) e da altre cinque Crisopine. Solo tre Coniopterigidi su otto rientrano fra i 15 Neurotteri più abbondanti del comprensorio, mentre in questo gruppo sono presenti ben cinque delle sette specie di Emerobidi (fig. X).

Alcune neurotterocenosi del comprensorio delle Valli di Comacchio.

Utilizzando i dati riguardanti le catture di Neurotteri su determinate piante ospiti ho potuto mettere in luce 6 diverse neurotterocenosi (comunità neurotterologiche) delle quali tre legate alle Latifoglie arboree (1) (2) (3) e tre legate rispettivamente alle Conifere (4), alle Latifoglie arbustive (5) ed alle Piante erbacee (6). Più precisamente: (1) neurotterocenosi del *Quercus ilex*; (2) neurotterocenosi delle *Salicaceae* (*Salix* e *Populus*); (3) neurotterocenosi delle « altre Latifoglie » (appartenenti ai generi *Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Ficus*, *Prunus*, *Robinia*); (4) neurotterocenosi delle Conifere (appartenenti ai generi *Cupressus*, *Juniperus*, *Pinus*, *Thuja*); (5) neurotterocenosi degli Arbusti ornamentali (appartenenti ai generi citati nella descrizione della Staz. n. 1 compreso il genere *Rosa*); (6) neurotterocenosi delle Piante erbacee ed ortive (appartenenti a numerose e svariate famiglie).

Nella tabella XXXVI sono elencate, suddivise in sette classi di dominanza, le specie appartenenti ad ogni comunità. Fra queste ho ritenuto opportuno mettere in rilievo, scrivendole in corsivo, quelle che raggiungono, nella neurotterocenosi considerata, la loro dominanza massima e che indicherò come « specie preferenti *s.l.* ». All'interno di quest'ultime assumono poi particolare importanza quelle presenti unicamente in 1 o 2 comunità⁽⁵³⁾; tali specie, segnalate in tabella con un asterisco, saranno indicate come « specie caratteristiche *s.l.* »⁽⁵⁴⁾.

(53) Ben metà delle 22 specie di Neurotteri prese in esame sono presenti unicamente in 1 o 2 comunità, mentre la metà rimanente è stata rinvenuta in almeno 4 diverse neurotterocenosi.

(54) I termini « specie caratteristica *s.l.* » e « specie preferente *s.l.* » sono qui usati per comodità, al fine di evitare inutili giri di parole, non si vuole quindi assolutamente attribuire ad essi alcun altro significato se non quello indicato nel testo.

TABELLA XXXVI
 Alcune neuroterocenosì del comprensorio delle Valli di Comacchio (•). - D = dominanza.

D	<i>Quercus ilex</i> (1)	<i>Salicaceae</i> (2) (<i>Salix</i> e <i>Populus</i>)	Altre latifoglie (3)	Conifere (4)	Arbusti (5) ornamentali	Piante erbacee (6) ed ortive
66-100%						<i>Ch. formosa</i>
33-66%				<i>Ch. dorsalis*</i>	<i>Ch. formosa</i>	
16-33%	<i>Ch. septempunctata</i> <i>An. flavifrons</i>	<i>An. prasina</i> <i>Cp. carnea</i>	<i>Ch. formosa</i> <i>Cp. carnea</i> <i>An. prasina</i>	<i>Cp. carnea</i>	<i>Co. esbenpeterseni*</i> <i>Cp. carnea</i>	
8-16%	<i>Ch. formosa</i> <i>Se. aleyrodiformis</i> <i>Ch. dorsalis</i> <i>Cp. carnea</i>	<i>Syl. pygmaeus*</i> <i>Co. esbenpeterseni</i> <i>An. flavifrons</i>		<i>Ch. formosa</i> <i>Ch. septempunctata</i>		<i>Cp. carnea</i> <i>Ch. abbreviata</i>
4-8%	<i>He. humulinus</i> <i>He. micans</i>	<i>He. micans</i>	<i>Ch. septempunctata</i> <i>An. flavifrons</i>	<i>An. flavifrons</i> <i>Se. pseudouncinata*</i>	<i>An. prasina</i>	
1-4%	<i>An. prasina</i>	<i>Ch. abbreviata</i> <i>Ch. formosa</i> <i>Co. haemastica</i> <i>Ch. septempunctata</i> <i>Ni. flava*</i>	<i>Se. aleyrodiformis</i> <i>Co. haemastica</i> <i>He. humulinus</i> <i>He. micans</i> <i>Syl. pygmaeus</i> <i>Ch. viridana*</i>	<i>An. prasina</i> <i>He. humulinus</i>	<i>An. flavifrons</i> <i>Ch. abbreviata</i> <i>Se. aleyrodiformis</i> <i>Co. haemastica</i> <i>Ch. septempunctata</i> <i>We. subnebulosus</i>	<i>Mi. angulatus*</i>
max 1%		<i>He. humulinus</i> <i>Se. aleyrodiformis</i> <i>Co. tinciformis*</i>	<i>We. subnebulosus</i> <i>Co. baccata*</i>	<i>We. subnebulosus</i> <i>Ch. abbreviata</i> <i>He. micans</i>	<i>Co. borcalis*</i> <i>Co. arcuata*</i> <i>Ch. viridana</i>	<i>We. subnebulosus</i> <i>Co. haemastica</i> <i>Ch. septempunctata</i>

(•) Per le specie scritte in corsivo e per quelle con asterisco si veda la spiegazione nel testo.

Nella tabella XXXVII sono stati invece calcolati, per ogni coppia di neurotterocenosi, gli indici di affinità di Jaccard (Dajoz, 1970) e di Renkonen (Marcuzzi, 1968) ⁽⁵⁵⁾, in corsivo sono scritti i valori di affinità inferiori ad un terzo (33,33).

Dall'esame comparato di queste due tabelle si può rilevare qualche dato interessante. Innanzitutto va riscontrato che la comunità (3), composta com'è da una congerie di Latifoglie arboree totalmente estranee alla vegetazione originaria della zona ⁽⁵⁶⁾, si è rivelata scarsamente rap-

TABELLA XXXVII

Indici di affinità di Jaccard (sopra lo spazio) e di Renkonen (sotto lo spazio) per ogni possibile coppia di neurotterocenosi.

Neurotterocenosì	Neurotterocenosi					
	1	2	3	4	5	6
1		53,35	57,15	66,65	37,50	23,10
2	<i>29,95</i>		58,80	47,05	50,00	31,25
3	38,00	56,00		50,00	52,95	33,35
4	55,40	33,40	49,85		41,20	38,45
5	<i>31,25</i>	48,20	63,75	42,60		42,85
6	<i>23,10</i>	18,90	44,10	29,00	59,25	

presentativa, in un certo senso artificiosa. È infatti l'unica neurotterocenosi a non presentare mai un indice di affinità inferiore ad un terzo ed, inoltre, non è a caso che l'unica sua specie preferente *s.l.* sia risultata l'ubiquitaria *Chrysoperla carnea* e che delle due specie caratteristiche *s.l.* una, *Chrysopa viridana*, sia presente anche nella neurotterocenosi (5) e l'altra, *Cunctochrysa bactica*, sia la specie a minor dominanza.

Nelle rimanenti comunità, escludendo per ora la neurotterocenosi delle Conifere (4) su cui mi soffermerò in un apposito paragrafo, si nota un graduale aumento del numero delle specie componenti ed una progressiva diminuzione, con conseguente livellamento, della dominanza

(55) L'indice di affinità di Jaccard, attribuendo a ciascuna specie ugual peso, tiene conto solamente dell'aspetto qualitativo della fauna delle due cenosi confrontate. Nell'indice di Renkonen al contrario ogni specie ha una diversa importanza, corrispondente alla propria dominanza; in questo indice viene quindi introdotta una variabile quantitativa.

(56) *Acer negundo* e *Robinia pseudacacia* sono di origine nordamericana, *Aesculus hippocastanum* è specie propria dell'Europa orientale, *Alnus cordata* è, allo stato naturale, specie endemica dell'Italia meridionale, ecc. (Fenaroli, 1974).

delle singole specie passando dalla neurotterocenosi dello strato erbaceo (6) a quella dello strato arbustivo (5) per finire alle comunità legate allo strato arboreo (1) (2). Nella comunità (6) vi è infatti una specie che supera il 66% di dominanza, nella (5) ve n'è ancora una che supera il 33% mentre nelle comunità (1) e (2) nessuna specie supera tale valore; dalle 7 specie complessive della neurotterocenosi (6) si passa alle 13 della (5) ed alle 14 della (2), la (1) ne ha solo 9 ma di queste ben 8 hanno una dominanza compresa fra il 4 ed il 33%.

Un altro dato, esaminando le medesime neurotterocenosi, spicca in particolare e cioè la scarsa affinità, confermata dalle risultanze di entrambi gli indici, esistente fra le comunità legate alle Latifoglie arboree (1) (2) e quella legata alle Piante erbacee (6), la neurotterocenosi degli Arbusti ornamentali (5) si pone invece a « metà strada » presentando una discreta affinità con entrambi i gruppi.

Le uniche differenze di rilievo fra i due indici d'affinità riguardano i valori relativi alle coppie (1)-(2) e (1)-(3). In queste combinazioni infatti l'affinità risulta superiore di circa un quinto nell'indice di Jaccard rispetto a quello di Renkonen. Ciò è dovuto alla particolare composizione della comunità legata al *Quercus ilex* (1); essa si differenzia infatti dalle altre neurotterocenosi delle Latifoglie arboree (2) (3) più per l'abbondanza (e quindi di conseguenza per la dominanza) delle singole specie piuttosto che per differenze nella composizione faunistica. In questa comunità infatti non troviamo alcuna specie caratteristica *s.l.* mentre molte fra le specie più comuni del comprensorio (vedi anche fig. X) raggiungono qui la loro massima dominanza (specie preferenti *s.l.*).

I neurotteri legati alle conifere.

Le Conifere sono entrate a far parte della vegetazione del comprensorio alcune decine d'anni fa ed oggi ne costituiscono una frazione assai rilevante. Viste anche le caratteristiche di due delle tre stazioni indagate (Staz. n. 1 e n. 3) ci si attendeva di rinvenire un buon numero di specie ecologicamente legate alle Conifere o, perlomeno, di trovarne poche ma relativamente abbondanti. Tre anni di ricerche hanno invece rivelato la presenza di sole quattro specie, delle quali due (*Conwentzia pineticola* e *Hemerobius stigma*) catturate esclusivamente con la trappola luminosa e due (*Semidalis pseudouncinata* e *Chrysopa dorsalis*) catturate anche col retino, ma solo il Crisopide in buon numero (fig. X). Allo stesso tempo, per quanto si può vedere nelle tabelle XXXVI e XXXVII, la neurotterocenosi delle Conifere (4) non si differenzia molto dalle altre: le specie componenti, a parte le due caratteristiche *s.l.*, sono fra le più comuni e diffuse della zona (fig. X) ed i valori d'affinità sono sempre abbastanza elevati, addirittura fra i più alti con la neurotterocenosi del *Quercus ilex* (1).

A spiegazione di questi dati si possono formulare due ipotesi non necessariamente in contraddizione fra loro:

1) La neurotterofauna delle Conifere è, nel comprensorio delle Valli di Comacchio, effettivamente povera di specie esclusive e ciò a causa della relativamente recente introduzione nella zona delle Conifere stesse. Esse potrebbero infatti rappresentare ancora una nicchia ecologica parzialmente vuota, occupata (temporaneamente?) da specie fortemente euriche o, come sembra essere successo nella Pineta di Volano, dalle specie viventi sull'associazione vegetale preesistente, in questo caso sul *Quercetum ilicis* (si spiegherebbe così l'alta affinità fra le comunità (1) e (4)).

2) La scarsità di specie strettamente legate alle Conifere è apparente ed è dovuta all'utilizzo di metodi di cattura inadeguati. Non si può infatti escludere che tali specie tendano a colonizzare le cime degli alberi e siano pertanto irraggiungibili utilizzando il retino; si spiegherebbe così la cattura di *Conwentzia puncticola* e di *Hemerobius stigma* esclusivamente con la trappola luminosa⁽⁵⁷⁾.

I metodi di cattura

Vari strumenti di cattura, oltre al classico retino entomologico, sono stati impiegati da un buon numero d'Autori nello studio dei Neurotteri⁽⁵⁸⁾ tanto che si hanno ormai buone informazioni su tali metodi di campionamento, in particolare sull'utilizzo delle trappole luminose soggette negli ultimi anni a studi notevolmente accurati (Bowden, 1981; Honek & Kraus, 1981). Raramente però sono stati utilizzati contemporaneamente, e messi a confronto, due diversi metodi di cattura (vedi

(57) Mi sembra assai interessante citare a questo proposito quanto riscontrato da New (1967b) che, utilizzando due trappole a suzione poste rispettivamente a 4 ed a 30 piedi dal suolo, ha studiato l'influenza esercitata sulle catture dalla differente altezza delle trappole stesse. Le catture delle tre specie di Neurotteri legati alle Conifere rinvenute in tale ricerca sono state così ripartite: trappola posta a 4 piedi di altezza — 2 es. di *Hemerobius stigma*, nessun es. di *Hemerobius nitidulus* e di *Wesmaelius quadrifasciatus*; trappola posta a 30 piedi altezza — 15 es. di *He. stigma*, 1 es. di *He. nitidulus*, 3 es. di *We. quadrifasciatus*.

(58) Ad esempio le trappole luminose (*light-traps*) utilizzate da Williams & Killington (1935), Ward (1965), Andersen & Greve (1975), Malicky (1975), Honek (1977); le trappole a suzione (*suction-traps*) utilizzate da Banks (1952), New (1967b); le fascie-trappole (*traps-banding*) utilizzate da New (1967a); le trappole di McPhail (*McPhail-traps*) utilizzate da Canard & Laudého (1977, 1979), Canard & al. (1979); le trappole di McPhail e le fascie-trappole sono state utilizzate contemporaneamente da Alrouechdi & al. (1980); le trappole di McPhail ed i sondaggi per nebulizzazione d'un piretroide (*sondage with a pyrethroid fog*) da Neuenschwander & Michelakis (1980); infine ben sei diversi metodi di cattura, fra cui quattro diversi tipi di trappole, sono stati utilizzati contemporaneamente da Szabo & Szentkiralyi (1981).

nota 58) ed ancora più raramente sono stati paragonati i risultati ottenuti impiegando il retino con i risultati ottenuti utilizzando altri strumenti (New, 1967b; in parte: Malicky, 1975; Szabo & Szentkiralyi, 1981). Mi è parso perciò interessante trattare quest'ultimo problema alla luce dei prelievi effettuati nella Stazione n. 1 dove, come ho avuto più volte modo di dire, sono stati impiegati sia il retino che la trappola luminosa.

Entità delle catture

Dalle tabelle XXXVIII e XXXIX e dalla fig. XI, 1 risulta chiaramente come, fra le catture effettuate con i due strumenti presi in considerazione, le differenze varino notevolmente da famiglia a famiglia. Si passa infatti dai Crisopidi, in cui le differenze sono praticamente inesistenti, agli Emerobidi, che sono leggermente sottorappresentati nelle catture col retino, per finire ai Coniopterigidi ed ai Mirmeleonidi che sono chiaramente sottorappresentati rispettivamente nelle catture colla trappola luminosa e in quelle col retino (⁵⁹).

TABELLA XXXVIII

Numero delle specie catturate all'interno della Staz. n. 1 con il solo retino (*Sw.*), con la sola trappola luminosa (*L.t.*) o con entrambi gli strumenti.

	totale	solo con <i>Sw.</i>	solo con <i>L.t.</i>	con entrambi
Neuroptera	28	6	5	17
Coniopterygidae	8	5	1	2
Hemerobiidae	7	—	2	5
Chrysopidae	10	1	—	9
Myrmeleonidae	3	—	2	1

TABELLA XXXIX

Indici d'affinità di Jaccard (*J*) e di Renkonen (*Re*) fra le catture col retino e quelle colla trappola luminosa all'interno della Staz. n. 1.

indice	Neur.	Con.	Hem.	Chr.	Myr.
<i>J</i>	60,75	25,00	71,45	90,00	33,35
<i>Re</i>	77,85	11,25	63,80	83,80	23,90

È inoltre interessante notare come l'indice di Renkonen, calcolato per l'intero ordine, dia un valore superiore a quello di Jaccard; ciò sembra indicare che le differenze qualitative sono, in questo caso, predominanti su quelle quantitative (vedi nota 55).

(⁵⁹) A conclusioni analoghe è giunto pure Malicky (1975).

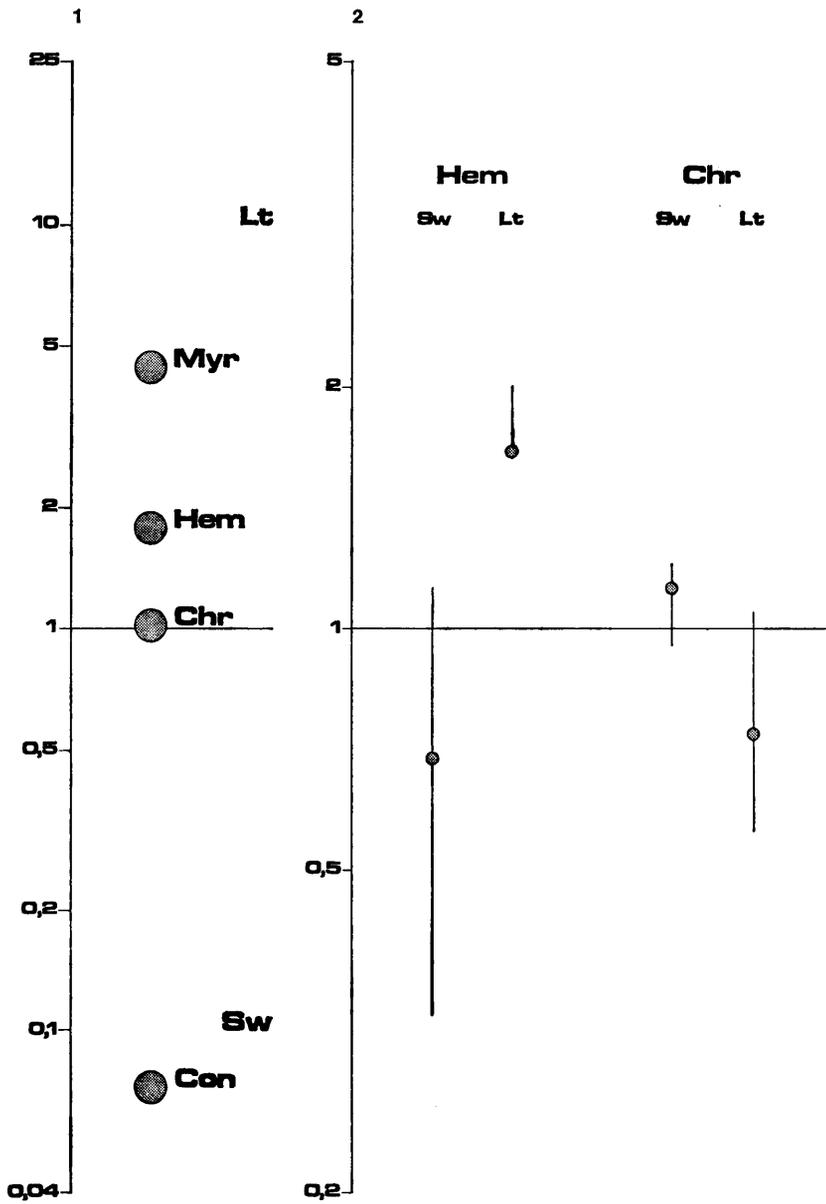


Fig. XI

Stazione n. 1. - 1. Rappresentazione grafica (in scala logaritmica), per ogni famiglia di Neurotteri, del rapporto: abbondanza relativa catture trappola luminosa (Lt) / abbondanza relativa catture retino (Sw). - 2. Sex Ratio di *Hemerobiidae* e *Chrysopidae* nelle catture col retino (Sw) e colla trappola luminosa (Lt); Sex Ratio globale e campo di variazione della Sex Ratio annuale: periodo 1979-81.

Delle 17 specie raccolte con entrambi i metodi di campionamento ⁽⁶⁰⁾ solo 4 mostrano vistose differenze quantitative nei due gruppi di catture. In particolare *Wesmaelius subnebulosus* e *Chrysopa nigricostata* presentano, nelle catture colla trappola luminosa, un'abbondanza relativa rispettivamente di 4 e di 8 volte superiore a quella riscontrata nelle catture col retino; al contrario in *Hemerobius micans* ed in *Anisochrysa prasina* essa è risultata, sempre nelle catture colla trappola luminosa, inferiore a quella delle catture col retino rispettivamente di 9 e di 3,7 volte. Secondo New (1967b) *Wesmaelius subnebulosus* ed *Hemerobius micans* presentano un'abbondanza rispettivamente superiore e inferiore a quella rilevabile utilizzando il retino anche nelle catture con trappole a suzione.

Sex Ratio

È noto da molto tempo che la Sex Ratio (*SR*) dei Neurotteri raccolti con vari tipi di trappole, segnatamente luminose e a suzione, differisce più o meno notevolmente da un'ipotetica *SR* naturale prossima all'unità ⁽⁶¹⁾. Non mi risulta però che sia mai stato fatto un confronto fra la *SR* delle catture con trappole e la *SR* delle catture col retino.

TABELLA XL
Sex Ratio (*SR*) delle catture di Emerobidi e Crisopidi nella Staz. n. 1.

anno	retino			light trap		
	♂♂/♀♀	<i>SR</i>	♂♂ %	♂♂/♀♀	<i>SR</i>	♂♂ %
H e m e r o b i i d a e						
1979	9/ 8	1.125	52.95	2/ 1	2.000	66.65
1980	4/ 12	0.333	25.00	62/ 38	1.632	62.00
1981	7/ 9	0.778	43.75	23/ 14	1.643	62.15
79-81	20/ 29	0.690	40.80	87/ 53	1.642	62.15
C h r y s o p i d a e						
1979	248/204	1.216	54.85	23/ 30	0.767	43.40
1980	100/104	0.962	49.00	178/315	0.565	36.10
1981	96/ 91	1.055	51.35	192/182	1.055	51.35
79-81	444/399	1.113	52.65	393/527	0.746	42.70

⁽⁶⁰⁾ Ricordo che le specie raccolte con un solo metodo di cattura sono: *Coniopteryx tinciformis*, *Coniopteryx haematica*, *Coniopteryx arcuata*, *Coniopteryx esbenpeterseni*, *Semidalis aleyrodiformis*, *Chrysopa viridana* (catturate solo col retino); *Conwentzia pineticola*, *Hemerobius stigma*, *Micromus variegatus*, *Myrmeleon inconspicuus*, *Megistopus flavicornis* (solo colla trappola luminosa).

⁽⁶¹⁾ Williams & Killington (1935) hanno per primi riscontrato una forte prevalenza di femmine nei Neurotteri catturati con una trappola luminosa, così Vannier (1961) e New (1967b) che ha utilizzato trappole a suzione; al contrario Banks (1952) utilizzando queste ultime, ed Andersen & Greve (1975), impiegando le prime, hanno raccolto un maggior numero di maschi.

I dati in mio possesso permettono di paragonare la *SR* di sole due famiglie: Emerobidi e Crisopidi (tabella XL, fig. XI, 2). Nei Crisopidi la *SR*, pur non discostandosi mai molto dall'unità, mostra chiaramente la tendenza ad essere superiore a tale valore nelle catture col retino ed inferiore in quelle colla trappola luminosa. Negli Emerobidi invece la *SR* nelle catture colla trappola luminosa è sempre ben superiore ad 1, in quelle col retino, pur con grosse variazioni, nettamente inferiore.

Alcuni parassiti

Dalle poche larve di Neurotteri raccolte ed allevate durante questa ricerca ho ottenuto le seguenti 4 specie di parassiti.

Exoprosopa ? stupida (Rossi), (Diptera, Bombyliidae) ⁽⁶²⁾ - 1 es. sfarfallato il 17-VIII-80 da un bozzolo di *Myrmeleon inconspicuus* Rambur la cui larva, catturata di III età, si era imbozzolata l'8-VII-80.

Questo Dittero è già stato segnalato come parassita della medesima specie e di *Megistopus flavicornis* (Rossi) e *Creoleon lugdunense* (Villers) da Steffan (1967).

Lasiochalcidia guineensis (Steffan), (Hymenoptera, Chalcididae) ⁽⁶³⁾ - 3 es. sfarfallati il 7, 8 e 17-VIII-80 da altrettanti bozzoli di *Myrmeleon inconspicuus* Rambur le cui larve, catturate di III età, si erano imbozzolate rispettivamente il 5, 9 e 12-VII-80.

Questo Calcide è un noto parassita di *Myrmeleon inconspicuus* Rambur ed in Europa sembra svilupparsi esclusivamente a spese di questa specie (Steffan, 1966, com. per.).

Isodromus vinulus (Dalm.), (Hymenoptera, Encyrtidae) ⁽⁶³⁾ - 1 es. sfarfallato il 2-VIII-80 da un bozzolo di *Chrysopa ? formosa* Brauer ⁽⁶⁴⁾ la cui larva, catturata di III età, si era imbozzolata il 6-VII-80.

Non sono a conoscenza di altre segnalazioni di questa specie come parassita di Neurotteri. Altre specie dello stesso genere sono invece citate da vari Autori come parassite di Emerobidi e Crisopidi (Principi, 1947a).

Helorus anomalipes Panzer, (Hymenoptera, Heloridae) ⁽⁶³⁾ - 2 es. di cui uno sfarfallato il 16-VII-79 da un bozzolo di *Chrysopa ? formosa*

⁽⁶²⁾ La determinazione provvisoria di questo parassita, in attesa di ottenere un parere definitivo da uno specialista del gruppo, è dovuta alla gentilezza del Prof. Egidio Mellini, di questo Istituto, che qui sentitamente ringrazio per il suo cortese interessamento.

⁽⁶³⁾ La determinazione di questi parassiti è dovuta rispettivamente al Dr. J.R. Steffan del Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, al Prof. G. Viggiani del-

Brauer ⁽⁶⁴⁾ la cui larva, catturata di III età, si era imbozzolata il 20-VI-79, l'altro sfarfallato il 18-IV-81 da un bozzolo della stessa specie la cui larva, catturata di III età, si era imbozzolata il 18-VI-80.

Questa specie, la più comune in Europa del genere *Helorus*, è stata ottenuta da *Chrysoperla carnea* (Stephens) in Francia e forse da un bozzolo di *Hemerobius* (Pschorn-Walcher, com. per.).

CONCLUSIONI

Nel presente lavoro è stata studiata, nel periodo 1979-81, l'ecologia dei Neurotteri Planipenni presenti in alcune stazioni del comprensorio delle Valli di Comacchio (Ferrara); le ricerche hanno avuto una sia pur rudimentale impostazione statistica mediante l'utilizzo di predefiniti sistemi di campionamento.

Le Valli di Comacchio, situate lungo il litorale adriatico presso le foci del Po, purtroppo non costituiscono più, a seguito di imponenti e discutibili opere di bonifica, il complesso unitario di un tempo. Essendo quasi totalmente scomparsa (per lo più a causa di un intenso sviluppo turistico-edilizio) l'originaria ed assai interessante, dal punto di vista naturalistico, associazione vegetale *Quercetum ilicis* si è ritenuto opportuno utilizzare le seguenti stazioni di ricerca: Staz. n. 1 — gruppo di giardini privati situati all'interno del centro abitato di Lido delle Nazioni; Staz. n. 2 — stretta fascia di terreno incolto situata fra un piccolo canale d'irrigazione e la Strada Panoramica Lidi; Staz. n. 3 - tratto della Pineta di Volano (fig. I).

Il clima della zona appartiene, secondo la classificazione di W. Köppen, al tipo « temperato-umido ad estate calda »; la temperatura media annuale è di 12,5°C e la piovosità annuale media è di 628,9 mm. Nelle tabelle I e II sono riportati i dati di temperatura e piovosità, divisi per stagione, degli anni 1979, 1980, 1981 confrontati con quelli medi del periodo 1962-81; nella fig. II sono rappresentati, per mezzo dell'indice mensile d'aridità di De Martonne, gli andamenti climatici degli stessi anni confrontati con l'andamento medio del periodo 1962-81.

Due sono stati gli strumenti di cattura utilizzati in questa ricerca: il classico retino entomologico ed una piccola trappola luminosa. Spora-

l'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università, Napoli-Portici, ed al Dr. H. Pschorn-Walcher del Zoologisches Institut der Universität, Kiel, ai quali mi è gradito rinnovare qui i miei ringraziamenti.

(64) L'attribuzione a *Chrysopa formosa* Brauer degli ospiti di questi parassiti non può che essere dubitativa in quanto le nostre attuali conoscenze sulla morfologia larvale dei Crisopidi non permettono ancora una sicura determinazione specifica.

dicamente sono state raccolte a vista anche larve e uova di Neurotteri. I prelievi col retino, della durata di circa un'ora e mezza, sono avvenuti nel tardo pomeriggio, qualche ora prima del tramonto; in ogni stazione si sono effettuati, dall'inizio d'aprile alla fine d'ottobre, uno o più campionamenti per decade. La trappola luminosa è stata utilizzata esclusivamente nella Staz. n. 1: nel 1979 sporadicamente; nel 1980 e 1981 quasi tutti i giorni, maltempo permettendo, dall'inizio d'aprile alla fine d'ottobre.

I dati accumulati hanno richiesto una certa elaborazione. Preliminarmente è stato deciso che l'intervallo di tempo a cui riferirsi sarebbe stata la decade. Successivamente si è assunto come unità quantitativa di base il rapporto fra il numero degli esemplari catturati in una decade ed il numero dei prelievi effettuati nella decade stessa, questo separatamente per ogni stazione ed ogni anno: n. esemplari/ n. prelievi = n. unità confrontabili (*Uc*). L'abbondanza è stata quindi calcolata in *Uc*. La dominanza è stata calcolata come rapporto fra l'abbondanza delle singole specie e l'abbondanza complessiva della famiglia d'appartenenza. Per la rappresentazione grafica dell'andamento stagionale delle catture sono state utilizzate le proprietà delle medie mobili trasformando le serie temporali originarie in serie temporali smorzate (media mobile di ordine 3). Ove possibile è stato rappresentato anche l'andamento stagionale della Sex Ratio (*SR*) che è stata espressa dal rapporto n. ♂♂/n. ♀♀.

Sono stati complessivamente catturati 2.484 esemplari di Neurotteri adulti appartenenti a 4 diverse famiglie; le specie rinvenute sono complessivamente 30. Nelle tabelle III e IV sono riportati rispettivamente il numero di esemplari adulti catturati ed il numero di specie rinvenute allo stato adulto nelle singole stazioni per ogni anno.

Coniopteryx (Coniopteryx) borealis Tjeder - Specie raccolta nella Staz. n. 1 in due sole occasioni: col retino nel 1979, con la trappola luminosa nel 1981; è l'unica specie di *Coniopteryx* catturata colla trappola luminosa (tab. V).

Coniopteryx (Coniopteryx) tinciformis Curtis - Rinvenuta in una sola occasione nella Staz. n. 1 su *Salix* (tab. VI); è la terza segnalazione della specie per l'Italia dopo quelle di Grandi (1951) e di Monserrat (1980b).

Coniopteryx (Holoconiopteryx) haematica McLachlan (= *Co. (Ho.) tullgreni* Tjeder) - Specie relativamente abbondante nel comprensorio delle Valli di Comacchio; l'ho rinvenuta esclusivamente nella Staz. n. 1, prevalentemente su *Populus nigra* ma anche su svariati altri vegetali (tab. VII). Le mie catture sembrano dimostrare la presenza di due generazioni annue (fig. III, 1).

Coniopteryx (Metaconiopteryx) arcuata Kis - Rinvenuta in una sola occasione nella Staz. n. 1 su arbusti ornamentali (tab. VIII).

Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni Tjeder - È il Coniopterigide più abbondante del comprensorio; predilige chiaramente le siepi d'arbusti ornamentali situate all'interno del centro abitato di Lido delle Nazioni (Staz. n. 1) (tab. IX). In natura l'ho sorpreso nutrirsi, su piante di *Buxus*, delle uova (e forse delle neanidi) dell'Aleiroidide *Dialeurodes citri* Ashm.. L'andamento stagionale delle catture conferma pienamente i reperti fenologici già pubblicati da Castellari (1980) (fig. III, 2).

Semidalis aleyrodiformis (Stephens) - Nella Staz. n. 1 l'ho rinvenuta su *Populus nigra*, *Robinia pseudacacia* ed altre latifoglie. Nella Pineta di Volano (Staz. n. 3) l'ho trovata numerosa, ma localizzata, su *Quercus ilex* (tab. X). L'andamento stagionale delle catture mostra chiaramente la presenza di due « voli » d'adulti, dei quali il primo molto più consistente del secondo probabilmente a causa dell'entrata in diapausa di parte delle larve di I generazione (fig. III, 3).

Semidalis pseudouncinata Meinander - Strettamente legata alle Cupressacee l'ho raccolta su *Thuja* e *Juniperus* nella Staz. n. 1 e su *Cupressus sempervirens* nella Staz. n. 3. È il Coniopterigide di gran lunga più abbondante nelle catture colla trappola luminosa (tab. XI). L'andamento stagionale delle catture mostra l'esistenza di due generazioni annuali (fig. III, 4).

Conwentzia pineticola Enderlein - Raccolta in una sola occasione colla trappola luminosa (tab. XII).

Wesmaelius (Kimmisia) subnebulosus (Stephens) - Rinvenuto solo nella Staz. n. 1 dove è particolarmente abbondante nelle catture colla trappola luminosa (tab. XIII). È presente in ogni strato di vegetazione. Ho raccolto alcune larve su *Pinus nigra* infestato da Afidi Lacnidi. L'andamento stagionale delle catture mostra l'esistenza di tre « voli » d'adulti, presumibilmente corrispondenti ad altrettante generazioni (fig. IV, 1).

Hemerobius (Hemerobius) humulinus Linnaeus - Catturato su varie latifoglie arboree e su alcune Conifere; è presente nelle Staz. n. 1 e n. 3 (tab. XIV). L'andamento stagionale delle catture mostra tre picchi ben evidenti, corrispondenti presumibilmente ad altrettante generazioni (fig. IV, 2).

Hemerobius (Hemerobius) micans Olivier - Raccolto quasi esclusivamente su *Quercus ilex* nella Staz. n. 3 e su *Populus nigra* nella Staz. n. 1; nelle catture colla trappola luminosa è sorprendentemente raro (tab. XV). L'andamento stagionale delle catture non fornisce purtroppo alcuna informazione sul voltinismo di questa specie (fig. IV, 3).

Hemerobius (Hemerobius) stigma Stephens - Questa specie è stata catturata solo colla trappola luminosa (tab. XVI). I pochi dati fenologici in mio possesso sono rappresentati nella fig. IV, 4.

Micromus (Micromus) variegatus (Fabricius) - Catturato in una sola occasione colla trappola luminosa (tab. XVII).

Micromus (Nesomicromus) angulatus (Stephens) - Raccolto nella Staz. n. 1 col retino, su *Cichorium intybus* infestato da due diverse specie di *Aphis*, e colla trappola luminosa (tab. XVIII). L'andamento stagionale delle catture purtroppo non è molto significativo, mette comunque in evidenza un primo precoce « volo » d'adulti svernanti (fig. V, 1).

Symphorobius (Symphorobius) pygmaeus (Rambur) - Rinvenuto nella Staz. n. 1 quasi esclusivamente su *Populus nigra* fortemente infestati da Afidi; frequente anche nelle catture colla trappola luminosa (tab. XIX). È stato l'Emerobide più comune negli anni 1979 e 1981. L'unica larva raccolta si trovava all'interno di una galla di *Pemphigus spirothecae* Pass.. Al « volo » degli adulti della generazione svernante ne segue un secondo di proporzioni e durata molto maggiori, questo è composto probabilmente dagli adulti di due generazioni sovrapposte (fig. V, 2).

Nineta flava (Scopoli) - Catturata in una sola occasione nella Staz. n. 3 su una pianta isolata di *Populus* (tab. XX).

Chrysopa abbreviata Curtis - La si trova numerosa ai margini delle cortine di *Phragmites communis* vegetanti lungo i canali (Staz. n. 2) e al margine delle pinete (Staz. n. 3); non è rara neppure sulla vegetazione erbacea delle zone edificate (Staz. n. 1) dove la si può trovare anche sulle siepi d'arbusti ornamentali ed occasionalmente a livello dello strato arboreo (tab. XXI). Nella tab. XXIII sono elencate alcune delle prede di questa specie. Oltre il 90% delle catture annue è concentrato nei mesi di maggio e giugno ed è rappresentato dalla generazione svernante. Dalla metà di luglio in poi, a causa dell'entrata in diapausa della maggioranza delle larve di I generazione, i rarissimi esemplari di *Ch. abbreviata* sfarfallati nell'anno danno vita ad altre due generazioni di minima consistenza (fig. VI, 1).

Chrysopa dorsalis Burmeister - L'ho rinvenuta su tre distinte specie di *Pinus* nelle Staz. n. 1 e n. 3 (tab. XXII). Devo segnalare la cattura di un buon numero di esemplari neosfarfallati su piantine di *Quercus ilex* infestate da *Phylloxera ? quercus* B.d.F.. Alcune larve sono state raccolte su *Pinus nigra* infestato dagli Afidi elencati nella tab. XXIII. Le generazioni annue sono risultate due: ben distinte e separate nella Staz. n. 1; ampiamente sovrapposte nella Staz. n. 3 (fig. VI, 2). Ritengo che tali differenze siano dovute alle differenti condizioni ambientali cui sono sottoposte le due popolazioni.

Chrysopa formosa Brauer - È senza dubbio la specie più comune ed abbondante del comprensorio (tab. XXIV). Preferisce gli strati erbaceo ed arbustivo, rifugge invece il fitto del bosco nella Staz. n. 3. Gli adulti formano grossi assembramenti sulle piante infestate da Afidi. Nella tab. XXIII sono elencate le prede accertate in natura. Le generazioni

annue, come già riscontrato da Principi (1947a), sono tre, di consistenza numerica decrescente per l'entrata in diapausa di una frazione sempre più consistente di larve mature; la III generazione forse risulta incompleta (fig. VI, 3).

Chrysopa nigricostata Brauer - I dati forniti dai vari Autori sull'ecologia di questa specie sono nettamente discordanti fra loro: vi è chi la cita come legata alle latifoglie, chi alle Conifere, chi alla vegetazione erbacea. Io l'ho catturata quasi esclusivamente colla trappola luminosa ed in una sola occasione (un esemplare vagante) col retino (tab. XXV). I pochi dati in mio possesso sulla sua fenologia sono rappresentati nella fig. VI, 4.

Chrysopa septempunctata Wesmael - Nella Staz. n. 1 l'ho sempre riscontrata come poco comune ma con una presenza più o meno costante negli anni e durante la stagione. Nella Staz. n. 3 invece non l'ho catturata nel 1979 mentre nel 1980 mi sono trovato di fronte ad una presenza di massa (tab. XXVI). La ragione di questo comportamento mi rimane sconosciuta. Le generazioni annue, nel comprensorio delle Valli di Comacchio, sembrano essere tre e, a differenza di specie congeneri, gli adulti di I generazione sono più numerosi di quelli della generazione svernante. In questa specie quindi la I generazione larvale non entrebbe che in minima parte, o per nulla, in diapausa (fig. VII, 1).

Chrysopa viridana Schneider - Catturata in due sole occasioni nella Staz. n. 1 col retino (tab. XXVII).

Chrysoperla carnea (Stephens) - Nel comprensorio delle Valli di Comacchio è senz'altro la specie più diffusa (la si trova in tutte le stazioni (tab. XXVIII) e su ogni specie di pianta) e meglio distribuita durante la stagione, ma cede quasi sempre il primato dell'abbondanza a *Ch. formosa*. Alle nostre latitudini questa specie presenta tre generazioni annue di consistenza numerica simile (fig. VII, 2).

Cunctochrysa baetica (Hölzel) - Catturata nella Staz. n. 1 col retino, su *Ficus carica*, e colla trappola luminosa (tab. XXIX; fig. IV, 4).

Anisochrysa flavifrons (Brauer) - Rinvenuta nelle Staz. n. 1 e n. 3 sia su latifoglie che su Conifere. In entrambi i biotopi abbondanza e dominanza mostrano grosse fluttuazioni annuali (tab. XXX). L'andamento stagionale delle catture, omogeneo in ogni stazione e nei diversi anni, mette in luce due « voli » di adulti; il secondo di questi è però composto dagli individui di due generazioni successive e sovrapposte. Complessivamente quindi le generazioni annue sono tre (fig. VII, 3).

Anisochrysa prasina (Burmeister) - Rinvenuta quasi esclusivamente nella Staz. n. 1, prevalentemente su latifoglie; ritengo accidentale la sua presenza nella Staz. n. 3 (tab. XXXI). La fenologia ed il voltinismo sono molto simili a quelli di *An. flavifrons* salvo un certo anticipo nell'apparizione dei primi adulti e nel massimo delle catture (fig. VII, 4).

Acanthaclisis baetica Rambur - Questa specie è stata rinvenuta a se-

guito di specifiche ricerche effettuate in alcuni tratti di spiaggia, ancora allo stato naturale, situati a margine della Pineta di Volano (Staz. n. 3). Due larve di I età sono state raccolte setacciando la sabbia ai piedi di alcune piante di *Ammophila arenaria*.

Myrmeleon (Morter) inconspicuus Rambur - Le larve di questa specie costruiscono le loro trappole-imbuto ovunque trovino un tratto di terreno sabbioso, ben illuminato, con vegetazione rada. Il ritrovamento di adulti si è invece limitato a pochi esemplari catturati colla trappola luminosa (tab. XXXII; fig. VIII). La maggioranza degli individui di questa specie compie tutto il proprio ciclo evolutivo in un solo anno, la parte rimanente in due. Le prime larve neonate si rinvengono nella II decade di luglio. La III età è raggiunta nell'anno seguente la nascita. Nello stesso anno si ha l'imbozzolamento di gran parte della generazione. La filatura del bozzolo inizia in maggio con le larve che hanno superato due inverni e si interrompe bruscamente alla fine di luglio. Gli sfarfallamenti iniziano in giugno e proseguono fin oltre la metà d'agosto.

Distoleon tetragrammicus (Fabricius) - Catturato in varie occasioni nelle Staz. n. 1 e n. 3 sia col retino (è l'unico Mirmeleonide catturato con questo strumento) sia colla trappola luminosa (tab. XXXIV; fig. VIII).

Megistopus flavicornis (Rossi) - Catturato esclusivamente colla trappola luminosa (tab. XXXV; fig. VIII).

La composizione della Neurotterofauna nell'area interessata da questa ricerca è stata raffigurata in fig. IX (percentuale con cui le singole famiglie partecipano a tale composizione nelle tre stazioni di raccolta) ed in fig. X (abbondanza delle 15 specie più comuni del comprensorio).

Utilizzando i dati relativi alle catture su determinate piante ospiti ho potuto individuare 6 diverse neurotterocenosi. Nella tabella XXXVI sono elencate le specie appartenenti ad ogni comunità. Fra queste ho ritenuto opportuno mettere in rilievo, scrivendole in corsivo, quelle che raggiungono, nella neurotterocenosi considerata, la loro dominanza massima. Fra quest'ultime poi, quelle presenti unicamente in una o due comunità sono segnalate in tabella con un asterisco. Nella tabella XXXVII sono stati calcolati, per ogni coppia di neurotterocenosi, gli indici di affinità di Jaccard e di Renkonen. Dall'esame di queste due tabelle si può rilevare qualche dato interessante. La comunità (3), ad esempio, si è rivelata poco significativa. Passando dalla neurotterocenosi dello strato erbaceo (6) a quelle delle latifoglie arboree (1) (2) si nota un aumento nel numero delle specie ed una diminuzione della dominanza delle medesime. Fra questi due gruppi è da rilevare anche la scarsa affinità, confermata da entrambi gli indici. Le uniche differenze di rilievo fra i risultati dei due indici di affinità riguardano le coppie (1)-(2) ed (1)-(3).

Viste le caratteristiche delle Staz. i n. 1 e n. 3 ci si attendeva di rinvenire un buon numero di specie ecologicamente legate alle Conifere. Tre anni di ricerche hanno invece rivelato la presenza di sole quattro specie, delle quali una sola relativamente abbondante. Allo stesso tempo la neurotterocenosi delle Conifere (4), come si può vedere nelle tabelle XXXVI e XXXVII, non si differenzia molto dalle altre. A spiegazione di questi dati si possono formulare due ipotesi: 1) La neurotterofauna delle Conifere è, nel comprensorio delle Valli di Comacchio, effettivamente povera di specie esclusive e ciò a causa della relativamente recente introduzione nella zona delle Conifere stesse. 2) La scarsità di specie strettamente legate alle Conifere è apparente ed è dovuta all'utilizzo di metodi di cattura inadeguati.

Alla luce dei prelievi effettuati nella Staz. n. 1, dove sono stati impiegati sia il retino che la trappola luminosa, ho paragonato i risultati ottenuti utilizzando questi due strumenti di cattura. L'entità delle catture delle singole famiglie è stata confrontata nelle tabelle XXXVIII e XXXIX e nella fig. XI, 1. Delle specie raccolte con entrambi i metodi di cattura solo 4 hanno mostrato vistose differenze nell'abbondanza relativa: *Wesmaelius subnebulosus* e *Chrysopa nigricostata* risultano molto più abbondanti nelle catture colla trappola luminosa; *Hemerobius micans* e *Anisochrysa prasina* risultano molto più abbondanti in quelle col retino. Anche la Sex Ratio (*SR*) varia al variare del metodo di campionamento. I dati in mio possesso permettono di confrontare la *SR* di sole due famiglie: Emerobidi e Crisopidi (tab. XL; fig. XI, 2).

Dalle poche larve di Neurotteri raccolte ed allevate durante questa ricerca ho ottenuto quattro diverse specie di parassiti.

CONCLUSIONS

This work concerns the ecology of Neuroptera Planipennia present in some stands of the territory of the « Valli di Comacchio » (Ferrara) studied in the years 1979-81. The investigations had a statistical, even if rudimentary, base through the use of predetermined sampling methods.

Unfortunately, the « Valli di Comacchio » situated along the Adriatic Coast near the mouths of the Po, are no longer the unitary environment as before, in consequence of questionable great reclamation works. As the primary plant society *Quercetum ilicis* is very interesting from the naturalistic point of view has almost completely disappeared (for the most part owing to an intense tourist-building expansion), I deemed it suitable to use the following research stands: Stand n. 1 - a group of private gardens situated within the built-up area of Lido delle Nazioni; Stand n. 2 - a narrow band of uncultivated land between a little irrigation canal and the panoramic « Lidi » road; Stand n. 3 - a tract of the Volano pine-wood (fig. I).

The climate of the area, as the W. Koppen's classification, is of the « humid-temperate type with warm summer »; the yearly mean temperature is 12.5°C and the yearly mean raininess is 628.9 mm. The temperature and raininess data for each season of the years 1979, 1980, 1981 compared with the mean data of the period 1962-81 are reported in the tables I and II; the climatic courses of the above mentioned years compared with the average course of the period 1962-81 are represented in the fig. II by means of the De Martonne monthly index of aridity.

The collection instruments used in this research were two: the standard sweep-net and a small light trap. Occasionally, also larvae and eggs of Neuroptera were collected by hand-picking. The collection by sweeping lasting about one and a half hours were performed late in the afternoon, some hours before sunset; in all the stands one or more samplings were carried out every ten days from early April to late October. The light trap was used only in the Stand n. 1: in 1979 occasionally; in 1980 and 1981 almost every day, bad weather permitting, from early April to late October.

The data gathered during these investigations required a some elaboration. First of all, the space of time to be considered was fixed in ten days. Afterwards, the ratio between the number of specimens captured in ten days and the number of collections performed in the same ten days was assumed as base quantitative unit; this was made separately for every year and each stand: n. of specimens / n. of collections = n. of comparable units (*Uc*). Therefore, abundance was calculated in *Uc*. Dominance was calculated as a ratio between the abundance of the single species and the total abundance of the family they belong to. To represent in a graph the capture seasonal course the properties of the mobile means were used, changing the original temporal series into damped temporal series (mobile mean of rank 3). Where possible, also the Sex Ratio (*SR*) seasonal course, signified by the ratio n. ♂♂ / n. ♀♀ was represented.

On the whole, 2,484 adults belonging to 4 different families of Neuroptera were collected; the total number of species found out was 30. The number of adults collected and the number of species found in the adult stage in each stand for every year are reported in the tables III and IV respectively.

Coniopteryx (Coniopteryx) borealis Tjeder - Species collected in the Stand n. 1 only in two cases: in 1979 by sweeping and in 1981 by light trap; this is the only species of *Coniopteryx* collected by light trap (tab. V).

Coniopteryx (Coniopteryx) tineiformis Curtis - Found in one case in the Stand n. 1 on *Salix* (tab. VI); it is the third record of the species for Italy after the Grandi's (1951) and Monserrat's (1980b) records.

Coniopteryx (Holoconiopteryx) haemastica McLachlan (= *Co. (Ho.) tull-*

greni Tjeder) - A species rather abundant in the territory of the « Valli di Comacchio »; I found it exclusively in the Stand n. 1, more frequently on *Populus nigra*, but also on other plants (tab. VII). My captures seem to show the presence of two generations a year (fig. III, 1).

Coniopteryx (Metaconiopteryx) arcuata Kis - Found in one only case in the Stand n. 1 on ornamental shrubs (tab. VIII).

Coniopteryx (Metaconiopteryx) esbenpeterseni Tjeder - It is the most abundant Coniopterygid in the territory; clearly this insect prefers the hedges of ornamental shrubs situated within the built-up area of Lido delle Nazioni (Stand n. 1) (tab. IX). In nature I caught it feeding on eggs (and, perhaps on larvae) of the white fly *Dialeurodes citri* Ashm. on plants of *Buxus*. The capture seasonal course fully confirms the phenological reports already published by Castellari (1980) (fig. III, 2).

Semidalis aleyrodiformis (Stephens) - In the Stand n. 1 I found it on *Populus nigra*, *Robinia pseudacacia* and other deciduous trees. In the pine-wood of Volano (Stand n. 3) I found it in great number, but localized, on *Quercus ilex* (tab. X). The capture seasonal course shows clearly the occurrence of two « flights » of adults, the first of which consisting of much more individuals than the second, perhaps, owing to the entering in diapause of a part of the 1st generation larvae (fig. III, 3).

Semidalis pseudouncinata Meinander - Strictly related to the Cupressaceae; I collected it on *Thuja* and *Juniperus* in the Stand n. 1 and on *Cupressus sempervirens* in the Stand n. 3. It is the most abundant Coniopterygid in the captures by light trap (tab. XI). The capture seasonal course shows the occurrence of two generations a year (fig. III, 4).

Conwentzia pineticola Enderlein - Collected just once by light trap (tab. XII).

Wesmaelius (Kimmisia) subnebulosus (Stephens) - Found only in the Stand n. 1 where it is particularly abundant in the collections by light trap (tab. XIII); it occurs in every vegetation layer. I collected some larvae on *Pinus nigra* infested by aphids (Lachnidae). The capture seasonal course shows the occurrence of three « flights » of adults probably corresponding to as many generations (fig. IV, 1).

Hemerobius (Hemerobius) humulinus Linnaeus - Captured on several deciduous trees and Conifers; it occurs in the Stands n. 1 and n. 3 (tab. XIV). The capture seasonal course shows quite clearly three peaks probably corresponding to as many generations (fig. IV, 2).

Hemerobius (Hemerobius) micans Olivier - Collected almost exclusively on *Quercus ilex* in the Stand n. 3 and on *Populus nigra* in the Stand n. 1; it is unexpectedly rare in the collections by light trap (tab. XV). Unfortunately the capture seasonal course gives no information on the voltinism of this species (fig. IV, 3).

Hemerobius (Hemerobius) stigma Stephens - This species was captured only by light trap (tab. XVI). The scarce phenological data at my disposal are exposed in the fig. IV, 4.

Micromus (Micromus) variegatus (Fabricius) - Collected just in one case by light trap (tab. XVII).

Micromus (Nesomicromus) angulatus (Stephens) - Collected in the Stand n. 1 by sweeping on *Cichorium intybus* infested by two different species of *Aphis* and also by light trap (tab. XVIII). Unfortunately, the capture seasonal course is not very significative; it points out, however, a first early flight of overwintering adults (fig. V, 1).

Symphorobius (Symphorobius) pygmaeus (Rambur) - Found in the Stand n. 1 almost exclusively on *Populus nigra* severely infested by Aphids; it is common also in the collections by light trap (tab. XIX). It was the commonest Hemerobiid in the years 1979 and 1981. The only larva collected was inside a gall of *Pemphigus spirothecae* Pass.. The «flight» of the adults belonging to the overwintering generation is followed by a second «flight» much more numerous and lasting much longer time; probably the latter consists of the adults belonging to two overlapping generations (fig. V, 2).

Nineta flava (Scopoli) - Collected just once in the Stand n. 3 on an isolated plant of *Populus* (tab. XX).

Chrysopa abbreviata Curtis - It is found in great numbers at the edges of the courtyards of *Phragmites communis* growing along the canals (Stand n. 2) and at the edge of the pine-woods (Stand n. 3); it is frequent also on herbs of the built-up areas (Stand n. 1) where it can be found also on the hedges of ornamental shrubs and now and then on a level with the tree layer (tab. XXI). A list of some preys of the species is reported in the table XXIII. Over 90 percent of the yearly collections is concentrated in May and June and consists of the overwintering generation. Since the middle of July on, owing to the fact that most of the 1st brood larvae enter diapause, the very rare adults of *Ch. abbreviata* which emerge in the same year give rise to other two generations formed by very few individuals (fig. VI, 1).

Chrysopa dorsalis Burmeister - I found it on three different species of *Pinus* in the Stands n. 1 and n. 3 (tab. XXII). I must point out the capture of a good number of recently emerged adults on seedlings of *Quercus ilex* infested by *Phylloxera ? quercus* B.d.F.. Some larvae were collected on *Pinus nigra* infested by Aphids listed in the table XXIII. There are two generations a year: quite distinct and separated in the Stand n. 1; noticeably overlapping in the Stand n. 3 (fig. VI, 2). I think that such differences may be caused by the different environmental conditions undergone by the two populations.

Chrysopa formosa Brauer - Of course it is the commonest and most numerous species in the territory (tab. XXIV); it prefers herb and

shrub layers, but avoids the thick of the wood in the Stand n. 3. The adults gather in great numbers on the plants infested by Aphids. The preys ascertained in nature are listed in the table XXIII. There are, as formerly found out by Principi (1947a), three generations a year, formed by a decreasing number of individuals owing to a more and more increasing rate of full-grown larvae entering diapause. Perhaps the 3rd generation is incomplete (fig. VI, 3).

Chrysopa nigricostata Brauer - The data given by the various authors on the ecology of this species are clearly discordant: some mention it as related to deciduous trees, others to Conifers, others to herbs. I captured it almost exclusively by light trap and just once (a wandering specimen) by sweeping (tab. XXV). The few data in my possession on its phenology are shown in the fig. VI, 4.

Chrysopa septempunctata Wesmael - In the Stand n. 1 I have always found it rather infrequently, but it occurred constantly through the season during the observation's years. Instead, in 1979 I did not capture it in the Stand n. 3, while in 1980 I found it in numbers (tab. XXVI). The reason of such behaviour is unknown to me. In the territory of the « Valli di Comacchio », as it seems, there are three generations a year and, unlike other species belonging to the same genus, the 1st brood adults are more numerous than those of the overwintering generation. Therefore, in this species the 1st brood larvae would enter diapause but in a very small number or not at all (fig. VII, 1).

Chrysopa viridana Schneider - Collected only in two cases in the Stand n. 1 by sweeping (tab. XXVII).

Chrysoperla carnea (Stephens) - Of course, in the territory of the « Valli di Comacchio » is the most diffused species (it is found in all the stands (tab. XXVIII) and on every kind of plants) and more uniformly distributed through the season, but its record of abundance is almost always beaten by *Ch. formosa*. In our latitudes this species has three generations a year, and the number of individuals in each generation is alike (fig. VII, 2).

Cunctochrysa baetica (Hölzel) - Captured in the Stand n. 1 by sweeping, on *Ficus carica*, and by light trap (tab. XXIX; fig. IV, 4).

Anisochrysa flavifrons (Brauer) - Found in the Stands n. 1 and n. 3 both on deciduous plants and on Conifers. In either biotope abundance and dominance show wide yearly fluctuations (tab. XXX). The capture seasonal course homogeneous in all the stands and in the different years shows two « flights » of adults; the second « flight », however, consists of individuals of two following overlapping generations. Therefore, there are on the whole three generations a year (fig. VII, 3).

Anisochrysa prasina (Burmeister) - Found almost exclusively in the Stand n. 1, prevalently on deciduous plants; I think its occurrence in the Stand n. 3 fortuitous (tab. XXXI). The phenology and voltinism

of this species are very similar to those of *An. flavifrons* with the exception that the emergence of the early adults and the peak of captures occur a some time before (fig. VII, 4).

Acanthaclisis baetica Rambur - This species was found in consequence of precise researches carried out in some strips of beach, still in natural conditions at the edge of the Volano pine-wood (Stand n. 3). Two 1st instar larvae were collected by sifting the sand at the base of some plants of *Ammophila arenaria*.

Myrmeleon (Morter) inconspicuus (Rambur) - The larvae of this species build their funnel-traps wherever they find a well lighted, thinly planted sandy plot. As regards adults, only few specimens were found by light trap (tab. XXXII; fig. VIII). Most individuals of this species accomplish their life cycle in a year's time, the others in two years. The first new hatched larvae are found in the second ten days of July. The 3rd instar is reached in the year after the eclosion from the egg. In the same year most individuals of this brood form their cocoons. The construction of the cocoon begins in May by the larvae which have passed two winters and stops abruptly at the end of July. The eclosion of the imagoes begins in June and continues until after the middle of August.

Distoleon tetragrammicus (Fabricius) - Repeatedly collected in the Stands n. 1 and n. 3 both by sweeping (this is the only Myrmeleonid captured with such method) and by light trap (tab. XXXIV; fig. VIII).

Megistopus flavicornis (Rossi) - Captured only by light trap (tab. XXXV; fig. VIII).

The composition of Neuropterofauna in the area object of our investigation was shown in the figure IX (percentage of every family represented in the three stands where collections were carried out) and in the figure X (abundance of the 15 species more common in the territory).

I could distinguish six different neuropterocoenoses by the use of the data concerning captures on determined host plants. The species belonging to each community are listed in the table XXXVI. Among them I thought it right to point out, using italic, the species reaching their maximum dominance in the neuropterocoenose taken into account. Finally, of the latter, the species occurring only in one or two communities are marked in the table with an asterisk. In the table XXXVII the affinity indexes of Jaccard and of Renkonen were calculated for every couple of neuropterocoenoses. It is possible to point out some interesting data from the observation of these two tables. For instance, community (3) proved little significative. If we pass from the neuropterocoenose of the herb layer (6) to those of deciduous trees (1) (2), we notice that the number of species increases while their dominance decreases. Besides, the little affinity between the two groups, which is confirmed by either indexes, may be also pointed out. The only important differences between

the results of the two affinity indexes concern the couples (1)-(2) and (1)-(3).

After the characteristics of the Stands n. 1 and n. 3 we expected to find numerous species ecologically related to Conifers. Instead, three years' researches have shown the presence of only four species, of which only one rather abundant. At the same time the neuropterocoenose of Conifers (4), as can be seen in the tables XXXVI and XXXVII, does not greatly differ from the others. Two hypotheses can be expressed to explain these data: 1) In the territory of the «Valli di Comacchio» the neuropterocoenose of Conifers is actually poor in exclusive species owing to the rather recent introduction of these plants into the area. 2) The scarcity of species strictly related to Conifers is apparent and caused by the use of inadequate collecting methods.

On the ground of the collections carried out in the Stand n. 1, where both sweep-net and light trap were used, I compared the results achieved with these two instruments of collection. In the tables XXXVIII and XXXIX and in figure XI, 1 the amount and quality of the collections of every family were compared. Only four species of those collected with both methods of collection showed noticeable differences in the relative abundance: *Wesmaelius subnebulosus* and *Chrysopa nigricostata* are much more abundant in the collections by light trap; *Hemerobius micans* and *Anisochrysa prasina* are much more abundant when collected by sweeping. Sex Ratio (*SR*) also varies according to the sampling methods. The data, which I have, allow to compare the *SR* of only two families: Hemerobiidae and Chrysopidae (tab. XL, fig. XI, 2).

I obtained four different species of parasites from the few neuropterous larvae collected and reared during this research.

RIASSUNTO

L'ecologia dei Neurotteri Planipenni presenti in tre stazioni del comprensorio delle Valli di Comacchio (provincia di Ferrara; regione Emilia-Romagna) è stata studiata, nel periodo 1979-81, attraverso prelievi di adulti effettuati (in maniera standardizzata per dare alla ricerca una sia pur rudimentale impostazione statistica) col classico retino entomologico ed, in una sola stazione, con una piccola trappola luminosa. A completamento di questi dati sono state talvolta raccolte a vista anche larve e uova. L'elaborazione dei risultati ottenuti ha riguardato il calcolo dell'abbondanza e della dominanza di ogni singola specie nelle tre stazioni, la rappresentazione grafica dell'andamento stagionale delle catture e, quando possibile, la rappresentazione grafica dell'andamento stagionale della Sex Ratio (*SR*). Complessivamente sono stati catturati 2.484 esemplari adulti di Neurotteri appartenenti a 30 specie così ripartite in famiglie: 8 specie appartenenti ai Coniopterygidae; 7 agli Hemerobiidae; 11 ai Chrysopidae; 4 ai Myrmeleonidae. Dopo un cenno sulle caratteristiche ecologiche generali, ricavate dalla letteratura specializzata, si riportano per ogni specie i dati rilevati durante questa ricerca sull'habitat, sugli strati di vegetazione frequentati, sulle piante ospiti e sulle prede accertate in natura (naturalmente per le specie meno abbondanti questi dati

possono mancare del tutto od in parte); successivamente si discutono - attraverso l'andamento stagionale delle catture, le notizie segnalate da altri Autori e gli altri indizi utili a tale scopo - la fenologia ed il voltinismo della specie. La parte dedicata all'autoecologia delle singole specie è seguita da alcuni cenni sinecologici. Si accenna in primo luogo alla composizione della Neurotterofoana delle tre stazioni di raccolta; successivamente vengono studiate 6 diverse neurotteroocenosi legate rispettivamente agli strati erbaceo ed arbustivo, alle Conifere ed a tre gruppi di latifoglie; si è infine discussa la scarsità, in ambienti ricchi di Conifere, di specie ecologicamente legate ad esse. Alla luce dei prelievi effettuati nella Staz. n. 1, dove sono stati impiegati sia il retino che la trappola luminosa, sono stati paragonati i risultati ottenuti utilizzando questi due strumenti di cattura. In particolare si sono esaminate le differenze nell'entità delle catture delle singole famiglie e si sono segnalate quelle specie che hanno presentato, cambiando metodo di campionamento, una forte variazione nell'abbondanza relativa. Si sono poi messi in rilievo i cambiamenti nella *SR* di Emerobidi e Crisopidi al variare degli strumenti di cattura impiegati. In chiusura è segnalato il ritrovamento di 4 specie di parassiti di Neurotteri.

Neuroptera Planipennia of the territory of the « Valli di Comacchio »: an ecologic research.

SUMMARY

The ecology of Neuroptera Planipennia present in three stands of the « Valli di Comacchio » (Ferrara, Emilia-Romagna) was studied in the years 1979-81 by means of adult collections, carried out in standard form as to give a statistical, even if rudimentary, base to this research. The standard sweep-net and in one stand only a small light trap were used. For completing these data sometimes larvae and eggs also were collected by hand-picking. The elaboration of the results which were achieved concerned the calculation of abundance and dominance of every single species in the three stands, the graph of the capture seasonal course and, when possible, the graph of the Sex Ratio (*SR*) seasonal course. On the whole, 2,484 adults were captured; they belonged to 30 species thus distributed in families: 8 species to the Coniopterygidae; 7 to the Hemerobiidae; 11 to the Chrysopidae; 4 to the Myrmeleonidae. After a short account of the general ecologic characteristics drawn from the specialized literature, the author gives for every species the data noticed during this investigation on the habitat, vegetation layers, host plants and preys ascertained in the field (of course, for the species less abundant these data may be completely or partially missing). Afterwards, the phenology and voltinism of the species are discussed on the ground of the capture seasonal course, information reported by other authors and other indications concerning the subject. The part devoted to the autecology of the single species is followed by some synecologic notices. First of all, the composition of Neurotterofoana in the three collection stands is mentioned; successively 6 different neurotteroocenoses related to herbs, shrubs, Conifers and three groups of deciduous trees are studied; at last, the scarcity in environments rich in Conifers of species ecologically related to them is discussed. On the ground of the captures made in the Stand n. 1, where both the sweep-net and light trap were used, the author compares the results achieved making use of these two capture instruments. Particularly, differences in the amount and quality of the collections of each family are examined and those species exhibiting a high variation of the relative abundance by changing the method of collection are recorded. Then, the changes of *SR* in Hemerobiidae and Chrysopidae according to the capture instruments are pointed out. At the end the collection of 4 species parasitizing Neuroptera is reported.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALRUOECHDI K., LYON J-P., CANARD M. e FOURNIER D., 1980. — Le chrysopides (Neuroptera) récoltés dans une oliveraie du sud-est de la France. - *Acta Oecologica Ecologia Applic.*, 1: 173-180.
- ANDERSEN T. e GREVE L., 1975. — Neuroptera in light-traps at Osterøy, Hordaland. - *Norw. J. Ent.*, 22: 123-128.
- ASPÖCK H. e ASPÖCK U., 1964. — Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich, sowie Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Neuropteren und Beschreibung von *Coniopteryx lentiae nov. spec.* - *Naturk. Jb. Stadt Linz*, 1964: 127-282.
- ASPÖCK H., ASPÖCK U. e HÖLZEL H., 1980. — Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas: Vol. I, 495 pp.; Vol. II, 355 pp. - *Goecke & Evers*, Krefeld.
- BANKS C.J., 1952. — An analysis of captures of Hemerobiidae and Chrysopidae in suction traps at Rothamsted, July 1949. - *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (A), 27: 45-53.
- BOWDEN J., 1981. — The relationship between light- and suction-trap catches of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), and the adjustment of light-trap catches to allow for variation in moonlight. - *Bull. ent. Res.*, 71: 621-629.
- BRAUER F., 1850. — Beschreibung und Beobachtung der österreichischen Arten der Gattung *Chrysopa*. - *Naturw. Abhandlungen, v. W. Haidinger*, Wien (citato da Hölzel H., 1965. - Bemerkungen zu Chrysopiden II. *Chrysopa nigricostata* Br. (Neuroptera, Planipennia). - *NachrBl. bayer Ent.*, 14: 74-76).
- BRAUER F., 1857. — Neuroptera austriaca. - Wien (citato da Hölzel H., 1965. - Bemerkungen zu Chrysopiden II. *Chrysopa nigricostata* Br. (Neuroptera, Planipennia). - *NachrBl. bayer. Ent.*, 14: 74-76).
- CANARD M. e LAUDEHO Y., 1977. — Les Névroptères capturés au piège de McPhail dans les oliviers en Grèce. 1: L'île d'Agnistri. - *Biol. Gallo-hellenica*, 7: 65-75 (citato da Canard M., Neuenschwander P. e Michelakis S., 1979).
- CANARD M. e LAUDEHO Y., 1979. — *id.*, 2: La region d'Akrefnion. - *Biol. Gallo-hellenica*, 9: (in stampa) (citato da Canard M., Neuenschwander P. e Michelakis S., 1979).
- CANARD M., NEUENSCHWANDER P. e MICHELAKIS S., 1969. — *id.*, 3: La Crète occidentale. - *Annls Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 15: 607-615.
- 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.
- CORBETTA F., 1968. — La vegetazione delle « Valli » del litorale ferrarese e ravennate. - *Not. Fitosoc.*, 5: 67-98.
- DAJOZ R., 1970. — Précis d'écologie: IX + 357 pp. - *Dunod*, Paris (cfr. pag. 253).
- EGLIN W., 1941. — Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroidea des Wallis. - *Bull. Murithienne*, 58: 63-95.
- EGLIN-DEDERDING W., 1967. — Die Mecopteren und Neuropteren des Kantos Tessin/Suedschweiz. - *Mitt. ent. Ges. Basel*, 17: 41-58.
- EGLIN-DEDERDING W., 1980. — Die Netzflüger des Schweizerischen National-

- parks und seiner Umgebung (Insecta: Neuropteroidea). - *Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark*, 15 (78): 281-351.
- FENAROLI L., 1974. — Gli alberi d'Italia: 320 pp. - *Giunti-Aldo Martello Editore*, Firenze.
- GAIANI C., 1974. — Il clima di Pega. Osservazioni di meteorologia agraria effettuate nel decennio 1962-71 nella stazione metereologica « Pega »: 21 pp. - *Ente Delta Padano*, Bologna.
- GEPP J., 1977. — Die Planipennier der Steiermark (Neuroptera s. str., Neuropteroidea, Insecta): Autökologie und Regionalfaunistik. - *Mitt. naturw. Ver. Steierm.*, 107: 171-206.
- GRANDI G., 1951. — Introduzione allo studio dell'Entomologia. Vol. II. Endopterygota: XVIII + 1332 pp. - *Casa Editrice Calderini*, Bologna (cfr. pag. 37).
- HÖLZEL H., 1964. — Die Netzflüger Kärntens. - *Carinthia* II, 74: 97-156.
- HÖLZEL H., 1972. — Eine neue Chrysopiden-Art aus Südeuropa. *Anisochrysa (Cunctochrysa) baetica* n. sp. (Planipennia, Chrysopidae). - *Ent. Z., Frankf. a.M.*, 82: 217-221.
- HÖLZEL H. e OHM P., 1972. — Die Chrysopiden der Iberischen Halbinsel (Planipennia, Chrysopidae). - *Faun.-Ökol. Mitt.*, 4: 127-145.
- HONEK A., 1977. — Annual variation in the complex of aphid predators: investigation by light trap. - *Acta ent. bohemoslov.*, 74: 345-348.
- HONEK A. e KRAUS P., 1981. — Factors affecting light trap catches of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae): a regression analysis. - *Acta ent. bohemoslov.*, 78: 76-86.
- KILLINGTON F.J., 1937. — A monograph of the British Neuroptera II: 306 pp. - *Ray Society*, 123, London.
- KIS B., NAGLER C. e MANDRU C., 1970. — Neuroptera (Planipennia). Fauna Republicii Socialiste România. Insecta: 8: 343 pp. - *Acad. Republ. România*, Bucuresti.
- LAFFRANQUE J.P. e CANARD M., 1975. — Biologie du prédateur aphidiphage *Borionymia subnuculosa* (Stephens) (Neuroptera, Hemerobiidae): études au laboratoire et dans les conditions hivernales du Sud-Ouest de la France. - *Annls Zool.-Ecol. anim.*, 7: 331-343.
- MALICKY H., 1975. — Über die Brauchbarkeit der Lichtfallenmethode für Freilanduntersuchungen an Neuropteren. - *Anz. Schädlingsk., Pflanzenschutz., Umweltschutz.*, 48: 120-124.
- MARCUZZI G., 1968. — Ecologia animale: 832 pp. - *Feltrinelli Editore*, Milano (cfr. pag. 373).
- MIERMONT Y. e CANARD M., 1975. — Biologie du prédateur aphidiphage *Eumicromus angulatus* (Neur.: Hemerobiidae): études au laboratoire et observations dans le Sud-Ouest de le France. - *Entomophaga*, 20: 179-191.
- MONSERRAT V.J., 1977. — Neuroptera (Planipennia) de la Sierra del Guadarrama. - *Univ. Madrid Cat. Ent. Trab.*, 19: 202 pp.
- MONSERRAT V.J., 1978. — Contribucion al conocimiento de los Neuropteros de Orense (Neur., Planipennia). - *Boln Asoc. esp. Ent.*, 2: 169-184.
- MONSERRAT V.J., 1980a. — Contribucion al conocimiento de los Neuropteros de Toledo. - *Graellsia*, 34: 177-193.
- MONSERRAT V.J., 1980b. — Contribucion al conocimiento de los Neuropteros de Italia (Neuroptera, Planipennia). - *Neur. Int. I.*, 2: 48-64.
- NEUENSCHWANDER P. e MICHELAKIS S., 1980. — The seasonal and spatial distribution of adult and larval Chrysopids on olive-trees in Crete. - *Acta Oecologica Ecol. Applic.*, 1: 93-102.

- NEW T.R., 1967a. — Trap-banding as a collecting method for Neuroptera and their parasites, and some results obtained. - *Entomologist's Gaz.*, 18: 37-44.
- NEW T.R., 1967b. — The flight activity of some British Hemerobiidae and Chrysopidae, as indicated by suction-trap catches. - *Proc. R. ent. Soc. Lond.*, 42: 93-100.
- OHM P., 1965. — Zusammensetzung und Entstehungsgeschichte der Neuropterenfauna der Nordfriesischen Insel Amrum. - *Verh. Ver. naturw. Heimatforsch.*, 36: 81-101.
- OHM P., 1973. — Durch die Forstwirtschaft ermöglichte Vergrößerung der Verbreitungsareale nadelholzbewohnender Netzflügler (Neuroptera, Planipennia). - *Faun.-Ökol. Mitt.*, 4: 299-304.
- PRINCIPI M.M., 1940. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. I. *Chrysopa septempunctata* Wesm. e *Chrysopa flavifrons* Brauer. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 12: 63-144.
- PRINCIPI M.M., 1943. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. II. *Myrmeleon inconspicuus* Ramb. ed *Euroleon nostras* Fourcroy. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 14: 131-192.
- PRINCIPI M.M., 1947a. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. V. Ricerche su *Chrysopa formosa* Brauer e su alcuni suoi parassiti. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 16: 134-175.
- PRINCIPI M.M., 1947b. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. VI. *Synclisis baetica* Ramb. (Myrmeleonidae - Acanthaclisini). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 16: 234-253.
- PRINCIPI M.M., 1954. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XI. *Chrysopa viridana* Schn. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 20: 359-376.
- PRINCIPI M.M., 1956. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XIII. Studio morfologico, etologico e sistematico di un gruppo omogeneo di specie del Gen. *Chrysopa* Leach (*C. flavifrons* Brauer, *prasina* Burm. e *clathrata* Schn.). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 21: 319-410.
- PRINCIPI M.M., 1977. — Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XXI. La morfologia addominale ed il suo valore per la discriminazione generica nell'ambito delle Chrysopinae. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 31: 325-360.
- PRINCIPI M.M. e CANARD M., 1974. — Les Névroptères. - *Les organismes auxiliaires en verger de pommiers*. OILB/SROP, 3: 151-162.
- RESSL F., 1971a. — Untersuchungen über die Chrysopiden des Bezirkes Scheibbs (Niederösterreich). Beitrag zur Kenntnis der Ökologie, Phänologie und Verbreitung der Chrysopiden Mitteleuropas (Neuroptera, Planipennia). - *Beitr. Ent.*, 21: 597-607.
- RESSL F., 1971b. — Untersuchungen über die Coniopterygiden (Neuroptera, Planipennia) des Bezirkes Scheibbs (Nö). Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung, Phänologie und Ökologie der Coniopterygiden Mitteleuropas. - *NachrBl. bayer. Ent.*, 20: 44-60.
- RESSL F., 1974. — Untersuchungen über die Hemerobiiden (Neuroptera, Planipennia) des Bezirks Scheibbs (NÖ). Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung, Oekologie und Phänologie der Hemerobiiden Mitteleuropas. - *Mitt. ent. Ges. Basel*, 24: 81-83.
- SCHNEIDER W.G., 1851. — Symbolae ad monographiam generis Chrysopae, Leach: 178 pp. - Vratislaviae (citato da Ohm P. e Remane R., 1968. - Die Neuropterenfauna Hessens und einiger angrenzender Gebiete. (Zur Verbreitung der Neuropteren in Mitteleuropa). - *Faun.-Ökol. Mitt.*, 3: 209-228).
- SEMERIA Y., 1978. — Observations sur l'autoécologie et la synécologie des

- principales espèces de Chrysopinae (Neuroptera, Planipennia) du sud-est de la France, des genres *Italochrysa* Principi et *Chrysopa* Leach. - *Bull. Ecol.*, 9: 231-251.
- SEMERIA Y., 1980. — Observations sur l'autoécologie et la synécologie des principales espèces de Chrysopinae (Neuroptera, Planipennia) du sud-est de la France, des genres *Anisochrysa* Nakahara et *Chrysoperla* Steinmann. - *Neur. Int. I.*, 1: 4-25.
- SOUTHWOOD T. R. E., 1966. — Ecological methods with particular reference to the study of Insect Populations: XVIII + 391 pp. - *Methuen & Co. LTD*, London (cfr. pag. 205).
- STEFFAN J.R., 1966. — Les hôtes des *Lasiochalcidia* Ms. (Hym. Chalcididae) de la faune de France. - *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 38: 400-408.
- STEFFAN J.R., 1967. — *Exoprosopa stupida* (Rossi) parasite de Fourmilions dans l'Ancien monde (Dipt. Bombyliidae). - *L'Entomologiste*, 23: 78-80.
- STEFFAN J.R., 1968. — Sur l'écologie et le comportement de la larve de *Megistopus flavicornis* (Rossi) (Plan. Myrmeleontidae). - *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 40: 492-496.
- STEFFAN J.R., 1975a. — Les larves de Fourmilions (Planipennes: Myrmeleontidae) de la faune de France. - *Annls Soc. ent. Fr.*, 11: 383-410.
- STEFFAN J. R., 1975b. — Rapports entre climat, végétation et chorologie chez le Fourmilions d'Europe (Neur., Myrmeleontidae). - *Bull. Ecol.*, 6: 33-40.
- SZABO S. e SZENTKIRALYI F., 1981. — Communities of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) in Some Apple-Orchards (Studies in Apple Ecosystems No. 20.). - *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 16: 157-169.
- VANNIER G., 1961. — Observations sur la biologie de quelques Chrysopides. - *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 33: 396-405.
- WARD P.H., 1965. — Some Ephemeroptera, Neuroptera and Trichoptera collected by mercury vapour light trap in a Hertfordshire garden. - *Entomologist's Gaz.*, 16: 169-174.
- WILLIAMS C.B. e KILLINGTON F.J., 1935. — Hemerobiidae and Chrysopidae (Neur.) in a light-trap at Rothamsted Experimental Station. - *Trans. Soc. Br. Ent.*, 2: 145-150.
- ZELÉNY J., 1963. — Hemerobiidae (Neuroptera) from Czechoslovakia. - *Cas. ceske Spol. ent.*, 60: 55-67.
- ZELÉNY J., 1971. — Green lace-wings of Czechoslovakia (Neuroptera, Chrysopidae). - *Acta ent. bohemoslovac.*, 68: 167-184.
- ZELÉNY J., 1978. — Les fluctuations spatio temporelles des populations de Névroptères aphidiphages (Planipennia) comme élément indicateur de leur spécificité. - *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 10: 359-366.