

¹Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, via De Pisis, 24, I-44100 Ferrara, stazecol@comune.fe.it

<http://www.comune.ferrara.it/storianaturale/index.htm>

²Istituto nel Delta di Ecologia Applicata, P.zza Folegatti, 26, I- 44022 Comacchio (FE)

INVERTEBRATI GEOFILI DEL BOSCO DELLA PANFILIA: PRIMI RISULTATI DI UN'INDAGINE TRIENNALE

Riassunto

Vengono presentati i primi risultati di un'indagine triennale condotta sulla fauna epigea ad invertebrati del Bosco della Panfilia (Pianura padana sud-orientale) con esame degli effetti di piene ripetute sulla struttura della comunità. L'analisi a livello tassonomico di famiglia è sufficiente ad indagare le modalità del recupero. I Collemboli risultano favoriti nella prima fase che segue l'evento acuto di disturbo.

Introduzione

Il Bosco della Panfilia (sup. circa 70 ettari) è situato in ambito golenale lungo la sponda sinistra del fiume Reno, al confine tra le provincie di Ferrara e Bologna, e ha origine piuttosto recente (fine del 1700) (Toselli, 1989). Rappresenta una delle ultime superfici boschate della Pianura Padana, autentica "isola" in un paesaggio intensivamente coltivato. Questo motivo sarebbe di per sé sufficiente a giustificare la necessità di una migliore conoscenza delle sue caratteristiche ecologiche. Tuttavia, il fatto che esso comprenda due aree, una liberamente aperta all'ingresso di acqua durante le più alte piene del fiume e una, immediatamente adiacente, protetta dalle inondazioni per la presenza di un controargine, rende questo lembo di foresta anche un interessante "laboratorio naturale".

Gli invertebrati del bosco che si muovono attivamente alla superficie del terreno sono stati campionati nel triennio 1993-1995, prevalentemente con lo scopo di raccogliere indicazioni metodologiche ma anche a parziale copertura delle grandi lacune conoscitive su questo tipo di ambienti.

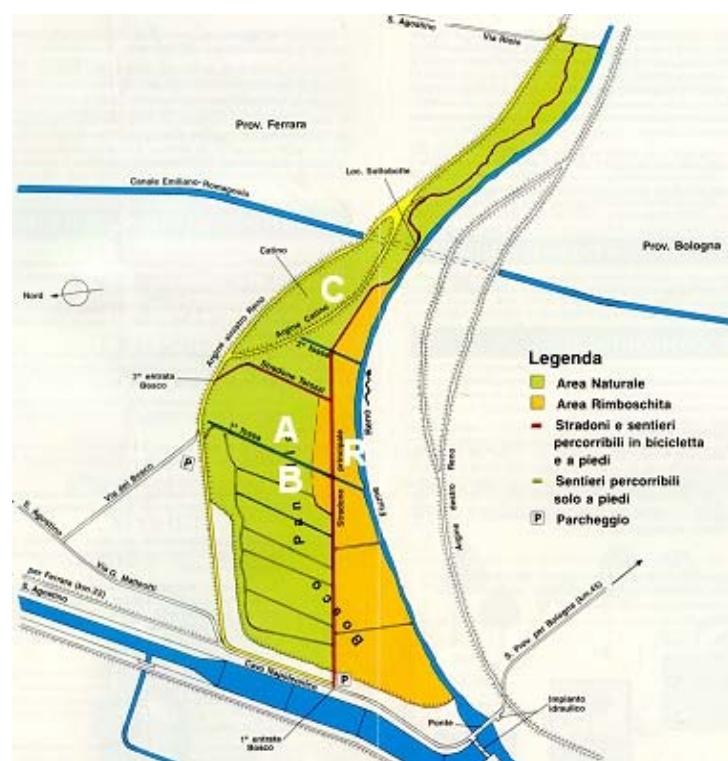


Fig. 1 – Mappa del Bosco della Panfilia con i siti di campionamento A,B (bosco maturo), C (catino), R (reimpianto).

Il Bosco (Fig. 1) ha in gran parte le caratteristiche di una zona umida dal clima continentale nel cui sottobosco cresce rigogliosamente *Carex pendula* (Amadei *et al.*, 1990). La zona mai raggiunta dalle piene presenta invece un esteso tappeto di *Hedera helix*. Le essenze arboree comprendono *Quercus pedunculata*, *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia* e *Salix alba* nello strato più alto e *Ulmus minor* fra i cespugli Altri arbusti

sono *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus* spp., presenti nella zona più asciutta. Il pH del terreno è leggermente alcalino (7.7 in media) con un basso contenuto di CaCO₃ (13-18%). Le frequenti inondazioni lo rendono molto più simile ad altri boschi goleinali situati lungo la penisola che ai boschi planizari veri e propri della Pianura Padana (Quaderni Habitat, 2001).

Materiali e metodi

Gli organismi sono stati raccolti con 3 trappole-replica, non attrattive (contenenti sol. satura di K₂Cr₂O₇: Daccordi & Zanetti, 1987), distribuite in un raggio di 6 metri, in due aree di bosco maturo (zone A e B), in un'area di recentissimo impianto (zona R) e nell'area sempre esclusa dalle piene per la presenza di un controargine (zona C): in totale, erano previste 12 repliche ad ogni data. Le trappole erano coperte con cortecce rinvenute sul luogo, per evitare l'allagamento in caso di pioggia e la caduta di detriti. Esse sono state svuotate, di solito, ogni 15 giorni nei mesi da marzo a novembre nel triennio 1993-1995. Gli organismi sono stati poi trasferiti il alcool a 70°.

Nel 1994 si sono verificati 3 eventi di piena, fra giugno e settembre, che hanno pesantemente condizionato i campionamenti: il presente lavoro è limitato al confronto tra 1993 e 1995 per una prima indicazione sul recupero della comunità dopo le inondazioni.

I gruppi di invertebrati raccolti sono stati identificati ovunque possibile al livello tassonomico di famiglia. I dati di conteggio sono poi stati sottoposti alle più classiche analisi uni- e multi-variate (abbondanze relative, cluster analysis eseguita con metodo UPGMA su indice di somiglianza percentuale e input in ordine casuale dei campioni, come suggerito in Tausch *et al.*, 1995), applicabili allo studio delle comunità, affiancate dalla valutazione degli indici di densità di attività (Heydemann, 1964 modificato in Brandmayr & Brunello Zanitti, 1982), che rappresentano invece uno strumento di standardizzazione dei dati ideato appositamente per il tipo di organismi considerati e per la tecnica di campionamento adottata.

$$\text{Densità di attività} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ Individui} \times 10}{\text{N}^{\circ} \text{ giorni} \times \text{N}^{\circ} \text{ trappole}}$$

La cluster analysis è stata condotta sulle medie geometriche (antilogaritmo) dei dati normalizzati attraverso la trasformazione in log₁₀.

Discussione dei Risultati

La Tab. 2 riporta i 113 taxa identificati (famiglie) nei tre anni di indagine. Complessivamente, come risulta dalle percentuali (Figg. 2 e 3) la comunità appare meno abbondante e più diversificata nel 1993, quando 5 gruppi (Collemboli, Imenotteri, Diplopodi, Coleotteri e Isopodi) sono presenti con più del 10% degli individui. Molto più monotona la situazione del 1995, dove il 40% dei ben 13800 individui raccolti è rappresentato dai Collemboli. Le ripetute inondazioni del 1994 sembrano perciò aver colpito soprattutto Diplopodi (15% vs. 1%), Isopodi (12% vs. 4%), Imenotteri (rappresentati soprattutto dalle formiche e scesi dal 17% al 9%), Coleotteri (15% vs. 9%) e aver invece favorito un'esplosione opportunistica dei Collemboli, degli acari (4% vs. 14%) e di altri gruppi le cui popolazioni erano maggiormente controllate nel 1993 (Larve non determinate, Oligocheti e Dermatteri).

Fig. 2

Bosco Panfilia 1993

Totale individui: 7905

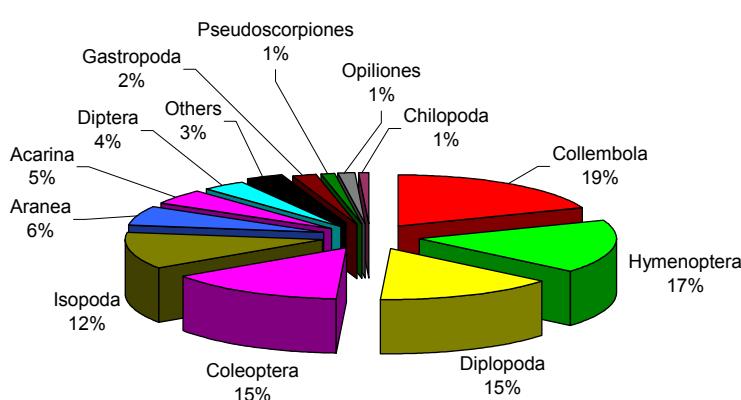
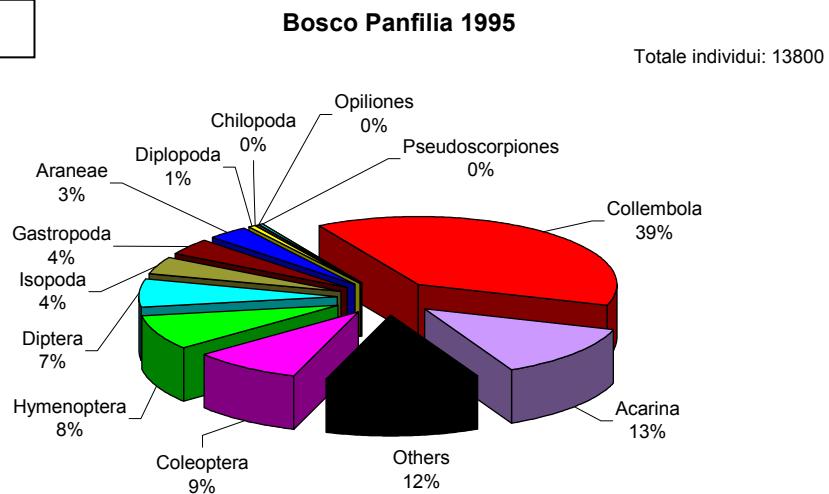


Fig. 3



Figg. 2 e 3 - Struttura della comunità nel 1993 e nel 1995 a livello tassonomico di ordine.

Le densità di attività per la comunità complessiva (Figg. 3 e 4), in entrambi gli anni, calano sensibilmente tra luglio e agosto, con un leggero recupero a metà settembre: ciò è dovuto sostanzialmente ad una minore mobilità degli organismi nei periodi più caldi e secchi dell'anno. Quindi, per l'analisi multivariata, sono stati confrontati soltanto i due periodi primaverili.

Fig. 4

**Densità di attività
Panfilia 1993 Per Date**

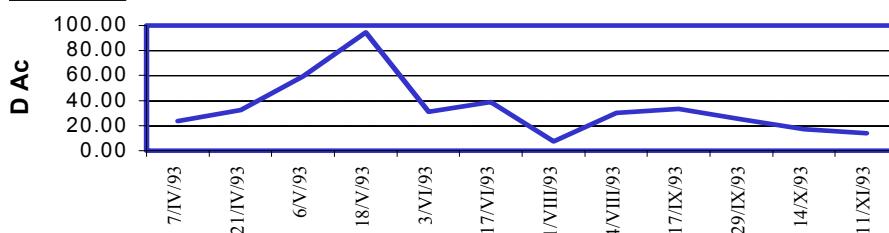
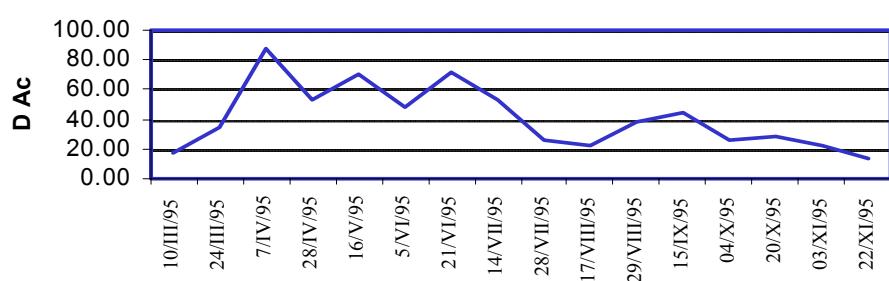


Fig. 5

**Densità di attività
Panfilia 1995 Per Date**



Figg. 4 e 5 – Andamento dell'indice di densità di attività (indice da Brandmayr e Brunello Zanitti, 1982) nel 1993 e nel 1995.

La cluster analysis sui campioni raccolti sino alla fine di giugno (Fig. 6: le sigle dei due raggruppamenti principali A e B, per motivi di migliore leggibilità, vengono riportate nella Tab. 1) non ha individuato una netta ripartizione tra le aree interne al bosco. Invece, è risultato evidente l'impatto delle piene del 1994 sulla struttura della comunità poiché la maggior parte dei campioni si suddivide in modo abbastanza netto nei due raggruppamenti principali A e B.

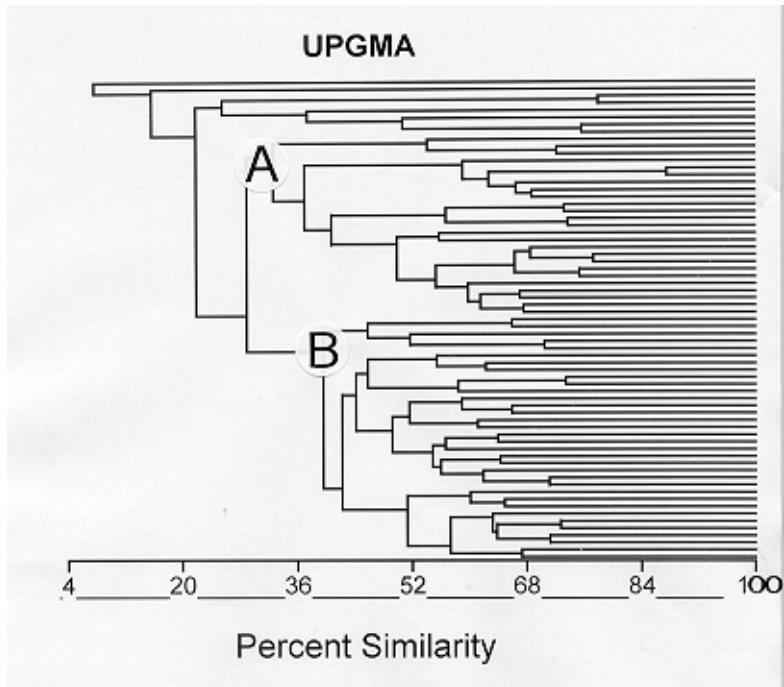


Fig. 6 - Cluster analysis dei campioni raccolti nelle primavere 1993 e 1995. Per i raggruppamenti si veda Tab. 1

Cluster A – prevalente 1995

A10, C11, C10, B1, B11, B12, R17, R16, A16, B16, C17, C4,
B15, B13, C16, C6, C13, A11, C12, A14, C14, C15

Cluster B – prevalente 1993

B14, A13, A12, C9, R15, A15, C8, C5, C7, B6, A6, R6, A5, R5, B5,
A7, R7, A9, B9, R9, A8, R8, R2, R4, R3, A2, B2, B4, A3, B3, A4,
C3, R1, A1, B8, B7, C2

Tab. 1 - Raggruppamenti individuati dalla cluster analysis. Campioni evidenziati in verde, da *1 a *9: 1993; Campioni evidenziati in viola, da *10 a *17: 1995 (*: varie zone).

Conclusioni

Come ricordato nei paragrafi introduttivi, lo studio avviato aveva, tra l'altro, lo scopo di raccogliere indicazioni metodologiche. L'uso delle trappole a caduta per il campionamento degli invertebrati terrestri presenta molti aspetti criticabili perché moltissime sono le variabili che intervengono ad influenzare le catture (il tipo di conservante e di copertura usati, la densità della vegetazione circostante, le condizioni meteorologiche, l'attività degli organismi che cambia da specie a specie e anche, all'interno della stessa specie, tra i sessi) ma è comunque il metodo più adatto per le raccolte là dove è necessario limitare al massimo l'impatto ambientale (Melbourne, 1999). Questo è sicuramente il caso del Bosco della Panfilia e, in generale, di tutti i boschi padani che sono già di per se stessi in situazione di criticità per la loro ridotta estensione, che li colloca spesso al di sotto della *Minimum Dynamic Area* necessaria a minimizzare le probabilità di estinzione (Mason, in Quaderni Habitat, 2001). Per questo, nello studio oggetto di questo contributo, si è cercato di ridurre al minimo anche il numero di repliche raccolte, limitandole a 12 in tutto il bosco per ogni occasione di campionamento. Da questo punto di vista, l'utilizzo di questo numero molto ridotto di repliche, contenenti un liquido conservante non attrattivo (sol. satura di bicromato di potassio), ha consentito sicuramente di avere una buona rappresentazione della comunità ai fini del monitoraggio temporale. Il bicromato di potassio, mantenuto comunque per tutta l'indagine per

uniformità di campionamento, ha però lo svantaggio di danneggiare molto gli organismi, in particolare quelli che hanno un elevato grado di calcificazione dello scheletro esterno (Gasteropodi, Isopodi); inoltre, si tratta di sostanza con impatto ambientale negativo. Risultati estremamente soddisfacenti sia i termini di conservazione degli organismi che in rappresentatività delle comunità vengono dati dall'uso di soluzione satura di NaCl senza innesco, sperimentata per una raccolta di organismi non a fini di monitoraggio nel giugno-luglio 1999 (non pubblicato). L'uso di soluzione satura di NaCl è consigliata anche dai ricercatori canadesi (Entomological Society of Canada, 1994) e da Berghe (1992).

Per ciò che riguarda il livello di identificazione tassonomica adottato, quello di famiglia, va ricordato che in più casi si è rivelato sufficiente ad una buona discriminazione delle comunità di invertebrati in ambiente acquatico (es. Heip *et al.*, 1988; Warwick, 1988; Bowman & Bailey, 1997). In particolare, per quel che riguarda lo studio della fauna epigea di altri ambienti situati lungo le rive di fiumi europei (Maiolini *et al.*, 1998), non è stato necessario il riconoscimento degli organismi a livello di specie per giungere alla identificazione delle differenze tra i vari corsi d'acqua esaminati e tra siti del medesimo fiume. Analogamente, l'analisi a livello di famiglia si è rivelata ampiamente sufficiente per discriminare tra diverse associazioni vegetazionali e per l'individuazione della stagionalità nelle comunità di invertebrati epigei del Dosso Lungo (Valli di Comacchio) (Bosi *et al.*, 1995a e 1995b). Anche nel caso del Bosco della Panfilia, l'analisi ha consentito di utilizzare l'identificazione invertebrati epigei a livello di famiglia per evidenziare gli effetti di un disturbo ambientale (piene ripetute a intervalli brevi) sulla comunità.

Ne discende che l'analisi a livello di famiglia è sicuramente una valida risposta, in molti differenti ecosistemi, alla necessità di ridurre tempi e costi nelle procedure di valutazione ambientale se *non* viene trattato l'aspetto della diversità biologica, per il quale una metodologia che non tenga conto dell'identificazione delle specie richiede nuove conferme (William & Gaston, 1994). Le ragioni di questa dimostrata efficacia dell'analisi a livello di famiglia non sono però immediatamente ovvie (Warwick, 1988). Da un rapido esame dei dati per es. del Dosso Lungo (Bosi *et al.*, 1995a e 1995b) si può evincere il fatto che ogni famiglia è rappresentata in genere da una sola specie dominante affiancata da poche altre specie con densità basse, evidentemente per i limiti posti dalla competizione (o dalla tolleranza), alla coesistenza di specie ecologicamente affini: i valori di abbondanza della famiglia finiscono col ricalcare quelli della specie dominante.

Dal punto di vista della bioindicazione, i risultati del presente studio suggeriscono che, nel Bosco Panfilia, una comunità di invertebrati epigei fortemente sbilanciata a favore dei Collemboli (con le loro forme più mobili, Entomobryidae e Isotomidae) sia reduce da eventi di forte disturbo ambientale o, simmetricamente, che condizioni di pesante disturbo possano essere indicate da presenza relativamente ridotta di Diplopodi e Isopodi.

Bibliografia

- Amadei S., Paiero P. & Preto G. (1990) - Il Bosco Panfilia. Caratteri selvicolturali ed interventi per il recupero. *Monti e Boschi*, 5: 25-33.
- Berghe, E. van den. (1992) - On pitfall sampling invertebrates, *Ent. News*, 103(4): 149-156.
- Bosi G., Corazza C., Pantaleoni R.A. (1995a) – Prime analisi ecologiche di comunità di invertebrati terrestri delle Valli di Comacchio. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. Nat. Ferrara*, 9: 243-259.
- Bosi G., Corazza C., Pantaleoni R.A. (1995b) – Studi sulle biocenosi ad invertebrati terrestri del Dosso Lungo (Valli di Comacchio). *S.It.E Atti*, 16: 593-596.
- Corazza C. & Caramori G., in stampa - Use of families of epigaeic invertebrates in the ecological characterization of a residual forested riparian wetland (Panfilia wood, Northeastern Po River plain, Italy). *Quad Staz Ecol civ. Mus. St. nat Ferrara*.
- Daccordi M. & Zanetti A. (1987) - Catture con trappole a caduta in un vigneto nella provincia di Verona - *Quad. Az. Agr. sper. Villafranca (Verona)*, 3, 44 pp.
- Entomological Society of Canada (1994) - Terrestrial Arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques. *Suppl. Bull. Ent. Soc. Canada*, 26(1): 1-33
- Heip C., Warwick R.M., Carr M.R., Herman P.M.J., Huys R., Smol N., Van Holsbeke K. (1988) – Analysis of communities attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord/Langesundfjord. *Mar. Ecol. Prog Ser*, 46: 171-180.
- Heydemann B. (1964) - Die Carabiden der Kulturebiotope von Binnenland und Nordseeküste, ein ökologischer Vergleich. *Zool Anz.*, 172: 49-86

Maiolini B., Franceschini A. & Boscaini A. (1998) - The role of invertebrate communities as indicators of environmental characteristics of European river margin. In: *European Wet Grassland: Biodiversity, Management and Restoration*, Joyce C.B. & Wade P.M., John Wiley & Sons Ltd, 151-162

Melbourne B.A. (1999) – Bias in the effect of habitat structure on pitfall traps: an experimental evaluation. *Aust. J. Ecol.*, 24: 228-239.

Quaderni Habitat (2001) - Le Foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto. Ruffo S. Ed., *Ministero Ambiente e Museo Friulano di Storia Naturale*, 156 pp.

Tausch R.J., Charlet D..A., Weixlman D.A. & Zamudio D.C. (1995) - Patterns of ordination and classification instability resulting from changes in input data order. *J. Veg. Sci*, 6: 897-902.

Toselli D. (1989) - La foresta Panfilia. Acta of the Symposium “*Insediamenti e viabilità nell'Alto Ferrarese dall'età romana al medioevo*”, Accademia delle Scienze di Ferrara, vol. 64 (suppl.).

Warwick R.M. (1988) - Analysis of communities attributes of the macrobenthos of Frierfjord/Langesundfjord at taxonomic level higher than species *Mar. Ecol. Prog Ser*, 46: 171-180.

Williams P.H. & Gaston K.J. (1994) - Measuring more of biodiversity: can higher-taxon richness predict wholesale species richness?. *Biol. Cons.*, 67: 211-217.

Tab. 2 - Taxa rinvenuti complessivamente nei tre anni

1	Oligochaeta	n.d.	38	Dermoptera	Forficulidae	80	Siphonaptera	n.d.
2		Lumbricidae	39	Dictyoptera	Blattidae	81	Hymenoptera	n.d.
3	Gastropoda	n.d.	40	Orthoptera	n.d.	82		Evaniiidae
4	Pseudoscorpionida	Chthoniidae	41		Acrididae	83		Mymaridae
5		Neobisiidae	42		Tetrigidae	84		Diapriidae
6		Cheliferidae	43	Psocoptera	n.d.	85		Scelionidae
7	Araneae	n.d.	44	Heteroptera	n.d.	86		Ceraphronidae
8		Dictynidae	45		Nabiidae	87		Ichneumonidae
9		Dysderidae	46	Homoptera	n.d.	88		Formicidae
10		Eusparasside	47		Cicadelidae	89		Apidae
11		Gnaphosidae	48		Aphididae	90		Figitidae
12		Liocranidae	49	Thysanoptera	n.d.	91		Megaspilidae
13		Thomisidae	50		Thripidae	92		Braconidae
14		Salticidae	51	Neuroptera	Larve	93	Coleoptera	n.d.
15		Lycosidae	52	Mecoptera	Panorpidae	94		Carabidae
16		Agelenidae	53	Lepidoptera	n.d.	95		Leiodidae
17		Mimetidae	54		Tinaeidae	96		Silphidae
18		Linyphiidae	55		Larve	97		Scydmaenidae
19		Clubionidae	56	Diptera	n.d.	98		Staphylinidae
20	Opiliones	n.d.	57		Cecidomyiidae	99		Pselaphidae
21		Phalangiidae	58		Ceratopogonidae	100		Lucanidae
22	Acarina	n.d.	59		Chironomidae larve	101		Trogidae
23	Isopoda	Trichoniscidae	60		Mycetophilidae	102		Scarabaeidae
24		Philosciidae	61		Psychodidae	103		Elateridae
25		Porcellionidae	62		Scatopsidae	104		Cantharidae
26	Diplopoda	n.d.	63		Sciaridae	105		Lampyridae
27		Chordeumatida	64		Tipulidae	106		Lampyridae larve
28		Julidae	65		Empididae	107		Anobiidae
29		Polydesmidae	66		Phoridae	108		Bostrichidae
30	Chilopoda	Lithobiomorpha	67		Platypezidae	109		Chrysomelidae
31		Scolopendromorpha	68		Calliphoridae	110		Curculionidae
32	Thysanura	Machilidae	69		Fannidae	111		Atthelabidae
33	Collembola	Poduridae	70		Muscidae	112		larve
34		Neanuridae	71		Asteiidae	113	Larve	n.d.
35		Isotomidae	72		Diastatidae			
36		Entomobryidae	73		Drosophilidae			
37		Sminthuridae	74		Heleomyzidae			
			75		Lonchaeidae			
			76		Sciomyzidae			
			77		Sphaeroceridae			
			78		Acalyptrata			
			79		Larve			

