

---

# PIANURA

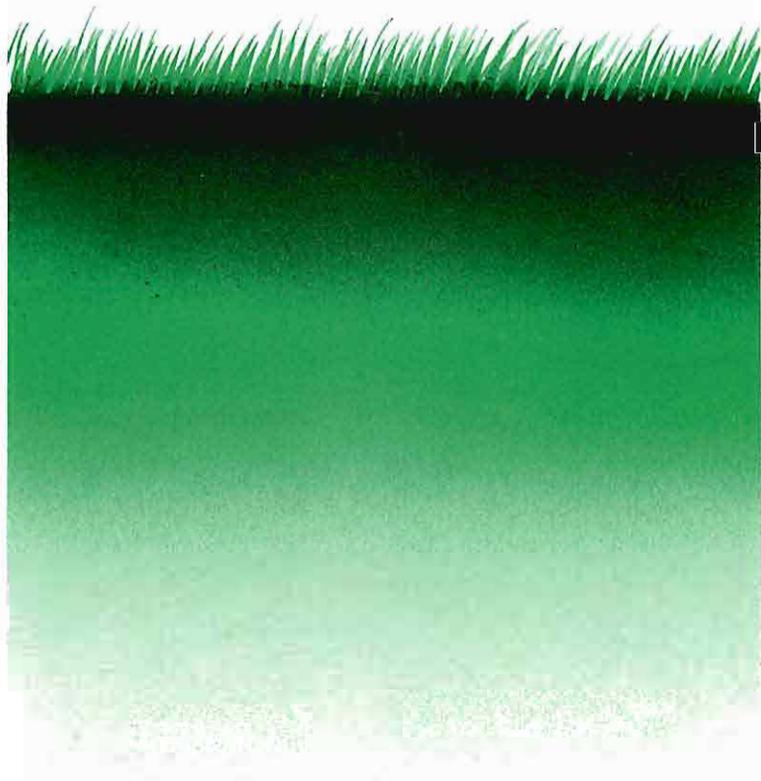
---

*scienze e storia  
dell'ambiente padano*

---

*Supplemento alla rivista  
della Provincia di Cremona  
"Provincia Nuova"*

---



PROVINCIA DI CREMONA

---

# PIANURA

---

n. 6/1994

DIREZIONE «PROVINCIA NUOVA»

Gian Carlo Corada, presidente della Provincia  
Dario Rech, direttore responsabile

REDAZIONE

Barbara Armanini  
Walter Montini

COMITATO SCIENTIFICO

Giovanni Bassi, Roberto Bertoglio, Massimo Cremonini  
Valerio Ferrari, Cinzia Galli, Riccardo Groppali

DIREZIONE, REDAZIONE:

26100 Cremona - Corso V. Emanuele, 17  
Tel. 0372/406272

FOTOCOMPOSIZIONE E STAMPA:

Tipografia «Linograf» s.r.l.c.  
Cremona (fraz. Piccenengo) - Via de' Berenzani, 15 - Tel. 0372/471505

GRAFICA:

Gionata Franzini  
Cremona - Via Cadore, 5 - Tel. 0372/28342

Finito di stampare il 30 maggio 1995

*È vietata la riproduzione, anche parziale, degli articoli, foto e grafici  
pubblicati su questa Rivista, senza citarne la fonte.*

## SOMMARIO

|  |   |          |
|--|---|----------|
| GIACOMO ANFOSSI<br>CINZIA GALLI<br>GIUSEPPE SANTI  | Resti di <i>Megaloceros euryceros</i> (Aldrovandi) Brookes, 1827 in provincia di Cremona (Lombardia-Italia).....  | pag. 7   |
| RICCARDO GROPPALI<br>ROBERTA COIANIZ<br>MARCO PRIANO<br>CARLO PESARINI                     | Importanza degli alberi morti e deperienti per i ragni ( <i>Arachnida Araneae</i> ): indagine nel Parco del Ticino (provincia di Pavia, Lombardia).....                                   | pag. 21  |
| CRISTINA MENTA   | Caratteristiche strutturali dei suoni emessi da maschi di <i>Padogobius martensii</i> (Pisces, Gobiidae) durante la fase di corteggiamento e fattori che ne modificano la struttura ..... | pag. 29  |
| STEFANO RANCATI<br>RICCARDO SCIAKY   | Analisi delle carabidocenosi presenti in alcuni biotopi golenali del Po (Cremona).....  | pag. 45  |
| MANUEL ALLEGRI<br>DAMIANO GHEZZI<br>ROBERTO GHISELLINI<br>FRANCO LAVEZZI<br>MARCO SPERZAGA | Check-List degli uccelli della Provincia di Cremona aggiornata a tutto il 1994 .....  | pag. 87  |
| FRANCO GIORDANA  | C'è ancora posto per gli amatori? Considerazioni osservando la flora cremasca (seconda parte) .....   | pag. 101 |
| MARA PESARO RAMELLA  | Segnalazione della presenza di <i>Pseudorusbora parva</i> (Schlegel, 1942) nelle acque del fiume Adda .....   | pag. 131 |

# Resti di *Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827 in provincia di Cremona (Lombardia-Italia)

Nota preliminare

Giacomo Anfossi,\* Cinzia Galli,\*\* Giuseppe Santi\*

## Riassunto

Viene segnalata la presenza, nelle alluvioni quaternarie padane, di resti di *Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827 conservati presso i musei della provincia di Cremona. La descrizione dei singoli reperti viene corredata da una serie di misurazioni osteologiche e da un breve panorama paleoecologico del tratto cremonese di Pianura Padana nel Pleistocene superiore.

## Abstract

*FOSSILS OF MEGALOCEROS EURYCEROS (ALDROVANDI) BROOKES, 1827 OF THE CREMONA PROVINCE (LOMBARDY-ITALY). PRELIMINARY REMARK.*

*Fossils of the Megaloceros euryceros (Aldrovandi) Brookes, 1827 stored in the museums of the Cremona province, are signalled. The description of the single remain is provided with a series of measurements and a brief palaeoecological picture of the Upper Pleistocene for this zone of the Po Plain, is defined.*

## Introduzione

Lo spirito di questa nota breve è segnalare la presenza di *Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827, anche tra la fauna quaternaria cremonese conservata presso i musei locali, in particolare presso i Musei Civici di Crema, Pizzighettone e di Storia Naturale di Cremona.

Primo ad occuparsi di resti di cervo gigante fu ALDRO-

\* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pavia.

\*\* Museo Civico di Storia Naturale di Cremona.

VANDI (sec. XVI) che introdusse la nuova denominazione *Cervus euryceros*. BROCCHI (1814) accenna alla presenza di resti rinvenuti in Lombardia, resti già osservati e segnalati da Cuvier durante i suoi viaggi di studio, cenni ripresi in seguito da BREISLAK (1822) nella sua descrizione geologica della provincia di Milano. A distanza di pochi anni BORSON (1833) descrive un cranio rinvenuto ad Arena Po, mentre in due lavori successivi GASTALDI (1866, 1875) figura e segnala la presenza di frammenti di corna della suddetta specie, nella valle superiore del Po. CORNALLIA (1877) in una monografia riprende criticamente tutti i pezzi descritti dai precedenti autori, oltre a quattro nuovi pezzi provenienti tutti dalle alluvioni lombarde: egli non seguì l'idea del Falconer, già espressa dal 1830 dall'Hibbert, circa l'esistenza di una specie italiana di cervo gigante, ma accomunò gli esemplari lombardi al cervo gigante irlandese. Ancora in una monografia POHLIG (1892) riepiloga le conoscenze attorno ai cervi giganti d'Europa, riconoscendo l'esistenza di quattro sottospecie: *Cervus (Euryceros) hiberniae* Owen, *Cervus (Euryceros) germaniae* Pohlig, *Cervus (Euryceros) italiae* Pohlig, *Cervus (Euryceros) belgrandi* Lartet. DE STEFANO (1907) proprio in riferimento al Museo Civico di Storia Naturale di Cremona, segnala la presenza di corna, secondo lui attribuibili a *Cervus megaceros*.\* CACCIA (1929), riconsidera il problema della classificazione sottolineando le possibili sinonimie createsi, mentre VIALLI (1939) in un studio compiuto su un resto rinvenuto a Polesine Parmense, indica una serie di differenze morfologiche tali da portarlo alla definizione di una nuova varietà *Megaloceros hibernicus* var. *padana*. Di SACCHI VIALLI (1950) è la revisione dei cervidi rinvenuti nelle alluvioni pavesi, che pone l'attenzione su alcuni resti (tre crani incompleti) attribuiti dall'Aurice a *Cervus euryceros* accettando la già ricordata classificazione di Pohlig. In tempi recentissimi, infine, studi compiuti da DAL SASSO (1993) sui mammiferi delle alluvioni quaternarie lombarde in generale, e su bovidi e cervidi in particolare, forniscono un prezioso quadro sinottico del genere e della specie.

\* Poiché attualmente tali resti non sono presenti presso il museo, si può ipotizzare che la segnalazione sia riferita a materiale disperso durante i cambiamenti di sede, oppure, vista la presenza di altri cervidi, di errata attribuzione.

## Descrizione

I fossili segnalati in questo lavoro sono quattro crani parziali, caratterizzati da diverso grado di fossilizzazione, stato di conservazione e dimensioni depositati rispettivamente: MCC1 (n. 1573), MCC2 (n. 1579) presso il Museo Civico di Crema, MCP1 presso il Museo Civico di Pizzighettone, ed MCSNC1 presso il Museo Civico di Storia Naturale di Cremona.

Sono stati rinvenuti in terreni alluvionali dell'Adda e del Po tranne MCC1 in schedis Gera di Pizzighettone località Cava (figura 1).

Di ciascun pezzo viene riportata di seguito la descrizione ed effettuate una serie di misurazioni, utilizzando i parametri codificati da VON DRIESCH (1976), riportate complessivamente nella tabella 1.

Tabella 1  
Definizione dei parametri osteomeurici valutati sui crani di *Megaloceros euryceros*

| Tipo di misurazioni                         | MCC1 (n. 1573)       | MCC2 (n. 1579)       | MCSNC1                       |
|---|----------------------|----------------------|------------------------------|
| Lunghezza: S-B                              |                      |                      | 11.55 cm                     |
| Lunghezza del neurocranio                   |                      |                      | 26.70 cm *                   |
| Lunghezza medio-frontale                    | 31.60 cm *           |                      | 33.60 cm *                   |
| Lunghezza: L-N                              | 28.30 cm *           |                      | 29.90 cm *                   |
| Max lungh. int. orbita: <sup>sn</sup><br>dx | 6.10 cm<br>5.80 cm   |                      |                              |
| Max largh. mastoidea                        | 13.70 cm             | 10.55 cm             | 12.30 cm                     |
| Max largh. condili occ.                     |                      |                      | 10.60 cm                     |
| Max largh. base pr. paraoc.                 |                      |                      | 18.40 cm                     |
| Max largh. foramen magnum                   |                      |                      | 4.10 cm                      |
| Altezza foramen magnum                      |                      |                      | 4.25 cm                      |
| Minima largh. frontale                      | 19.00 cm             | 16.95 cm             | 20.10 cm                     |
| Max largh. orbite                           | 23.70 cm             |                      | 22.60 cm                     |
| Minima largh. fra orbite                    | 20.10 cm             |                      |                              |
| Lungh. B-punto + alto cr. nuc.              |                      |                      | 11.15 cm **                  |
| Circonfenza rosetta: <sup>sn</sup><br>dx    | 29.10 cm<br>27.70 cm |                      | 16.40 cm                     |
| Circ. pross. rosetta: <sup>sn</sup><br>dx   | 22.00 cm<br>22.20 cm | 15.10 cm<br>15.80 cm | 26.60 cm ***<br>26.90 cm *** |
| Circ. dist. rosetta: <sup>sn</sup><br>dx    | 26.80 cm<br>26.60 cm | 16.25 cm             |                              |
| Ang. div. peduncoli                         | 75°                  | 70°                  | 63°                          |
| Dist. fori sopraorbitali                    | 12.45 cm             |                      | 12.10 cm                     |
| Dist. basi peduncoli                        | 5.50 cm              | 5.50 cm              | 5.20 cm                      |
| Angolo occipitale                           |                      |                      | 73°                          |

\* misura parziale \*\* dal condilo 12.5 cm \*\*\* misurata alla base

Famiglia: *Cervidae* Gray, 1821

Genere: *Megaloceros* (Owen)

*Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827

Tavole 1-3

• Il campione MCC1 (n. 1573): si presenta di colore giallo tenue-grigiastro proprio di inglobamenti in sedimenti sabbiosi, consistente e deperibile all'umidità. Il grado di fossilizzazione è buono, mentre lo stato di conservazione è caratterizzato da notevole usura con evidenti fratturazioni, specialmente nei tratti più fragili.

Il resto è costituito dalla porzione sopraorbitale continua fino alla spina frontale; sono ancora ben visibili, evidenti e completi, i fori sopraorbitali e simmetricamente mantenute le componenti delle arcate sopraccigliari; solo parzialmente presenti le protuberanze intercornuali. Il frontale è concavo; ben rappresentata la cresta frontale in linea mediana sagittale fra i peduncoli ed i fori sopraorbitali.

In norma laterale tutta la zona che dal ciglio orbitale si sviluppa verso il palco, assai robusto, è interessata dalla presenza continua della linea temporale. È altresì rappresentata in entrambi i lati, la fossa temporale.

Il campione nel complesso conserva definita simmetria; è ancora ben evidente la bozza frontale, mentre non si è conservato il processo lacrimale. Sebbene l'azione erosiva abbia determinato una parziale distruzione, il tratto iniziale delle corna, delle quali la parte sinistra è di poco più lunga della destra, si è tuttavia conservato; ancora saldate al collo della cavicchia ossea e ben rappresentate, le rosette. Sul corno sinistro è riconoscibile la base del primo pugnale poco sopra la rosetta; il corno destro, più incompleto, è rappresentato unicamente dalla base.

Di questo cranio parziale si sono preservati il piano frontale, parte del nasale, nonché la spina frontale.

In norma ventrale l'erosione ha profondamente intaccato il cranio causando l'eliminazione di tutta l'area comprendente il processo giugulare, la fossa condiloidea ed i condili dell'occipitale. Anche il processo basilare dell'occipitale appare estremamente usurato. Sono invece ancora ben rappresentati sia le volte delle orbite che i fori eunoideali, mentre sono completamente assenti le arcate zigomatiche; in sezione sono visibili il foro ovale, il piano eunoideale e la fossa ipofisaria.

• Il campione MCC2 (n. 1579): di dimensioni ridotte rispetto al precedente, presenta un grado di fossilizzazione avanzato; nonostante sia fortemente usurato e fratturato,

particolarmente nelle aree meno resistenti, appare consistente, solido e non deperibile all'umidità. La colorazione simile a quella del cranio precedente, porta a supporre un inglobamento in analoghi sedimenti sabbiosi.

Il resto ha mantenuto solo le parti che dal piano frontale, del quale si intuisce la concavità, si spingono verso le protuberanze intercornuali, mentre è solo parzialmente riconoscibile la linea temporale fino al suo collegamento con la parte più esterna dell'orbita. La regione più completa appare quella delle corna, delle quali la sinistra è decisamente più lunga della destra. Quest'ultima è caratterizzata unicamente dal breve tratto iniziale fino al primo pugnale, mentre del corno sinistro è presente una parte del corpo principale.

Sebbene l'usura abbia agito in modo considerevole sul campione, sono ancora debolmente evidenti le tracce delle rosette, mentre, del primo pugnale, sono rimaste su entrambe le corna, le intaccature. Globalmente, è molto pronunciato il tratto intercornuale della spina frontale (cresta frontale posta in posizione mediana fra i peduncoli cornuali). Del tutto mancante il settore occipitale.

- Il campione MCSNC1: caratterizzato da avanzato grado di fossilizzazione e da ottimo stato di conservazione, presenta una colorazione ambrata-marrone testimonianza di un probabile inglobamento in sedimenti limoso-argillosi; solido, non deperibile all'umidità, e interessato dall'erosione solo nelle parti più fragili e più sporgenti.

Il campione presenta spina frontale assai accentuata e fori sopraorbitali; sono ancora ben evidenti sia le bozze frontali che il piano frontale concavo, nonché le arcate sopraccigliari visibili da entrambi i lati; è inoltre riconoscibile la cresta frontale. Completo appare il settore comprendente le protuberanze intercornuali, con presenza del collo della cavicchia ossea del corno. Assenti le corone delle cavicchie in quanto abrase; i peduncoli, al contrario, sono rappresentati solo nel loro tratto iniziale. È visibile tutto il tratto che dall'apofisi *crista galli* arriva fino al frontale.

In norma laterale, sia destra che sinistra, evidenti appaiono i parietali con l'orificio che immette nel condotto temporale: su entrambi i lati sono visibili fossa temporale, ciglio dell'orbita e parte del processo zigomatico del frontale; assai completa, si presenta la superficie articolare temporale più incompleta sul lato sinistro. Anche il processo mastoideo e la cresta mastoidea (parzialmente abrasa) sono individuabili.

In norma ventrale tutte le componenti craniali sono rappresentate e ben mantenute e solo debolmente usurate là dove sono più sporgenti.

In norma occipitale tutte le componenti della zona craniale sono ancora ben riconoscibili: occipitale basso, condili robusti, sporgenti e ben separati da una profonda incisura dall'apofisi paramastoidea. Inoltre, l'aspetto globale della regione è massiccio con cresta occipitale assai pronunciata ed estesa fino ai processi giugulari. La squama occipitale appare concava e a base ondulata.

*Megaloceros* cfr. *euryceros* (Aldrovandi) Brooks, 1827  
Tavola 4

- Il campione MCP1: pur caratterizzato da avanzato grado di fossilizzazione presenta un cattivo stato di conservazione.

Il frammento, di dimensioni estremamente ridotte, è costituito dalla porzione frontale e dalle cavicchie, delle quali la sinistra è estremamente usurata; l'occipitale, parzialmente presente, è anch'esso talmente usurato e fratturato da non permettere ulteriori considerazioni anatomiche.

## Osservazioni

Le caratteristiche rilevate sui resti analizzati consentono di attribuire detti fossili al genere *Megaloceros*, e solo per il campione MCP1 l'attribuzione è dubitativa a causa della notevole frammentarietà del pezzo. In prima analisi, infatti, le proporzioni dimensionali notevoli e massicce, nonché l'intuitiva definizione dello schema generale dei palchi, associate agli altri caratteri cranici utili sistematicamente, frontale concavo, corna molto robuste (AZZAROLI, 1953), ne consentono la suddetta determinazione generica.

In particolare il campione MCC1 presenta orbite prominenti, cresta frontale in posizione mediale fra peduncoli cornuali e fori sopraorbitali, ed andamento delle pertiche diretto più lateralmente che verso l'alto, come nei cervi, e non orizzontalmente come negli alcini. Il campione MCC2, pur essendo di dimensioni più contenute, presenta le stesse caratteristiche morfo-anatomiche del precedente, con curva delle pertiche ancor più accentuata. Il campione MCSMC1 denuncia infine la presenza di orbite pronunciate, nonché di una cresta frontale che si sviluppa sagittalmente in posizione mediana fra i peduncoli, appena ab-

bozzati, ed i fori sopraorbitali. Nei suddetti fossili è poi riconoscibile la zona occipitale nella quale appaiono ben rappresentate le migliori caratteristiche distintive del genere: occipitale basso e a semicerchio, condili robusti e pronunciati separati da incisure profonde dalle apofisi paramastoidee, cresta occipitale evidente e assai pronunciata estesa fino ai processi giugulari, infine squama dell'occipitale concava ed a base ondulata.

Tali elementi morfologici fanno ritenere i crani appartenenti al genere *Megaloceros*, ed alla specie *euryceros*, presente nel Pleistocene superiore della Pianura Padana fino al settore veneto-friulano (BON *et al.*, 1991).

### Considerazioni conclusive

La presenza, anche in provincia di Cremona, di resti di *Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827 contribuisce a meglio definire la distribuzione areale dell'associazione faunistica di fine Pleistocene del tratto padano interessato, nonché ad aggiungere, più in generale, dati alla conoscenza della distribuzione dei megacerini. Ritrovamenti di questa specie non sono infatti molto frequenti, anche in relazione ad una presumibile ridotta presenza di questo cervide fra la fauna del Pleistocene superiore. Il ritrovamento di *Megaloceros euryceros* sembrerebbe quindi indicare, anche nell'area dell'attuale provincia di Cremona, l'esistenza di aree a boschi radi con ampie radure; tali aree, dalla provincia di Pavia erano pertanto estese verso il Veneto ed il Friuli, a conferma di una certa omogeneità ambientale caratterizzante tutta la pianura padana. La morfologia era probabilmente più ondulata dell'attuale e la presenza sicuramente scarsa, se non sporadica, dell'uomo aveva consentito la sopravvivenza di associazioni faunistiche decisamente più ampie e complesse delle attuali. Tra i vertebrati si può ricordare la presenza, oltre che dei cervidi, anche di forme che scompariranno dall'inizio dell'Olocene quali ad esempio il *Bison bison*, il *Mammuthus primigenius* ed il *Bos primigenius*. Singolarmente risultano decisamente rari i resti di carnivori, limitati, nella bassa pianura, a reperti attribuibili soprattutto a *Canis* spp. La glaciazione würmiana, anche se con oscillazioni climatiche importanti, si andava infatti estinguendo e le più importanti variazioni a livello faunistico si manifesteranno più tardi, nell'Olocene, con il passaggio a climi decisamente temperati e, quasi sicuramente, anche a causa della maggiore antropizzazione dell'area.

Figura 1

Carta geologica della provincia di Cremona. 1 - Fluviale Mindel, 2 - Fluviale Riss, 3 - Interglaciale Riss-Würm, 4 - Fluviale Würm, 5 - Alluvioni antiche, 6 - Alluvioni medio-recenti

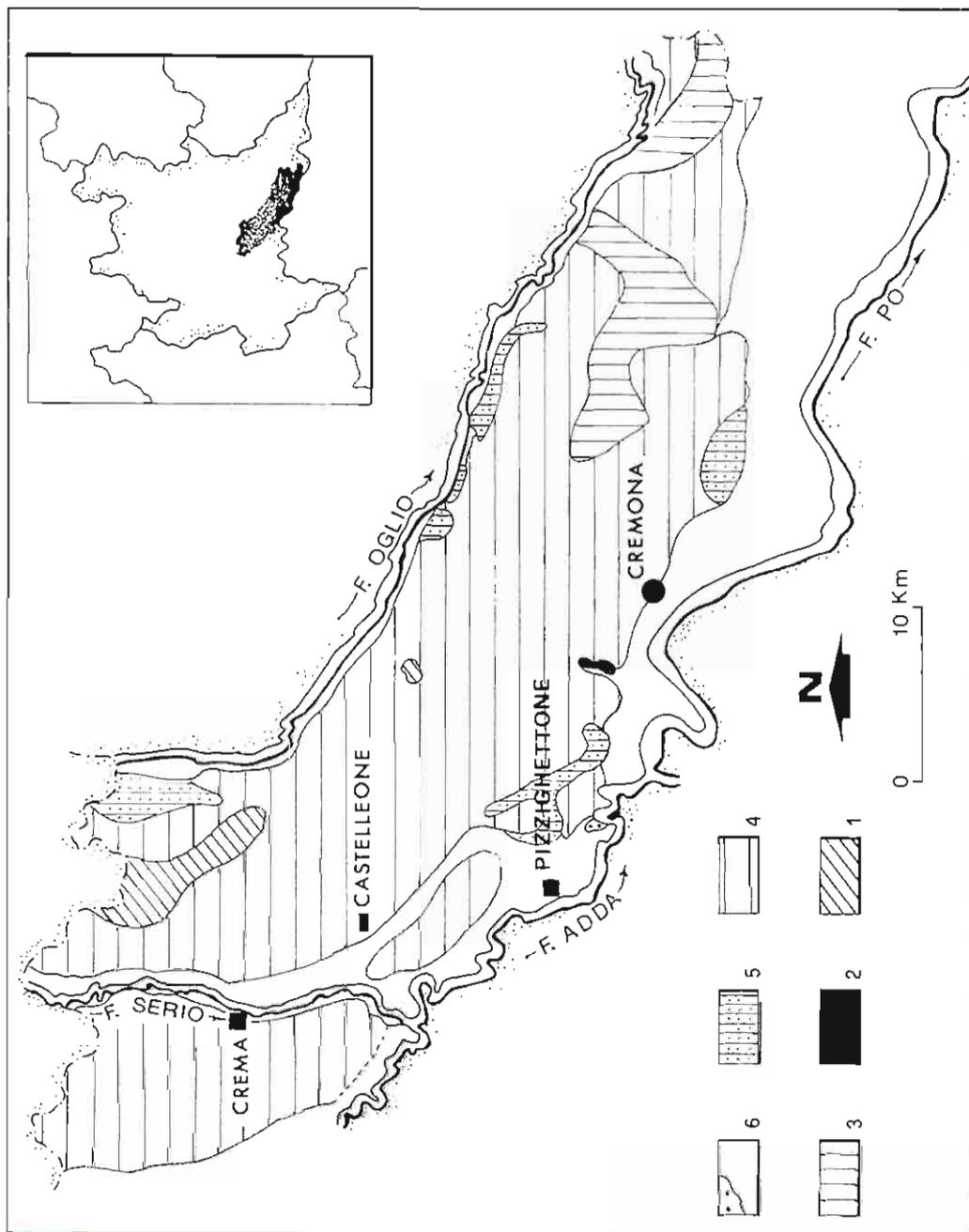
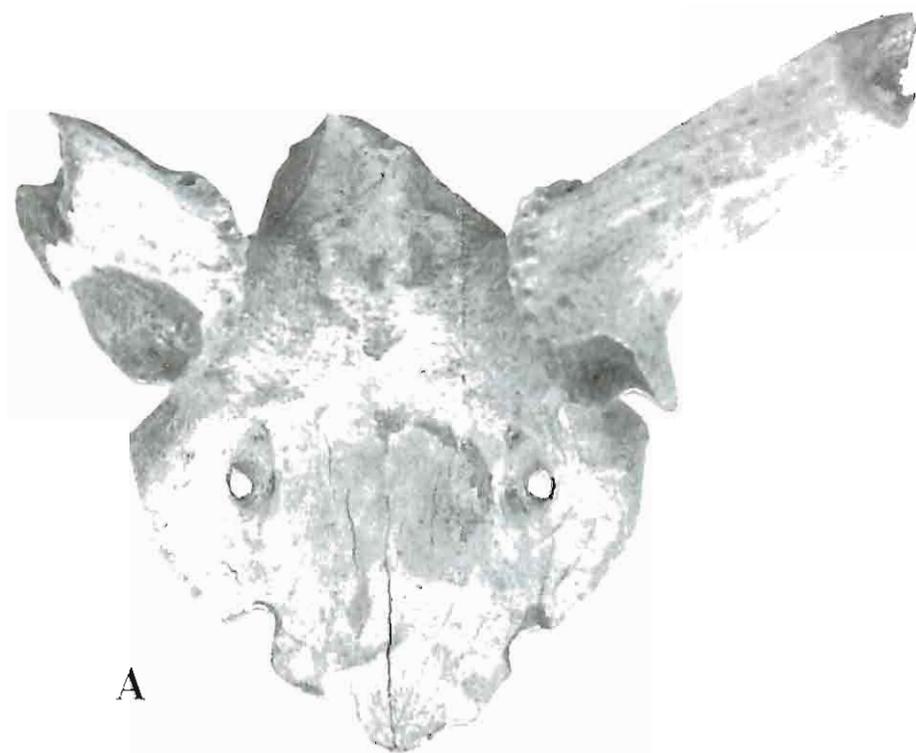


Tavola 1

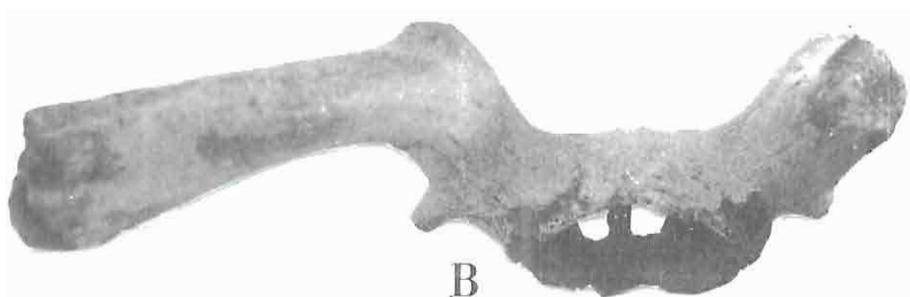
*Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827, campione MCC1 (n. 1573)  
Museo Civico di Crema - A: norma frontale, B: norma occipitale



10 cm

Tavola 2

*Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827, campione MCC2 (n. 1579)  
Museo Civico di Cremona - A: norma frontale. B: norma occipitale



10 cm

Tavola 3

*Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827, campione MCSNC1  
Museo Civico di Storia Naturale di Cremona - **A**: norma frontale, **B**: norma occipitale



10 cm

A horizontal scale bar with vertical end caps, indicating a length of 10 cm.

Tavola 4

*Megaloceros euryceros* (Aldrovandi) Brookes, 1827, campione MCP1  
Museo Civico di Pizzighettone - A: norma frontale, B: norma occipitale



10 cm

---

## Ringraziamenti

---

Si ringraziano i responsabili dei Musei Civici di Crema e Pizzighettonc e il sig. R. Bandera per il ritrovamento dell'esemplare conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Cremona.

---

## Bibliografia

---

- ANFOSSI G., CANTALUPPI G. (1980) - I mammiferi delle alluvioni quaternarie pavese, *Catalogo della mostra Vertebrati fossili italiani*, Verona.
- ANFOSSI G., GALLI C. (1990) - I vertebrati quaternari del Museo Civico di Storia Naturale di Cremona. Nota preliminare. *Pianura*, 3: 69-80.
- AZZAROLI A. (1953) - La sistematica dei cervi giganti e i cervi nani delle isole. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 59 A: 119-127.
- BON M., PICCOLI G., SALA B. (1991) - I giacimenti quaternari di vertebrati fossili nell'Italia nord-orientale. *Mem. Sc. Geol. Univ. Padova*, XLIII: 185-231.
- BORSON E. (1831) - Memoire sur quelques ossements fossiles trouvés en Picinont, *Mem. R. Acc. Sci. Torino*, Torino, 36: 46-59.
- BREISLAK S. (1822) - Descrizione geologica della provincia di Milano, Milano.
- BROCCHI G. B. (1814) - Conchigliologia fossile subappennina, Milano.
- CACCIA V. (1929) - Geo-Storia del Colle di S. Colombano al Lambro e di alcune altre zone fra l'Adda e il Ticino, Stradella e Piacenza. Appunti di letteratura geologica, paleontologica e idrologica. Codogno: 369-386.
- CARETTO P. G., GIACOBINI G. (1983) - Nuovi resti di *Elephas primigenius* dalle sabbie dell'Adda. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e del Mus. Civ. St. Nat. di Milano*, 124(1-2): 105-116.
- CORNALIA G. E. (1858-71) - Mammiferès fossiles de Lombardie, *Paleontologie Lombarde publiée par A. Stoppani*, Milano.
- CUVIER G. (1835) - Recherches sur les ossements fossiles. Mammifères, *Pal. Lomb. p. Stoppani*, Milano.
- DAL SASSO C. (1993) - Bovidi e Cervidi delle alluvioni quaternarie lombarde: studio della collezione del Museo di Storia Naturale di Milano. *Museol. Sci.*, x(1-2): 79-95.
- DAL SASSO C. (1993) - I mammiferi fossili delle alluvioni quaternarie lombarde. *Natura*, 84(3-4): 1-35.
- DE STEFANO G. (1906) - Sopra alcuni avanzi di Vertebrati conservati nel Museo Civico di Cremona, *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Roma, 24(2): 744-748.
- GASTALDI B. (1866) - Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana, *Mem. Regia Acc. Sci. Torino*, 24(2): 193.
- GASTALDI B. (1875) - Cenni sulla giacitura del *Cervus euryceros*, *Atti Regia Acc. Lincei*, Roma, 2(2): 8.
- PHOLIG H. (1892) - Die Cervide des thüringischen Diluvial-Travertineus mit Beiträgen über andere diluviale u.ü. recent Hirachformen, *Paleontogr.*, 39: 96.
- PHOLIG H. (1894-95) - Sur un important exemplaire du *Cervus (Euryceros) hiberniae*, Owen *Bull. Soc. Belge e de Geol. Pal. Hydr.*, 7: 40-45.
- SACCHI VIALLI G. (1950) - I Cervidi fossili delle alluvioni quaternarie pavese. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 4: 26-54.
- SALA B. (1985) - Resti di *Mammuthus primigenius* Blum. in provincia di Cremona. *Natura Bresciana - Ann. del Mus. Civ. Sc. Nat. di Brescia*, 22: 35-39.
- VIALLI V. (1939) - Nuova varietà di Megacero rinvenuta in Lombardia. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 78: 255-273.
- VON DRIESCH A. (1976) - A guide to the measurement of animal bones from archeological sites. *Bull. Arch. Ethn. Univ. Harvard*, 1: 1-137.

Consegnato il 27/12/1994

# Importanza degli alberi morti e deperienti per i ragni (*Arachnida Araneae*): indagine nel Parco del Ticino (provincia di Pavia, Lombardia)

Riccardo Groppali\* - Roberta Coianiz\*\*  
Marco Priano\*\*\* - Carlo Pesarini \*\*\*\*

## Riassunto

L'indagine condotta in due boschi planiziali di differenti estensione (22 ettari e 11 ettari) situati nel Parco del Ticino (Pavia, Italia) ha come obiettivo la valutazione dei popolamenti di ragni (*Arachnida, Araneae*) legati ad alberi morti, tronchi in decomposizione e cortecce marcescenti, materiale caratteristico di questi ambienti che offre rifugio a questi Artropodi. Vengono forniti dati biologici ed ecologici sulle 13 specie di ragni rinvenute e discussa brevemente l'importanza dell'araneofauna in biotopi di questo tipo.

## Summary

*IMPORTANCE OF DECAYED AND DEAD TREES TO SPIDERS (ARACHNIDA ARANEAE): RESEARCH IN THE TICINO VALLEY NATURAL PARK (PAVIA, ITALY)*

*The research carried out in two lowland woods of different extent (22 hectares and 11 hectares) in the Ticino Valley Natural Park aims at assessing the Spider populations linked to dead trees, decomposing trunks and marcescent barks, typical materials of this environmental providing shelter to these Arthropods. Biological and ecological data of the 13 Spider species gathered are given and the importance of araneofauna to such biotopes is briefly discussed.*

\* Istituto di Entomologia dell'Università, viale Taramelli 24 - Pavia.  
\*\* Via Gardola 32 - Brescia.  
\*\*\* Via dei Mille 33 - Novi Ligure (AL).  
\*\*\*\* Museo Civico di Storia Naturale, corso Venezia 55 - Milano.

Lo studio è stato eseguito in due differenti aree boscate planiziali, situate nel Parco del Ticino, con lo scopo di stimare l'importanza per i ragni dei ripari offerti da fessurazioni e cortecce sollevate di alberi morti e deperienti, nelle due principali situazioni fenologiche di tale gruppo animale: la piena attività estiva e la diapausa invernale. Erano infatti già note, per alcune località europee, indagini riguardanti il transito sui tronchi dell'araneofauna forestale (ALBERT, 1976b) e di alcune specie in particolare (TOFT, 1976 per *Enoplognatha ovata* (Cl.), sub *Theridion ovatum*), che si è ritenuto opportuno iniziare a completare per quanto riguarda i rifugi offerti dai vecchi alberi.

A proposito dello svernamento dei ragni in ambiente forestale erano disponibili i dati di FOELIX (1982) e di SCHAEFER (1977), che si è ritenuto opportuno controllare a livello sperimentale, circa l'assoluta preferenza invernale per lettiera e strati superficiali del suolo da parte dell'araneofauna, che li adotterebbe con l'85% circa delle specie.

Si è inoltre valutato quante delle specie definite da MAURER e HÄNGGI (1990) come corticicole (tabella 1) utilizzavano in estate e inverno i ripari forniti da legno e cortecce di vecchi alberi. A tale riguardo è sembrato infine utile valutare, in termini di quantità di ragni specializzati nella vita sotto le cortecce di grandi esemplari arborei, se le ridotte dimensioni superficiali dei boschi residui della pianura italiana (di gran lunga insufficienti secondo SPEICHT, 1989) fossero comunque accettabili per garantire una ricca presenza di tale gruppo di ragni.

## Materiali e metodi

Le aree scelte per lo studio sono il Bosco Grande (22 ettari) e il Bosco Siro Negri (11 ettari), situati entrambi nel settore planiziale del Parco del Ticino e con composizione floristica piuttosto simile e ricchezza soprattutto di Quercia farnia, *Quercus robur* L.

Il Bosco Grande, fortemente danneggiato da un violento nubifragio, che ha abbattuto nel 1988 un'elevata percentuale degli alberi più vecchi, ha copertura arborea non compatta e discreta abbondanza di essenze erbacee, mentre buona parte del legname al suolo è stata asportata. Il Bosco Siro Negri invece, tutelato come Riserva naturale da vent'anni, ha copertura arborea compatta e conseguente forte scarsità di vegetazione erbacea, e tutti gli alberi e i rami sono rimasti al suolo nei punti di caduta. Anche il microclima è leggermente differente, più caldo e asciutto nel primo bosco e più umido e fresco nel secondo.

Le raccolte sono state differenziate in base ai punti di cattura (nelle fessurazioni del legno oppure sotto le cortecce) di alberi morti, deperienti e marcescenti, e ne è stata indicata la posizione rispetto al suolo (caduti a terra, spezzati ma poggiati obliquamente su altri alberi, verticali). Tali disposizioni hanno importanti conseguenze per quanto riguarda la rapidità di decomposizione e soprattutto l'umidità interna del legno: massima in tronchi poggiati sul suolo (per le piogge e, dopo una parziale degradazione, per risalita dal terreno), intermedia per quelli obliqui (derivante solo da una discreta intercettazione delle acque meteoriche) e minima per quelli rimasti in piedi.

I ragni sono stati catturati a vista, per mezzo di aspiratore, nel corso di due raccolte invernali (21 e 28 gennaio 1993) e di due estive (mattina e pomeriggio del 15 giugno 1993), per un totale di circa 14 ore di lavoro complessivo. I 30 esemplari catturati sono stati conservati in alcool al 70% fino al loro studio sistematico, reso in alcuni casi problematico dalla loro età ridotta.

## I ragni delle aree studiate

---

I 30 esemplari catturati sono stati classificati come appartenenti ad almeno 13 specie di 7 famiglie differenti (tabella 2), in quantità uguali nei due differenti periodi fenologici di ritrovamento.

Delle 13 specie rinvenute 10 hanno utilizzato tale tipo di rifugio solo durante l'estate (77%), 2 esclusivamente d'inverno (16,5%) e le altre 2 in entrambi i periodi (16,5%). Per quanto riguarda queste ultime, oltre alla presenza della corticicola *Marpissa muscosa* (Cl.), che frequenta tale ambiente per l'intero corso dell'anno e vi trova riparo, è interessante quella di due giovani di *Trochosa* sp. sotto le cortecce: di un tronco obliquo durante l'inverno, in condizioni intermedie di umidità ma con temperature più rigide che al suolo (per cui non si può escludere si trattasse di un individuo in riparo diurno durante esplorazioni di caccia), e di un tronco al suolo durante l'estate (con umidità elevata). Tale tipo di riparo estivo, scarsamente utilizzato (2 ragni su 30, pari al 6,7% del totale), è stato usato anche da un esemplare del genere *Zelotes*, cui appartengono esclusivamente specie lapidicole, a dimostrazione della probabile equipollenza, per alcuni ragni, di un sasso sul suolo e della cortecchia sollevata di un tronco poggiante sul terreno.

La tipologia ambientale meno ricercata è risultata il legno fessurato: sono stati infatti esplorati circa 65 tronchi,

trovandovi un solo esemplare di *Clubiona* sp., d'estate, in uno verticale, dotato quindi di umidità minima e di temperatura massima. Tutti gli altri ragni sono stati trovati sotto cortecce parzialmente staccate, e valutando per queste in assoluto le preferenze mostrate per la posizione dei tronchi, quelli verticali sono stati i più utilizzati (62,1% dei ragni trovati), seguiti da quelli obliqui (34,5%), e con un minimo (3,4%) da quelli poggianti al suolo.

Facendo la medesima valutazione, sempre limitata alle cortecce, nelle due stagioni di prelievo i risultati sono piuttosto differenti: d'estate 13 ragni (86,7% del totale stagionale) su tronchi verticali, i più asciutti e caldi, e 2 lapidicoli (13,3%) su tronchi al suolo, i più umidi, mentre d'inverno 10 ragni (71,4%) su tronchi obliqui, mediamente umidi ma freddi, e gli altri 4 (28,6%) su tronchi verticali, i più asciutti e freddi.

In altre parole i ragni frequentano d'estate, eccettuate le specie lapidicole per le quali sembra non siano molto differenti un albero caduto e un sasso al suolo, solo tronchi verticali, e d'inverno preferiscono quelli obliqui, leggermente più umidi, e non disdegnano quelli verticali, mentre non cercano rifugio sotto le cortecce di alberi poggianti sul terreno, forse per la loro umidità eccessiva, oppure semplicemente per l'assoluta preferenza accordata alle foglie della lettiera e agli strati superficiali del suolo.

Interessante è anche la divisione per età (adulta e immatura) degli esemplari nelle due differenti stagioni: durante l'inverno sono stati rinvenuti 14 esemplari subadulti sui 15 catturati (pari al 93,3%), d'estate 2 subadulti e 2 molto giovani sui 15 catturati (pari al 26,7%). Tale dato contrasta con quanto rilevato, in varie località centroeuropee, nella lettiera di faggeta (ALBERT, 1976a), di quercocarpineto (BLANDIN, CHRISTOPHE, GARAY & GEOFFROY, 1974) e di castagneto (CHRISTOPHE, 1974): secondo tali studi, infatti, la quantità di adulti è più elevata durante l'inverno e la percentuale di giovani supera quella degli adulti in estate. È quindi ipotizzabile che il riparo offerto da fessurazioni nel legno e, soprattutto, cortecce sollevate venga utilizzato principalmente per la costruzione di camere di muta da parte di subadulti (53,3% di tutti i ragni catturati), nelle quali può aver luogo anche lo svernamento.

Per quanto riguarda infine le tipologie di bosco oggetto di indagine, più che la buona conservazione delle alberature e dei residui legnosi sul terreno (massima nel Bosco Siro Negri e inferiore nel Bosco Grande), sembra essere

più importante la superficie dell'area boscata, che nel Grande è all'incirca doppia rispetto al Negri: infatti nel primo sono stati trovati 21 esemplari contro i 9 del secondo, e la totalità delle specie classificate (secondo MAURER & HÄNGGI, 1990) come totalmente o parzialmente corticicole.

---

### Considerazioni conclusive

---

Il metodo di raccolta consistente nell'esplorazione accurata di fessurazioni di tronchi e di cortecce parzialmente sollevate, pur se non particolarmente produttivo quanto a numero di esemplari, è però sicuramente in grado di fornire dati validi per il completamento delle conoscenze araneologiche in aree boscate. Valga ad esempio il confronto con le specie rinvenute nel Bosco Siro Negri da Lucchini (com. pers.), nel corso del 1993, tramite catture a vista, sfalcio della scarsa vegetazione erbacea e trappole a caduta (tabella 3): l'unica specie in comune è risultata essere *Anyphaena accentuata* (Walck.).

Dallo studio effettuato risulta l'assoluta preferenza mostrata dai ragni per le cortecce, sotto le quali molte specie costruiscono hibernacula di seta per trascorrere la diapausa invernale e camere di muta estive (in particolare i Salticidi secondo JONES, 1990), e specialmente per quelle più asciutte di alberi secchi rimasti in posizione verticale, meglio se posizionati ai margini di boschi non troppo fitti.

La scarsità di specie corticicole, nelle aree studiate, dimostra inoltre che le dimensioni dei boschi residui nella pianura sono spesso troppo esigue per mantenere una fauna araneologica specializzata sufficientemente varia. Per questo motivo può essere proponibile l'ipotesi avanzata da SPEIGHT (1989), mirante soprattutto alla salvaguardia dell'entomofauna saproxilofaga, di ampliare tutte le aree boscate più piccole con fasce da rimboschire ai loro margini, come è peraltro previsto per il Bosco Siro Negri a opera del Parco del Ticino.

La presenza di alberi morti e deperienti invece, fondamentale per la sopravvivenza di numerosi invertebrati, come riparo per altri e fonte di cibo per i Picidi (GROPALI & PEDRAZZANI, in litt.), non sembra essere particolarmente importante per i ragni, tranne che per quanto riguarda i tronchi verticali con cortecce parzialmente sollevate.

---

### Ringraziamenti

---

Si ringrazia per la cortesia Paolo Lucchini, che ha fornito i risultati dei suoi lavori, eseguiti per l'elaborazione della tesi di laurea, riguardanti il Bosco Siro Negri nel Parco del Ticino.

- ALBERT R., (1976a) - Struktur und Dynamik der Spinnenpopulationen in Büchenwäldern des Solling. *Verh. Oecol. Gottingen*: 83-91.
- ALBERT R. (1976b) - Zusammensetzung und Vertikalverteilung der Spinnenfauna in Büchenwäldern des Solling. *Faun.-oekol. Mitt.* 5: 65-80.
- BLANDIN P., CHRISTOPHE T., GARAY I., GEOFFROY J.-J. (1974) - Les Arachnides et Myriapodes prédateurs en foret tempérée. In: Pesson P. (ed.), *Actualités d'écologie forestière*. Paris, Gauthier-Villars: 477-506.
- CHRISTOPHE T. (1974) - Etude écologique du peuplement d'Araignées d'une litière de Chataigneraie (Foret de Montmorency, Val d'Oise). *Publ. Lab. Zool. Ens.* 3.
- FOELIX R. F. (1982) - *Biology of Spiders*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press: 247.
- GROPALI R., PEDRAZZANI R. (1994) - Importanza del Picchio rosso maggiore *Picoides major* nella degradazione del legno morto e deperiente in ambiente forestale pianiziale. *Riv. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat.*, Milano (in stampa).
- JONES D. (1990) - *Guides des Araignées et des Opilions d'Europe*. Neuchatel, Delachaux & Niestlé: 27.
- MAURER R., HÄNGGI A. (1990) - Katalog der Schweizerische Spinnen. Neuchatel, *Documenta Faunistica Helvetica* 12.
- SCHAEFER M (1977) - Winter ecology of Spiders (Arancida). *Z. ang. Ent.* 83: 113.
- SPEIGHT M. C. D. (1989) - Saproxylic Invertebrates and their Conservation. Strasbourg, Conseil de l'Europe, Nature and Environment series 42: 9.
- TOFT S. (1976) - Life histories of Spiders in a Danish Beech Wood. *Nat. Jullandica* 19: 1-40.

Tabella 1

*Specie indicate da Maurer e Hänggi (1990) come esclusivamente (con asterisco) e parzialmente corticicole*

OONOPIDAE

*Oonops pulcher* Templeton

GNAPHOSIDAE

*Micaria subopaca* Westring - *Scotophaeus blackwalli* (Thorell)

CLUBIONIDAE

*Clubiona corticalis* (Walckenaer)\*

LIOCRANIDAE

*Ceto laticeps* (Canestrini)\* - *Liocranum rupicola* (Walckenaer)

THOMISIDAE

*Coriarachne depressa* (C. L. Koch) - *Tmarus piger* (Walckenaer)

PHILODROMIDAE

*Philodromus fuscomarginatus* (De Geer) - *Philodromus margaritatus* (Clerck) - *Philodromus poecilus* (Thorell)\*

SALTICIDAE

*Euophrys lanigera* (Simon) - *Heliophanus auratus* C. L. Koch - *Marpissa muscosa* (Clerck)\* - *Pseudicius encarpatus* (Walckenaer)\* - *Salticus zebraeus* (C. L. Koch)\* - *Sinageles hilarulus* (C. L. Koch)\*

AGELENIDAE

*Mastigusa arietina* (Thorell)\*

THERIDIIDAE

*Theridion mystaceum* L. Koch\*

METIDAE

*Zygiella stroemi* (Thorell)

ARANEIDAE

*Nuctenea umbratica* (Clerck)\*

LINYPHIIDAE

*Drapetisca socialis* (Sundevall) - *Lepthyphantes minutus* (Blackwall) -  
*Lepthyphantes obscurus* (Blackwall) - *Meioneta innotabilis* (O.P.-Cam-  
bridge) - *Moebelia penicillata* (Westring)\* - *Thyreosthenius parasiticus*  
(Westring)\*

Tabella 2

Quantità di ragni trovati in alberi morti e deperienti di due diverse aree  
boscate del tratto pianiziale del Parco del Ticino (BG, Bosco Grande -  
B.N, Bosco Sivo Negri), in periodo estivo di attività e invernale  
di diapnusa del 1993. Le tipologie dei ripari sono le seguenti:  
C) sotto le cortecce, T) in fessurazioni del tronco. Le posizioni dei ripari  
costituiti dai tronchi sono le seguenti: e) appoggiato al suolo, s) sollevato  
dal terreno e obliquo in quanto poggiante su altri tronchi, v) verticale

|                                       | Estate        | Inverno                 |
|---------------------------------------|---------------|-------------------------|
| <b>GNAPHOSIDAE</b>                    |               |                         |
| <i>Drassodes lapidosus</i> (Walck.)   | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Zelotes</i> sp.                    | BG, 1 Cc      | -                       |
| <b>CLUBIONIDAE</b>                    |               |                         |
| <i>Clubiona</i> sp.                   | -             | BG, 4 Cv-BN, 2 Cs, 1 Tv |
| <b>ANYPHAENIDAE</b>                   |               |                         |
| <i>Anyphaena accentuata</i> (Walck.)  | -             | BG, 1 Cs-BN, 5 Cs       |
| <b>SALTICIDAE</b>                     |               |                         |
| <i>Euoophrys</i> sp.                  | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Heliophanus auratus</i> C.L.K.     | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Heliophanus cupreus</i> (Walck.)   | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Marpissa</i> sp.                   | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Marpissa muscosa</i> (Cl.)         | BG, 4 Cv      | BG, 1 Cs                |
| <i>Pseudicius encarpatus</i> (Walck.) | BG, 1 Cv      | -                       |
| <i>Salticus zebraeus</i> (C.L.K.)     | BG, 1 Cv      | -                       |
| <b>LYCOSIDAE</b>                      |               |                         |
| <i>Trochosa</i> sp.                   | BG, 1 Cv      | BG, 1 Cs                |
| <b>ARANEIDAE</b>                      |               |                         |
| <i>Araneus</i> sp.                    | BG, 1 Gy      | -                       |
| <b>LINYPHIIDAE</b>                    |               |                         |
| <i>Nerienne montana</i> (Cl.)         | BN, 1 Cv      | -                       |
| <b>Totali</b>                         | <b>15 es.</b> | <b>15 es.</b>           |

Tabella 3

Ragni, con numero di esemplari tra parentesi, catturati nel corso del 1993  
nel Bosco Siro Negri con differenti metodi dell'araneologia classica  
(a vista, con retino da sfulcio, con trappole a caduta)

---

DYSDERIDAE

*Dysdera* sp. (1)

CLUBIONIDAE

*Clubiona pallidula* (Cl.) (1)

ANYPHAENIDAE

*Anyphaena accentuata* (Walck.) (2)

THOMISIDAE

*Ozyptila praticola* (C.L.K.) (3)

LYCOSIDAE

*Arctosa leopardus* (Sund.) (1) - *Pardosa* sp. (7) - *Pardosa lugubris*  
(Walck.) (1) - *Pirata* sp. (2) - *Trochosa* sp. (1) - *Trochosa ruricola*  
(De Geer) (11)

PISAURIDAE

*Pisaura mirabilis* (Cl.) (2)

MIMETIDAE

*Eio* sp. (1)

THERIDIIDAE

*Achaearanea lunata* (Cl.) (1)

TETRAGNATHIDAE

*Pachygnatha clercki* (Sund.) (1) - *Tetragnatha* sp. (4) - *Tetragnatha*  
*montana* (Simon) (2)

METIDAE

*Meta segmentata* (Cl.) (4)

ARANEIDAE

*Araneus angulatus* (Cl.) (2) - *Cyclosa conica* (Pallas) (11) - *Larinioides*  
*sp.* (2) - *Zilla diodia* (Walck.) (3)

LINYPHIIDAE

*Diplostyla concolor* (Wilder) (1) - *Drapetisca socialis* (Sund.) (1) - *Neriene*  
*clathrata* (Sund.) (1)

---

Consegnato il 27/1/1995

# Caratteristiche strutturali dei suoni emessi da maschi di *Padogobius martensii* (Pisces, Gobiidae) durante la fase di corteggiamento e fattori che ne modificano la struttura

Cristina Menta\*

## Riassunto

Vengono esaminate le caratteristiche fisiche dei suoni, grattato e tonale, emessi dal maschio del ghiozzo di fiume *P. martensii* durante la fase del corteggiamento. Dei 17 animali, prelevati nel torrente Stirone, sono stati utilizzati 331 suoni grattati e 294 suoni di tipo tonale. Di ciascun suono sono stati considerati durata (ms), numero di impulsi e frequenza (Hz), e valutato il grado di correlazione con la temperatura dell'acqua e la lunghezza totale dell'individuo emettitore.

I risultati hanno messo in evidenza la forte influenza della temperatura dell'acqua sui parametri considerati, mentre la taglia dell'animale sembra influenzare solo durata e numero di impulsi del suono grattato.

## Abstract

*ANALYSIS OF SOUNDS PRODUCED BY MALE PADOGOBIUS MARTENSII (PISCES, GOBIDAE) DURING COURTSHIP, AND FACTORS AFFECTING THEIR STRUCTURAL PROPERTIES*

*Structural features of the grunt and the tonal sound emitted by male P. martensii during courtship are examined. Overall, 331 grunt sounds and 294 tonal sounds emitted by 17 males (collected from the Stirone stream) are analyzed. The parameters considered for sound analysis are: duration (ms), number of pulses and fundamental frequency (Hz). The influence of the temperature of*

\* Zoologa. Dipartimento di Biologia e Fisiologia generali. Campus Universitario, viale delle Scienze, Università degli Studi di Parma. 43100 Parma.

*the water, and that of the total length of the male, on these parameters is examined. Results reveals that water temperature has a strong influence on all the parameters considered of both types of sounds, while the size of the fish influences only the duration and number of pulses of the grunt.*

## Introduzione

In uno studio di HAWKINS & MYRBERG (1983), è stato evidenziato come l'emissione di suoni nell'ambito dei pesci sia un fenomeno piuttosto comune; infatti oltre 50 famiglie di pesci comprendono specie in grado di produrre suoni.

I segnali acustici possono variare notevolmente in frequenza, intensità e ritmo di emissione; tale versatilità consente la formazione di messaggi diversi, che possono essere modificati in modo repentino a seconda dello stato motivazionale dell'animale. Inoltre, le diverse informazioni (comprendendo anche quelle relative alla provenienza del suono) possono essere trasmesse anche al buio, o comunque in condizioni di scarsa visibilità (WILSON, 1975).

Le caratteristiche strutturali dei suoni emessi dai pesci variano in funzione del meccanismo responsabile dell'emissione. Vengono riconosciuti tre fondamentali tipi di suoni: suoni stridulatori, suoni idrodinamici e suoni prodotti dalla vescica natatoria (TAVOLGA, 1971).

Il primo meccanismo risulta dal rapido sfregamento di parti rigide del pesce (denti faringei, raggi delle pinne, ecc.). Strutturalmente questo tipo di suoni mostra un ampio range di frequenze fra loro non correlate; pertanto sono definiti suoni «non armonici». Il valore in frequenza varia fra i 100 e gli 8000 Hz, con una maggiore predominanza fra i 1000 e i 4000 Hz.

Il suono idrodinamico è dovuto semplicemente al disturbo meccanico che il pesce provoca nell'ambiente, durante il nuoto. Questo tipo di suono mostra una intensità maggiore durante le brusche modificazioni della velocità e della direzione del nuoto. Sono suoni a bassa frequenza (al di sotto dei 100 Hz) e non coprono lunghe distanze.

Infine, i suoni prodotti dall'oscillazione della vescica natatoria sono generati attraverso l'azione di muscoli sulla vescica stessa. Esiste una certa variabilità riguardo la derivazione e l'inserimento dei muscoli responsabili della sollecitazione della vescica (TAVOLGA, 1971). Inoltre, i muscoli implicati nell'emissione di suoni sono riccamente vascolarizzati e presentano un elevato contenuto in mioglobina. Sono in grado quindi di contrarsi velocemente e in

modo sincrono e riescono a sostenere ritmi elevati di contrazione senza entrare in tetania. Sulla vescica natatoria, la contrazione dei muscoli «sonori» determina una variazione di pressione e di volume della vescica stessa. Le vibrazioni sono trasmesse attraverso il corpo del pesce all'ambiente circostante, con una minima perdita di energia. La frequenza fondamentale del suono è quindi una traslazione della frequenza di contrazione dei muscoli (DEMSKI et al., 1973), mentre la vescica natatoria, funzionando come un dispositivo di impedenza di adattamento, assume il ruolo di altoparlante ad alta fedeltà. I suoni emessi attraverso questo meccanismo presentano una frequenza fondamentale piuttosto bassa, superando raramente i 500 Hz; sono definiti armonici perchè all'analisi spettrografica si risolvono in una serie di armoniche multiple della frequenza fondamentale.

Nella maggior parte dei casi, i pesci che producono suoni mostrano una spiccata territorialità, almeno durante il periodo riproduttivo (MYRBERG, 1981). Ciò suggerisce che la capacità di produrre suoni sia una caratteristica di specie, i cui sessi siano separati nello spazio e per i quali la comunicazione chimica e/o visiva potrebbe essere meno efficace.

#### *Cenni sulla biologia della specie*

*Padogobius martensii* appartiene alla famiglia *Gobiidae*. È comune nei fiumi dell'Italia settentrionale (GANDOLFI & TONGIORGI, 1974); la sua distribuzione copre tutta l'area delimitata dalle Alpi a nord e dagli Appennini a sud. È separato attraverso la barriera appenninica dall'areale occupato da *Gobius nigricans*, diffuso nell'Italia centrale.

Specie di piccola taglia (lunghezza totale massima di 10 cm), mostra una colorazione grigiastrea ed un corpo moderatamente allungato, coperto da scaglie ctenoidi, mancanti nella regione predorsale. Presenta una testa grossa con regione opercolare arrotondata e prominente e bocca obliqua munita di denti piccoli e conici disposti in più serie sulle mascelle (GANDOLFI et al., 1991)

Entrambi i sessi sono territoriali; il territorio fa capo generalmente ad un sasso, utilizzato come rifugio; durante il periodo riproduttivo il rifugio del maschio diviene il nido in cui vengono deposte le uova dalla femmina.

Il comportamento di difesa del territorio è evocato, sia in natura che in laboratorio, qualora un intruso penetri in un'area già occupata da un conspecifico. Nel corso delle interazioni agonistiche i contendenti assumono una colo-

razione del corpo più scura; al di fuori del periodo riproduttivo le contese territoriali sono caratterizzate perlopiù da prolungati displays aggressivi (sia posture che emissione di suoni aggressivi) a cui segue una fase, di breve durata, di rapidi e pressochè inoffensivi attacchi reciproci. Durante la stagione riproduttiva (aprile-luglio) invece, le dispute fra maschi mostrano una breve fase di displays aggressivi a cui segue un combattimento che può protrarsi a lungo con un'escalation dell'aggressività che può portare a gravi ferite dei contendenti.

Il comportamento di corteggiamento del maschio di *P. martensii* si compone di una serie di patterns motori associati alla produzione di suoni, orientati ora verso la femmina (movimento di «Approaching») ora verso il nido (movimento di «Leading») (TORRICELLI et al, 1986). I suoni sono prodotti in maggior misura all'interno del rifugio, e l'emissione raggiunge i massimi livelli quando anche la femmina si porta in prossimità dell'entrata. Al contrario i movimenti di «Approaching-Leading» sono più evidenti quando il maschio si trova all'esterno del rifugio.

Analogamente alle interazioni aggressive, nel corso del corteggiamento il maschio assume una evidente colorazione scura e mostra le pinne distese mettendo in evidenza la colorazione azzurra e la banda iridescente della pinna dorsale.

La ripetuta emissione dei suoni, durante tutta la fase di corteggiamento, mette in evidenza l'importanza del segnale acustico nell'ambito della riproduzione, nel momento in cui risulta inefficace quello visivo, come quando la femmina non può vedere il maschio perchè nascosto nel rifugio.

Quando la coppia è sotto al nido, la femmina si posiziona con il ventre a contatto della volta del rifugio e rilascia, una dopo l'altra, le uova dotate di filamenti adesivi. Il maschio a sua volta si ribalta col ventre contro la volta del nido, passando ripetutamente sulle uova per fecondarle. A deposizione terminata, il maschio caccia la femmina dal nido e inizia le cure parentali delle uova fino alla schiusa (TORRICELLI et al., 1985). Un maschio che è già in cura parentale, può accogliere ulteriori deposizioni da nuove femmine, come dimostra la presenza in natura di nidi con uova a diverso stadio di sviluppo.

La presente ricerca si pone lo scopo di mettere in evidenza le caratteristiche strutturali del suono grattato e del suono tonale, emessi durante la fase di corteggiamento, di maschi di *P. martensii*; si è voluto inoltre valutare la relazio-

ne che sussiste fra le caratteristiche dei due tipi di suono considerate in questa analisi (durata, numero di impulsi e frequenza), con la temperatura dell'acqua della vaschetta durante le registrazioni e la taglia dell'animale.

## Materiali e metodi

Gli esemplari di *Padogobius martensii* sono stati prelevati nel torrente Stirone, un affluente del fiume Taro, che scorre tra le provincie di Parma e di Piacenza. Catturati con retini a mano, nella stagione riproduttiva di maggio-giugno 1992, gli esemplari sono stati trasportati in laboratorio. Quindi, per ciascun animale si procedeva alla misura della lunghezza totale (al più vicino mm) ed alla determinazione del sesso mediante ispezione della papilla genitale.

Le femmine venivano immerse in vasche comuni (40 litri) munite di fondo sabbioso, pompe filtranti (sia ad immersione che esterne) e di rifugi simili a quelli posti nelle vaschette dei maschi.

I maschi venivano introdotti separatamente in vaschette di plexiglass (39x21x25 cm, oppure 44x24x26 cm) fornite di uno strato di sabbia dello spessore di 3 cm e un rifugio di plexiglass grigio a forma di tunnel (8x8x2 cm). Ogni vasca, munita di un sistema di filtraggio e di aerazione dell'acqua, era collocata su scaffalature metalliche e appoggiata su quattro supporti di materiale fonoassorbente. Lo stesso materiale era posto tra le basi di appoggio delle scaffalature di sostegno ed il pavimento. Tali provvedimenti avevano lo scopo di isolare le vasche, attenuando le vibrazioni meccaniche del fabbricato, trasmesse dal pavimento.

L'illuminazione delle vasche era garantita da quattro lampade al neon (Philips 58 W, tipo di emissione '33') e da due farette supplementari (300 W ciascuno), il cui ciclo luce-buio era regolato automaticamente in accordo al fotoperiodo naturale. Una volta introdotto nella vaschetta, ogni maschio veniva lasciato adattarsi alle condizioni di laboratorio, per un periodo minimo di una settimana prima di procedere alla fase di registrazione dei suoni.

Gli animali permanevano in laboratorio per un tempo complessivo di circa due mesi. Conclusi gli esperimenti, gli animali venivano riportati in torrente.

In quest'arco di tempo si procedeva alla registrazione dei suoni. Questi venivano evocati nel maschio attraverso l'introduzione di una femmina gravida all'interno della

vasca di stabulazione di questo, al momento della registrazione. Si procedeva alla registrazione dei suoni solo nel momento in cui il maschio si trovava completamente sotto al rifugio, per rendere standardizzate le condizioni di registrazioni.

#### *Registrazione ed analisi computerizzata del suono*

Per le registrazioni dei suoni si è usufruito di una catena elettroacustica consistente in un idrofono collegato ad un amplificatore (Bruel & Kjaer; modello 2626), dotato di appositi filtri passa-alto e passa-basso, a sua volta collegato ad un registratore a cassetta JVC. L'idrofono impiegato è stato costruito in laboratorio impermeabilizzando piccole capsule piezoelettriche dotate di elevata sensibilità (-146 dB re 1V per una pressione sonora di 1mPa), e di una curva di risposta piatta da 0 a 0.5 KHz ( $\pm 5$ dB). Negli esperimenti di registrazione l'idrofono veniva posto delicatamente sul fondo di sabbia con la parte sensibile orientata verso l'entrata del rifugio.

Una volta registrati, i suoni sono stati filtrati mediante un apposito filtro passa-basso allo scopo di eliminare le componenti in frequenza superiori ai 500 Hz, estranee al segnale; successivamente, per mezzo di un convertitore analogico-digitale le registrazioni sono state convertite in forma numerica e acquisite su personal computer.

L'analisi computerizzata e la visualizzazione dei suoni sono state svolte utilizzando diverse rappresentazioni:

*Spettrogramma* - Lo spettrogramma (o sonogramma) offre un'evoluzione temporale delle componenti in frequenza del suono, attraverso una rappresentazione bidimensionale, dove in ascissa è riportato il tempo ed in ordinata le componenti in frequenza.

*Oscillogramma e Inviluppo* - Diagramma dell'ampiezza del segnale nel tempo (inviluppo) e rappresentazione della forma d'onda (oscillogramma).

*Spettro istantaneo* - Selezionando dall'inviluppo una porzione di segnale, è stato possibile ottenere lo spettro di ampiezza; posizionando opportunamente un cursore sul diagramma frequenza-ampiezza si è inoltre rilevato il valore di frequenza e di ampiezza delle componenti del segnale.

La visualizzazione dei sonogrammi ha consentito quindi una lettura dei valori di intensità, frequenza, durata e numero di impulsi di tutte le emissioni sonore sottoposte ad analisi.

### *Elaborazione statistica dei dati*

I parametri considerati per la caratterizzazione quantitativa e qualitativa dei suoni sono i seguenti: *Durata* (msec); *Numero di impulsi*; *Frequenza fondamentale del suono* o «*pulse rate*» (Hz). Per quanto riguarda quest'ultimo parametro riferito al suono tonale (vedi Risultati), è stata valutata la misura del massimo valore di frequenza raggiunto dall'armonica fondamentale (Fmax) e del valore medio (Fmean), calcolato mediante la formula: N. impulsi x 1000 / Durata. Riguardo al suono grattato (vedi Risultati), attraverso la medesima formula si è calcolato soltanto il valore medio, essendo la modulazione del «*pulse rate*» assente, o comunque trascurabile, in questo tipo di suono.

L'associazione esistente fra i parametri considerati con 1) la temperatura dell'acqua della vaschetta al momento della registrazione (°C) e 2) le dimensioni dell'animale (Lunghezza Totale, LT, mm), sono stati testati mediante il test non parametrico del coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman. A tale scopo sono stati utilizzati per l'analisi statistica, i valori medi di ogni parametro, calcolati dall'insieme dei suoni di uno stesso tipo, registrati per ogni singolo animale.

## **Risultati**

### *Struttura del suono*

Nell'ambito del comportamento riproduttivo di maschi di *P.martensii*, sono stati registrati due tipi di suono: suono tonale (figura 1), suono grattato (figura 2). Entrambi i tipi di suoni vengono prodotti in due condizioni differenti: suono isolato (figura 1 e figura 2) e suono composto (figura 3).

*Suono tonale.* Il suono tonale si risolve strutturalmente in una serie di bande armoniche, in cui l'armonica fondamentale è collocata nel range di frequenze compreso fra i 100 e i 200 Hz, e le armoniche superiori (in numero di 1-4 per suono), con valori di frequenza multipli dell'armonica fondamentale.

La differenza in Hz fra due armoniche adiacenti è definita intervallo armonico e corrisponde al valore dell'armonica fondamentale. La frequenza della fondamentale non rimane costante nel corso del suono ma decresce in modo continuo andando dalla porzione iniziale a quella finale del segnale. Generalmente la frequenza massima è raggiunta nel tratto iniziale, entro i primi 100 msec del suono.

La forma d'onda mette in evidenza la periodicità e la regolarità delle variazioni di pressione dell'onda acustica. Infatti, attraverso l'analisi dell'oscillogramma è possibile rilevare un'onda sinusoidale quasi pura, con un contributo armonico modesto; è possibile inoltre verificare come il numero di unità (pulses) che si ripetono periodicamente in un secondo di segnale, corrisponda al valore dell'armonica fondamentale del suono, e al valore dell'intervallo armonico in quel punto dello spettrogramma (WATKINS, 1966). Quindi, la struttura armonica caratteristica dei suoni emessi da maschi di *P. martensii* riflette la periodicità degli elementi ripetitivi fondamentali (pulses) di cui sono composti.

*Suono grattato.* Attraverso l'analisi spettrografica il suono si risolve in una sequenza di impulsi più o meno regolari, che appaiono come un'insieme di bande disposte verticalmente. Il «pulse rate» (numero di impulsi per unità di tempo), rimane pressochè costante nel corso del suono, al più può aumentare leggermente nel corso di questo, parallelamente al crescere dell'ampiezza, che è minima nei primi impulsi e diviene massima in quelli successivi.

Comparando il tracciato dell'involuppo del suono con il corrispondente spettrogramma, si è potuto evidenziare che ogni banda coincide con un singolo impulso. All'analisi oscillografica ogni impulso appare come un sistema oscillatorio non lineare caratterizzato da ampiezza e frequenza entrambe decadenti nel tempo. Infatti, ogni impulso presenta il picco di frequenza nella sua parte iniziale; la frequenza poi decade col procedere di questo.

Si noti inoltre che ogni impulso inizia prima che sia completamente estinto quello precedente, in modo tale da sovrapporsi ad esso.

*Suono composto.* Il sonogramma del suono composto, prodotto da maschi di *P. martensii* nell'ambito del comportamento riproduttivo, mette in evidenza una struttura del segnale che ricalca fedelmente le caratteristiche generali dei due suoni isolati, ovvero del tonale e del grattato. Dall'analisi computerizzata si può vedere che la prima porzione del suono composto corrisponde al suono grattato mentre la seconda corrisponde al suono tonale. Non sono mai stati registrati suoni di riproduzione in cui il suono tonale era seguito dalla porzione grattata. Le due componenti del suono composto presentano assoluta continuità nel punto di transizione tra un tipo di suono e l'altro; ciò avvalorava l'ipotesi che il meccanismo di emissione dei due tipi di suono in realtà potrebbe essere il medesimo.

In tabella 1 sono riportati il valore medio, il valore della deviazione standard e l'intervallo di variazione, dei diversi parametri del suono tonale e grattato, distinguendo il suono isolato dal suono che compare come componente del suono composto; vengono inoltre riportati il numero di suoni analizzati complessivamente per ciascun tipo, la lunghezza totale media dei 17 maschi utilizzati negli esperimenti e la temperatura dell'acqua della vaschetta prelevata al momento della registrazione. Attraverso un'analisi di tipo qualitativo, è possibile rilevare che esiste una certa differenza, riguardo la durata e il numero di impulsi, fra il suono di tipo isolato e quello appartenente al composto, in entrambi i tipi di suono. I suoni composti appaiono più cori e con un numero di impulsi minore, rispetto ai suoni di tipo isolato. Questo andamento non appare per ciò che riguarda la frequenza media, sia del suono tonale che del suono grattato, che mostrano un valore medio del «pulse rate» che nei suoni isolati, è del tutto paragonabile a quello dei suoni di tipo composto.

Nella pratica statistica si è voluto valutare il grado di correlazione esistente fra i tre parametri del suono e, rispettivamente, la temperatura dell'acqua e le dimensioni dell'animale (tabella 2).

L'effetto della temperatura dell'acqua sui tre parametri acustici considerati varia in relazione al tipo di suono. Nel suono grattato, la temperatura è significativamente e positivamente correlata con  $F_{mean}$ . Quindi, all'aumentare della temperatura dell'acqua aumenta la frequenza media

Tabella 1

Valori medi, deviazione standard e intervallo di variazione dei parametri del suono (LT: lunghezza totale; °C: temperatura; D: durata del suono; F: mean: frequenza media del suono)

| Tipo di suono        | LT                 | °C   | n°suoni | D                       | n°impulsi            | F: mean                 |
|----------------------|--------------------|------|---------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Composto             | 71,8±8,25<br>62-87 | 20,7 | 83      | 579,7±169,9<br>185-1113 | -                    | -                       |
| Tonale<br>composto   | 71,8±8,25<br>62-87 | 20,7 | 183     | 318,7±143,6<br>54-695   | 48,5±18,33<br>10-144 | 158,3±37,9<br>105,4-194 |
| Grattato<br>composto | 71,8±8,25<br>62-87 | 20,8 | 183     | 262,6±126,8<br>57-815   | 9,21±4,8<br>2-25     | 34,6±7<br>17,1-54,4     |
| Tonale<br>isolato    | 72,5±8,55<br>62-87 | 20,8 | 111     | 438,6±156,1<br>114-771  | 65,7±20,18<br>18-156 | 154,2±23,18<br>107-193  |
| Grattato<br>isolato  | 72,2±8,32<br>62-87 | 21,1 | 148     | 413,1±141,1<br>50- 785  | 13,8±5,12<br>2-27    | 33,4±4,88<br>22-48      |

Tabella 2

Grado di correlazione esistente fra temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e lunghezza totale dell'animale (LT), con i parametri del suono considerati: durata (Dur), numero di impulsi ( $n^{\circ}\text{imp.}$ ), frequenza media ( $F\text{ mean}$ )

|                    | GRATTATO     |                       |                | TONALE        |                   |                |
|--------------------|--------------|-----------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|
|                    | Dur          | $n^{\circ}\text{imp}$ | $F\text{mean}$ | Dur.          | $n. \text{ imp.}$ | $F\text{mean}$ |
| $^{\circ}\text{C}$ | -0,288<br>NS | -0,0172<br>NS         | 0,513<br>***   | -0,512<br>*** | -0,443<br>NS*     | 0,803<br>***   |
| LT                 | 0,427<br>NS* | 0,488<br>***          | 0,403<br>NS*   | 0,119<br>NS   | 0,116<br>NS       | 0,186<br>NS    |

NS:  $p > 0,1$  \*\*\*:  $p < 0,05$  NS\*:  $0,05 < p < 0,1$

del suono grattato. Non risultano invece significativamente influenzati dalla temperatura, sia la durata che il numero di impulsi del suono grattato.

Un risultato del tutto analogo è stato ottenuto nel suono tonale per quanto riguarda la frequenza media. Infatti, anche in questo tipo di suono emerge una correlazione positiva fra la temperatura e questo parametro. A differenza del suono grattato, la durata e il numero di impulsi del suono tonale sono risultati significativamente correlati con la temperatura. In particolare, per entrambi i parametri la correlazione è di tipo negativo: all'aumentare della temperatura, si assiste ad una corrispondente diminuzione della durata e del numero di impulsi del suono tonale.

Riguardo alle dimensioni dell'animale, il suono tonale non offre a considerare alcuna variabilità in funzione di questo parametro; infatti sia la durata, che il numero di impulsi e la frequenza media del suono, non risultano correlate con la lunghezza totale dell'animale. Il suono grattato mostra invece un andamento del tutto differente. Durata e numero di impulsi del suono presentano un tipo di correlazione positiva con la lunghezza dell'animale; quindi, animali più grossi emettono suoni più lunghi e, di conseguenza, con un maggior numero di impulsi.

## Discussione

Nell'ambito della famiglia dei Gobidi, la produzione dei suoni è conosciuta in altre 6 specie, oltre *P. martensii* (TORRICELLI & ROMANI, 1986): *Gobius jazo*, *Bathigobius soporator*, *Gobius melanostomus*, *Tridentiger obscurus*, *Gobiosoma bosci*, *Odontobutis obscura* (citati in PIVA, 1986). Nonostante le informazioni riguardo la produzione dei suoni in queste specie siano, in generale, piuttosto frammentarie, è co-

munque possibile affermare che la produzione di suoni nell'ambito della famiglia dei Gobidi è associata sia al comportamento riproduttivo che a quello di difesa del territorio. In linea generale solo il maschio è in grado di emettere suoni; infatti, in sole due specie (*Gobius jozo* e *P. martensii*), sono stati registrati segnali acustici emessi da femmine, durante le interazioni aggressive. Purtroppo nessun commento sulle caratteristiche dei suoni emessi dalle femmine è per ora possibile; soltanto ricerche future potranno portare ad una conoscenza più approfondita delle caratteristiche strutturali del suono e del significato comportamentale che viene ad esso attribuito.

In generale, in tutte le specie della famiglia dei Gobidi, vengono prodotti suoni a bassa frequenza (la frequenza fondamentale è generalmente al di sotto dei 500 Hz). Solo in *Gobiosoma bosci* (MOK, 1981), sono stati riportati esempi in cui i suoni mostrano frequenze particolarmente elevate, che possono raggiungere i 5000 Hz.

Il meccanismo di produzione dei suoni nell'ambito della famiglia dei Gobidi, è conosciuto in dettaglio soltanto in alcune specie; in *Gobius jozo* (KINZER, 1961) e in *Odonotobutis obscura* (TAKEMURA, 1984) sembra responsabile lo sfregamento dei denti faringei, associato ad una struttura risonante, che nel primo caso è rappresentata dal pavimento della cavità boccale, mentre nel secondo dalla vescica natatoria.

In *P. martensii* non è ancora noto il meccanismo di emissione dei suoni, nonostante le caratteristiche del segnale acustico, rilevate attraverso l'analisi al calcolatore, portino a supporre che, durante l'emissione, si verifichi la vibrazione della vescica natatoria, sollecitata da muscoli estrinseci ad essa. Infatti, i suoni emessi attraverso questo meccanismo sono caratterizzati da una frequenza fondamentale il cui valore corrisponde ad una traslazione della frequenza di contrazione muscolare.

La frequenza fondamentale dei suoni emessi da maschi di *P. martensii* durante la fase di corteggiamento, si colloca mediamente attorno ai 150 Hz per quanto riguarda il suono tonale, mentre assume un valore medio di 40 Hz nel suono grattato. Tuttavia sono alquanto numerosi i fattori responsabili delle possibili variazioni della frequenza fondamentale, in entrambi i tipi di suono.

La temperatura dell'acqua è una delle variabili di maggior rilievo nel determinare la frequenza del suono, in quanto, essendo i pesci animali eterotermi, al variare della temperatura dell'acqua il loro metabolismo viene a subire

dei cambiamenti. Nel caso specifico di *P. martensii*, se nel meccanismo di emissione dei suoni sono implicati, come sembra verosimile, muscoli sonici, la velocità di contrazione muscolare risulta in parte determinata dalle variazioni di temperatura dell'ambiente. E, in particolare, un incremento di temperatura, migliorando la velocità di contrazione dei muscoli, determinerebbe un aumento della frequenza media sia del suono tonale, che del suono grattato.

Inoltre, un risultato di particolare rilievo riguarda la correlazione della temperatura dell'acqua con la durata e quindi con il numero di impulsi del suono. È interessante notare che la correlazione fra temperatura dell'acqua e questi parametri è emersa soltanto nel suono tonale. Non conoscendo a fondo il meccanismo responsabile dell'emissione dei suoni in *P. martensii*, diventa piuttosto difficile dare un'interpretazione del risultato ottenuto. Nonostante ciò, è concepibile che, all'aumentare della temperatura, il muscolo contraendosi più velocemente possa giungere all'affaticamento in un tempo minore.

Per quanto concerne il «pulse rate» (Fmean) di entrambi i tipi di suono, questo parametro non risulta mai correlato con le dimensioni dell'animale. La presenza di una correlazione tra le caratteristiche in frequenza del suono e la taglia dell'animale emettitore è stata effettivamente riscontrata in suoni prodotti da altre specie quali, ad esempio, *Cichlasoma centrarchus* (SCHWARZ, 1980), *Gobiosoma bosci* (MOK, 1981), *Odontobutus obscura* (TAKEMURA, 1984) *Pomacentrus partitus* (MYRBERG & RIGGIO, 1985), (MYRBERG et al., 1986). In *P. martensii*, altresì, è stato possibile mettere in evidenza come le dimensioni dell'animale influenzino effettivamente la durata e quindi il numero di impulsi del suono grattato. Infatti, maschi di dimensioni maggiori producono suoni più lunghi. Il motivo di tale relazione resta, per il momento, sconosciuto.

MYRBERG (1986), afferma che il segnale acustico emesso dal maschio di *Pomacentrus partitus* durante la fase di corteggiamento potrebbe essere un elemento effettivamente importante per fornire un'informazione della taglia del maschio, in modo tale da indirizzare la scelta della compagna. È interessante ipotizzare che il segnale acustico possa contenere un'informazione riguardo la «qualità genetica» dell'individuo emettitore (animali più grossi potrebbero essere anche «migliori» in termini di adattamento all'ambiente).

Studi condotti sull'emissione dei suoni nel corso del corteggiamento di *P. martensii*, hanno messo in evidenza

che i segnali acustici vengono proposti in associazione con altri displays e patterns comportamentali (TORRICELLI et al., 1986). Questa associazione comportamentale è stata descritta anche in altre specie (FINE et al., 1979). Diviene quindi necessario valutare quale sia il significato comportamentale dei suoni, cioè se i suoni sono in grado, in assenza di segnali di altro genere, di modificare in modo significativo, il comportamento del ricevente. Quindi, al fine di sostenere se il segnale acustico ha un ruolo effettivo in termini di comunicazione, è necessario valutare se esiste una correlazione fra le variazioni delle proprietà del segnale acustico e le variazioni delle diverse risposte evocate. A tale scopo, viene attualmente utilizzata la tecnica del playback e la sintesi di suoni riprodotti artificialmente, attraverso l'uso del calcolatore. In tal modo, è possibile riprodurre una determinata composizione e valutare il comportamento specifico di risposta dell'animale a quel determinato segnale.

Figura 1  
Suono tonale emesso da un maschio di *P. martensii*

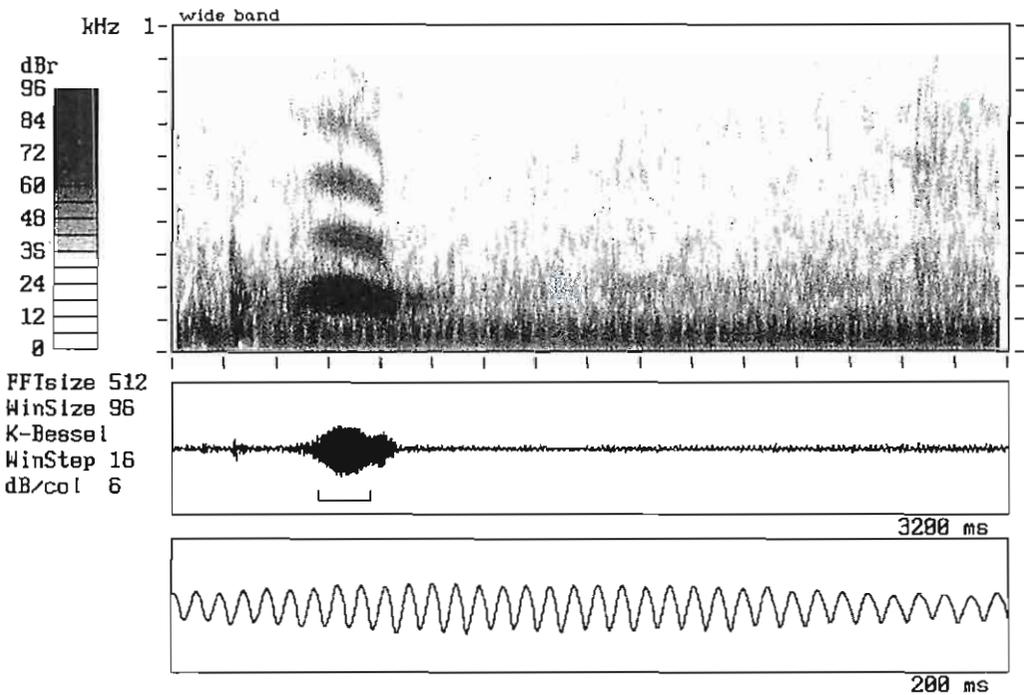


Figura 2  
Suono grattato emesso da un maschio di *P. martensii*

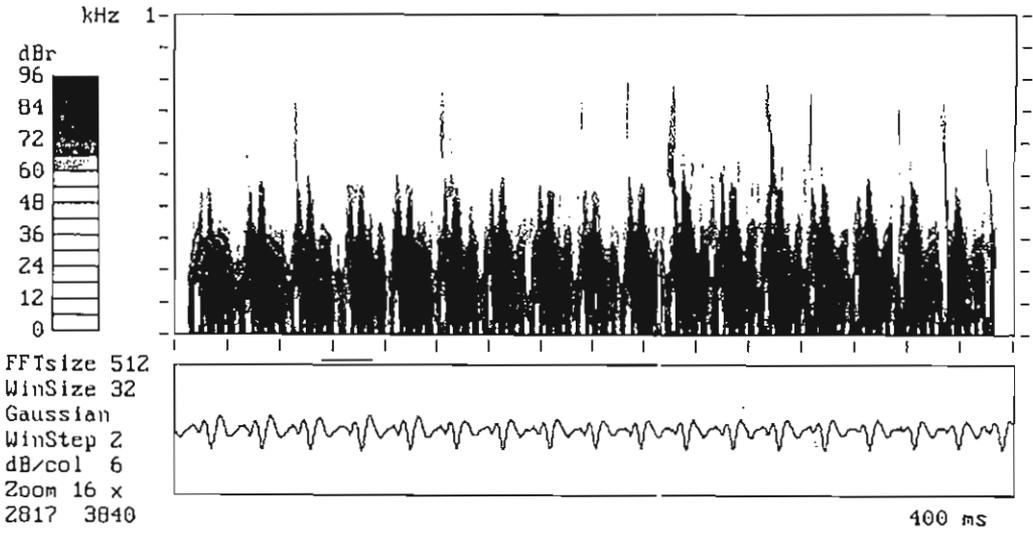
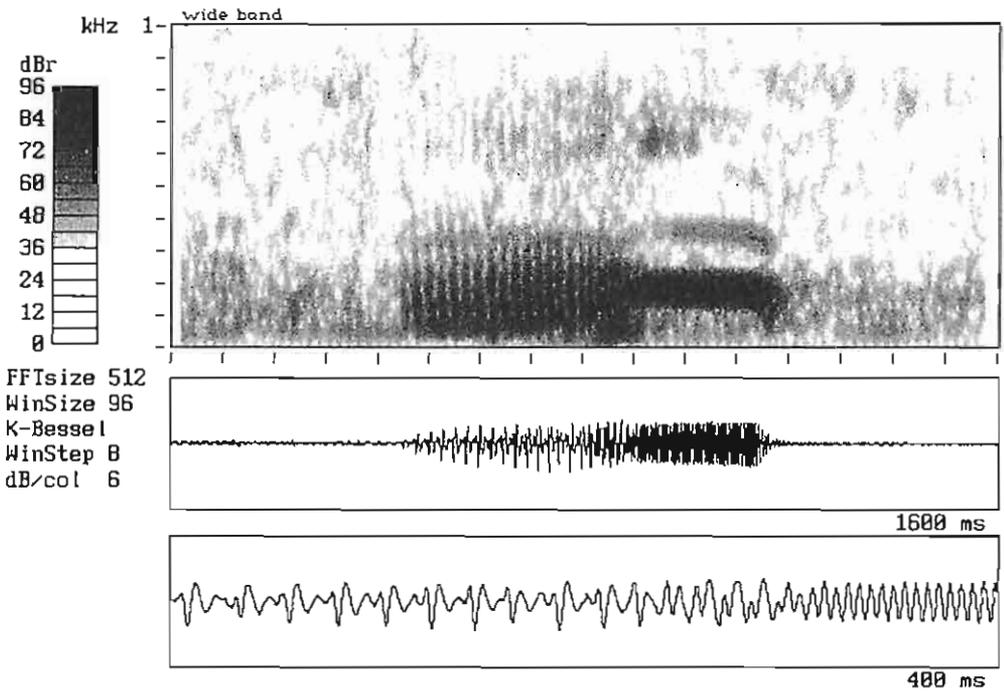


Figura 3  
Suono composto emesso da un maschio di *P. martensii*



## Bibliografia

- DEMSKI L. S., GERALD J. W., POPPER A. N. (1973) - Central and peripheral mechanisms of teleost sound production. Reprinted from *American Zoologist*, vol. 13, n. 4.
- FINE M. L. (1979) - Sounds evoked by brain stimulation in the Oyster Toadfish *Opsanus tau* L. *Exp. Brain Res.*, 35: 197-212.
- GANDOLFI G., et al. (1991) - I pesci delle acque interne italiane. Min. Amb. Un. Zool. Ital. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- GANDOLFI G., TONGIORGI P. (1974) - Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in the Italian freshwaters, *Padogobius martensii* (Günther) and *Gobius nigricans Canestrini* (Osteichthyes, Gobiidae). *Ann. Mus. Civico St. nat.*, Genova, 80: 92-118.
- HAWKINS A. D., MYRBERG A. A. (1983) - Hearing and sound communication under water. In: B. Lewis (Ed.), *Bioacoustics, a comparative approach*. Academic Press, London, 347-405.
- KINZER J. (1961) - Über die Lautäusserungen der Schwarzgrundel *Gobius joso*. *Aquar. Terrar. Kunde*, 7: 7-10.
- LUGLI M., et al. (1992) - Breeding ecology and male spawning success in two hill-stream population of the freshwater goby, *Padogobius martensii*. *Environmental Biology of Fishes*, n. 35, 37-48.
- MYRBERG A. A., et al. (1986) - Sound production by males of a coral reef fish (*Pomacentrus partitus*): its significance to females. *Anim. Behav.*, 34: 913-923.
- MYRBERG A. A., RIGGIO R. J. (1985) - Acoustically mediated individual recognition by a coral reef fish (*Pomacentrus partitus*). *Anim. Behav.*, 33: 411-416.
- MYRBERG A. A. JR. (1981) - Sound communication and interception in fishes. In *Hearing and Sound Communication in Fishes* (Tavolga W. N., Popper A. N., Fay R. R.): 393-425. New York.
- MOK H. K. (1981) - Sound production in the Naked Goby, *Gobiosoma Boscii* (Pisces, Gobiidae). A preliminary study. In *Hearing and sound communication in fishes*, TAVOLGA W. N., POPPER A. N., FAY R. R. Eds. Springer-Verlag, New York, 447-456.
- PIVA A. (1985) - «Analisi dei suoni aggressivi e di corteggiamento nel ghiozzo di fiume *Padogobius martensii*». Tesi di laurea, Università degli studi di Parma.
- SCHEIDER H. (1967) - Morphology and physiology of sound-producing mechanisms in teleost fishes. In *Marine Bio-Acoustics* (W. N. Tavolga, ed.), vol. 2, 135-158. Pergamon Press, Oxford.
- SCHWARZ A. L. (1980) - Sound production and associated behavior in a cichlid fish, *Cichlasoma centrarchus*. II Breeding pairs. *Env. Biol. Fish.*, 5: 335-342.
- TAKEMURA A. (1984) - Acoustical behavior of the freshwater Goby *Odantobutis obscura*. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 50: 561-564.
- TAVOLGA W. N. (1971) - Sound production and detection. In *fish physiology* (W.S. Hoar, D.J. Randall), vol. 5, 135-205. New York.
- TORRICELLI P., et al. (1985) - A quantitative analysis of the fanning activity in the male *Padogobius martensii* (Pisces: Gobiidae). *Behaviour*, 92: 288-301.
- TORRICELLI P., et al. (1990) - Analysis of sounds produced by male *Padogobius martensii* (Pisces: gobiidae) and factors affecting their structural properties. *Bioacoustics*, vol. 2, 261-275.
- TORRICELLI P., ROMANI R. (1986) - Sound production in the Italian freshwater goby, *Padogobius martensii*. *Copeia*, 1, 213-216.
- WILSON E. O. (1975) - *Sociobiology the new synthesis*. Harvard University Press, Cambridge (Massach.).

## Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Dott. Marco Lugli (Università di Parma) e la Prof.ssa Patrizia Torricelli (Università di Venezia) per la collaborazione e i preziosi suggerimenti forniti durante le fasi del lavoro; ringrazio inoltre il Dott. Gianni Pavan (Centro di Bioacustica, Università di Pavia) per aver fornito gli spettrogrammi dei suoni riportati nelle figure.

Consegnato il 27/12/1994

## Analisi delle carabidocenosi presenti in alcuni biotopi golenali del Po (Cremona)

Stefano Rancati,\* Riccardo Sciaky\*\*

### Riassunto

Nel presente lavoro sono esposti i risultati ottenuti nel corso di una ricerca sulla carabidofauna presente in alcuni significativi biotopi golenali della Pianura Padana (Cremona). In totale in questi biotopi sono risultate presenti 104 specie di Carabidi. Viene quindi fornita una sintesi delle analisi fatte sulle popolazioni dal punto di vista biogeografico, dei ritmi riproduttivi e delle strutture di dominanza. Alla fine del lavoro vengono poi confrontati i diversi biotopi golenali con l'Indice di Sorensen e con l'indice di Renkonen.

### Summary

#### *ANALYSIS ON CARABIDOCENOSIS PRESENT IN SOME RIPARIAN BIOTOPES OF RIVER PO (CREMONA)*

*In this work are illustrated the results obtained during a research on the Carabid fauna in some significant riparian biotopes of the Pianura Padana (Cremona). On the whole 104 species of Carabidae are known so far in these biotopes. Is given a synthesis of the analysis from the chorological, annual reproductive rhythms and from the abundance structures point of view. At the end of this paper is given a comparison between the different biotopes with Sorensen and Renkonen index.*

\* Via Solarolo, 3 - Persico Dosimo (Cremona).

\*\* Entomologo.

## Introduzione

Il presente lavoro è un estratto della tesi di laurea svolta negli anni 1989, 1990 e 1991, durante i quali è stata campionata la fauna a Coleotteri Carabidi (Geoadefagi) presente nell'area golenale del Po antistante la città di Cremona. Questa zona presenta varie aree naturaliformi tipiche della gola del medio corso del Po, anche se sono evidenti, come avremo modo di discutere nei capitoli successivi, notevoli interventi antropici quali ad esempio la presenza di strutture artificiali come pennelli repellenti le acque del fiume o colture industriali di pioppo ibrido.

Enormi sono le lacune presenti nella letteratura specialistica a proposito dell'entomofauna della Pianura Padana, in particolare delle zone golenali; inoltre mancano campionamenti condotti anche durante la stagione invernale che hanno rivelato importanti attività presenti soprattutto tra alcuni Carabidi di piccole dimensioni.

Il lavoro di tesi ha inoltre permesso un'analisi pluridisciplinare dell'ambiente nel quale sono state fatte numerose indagini climatiche, idrografiche, geomorfologico-pedologiche e vegetazionali. Questo ha permesso la suddivisione dell'area in alcuni biotopi abbastanza omogenei fra di loro; tale suddivisione ha poi permesso un'analisi faunistica più snella ed accurata dell'ambiente golenale nei suoi diversi aspetti (RANCATI, 1992).

L'utilizzo di trappole a caduta in posizione fissa ha poi permesso un'analisi qualitativa oltre che semiquantitativa della popolazione e la puntuale caratterizzazione faunistica dei diversi biotopi considerati in questa ricerca, con la redazione di interessanti fenogrammi delle specie presenti con popolazioni sufficientemente numerose.

## Materiali e metodi

Diverse sono le metodologie che permettono la cattura ed il campionamento degli Insetti. La scelta del metodo più idoneo alla cattura di una determinata specie o di un gruppo di più specie viene fatta in base alla loro ecologia.

### *Le trappole a caduta*

Gli insetti del suolo necessitano per poter essere catturati di trappole a caduta poste nel substrato. Le trappole a caduta sono dei semplici contenitori interrati, con il bordo posto a livello del suolo e generalmente innescate con dei liquidi diversi che possono impedire la fuga oppure possono fungere da esca chimica. Queste trappole permettono un'analisi estensiva dell'ambiente edafico superficiale, ma purtroppo escludono gran parte degli insetti

arboricoli e fitofagi in generale (GREENSLADE, 1964; LUFF, 1975).

Le trappole a caduta forniscono risultati che, pur non avendo una validità assoluta nel censire le associazioni, sono tuttavia molto utili per una conoscenza qualitativa ed in parte quantitativa delle carabidocenosi di un dato ambiente e per comparare l'attività di una specie in biotopi diversi o durante i vari periodi dell'anno.

La realizzazione della pitfall-trap è molto semplice e consiste nello scavo di una sede troncoconica nel substrato tale da poter interrare il contenitore almeno fino all'orlo. Solo in questo modo il Coleottero può cadere anche accidentalmente nella trappola.

Le trappole a caduta utilizzate per la realizzazione di questo lavoro sono state allestite con bicchieri di plastica bianca profondi 7 cm e con un diametro all'imboccatura di 6 cm. La capacità complessiva è di circa 130 cm<sup>3</sup>, ma il bicchiere veniva riempito solo per metà da un innesco liquido costituito esclusivamente da aceto di vino.

Alle trappole è stata fornita una copertura per evitare che pioggia, foglie o altri detriti vi cadessero accidentalmente, aumentando così le probabilità di fuga degli insetti catturati. Per la protezione delle trappole sono state utilizzate delle tegole che hanno garantito una buona copertura senza impedire l'accesso alla pitfall-trap. Inoltre la presenza della tegola ha favorito l'instaurarsi di condizioni microclimatiche ottimali nello spazio circostante la trappola. Tutte le trappole sono anche state mimetizzate con la vegetazione circostante data la continua presenza di visitatori nel parco. Questo particolare tipo di allestimento delle trappole a caduta ha eliminato numerosi problemi anche se non si è potuto evitare l'allagamento di alcune trappole poste nelle immediate vicinanze della linea di riva; tali perdite non hanno però inciso significativamente sui risultati finali della ricerca.

#### *I tempi di trappolaggio*

La permanenza delle pitfall-traps sull'area di studio è stata continuativa e questo ha permesso di coprire tutti i momenti della giornata e tutte le stagioni dell'anno. Anche i periodi che vanno da novembre a febbraio (generalmente poco o per nulla studiati dalla maggior parte degli autori) sono stati coperti da un trappolaggio continuo e ripetuto per due anni consecutivi a partire dal 14/IX/89 fino al 30/III/91: ciò ha permesso l'osservazione dell'attività insospettata di numerose specie. Ogni settimana cia-

scuna trappola è stata svuotata ed immediatamente reinnescata.

Per ogni biotopo studiato sono state allestite 7 pitfall-traps (per un totale di 35 trappole) che sono state innescate e posizionate a distanze tali da coprire ampie superfici evitando di sovrapporre i raggi d'azione delle singole trappole.

Il materiale raccolto settimanalmente nelle singole stazioni veniva poi separato dagli altri invertebrati e dagli eventuali detriti organici ed immediatamente identificato.

## **Gli ambienti golenali**

Tra i vari fattori che maggiormente condizionano la presenza dei Carabidi e la scelta dell'habitat da parte delle singole specie, assumono particolare significato il substrato geologico, la natura minerale e tessitura del suolo che ad esso si collegano, il microclima a livello del terreno, la presenza od assenza di una rete idrica superficiale, le differenti caratteristiche del manto vegetale, oltre che l'altitudine e l'esposizione del terreno nei singoli biotopi (DRIOLI, 1984). Per questo motivo sono state fatte delle analisi accurate dei parametri che caratterizzano e differenziano i singoli biotopi considerati. Ciò ha permesso di descrivere in maniera sufficientemente completa l'ecosistema golenale (inteso come sistema costituito da una parte vivente e da una parte non vivente) soprattutto dal punto di vista delle comunità biologiche in esso insediate (definite dall'insieme polispecifico delle popolazioni che interagiscono tra di loro in una determinata area o habitat fisico, che costituiscono cioè la parte vivente di un ecosistema) in vista dello studio delle singole popolazioni di Carabidi (costituite dall'insieme monospecifico di organismi che interagiscono geneticamente tra di loro).

### *Inquadramento geografico dell'area e del suo clima*

L'area investigata copre una superficie di 2430 ha e si estende lungo il confine meridionale del territorio comunale dalla località di Cavatigozzi alla località di Gerre Borghi, lambendo la fascia urbana di Quartiere Po; a nord confina con la scarpata fluviale del terrazzo Würmiano fino al nucleo di S. Sigismondo, lungo la via Giuseppina; a sud è invece delimitato dal corso del fiume Po.

Le diverse aree studiate sono state delimitate sulla base di considerazioni geomorfologiche e fisionomiche allestendo in ciascuna di esse 7 trappole a caduta. Ogni biotopo è stato poi sottoposto ad osservazioni pedologiche e ve-

getazionali che hanno confermato una discreta uniformità all'interno delle aree scelte ed una altrettanto spiccata diversità rispetto ai biotopi circostanti (carta topografica).

La caratterizzazione del clima del triennio 89-91 (durante il quale si è svolta la raccolta dell'entomofauna) è stata interamente realizzata grazie ai tabulati riguardanti i dati climatici più importanti relativi alla stazione di Cremona. Questi hanno evidenziato alcuni momenti di aridità tra luglio e settembre alternati con lunghi periodi con bilancio idrico ampiamente positivo in primavera ed alla fine dell'estate.

#### *Le aree golenali studiate*

*Il pioppeto coltivato* - La coltura industriale del pioppo ibrido costituisce il coltivo più diffuso nelle aree golenali del Po. Il pioppeto è posizionato nella zona ovest dell'area considerata in questo studio ed occupa quasi tutto lo spazio compreso tra l'argine maestro e la scarpata che costituisce il limite della sponda sinistra del letto del fiume, a partire dall'estremo confine ovest del parco, fino all'altezza delle Colonie Padane. Il pioppeto costituisce la zona più alta di tutta l'area del parco ed i pioppi sono stati piantumati sopra le Alluvioni oloceniche medio-recenti costituite in prevalenza da argille con lenti sabbiose intercalate. In questa zona i depositi medio recenti hanno formato un pianalto che si affaccia sull'alveo del Po con una scarpata verticale alta circa 5-6 m. Tutta la zona è prevalentemente piana; anche se la parte est è lievemente ondulata e presenta numerosi dossi e depressioni di pochi metri di dislivello.

Il pioppeto coltivato costituisce la zona più arida di tutto il parco. Questo è dovuto sia all'elevata permeabilità del substrato su cui sorge (costituito da materiali estremamente permeabili), ma anche dal fatto che quest'area raggiunge le quote massime di tutto il parco. In questo modo l'acqua non viene mai trattenuta dal substrato ma viene immediatamente drenata. Inoltre l'area viene sottoposta ad opere di sarchiatura per almeno due volte l'anno (una primaverile ed una tardoestiva) che distruggono metodicamente la copertura vegetale erbacea. A questo si aggiunge lo scarso sviluppo delle fronde dei pioppi ibridi che, essendo colpiti da una malattia che li fa defoliare nel pieno dell'estate, non riescono a dare una sufficiente protezione del suolo. La scarsa copertura vegetale rende il pioppeto molto luminoso, ma allo stesso tempo lo rende molto simile ad un campo coltivato molto arido.

Il substrato su cui è coltivato il pioppeto industriale è costituito dall'alternarsi di lenti di sabbie ed argille portate durante le alluvioni medio recenti dal fiume: si tratta quindi di un materiale incoerente, siliceo e con una discreta componente carbonatica. I carbonati sono molto abbondanti anche sulla superficie di questi depositi sia perché il substrato viene continuamente rivoltato dalle operazioni di sarchiatura, che per la forte evaporazione delle acque percolanti nel suolo. La sostanza organica al contrario è molto scarsa ed è presente solo sotto forma di grossi e numerosi frammenti di legno (grossi pezzi di rami, ceppaie, grosse radici) delle precedenti colture che non sono mai stati rimossi. Dall'analisi granulometrica con il triangolo delle classi tessiturali il suolo risulta essere franco-sabbioso.

La situazione vegetazionale del pioppeto mostra tutte le caratteristiche strutturali delle monoculture: monostratificazione e coetaneità degli individui dominanti, numero di specie limitato e costituito soprattutto da elementi eurici e molto diffusi quali *Lolium perenne*, *Agropyron repens*, *Poa trivialis*, *Erigeron canadensis* e *Chenopodium album* (in prevalenza terofite od emicriptofite). In questo pioppeto sono presenti numerose specie vegetali tipiche di ambienti aridi a testimoniare il particolare microclima presente in quest'area del parco.

*Il saliceto spontaneo* - Il saliceto spontaneo è un bosco a salice bianco che costituisce una parte fondamentale dell'area golenale del fiume. Di forma quasi quadrangolare, quest'area è posta tra le Colonie Padane ed il fiume Po (con un'alta scarpata a picco sulle acque). I confini con il pioppeto sono invece meno precisi ed i due biotopi si intersecano in più punti. Tutta l'area del saliceto presenta ampie conche e dossi di dimensioni molto varie (tipiche delle zone golenali) con dislivelli di parecchi metri dal punto più basso al punto più alto.

Il microclima che si instaura in questo bosco è quello tipico delle zone golenali. La vegetazione arborea è molto aperta e lascia passare molta luce che riesce a raggiungere il suolo in più punti. Il sottobosco è molto luminoso e con ampie radure. L'umidità al suolo resta comunque elevata anche e soprattutto d'estate. La spessa lettiera formata da vegetazione marcescente e da grandi quantità di detrito vegetale grossolano (rami e tronchi) trasportato dalle piene più importanti del fiume, contribuiscono in maniera notevole alla ritenzione idrica del suolo. Inoltre il fiume, che scorre lungo il confine sud-est del saliceto partecipa

notevolmente a mantenere condizioni microclimatiche di umidità e temperatura particolarmente costanti.

Il suolo del saliceto si è formato sullo stesso substrato del pioppeto coltivato (alluvioni oloceniche medio-recenti) nel saliceto spontaneo però non esistono forti disturbi antropici ed il suolo è libero di evolvere. Il substrato infatti, collocabile nella classe tessiturale franco-argilloso, si è arricchito di sostanza organica che è l'indice principale di una incipiente evoluzione.

Il bosco spontaneo di salici presso le sponde del Po può essere ascritto al grande complesso delle latifoglie mesofile. La collocazione sistematica dell'intero sistema fitosociologico lo pone nella classe *Salicetea purpureae*, Ordine *Salicetalia*. L'Alleanza, che porta il nome della specie arborea presente in questo bosco, è il *Salicion albae* con l'associazione tipica, *Salicetum albae*. Tra le specie riscontrate in questo tipico biotopo golenale si trovano anche numerosissime specie esotiche che stanno lentamente invadendo la zona. Tra le specie più invasive spiccano per l'abbondante copertura *Humulus scandens* e *Sicyos angulatus* che durante la stagione calda ricoprono completamente il sottobosco e le fronde dei salici, quasi fino alla chioma. Queste sono accompagnate da altre specie meno comuni ma ugualmente estranee all'associazione originale, quali *Solidago gigantea*, *Erigeron canadensis* e *Helianthus tuberosus*, tra le erbacee, mentre tra le arboree e le arbustive abbiamo *Amorpha fruticosa* e *Acer negundo*.

*Il bosco misto* - Si tratta di una zona completamente artificiale e costituisce la zona chiamata «Pennello della lanca Livrini» (detta anche lancone). Queste strutture sono molto comuni lungo il corso del fiume e in questo caso il pennello repellente protegge i terreni compresi tra la città di Cremona ed il fiume Po dall'erosione delle sue acque.

Il Pennello costituisce una striscia di terreno che si incunea nel letto del fiume a partire dall'area antistante le Colonie Padane. Questa struttura molto allungata è stata costruita con materiali di origini diverse quali grossi blocchi di roccia (calcarea, prevalentemente), grandi pali di legno, sabbia e cemento. Quest'ultimo copre la parte sommitale del Pennello e costituisce il sentiero principale. La costruzione è bagnata sui due lati maggiori: da una parte le acque del fiume e dall'altra le acque del lancone.

Dal punto di vista microclimatico, questa è la zona più difficile da definire. È infatti posta tra due superfici di acqua, una ferma e l'altra in movimento. Questo potrebbe portare a pensare ad un ambiente non soggetto a forti

stress idrici, ma la presenza di un lungo lastricato di cemento associato alla scarsa copertura vegetale sottopongono il Pennello a lunghi periodi estivi di deficit idrico. Il Pennello su cui cresce il bosco misto è inoltre un'area continuamente sottoposta alla presenza dell'uomo: si tratta infatti della via d'accesso principale al Lancone meta di numerosi pescatori e quindi il calpestio è notevole.

In questo biotopo non è presente un vero e proprio suolo nonostante ci siano stati numerosi apporti esterni di terreno. Lo strato più superficiale appare formato in prevalenza dai depositi fluviali di tipo franco-sabbioso portati dalle ultime forti piene del Po (estremamente ricche di carbonati e sostanza organica).

Anche se si tratta di una zona completamente artificiale la vegetazione presente sul pennello permette di ricondurre il biotopo all'Associazione *Salicetum albae*, cioè alla stessa del bosco spontaneo di salici poco lontano. A differenza del saliceto le essenze non erbacee hanno un portamento prevalentemente arbustivo (al massimo alto-arbustivo per alcuni esemplari di *Salix alba* e *Populus x canadensis*), ma cambia anche la composizione: l'essenza più abbondante è infatti *Amorpha fruticosa* che forma grossi cespugli tra i salici (*Salix alba* e *Salix purpurea*). Le sponde di questa struttura, che sono piuttosto ripide, sono coperte da salici e pioppi di varie età accompagnati da erbacee tipiche di ambienti soggetti al calpestio (*Plantago lanceolata*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia umifusa*).

*I bordi della lanca* - Come si può vedere dalla carta topografica la lanca Livrini (detta anche Lancone) si è formata in conseguenza della costruzione del Pennello.

Durante il triennio di studio tra il Pennello e la vecchia sponda del Po si trovavano 3 grandi superfici di acqua ferma. Questi 3 specchi d'acqua si sono originati da un'unica grande entità idrologica posta tra il Pennello e la vecchia sponda del fiume; tale area simula un ambiente di lanca nelle immediate vicinanze dell'acqua corrente. Sulle aree emerse, che assomigliano a lunghe penisole che si addentrano nell'acqua ferma, si è instaurata da tempo una vegetazione ricca e rigogliosa. Lo sviluppo di queste cortine erbacee è favorito anche dall'evidente abbassamento del letto del Po che durante la stagione estiva diventa particolarmente vistoso.

Le sponde della lanca sono il biotopo posto a più stretto contatto con l'acqua. Il substrato è posto poco al di sopra del livello dell'acqua ed è quindi generalmente fradicio. Durante i periodi di magra il livello dell'acqua dimi-

nuisce anche notevolmente e la estensione delle sponde aumenta notevolmente. Ad ogni estate quindi si formano fasce di substrato completamente libero dalle acque che si asciuga ben presto sotto l'effetto del caldo estivo pur rimanendo molto unido anche per la rapida e prorompente crescita di nuova vegetazione erbacea.

Le condizioni di elevata umidità e spesso di completa inondazione assieme alle grandi quantità di sostanza organica sottopongono il substrato a condizioni spesso anossiche. Si tratta in effetti di un incipiente suolo idromorfo che si va formando attorno ai materiali delle alluvioni recenti.

La vegetazione di questo particolare biotopo è essenzialmente costituita da specie erbacee. Si tratta di fitte cortine rigogliosissime composte da taxa fortemente legati agli ambienti acquatici ed eutrofici. È probabile che si tratti di una vegetazione molto simile a quella descritta da CORBETTA & ZANOTTI CENSONI (1977), ascrivibile alla Subassociazione a *Cyperus glomeratus* dell'Associazione *Polygono-Chenopodietum*, proposta dall'autore che per primo l'ha descritta come «associazione pioniera delle alluvioni sabbiose, ghiaiose o limose, ricche in sostanze organiche ed azotate». I bordi della lanca sono in effetti un ambiente in piena evoluzione verso il *Salicetum albae*. Queste lanche stanno infatti progressivamente interrandosi e tra le specie vegetali a copertura maggiore troviamo anche numerosissimi individui di *Salix alba* e *Salix purpurea* a portamento bassoarbustivo frammisti a diverse specie di Cyperacee e Polygonacee.

*L'arenile lungo il Po* - L'arenile è costituito dalla coalescenza di un isolotto del Po con la sua sponda sinistra. Questa coalescenza è dovuta alla presenza del Pennello.

La spiaggia occupa un'ampia area dell'alveo del fiume posta ai piedi della scarpata che va dal saliceto spontaneo al pioppeto coltivato. È un'ampia lente di sabbia medio-fine che si è accumulata in gran quantità in questa zona di deposito dell'alveo assumendo una forma ellittica molto stretta. Sulla sua superficie sono presenti diverse dune alte circa 80-90 cm mentre invece verso la scarpata è presente una profonda depressione piuttosto allungata che spesso viene allagata.

Nonostante la estrema vicinanza al fiume, l'arenile è un ambiente sottoposto a forti stress idrici, soprattutto durante l'estate. L'incoerenza delle sabbie non permette una sufficiente copertura vegetale che aggrava ulteriormente la situazione. Inoltre durante la bella stagione il grado di

insolazione è massimo e a questo si aggiunge anche un forte riverbero dato dalla vicina lama d'acqua del fiume. Al contrario durante la brutta stagione l'arenile può venire sommerso, anche completamente, dalle periodiche piene del fiume.

L'arenile è costituito da sabbie dell'ultima alluvione, è quindi parte del letto del fiume. Si tratta quindi di depositi sui quali attualmente è improbabile l'inizio di processi pedogenetici.

La rada vegetazione pioniera presente su questa ampia distesa sabbiosa è costituita da poche specie tra cui la più abbondante è *Xanthium italicum*. Dove poi si formano temporanei ristagni di acqua possono anche instaurarsi cortine vegetali dominate sempre da *Xanthium italicum*, ma con diversi elementi tipicamente igrofilo quali *Cyperus glomeratus* e *Cyperus longus*.

---

## L'analisi del popolamento

---

### *Faunistica*

I Carabidi costituiscono una vasta famiglia di Coleotteri di cui circa 1300 specie sono presenti in Italia. Nell'area golendale del Po antistante Cremona sono state rilevate 104 specie, di cui segue l'elenco faunistico (tabella 1).

L'analisi biogeografica delle comunità animali permette di fare sintesi tra le caratteristiche ecologiche e le caratteristiche bioclimatiche dell'ambiente studiato. Questo tipo di analisi non perde di significato anche se applicato ad una zona influenzata da uno o da pochi fattori fortemente condizionanti quali la presenza dell'acqua (zone a stretto contatto con il fiume o con acque stagnanti eutrofiche) e la presenza dell'uomo (area urbana e zone coltivate).

Le diverse specie trovate possono essere raggruppate in numerosi corotipi. Questi a loro volta possono schematicamente essere riuniti in gruppi di corologie con superfici di distribuzione progressivamente decrescenti:

- specie ad amplissima distribuzione (olo- e paleartiche);
- specie a distribuzione eurasiatica in senso lato (asiaticoeuropee, sibiricoeuropee, ecc.);
- specie a gravitazione europea;
- specie a gravitazione mediterranea;
- specie endemiche italiane.

Lo spettro corologico complessivo (graf. 4.1.A) mostra la netta prevalenza di specie a vasto areale di distribuzione (asiaticoeuropee, sibiricoeuropee) anche se non sono trascurabili le rappresentanze di corologie meno ampie. Nel-

la gola sono presenti due elementi endemici italiani. *Abax continuus*, che è considerato da diversi autori come un elemento padano diffuso tipicamente in boschi umidi e freschi; *Carabus italicus* che è invece diffuso prevalentemente nell'Italia settentrionale ma diventa molto raro e localizzato già nell'Italia centrale. Sono inoltre presenti diverse sottospecie diffuse prevalentemente nell'Italia settentrionale quali *Carabus granulatus interstitialis* (quasi sempre associato a *Carabus italicus*, con il quale pare possa ibridarsi); *Platysma antracinus hespericus* che è una sottospecie presente solo in Italia come anche *Steropus melas italicus*.

Quando, per una stessa area di studio, nella elaborazione degli spettri corologici si considerano anche i contributi dati dai singoli individui, le indicazioni dei contenuti ecologico-biogeografici vengono accentuate; con questo tipo di elaborazione dei dati infatti si evidenziano più nettamente le caratteristiche ambientali (BRANDMAYR & BRUNELLO ZANITTI, 1982). La scarsa stabilità della zona goleale permette l'instaurarsi di specie con ampie capacità di dispersione che nel corso della loro evoluzione sono state in grado di occupare siti a loro favorevoli su territori amplissimi (per le specie il cui areale si è recentemente ampliato grazie all'intervento dell'uomo, si deve evidenziare soprattutto la loro spiccata sinantropia). I rigori invernali riducono inoltre la presenza di specie a gravitazione meridionale, le quali anche se presenti, generalmente sono poco rappresentate dal punto di vista prettamente quantitativo (graf. 4.1.B). Non si deve inoltre dimenticare l'importante funzione svolta da tutti i grandi fiumi quali vie di penetrazione privilegiate per raggiungere nuovi territori di colonizzazione; questo può quindi giustificare la presenza di alcune specie emiorofile o montane (*Calathus melanocephalus*, *Metallina lampros*, *Ocydromus coeruleus*, *Ocydromus andreae*, *Amara fulva* e *Carabus convexus*), alofile (come ad esempio *Chlaenius spoliatus*, *Lagarus cursor* e *Emphanes latiplaga* che è definito da diversi autori «specie alobia») e silvicole (*Carabus convexus*, *Abax continuus*, *Phonias strenuus* e, anche se tipici della pianura, ma di ambienti boschivi, *Trechus quadristriatus* e *Platynus assimilis*).

#### *Fenologia e gruppi fenologici*

I Carabidi oltre ad avere una distribuzione spaziale discontinua presentano anche una distribuzione temporale discontinua. In particolare i Carabidi presentano una elevata ritmicità della loro attività, durante la quale troviamo

numerosi periodi di inattività (RANCATI, 1992). La ritmicità si manifesta sia a livello giornaliero (ritmi circadiani) che a livello annuale. Quest'ultimo tipo di ritmicità risulta particolarmente interessante.

Dai dati raccolti da numerosi studiosi si è riusciti a determinare che esistono fondamentalmente diverse tipologie di sviluppo (THIELE, 1977; PAARMAN, 1979; BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1986; DRIOLI, 1987) riconducibili a due principali modalità riproduttive che sono:

- riproduttori primaverili;
- riproduttori autunnali.

Esistono poi specie con modalità di sviluppo particolari:

- riproduttori bimodali: in cui la popolazione risulta costituita da due categorie di individui che presentano entrambi i tipi di sviluppo primaverile ed autunnale;
- specie che necessitano di due o più anni di sviluppo;
- specie con generazione aperiodica: in questa categoria sono presenti soprattutto specie delle foreste tropicali o di ambienti cavernicoli.

La presenza e la frequenza dei diversi tipi di riproduttori, è largamente influenzata da numerosi fattori sia biotici che abiotici. Normalmente infatti, le regioni a clima continentale sono caratterizzate essenzialmente dalla presenza di riproduttori primaverili (gli inverni di queste regioni sono troppo rigidi per lo sviluppo larvale); i riproduttori autunnali al contrario sono presenti in zone a clima tendenzialmente oceanico (con inverno mite ed umido adatto allo sviluppo larvale). Nelle zone in cui il grado di umidità al suolo si mantiene elevato anche durante la stagione estiva, come nelle aree golenali, possono essere favoriti i riproduttori primaverili che vengono danneggiati solo dalle piene improvvise o eccezionali del fiume. I riproduttori primaverili però sono anche favoriti dagli stabili microclimi di ambienti chiusi quali i boschi, che attenuano sbalzi di temperatura ed umidità soprattutto durante le stagioni estreme.

*Tipologie riscontrate* - L'attività della carabidofauna nei diversi mesi dell'anno è valutata mediante la elaborazione di fenogrammi. La rappresentazione grafica dell'andamento delle quantità di individui catturati nei vari biotopi e dell'ambiente golenale nel suo complesso, evidenziano l'elevato valore che questa quantità raggiunge, soprattutto durante la primavera, l'estate e anche nell'autunno (graf. 4.2.A).

La presenza di evidenti picchi durante la stagione calda (attorno a maggio, luglio e settembre) è dovuta ad un fenomeno di sovrapposizione delle attività appartenenti ai due diversi tipi di riproduttori. All'inizio dell'estate, i riproduttori primaverili si aggiungono alle popolazioni di riproduttori autunnali più precoci che iniziano a sfarfallare proprio in questo periodo.

In piena estate la densità di attività subisce un lieve calo e si raccorda gradualmente agli elevati valori autunnali dovuti principalmente al picco massimo di attività dei riproduttori autunnali rappresentati prevalentemente da *Pseudophonus rufipes*.

Durante la stagione fredda invece le densità di attività sono dovute quasi esclusivamente alla presenza di Carabidi di piccole dimensioni (*Asaphidion flavipes* nel saliceto e *Trechus quadristriatus* nel pioppeto) che, come si può vedere dai fenogrammi riguardanti i singoli taxa, sono attivi prevalentemente negli ambienti con discreta copertura arborea. Queste specie, che superano di poco i 5 mm di lunghezza, sembrano essere favorite sia dall'assenza di altre specie, sia dal microclima particolarmente favorevole che si viene a creare nelle zone alberate dell'area golenale in questo periodo dell'anno.

Gli ambienti in cui le densità di attività raggiungono i valori più elevati (graf. 4.2.B) sono il saliceto spontaneo ed il pioppeto d'impianto. Tali valori di densità di attività ponderata (riferita cioè al totale annuo) si possono grosso modo rapportare alla «produttività» in geoadefagi di un dato ambiente e quindi da un lato alla quantità di predatori (a valle della catena alimentare) e di eventuali prede (a monte della catena alimentare) rappresentata da questi insetti nella biocenosi (BRANDMAYR & BRUNELLO ZANITTI, 1982).

La quasi totalità delle specie di Carabidi catturate, presenta tipi di sviluppo appartenenti ai riproduttori primaverili ed ai riproduttori autunnali. Questi ultimi, pur essendo rappresentati da un numero di taxa decisamente basso, sono caratterizzati da un numero di individui particolarmente elevato (graf. 4.2.C, D). Da questi diagrammi si può concludere che nonostante siano prevalenti le specie a riproduzione primaverile, i microclimi locali riescono a favorire anche poche specie, numericamente abbondanti, di riproduttori autunnali.

Degna di nota è la presenza di *Paradromius linearis*, specie a riproduzione binodale, e di due specie (*Bradycellus harpalimus* e *Bradycellus verbasci*) che molto probabilmente

non presentano un particolare periodo di riproduzione, *Bradycellus harpalinus* e *Bradycellus verbasci* appartengono infatti ad un genere che di solito non mostra epoche preferenziali di riproduzione (DEN BOER, 1979). Queste tre specie sono però rappresentate da un esiguo numero di esemplari.

Le entità tassonomiche di cui non è emerso alcun dato fenologico appartengono ad un piccolo numero di specie e sono ininfluenti ai fini dell'elaborazione statistica.

Esurettamente interessante risulta lo studio dei rapporti tra i diversi tipi di riproduttori all'interno dei singoli biotopi, sia considerando il numero di taxa che considerando il numero di individui.

Nel saliceto, nel bosco misto, lungo i bordi della lanca e nell'arenile i rapporti tra riproduttori primaverili e riproduttori autunnali resta quasi invariato passando dalla percentuale calcolata sul numero delle specie alla percentuale calcolata sul numero degli individui reperiti. In questi quattro ambienti si nota infatti un semplice aumento del contributo percentuale a favore dei riproduttori primaverili che sono sempre numericamente più abbondanti ed attivi.

Si ha invece un'inversione del suddetto rapporto all'interno del popolamento presente nel pioppeto. In tale biotopo le entità tassonomiche con riproduzione primaverile sono di gran lunga più numerose delle entità tassonomiche con riproduzione autunnale, che però sono meglio rappresentate dal punto di vista del numero degli esemplari. Questa maggiore attività dei riproduttori autunnali è dovuta soprattutto all'elevata densità delle popolazioni di *Pseudophonus rufipes*, *Calathus melanocephalus* e *Calathus fuscipes latus*, che in quest'area raggiungono densità di attività molto elevate.

#### *Strutture di dominanza*

Essendo i Coleotteri Geodefagi strettamente legati alle condizioni, soprattutto microclimatiche, dell'ambiente in cui si trovano, risulta molto importante l'elaborazione dei dati semiquantitativi di una popolazione che mostra dei legami così forti con le condizioni ambientali in cui vive (THIELE, 1977).

Il primo passo per la caratterizzazione di una popolazione di Carabidi è la determinazione delle Densità di Attività (DRIOLI, 1984; BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1988; SCIANKY, 1989). Per gli Insetti risulta praticamente impossibile determinare il numero assoluto di individui che compongono una popolazione.

Con i dati ottenuti dalle catture nelle trappole a caduta è possibile determinare il numero percentuale approssimativo di individui attivi (BAARS, 1979) che è un ottimo indice della densità della popolazione. Generalmente la densità di attività viene riferita ad un tempo standard di 10 giorni di esposizione per ogni trappola innescata cioè funzionante (BRANDMAYR & BRUNELLO ZANITTI, 1982, RANCATI, 1992)

Gli Indici di Frequenza servono invece per rappresentare i rapporti tra le varie specie reperite durante il campionamento. Esprimono cioè la struttura della zoocenosi. L'indice di frequenza è la percentuale di una specie rispetto al numero complessivo di individui catturati di tutte le specie.

Si ottengono in questo modo delle Classi di Dominanza che convenzionalmente sono:

| <i>Classi di dominanza</i> | <i>Indici di frequenza</i> |
|----------------------------|----------------------------|
| Specie EUDOMINANTI         | I.F.>10%                   |
| Specie DOMINANTI           | 5%<I.F.<10%                |
| Specie SUBDOMINANTI        | 2%<I.F.<5%                 |
| Specie RECEDENTI           | 1%<I.F.<2%                 |
| Specie SUBRECEDENTI        | I.F.<1%                    |

L'insieme delle specie dominanti, espresse in istogrammi, costituiscono le Strutture di Dominanza (dei singoli ambienti (sono anche chiamati Spettri di Dominanza) con le quali si possono osservare molto bene i rapporti tra le specie più frequenti (ZELENKOVA & HURKA, 1990) all'interno di ogni biotopo considerato.

Le strutture di dominanza, ricavate dall'analisi della fauna di una determinata zona, permettono di evidenziare i contributi relativi dati dalle singole specie all'interno dei popolamenti; sono inoltre un ottimo indice dell'ecologia dell'area studiata.

Dagli istogrammi strutturali dei singoli ambienti (graf. 4.3.A, B, C, D, E) appaiono piuttosto evidenti le differenze tra un biotopo e l'altro, che sono state confermate anche dalla presenza di diverse strutture vegetazionali.

Nel saliceto sono presenti elementi tendenzialmente igrofilii, legati a boschi planiziali piuttosto umidi. Tra le specie più significative troviamo *Carabus granulatus interstitialis* e *Carabus italicus*, ma anche taxa a valenza ecologica più ampia quali per esempio *Pseudophonus rufipes*. Di rilievo la dominanza assoluta di *Asaphidion flavipes*, che nono-

stante le sue piccole dimensioni, raggiunge il 15% del totale degli esemplari presenti in questo biotopo.

Nei margini della lanca diventa sensibile la presenza di specie legate alle acque stagnanti e quindi fortemente igrofile, quali ad esempio *Platynus assimilis*, *Platynus krynikii*, *Agonum moestum*, *Anisodactylus binotatus* e diverse specie del gruppo dei Bembidini.

Il pioppeto d'impianto rispecchia, nella fauna a Carabidi, le sue caratteristiche di elevata aridità con numerose specie tipiche di ambienti continentali, quali *Calathus fuscipes latus*, *Calathus melanocephalus*, *Platysma melanarius* e diverse specie di *Amara*. Rilevante il picco di *Pseudophonus rufipes* che mette in evidenza le sue spiccate caratteristiche di sinantropia.

L'arenile è invece caratterizzato da taxa psammofili e tendenzialmente legati alle acque correnti. Si tratta generalmente di specie con ali perfettamente funzionali quali *Clivina collaris*, *Odontium striatum* (osservato quasi sempre in volo) ed in genere tutte le altre specie di Bembidini. Abbondante anche la popolazione di *Chlaenius spoliatus* che, date le ottime capacità di volo, riesce a raggiungere con facilità le zone da poco liberate dalle acque delle repentine piene del Po. Anche alcune specie igrofile possono comparire in questo ambiente, ma la loro presenza è transitoria come quella di molte altre.

Anche il bosco misto, nonostante che, nel complesso dell'area, apporti un contributo numerico di esemplari piuttosto scarso, possiede una fauna molto varia.

Nel diagramma complessivo si evidenzia che il contingente di specie rappresentate da un cospicuo numero di esemplari (specie dominanti) è abbastanza ricco (graf. 4.3.F) anche se la discontinuità presente tra la specie più abbondante ed il resto dei taxa dominanti è, dal punto di vista strutturale, molto elevata. Anche il raccordo tra specie dominanti e subdominanti (inferiore al 5% del totale) non è continuo. La grande differenza tra diagrammi strutturali dei singoli biotopi ed il diagramma strutturale complessivo è da ascrivere alla grande autonomia che mostra ogni singola stazione nei confronti delle altre.

#### *Discussione di alcuni reperti particolarmente interessanti*

*Odontium argenteolum* (AHRENS, 1812) - Specie presente in Europa centrale e settentrionale e in Siberia occidentale; si tratta di un elemento spiccatamente stenotopo e tipico delle regioni sabbiose rimaneggiate, presente dove ci sono substrati sabbiosi con granulometria fine. In Italia è

raro ed è presente solo in poche stazioni lungo il fiume Po. Nel Parco del Po è stato rinvenuto unicamente sull'arenile.

*Trechus quadristriatus* (SCHRANK, 1781) - La specie, presente dall'Europa all'Asia centrale è fondamentalmente euriecia. A seconda degli ambienti considerati, diversi autori l'hanno considerata tipica di argini asciutti, campi coltivati e trattati con pesticidi o fertilizzanti chimici, zone sabbiose, aree boschive, terreni salati, ecc. Pare accertato che non sopporti i terreni privi di vegetazione.

La specie è pteridimorfa, con prevalenza di esemplari macroterri che sono molto mobili soprattutto durante le ore notturne. Spesso nelle femmine si ha autolisi dei muscoli alari. Essa mostra una certa predilezione per l'ambiente endogeo superficiale ed è stata ritrovata in gran numero in nidi di micromammiferi, soprattutto di *Talpa europaea*. Dal punto di vista fenologico si tratta di un riproduttore autunnale con ricomparsa primaverile. L'ovodeposizione avviene generalmente durante l'autunno (o nella tarda estate). La larva mostra uno sviluppo molto lento e la maturazione avviene anche in 9-10 mesi. Lo sfarfallamento della nuova generazione si ha alla fine dell'estate ed è immediatamente seguita dalla riproduzione.

Nel Parco è stata rinvenuta in gran numero soprattutto da ottobre a gennaio. Il maggior numero di individui è stato rinvenuto nel pioppeto, in misura molto minore anche nel saliceto, nell'arenile, nella lanca e nel bosco misto.

*Trechoblemus micros* (HERBST, 1784) - Specie presente in Europa centrale e settentrionale e in Siberia occidentale; *Trechoblemus micros* vive in genere profondamente interrato in luoghi umidi per lo più con ghiaie e detriti fluviali, ma mostra una certa tendenza alla troglofilia e alla foleofilia. La rarità di questa specie sembra anche essere in relazione con il suo legame con i detriti di inondazione (analogamente ad altre specie come per esempio *Atranus collaris*) dei grandi fiumi del nord d'Italia. Diffusa, anche se con discontinuità, in varie regioni dell'Italia settentrionale, non era mai stata rinvenuta precedentemente in Lombardia (SCIACY, CONTI, PASQUETTO, PILON, RANCATI, 1991). L'unico habitat del Parco in cui è stata rinvenuta sono i bordi della lanca.

*Pseudophonus rufipes* DE GEER, 1774 - Ad ampissima distribuzione nella regione paleartica e presente in tutta Italia, *Pseudophonus rufipes* è, tra i carabidi, una tra le specie

più euritopiche ed è frequentissima dalla pianura fino a 2400 metri di altitudine. Solitamente preferisce terreni scoperti, non troppo fittamente alberati, e da alcuni autori è considerato sinantropico e ruderale. La specie è estremamente polifaga e si nutre indistintamente di materiale di origine vegetale soprattutto semi di Graminacee o di Chenopodiacee o di origine animale, in particolare Afidi e Formiche ma anche di lombrichi e molluschi. Pare che le larve di *Pseudophonus rufipes* siano esclusivamente vegetariane e si alimentino quasi esclusivamente di semi di *Chenopodium album* che è la specie vegetale più abbondante nel pioppeto (l'ambiente xerico è ideale per le Chenopodiacee, ma anche per *Pseudophonus rufipes*). Nel Parco del Po è stato rinvenuto in gran numero in quasi tutti gli ambienti (ad eccezione del bosco misto, dove ne sono stati catturati solo pochi esemplari), ma nel pioppeto è stato raccolto in oltre 1000 esemplari, a riprova di una sua netta preferenza per questo ambiente.

Riproduttore autunnale con ricomparsa della vecchia generazione, *Pseudophonus rufipes* può vivere per più di un anno (DEN BOER, 1979). L'attività, che generalmente inizia in marzo, termina a settembre. La deposizione delle uova (che di solito non sono più di 8 per volta) avviene in agosto. Le larve sono molto attive da luglio-agosto fino alla tarda primavera. Nel parco presenta una comparsa molto tardiva e nella prima parte del trappolaggio è molto attivo anche all'inizio dell'inverno. Le abbondantissime catture, oltre all'elevata densità di popolazione presente nella zona considerata, sono anche da ricondursi alla emissione di efficaci feromoni sessuali

*Harpalus flavescens* PILLER & MITTERPACHER, 1783 - Specie tipicamente psammofila, diffusa in modo discontinuo dall'Europa centrale e sud-orientale fino al Caucaso. In Italia è noto solo in pochissime stazioni in Pianura Padana, solitamente rara e sporadicamente presente sul retrospiaggia del fiume Po in zone alluvionali rivestite da vegetazione dunale pioniera. La sua presenza è estesa alle rive sabbiose dei grandi fiumi di pianura (SCIANKY, CONTI, PASQUETTO, PILON, RANCATI, 1991).

Riproduttore autunnale; durante la tarda estate è stata rinvenuta sotto tronchi spiaggiati dal Po sull'arenile.

*Amara fulva* DE GEER, 1774 - Elemento sibirico-anatolico-europeo, presente dall'Europa centrale e settentrionale fino alla Siberia occidentale, *Amara fulva* è presente in Italia settentrionale sebbene quasi sempre piuttosto rara e

sporadica. Probabilmente è infeudata agli ambienti sabbiosi rimaneggiati (THIELE, 1977). In particolare, si rinviene quasi esclusivamente lungo il corso submontano dei grandi fiumi, in zone sabbiose con presenza di piante erbacee e cespugliose. L'unico esemplare rinvenuto nel Parco è stato catturato sull'arenile.

*Platynus krinickyi* SPERK, 1835 - Elemento faunistico sibirico-europeo, tipico, in Europa, delle regioni centro-orientali, più raro in quelle settentrionali e meridionali. In Italia è noto, sebbene in modo piuttosto discontinuo, per le regioni settentrionali e centrali.

Igrofilo (BRANDMAYR & BRUNELLO ZANITTI, 1982), sembra prediligere boschi paludosi o boschi golenali molto ombreggiati con substrato tendenzialmente argilloso e ricco di frazione organica. Fino a poco tempo fa *Platynus krinickyi* era considerata rara perché veniva confusa con *Platynus assimilis*, con la quale condivide gli stessi biotopi.

All'interno del Parco *Platynus krinickyi* è stato campionato in grande abbondanza nel saliceto (172 esemplari), ma anche nella lanca (32 esemplari) e sull'arenile (3 esemplari). Questa distribuzione sembra mostrare una sua necessità per gli ambienti umidi piuttosto che per la presenza di corsi o specchi d'acqua; inoltre ha confermato il suo stretto legame con terreni ricchi di humus (saliceto). *Platynus krinickyi* è diffuso anche in vari habitat umidi di alcune valli alpine (SCIARY, CONTI, PASQUETTO, PILON, RANCATI, 1991).

Si tratta di un riproduttore primaverile, sebbene nel parco, nell'autunno del 1989 e nell'autunno del 1990 *Platynus krinickyi* abbia mostrato un certo grado di ricomparsa della vecchia generazione nei mesi autunnali.

## La carabidocenosi

L'ecosistema è il risultato dell'integrazione di una collettività di specie differenti con lo spazio ambientale in cui essa vive.

Indipendentemente dalle dimensioni, affinché il complesso bioambientale assuma una connotazione di ecosistema occorre che abbia autonomia funzionale (garantita dalla presenza dei tre livelli trofici fondamentali dei produttori, consumatori e decompositori); equilibrio dinamico (assicurato dal bilancio fra entrate ed uscite nei rapporti materia-energia) circoscrivibilità rispetto agli ambienti contigui (sia morfologica che funzionale).

In verità la separazione tra due ecosistemi non è mai netta perché tra i due sistemi esiste sempre una zona di

transizione. Per definire questi tratti di passaggio, gli ecologi hanno chiamato ecotoni (tonos = legamento) le zone di transizione e di congiunzione fra due ecosistemi, quali per esempio gli ambienti golenali (SUSMEL, 1988).

#### *Indice qualitativo di Sorensen*

L'elaborazione dei dati relativi al numero delle specie presenti nei biotopi considerati, mediante l'indice di Sorensen ha permesso di ottenere una matrice "biotopo x biotopo" in cui il valore significativo discriminante tra due stazioni è (per convenzione) del 50% di similitudine; tale valore è stato calcolato con l'indice qualitativo (o quoziente di similarità) di Sorensen (1948, in PRAVISANI & TORROSSI, 1987):

$$QS = \frac{2c \times 100}{a + b}$$

$c$  = numero delle specie comuni ai due saggi;

$a, b$  = numero delle specie proprie di ciascun saggio.

In questo modo si ottengono diversi «cluster» (gruppi di ambienti) con ecologie simili (cioè con specie simili).

Nella matrice è molto evidente il valore massimo di similitudine qualitativa raggiunto tra il bosco spontaneo di salici ed i bordi della lanca. Questi biotopi, pur avendo una morfologia ed una struttura completamente diverse, sono due stadi di uno stesso fenomeno che consiste nella progressiva colonizzazione delle terre lasciate dal fiume. I bordi della lanca infatti, già dalla primavera del 1990 si sono popolati di numerosissime plantule di salici, che alla fine dell'autunno dello stesso anno avevano ormai raggiunto 2-3m di altezza (segno evidente di una incipiente evoluzione verso una struttura molto simile a quella del saliceto).

Il valore più basso dell'indice qualitativo di similitudine riguarda invece il pioppeto ed i bordi della lanca. In queste due stazioni il fenomeno condizionante è il "ringiovanimento" annuale che però avviene con modalità estremamente diverse nei due biotopi. I bordi della lanca infatti vengono sommersi annualmente dalle acque del fiume che però lasciano indisturbato il substrato che li costituisce. Nel pioppeto è invece la sistematica raschiatura annuale del substrato che ringiovanisce continuamente l'ambiente. È importante sottolineare anche che, mentre il «ringiovanimento ambientale» dei bordi della lanca migliora spesso le condizioni microstazionali di questo ambiente (apporto di nuovo substrato, di nuovi elementi ve-

getali sotto forma di semi, ecc.), nel pioppeto il ringiovanimento porta sempre un grosso peggioramento della situazione ecologica stazionale. Le operazioni di aratura avvengono infatti durante il periodo di massima attività biologica, sia vegetale che animale, con enormi danni a livello delle popolazioni meno resistenti.

Dalla tabella abbiamo ricavato anche un cladogramma nel quale si possono osservare due grandi «cluster». Il primo è costituito da ambienti «naturaliformi» tipici della gola quali il bosco spontaneo di salici, i bordi della lanca e l'arenile; il secondo gruppo è invece costituito dagli ambienti nei quali è maggiormente incisiva la pressione antropica.

Il primo gruppo (o cluster) è costituito da un gradiente spazio-temporale dato dalla sequenza:

1. area da poco abbandonata dalle acque del fiume con rari elementi pionieri senza possibilità di poter costituire una struttura complessa (arenile);
2. area colonizzata da elementi pionieri, ma con una discreta struttura ecologica (bordi della lanca);
3. area relativamente stabile con elementi distribuiti uniformemente in tutte (o quasi) le nicchie ecologiche presenti (saliceto).

Il secondo gruppo (pioppeto e bosco misto) è invece costituito dagli ambienti nei quali è presente la più forte pressione antropica di tutta l'area considerata. Il pioppeto ed il bosco misto presentano inoltre, tra di loro caratteristiche quantitativamente dissimili dato che il valore discriminante tra queste stazioni è del 53%.

#### *Indice quantitativo di Renkonen*

Gli stessi dati raccolti sono anche stati trattati ed ordinati mediante l'indice quantitativo di Renkonen (1948, in Pravisani & Torossi, 1987):

$$R = \sum \min (P_{j_i}, P_{j_h})$$

$P_{j_i}$  = % di individui della specie J che appare nel saggio i,  
 $P_{j_h}$  = % di individui della specie J che appare nel saggio h.

Quest'indice si ottiene sommando il minimo valore percentuale di presenza delle specie in comune ad entrambe le carabidocenosi ed ha permesso la realizzazione di una matrice biotopo x biotopo con la quale si può osservare l'accentuazione dei diversi fenomeni presenti nelle varie stazioni del Parco del Po che sono facilmente visibili nel

cladogramma (anche in questo caso si utilizza la differenza del 50% come limite discriminante) conseguente dalla matrice.

Grazie all'analisi quantitativa i cluster che si ottengono sono quattro:

- il pioppeto è un ambiente ecologicamente isolato dal resto delle stazioni. Le periodiche operazioni di manutenzione, la particolare struttura vegetale tipica delle monocolture e la posizione rilevata rispetto alle aree circostanti hanno permesso l'instaurarsi di una fauna a Carabidi composta da poche specie con esigenze ecologiche piuttosto ampie ma allo stesso tempo in grado di resistere a forti stress cui questo ambiente è sottoposto;
- l'arenile ed i bordi della lanca, come si ha avuto già modo di sottolineare, sono i tipici ambienti che subiscono un continuo e periodico «ringiovanimento» dovuto alle piene annuali del fiume.

Pioppeto, arenile e lanca sono i tre biotopi più instabili dell'area golenale considerata ed infatti fanno parte di un unico grande cluster che si separa già a livello del 63% di similarità.

- Il bosco spontaneo di salici ed il bosco misto fanno invece parte di un gruppo abbastanza distinto dai biotopi restanti (si separano a livello del 31% di similarità), costituiscono infatti le zone più stabili dell'area studiata. Sotto il profilo puramente fisionomico, i due biotopi presentano una struttura molto simile (presenza di più strati vegetali, che vanno dall'erbaceo al basso arbustivo fino all'arboreo) caratteristica di ambienti che hanno raggiunto una discreta complessità biologica. Anche il substrato presente in queste aree ha molte caratteristiche comuni nei due biotopi.

Vegetazione e substrato pedologico hanno quindi contribuito in maniera notevole alla stabilizzazione della fauna a Carabidi dei due boschi che, pur restando ben distinti (sia spazialmente che ecologicamente) riescono a raggiungere il 36% di similarità.

---

## Conclusioni

---

L'aspetto più saliente che emerge da questa indagine è la straordinaria abbondanza di popolazioni con cui numerose specie di Carabidi sono presenti nei biotopi golenali del Parco del Po di Cremona, a conferma della stretta dipendenza che mostra la maggior parte delle specie appar-

tenenti a questa vasta famiglia di Coleotteri nei confronti del fattore umidità.

La grande complessità della carabidofauna è dovuta alle particolari condizioni topografiche, pedologiche, vegetazionali e microclimatiche che, all'interno dei biotopi golenali subiscono ampie variazioni spazio-temporali (SCIARY R., CONTI E., PASQUETTO R., PILON N., & RANCATI S., 1991).

Dalle osservazioni fatte sul campo e dalla successiva elaborazione dei dati raccolti dal settembre 1989 al marzo 1991, abbiamo potuto osservare oltre alla presenza di taxa molto diffusi (a distribuzione prevalentemente asiatico-europea, sibirico-europea o paleartica) o abbondanti (*Pseudophonus rufipes*), anche la presenza di entità con particolari caratteristiche ecologiche. Tra queste troviamo *Harpalus flavescens* ed *Amara fulva* che sono due specie presenti esclusivamente su substrati rimaneggiati dai grandi fiumi; oppure *Lasiotrechus discus*, *Trechoblemus micros* e *Odontium argenteolum*, che sono invece entità sempre piuttosto rare e localizzate. Accanto a questi sono stati trovati anche taxa più diffusi, come *Carabus convexus* ed *Abax continus* che non erano ancora stati accuratamente studiati nelle aree golenali padane.

---

## Bibliografia

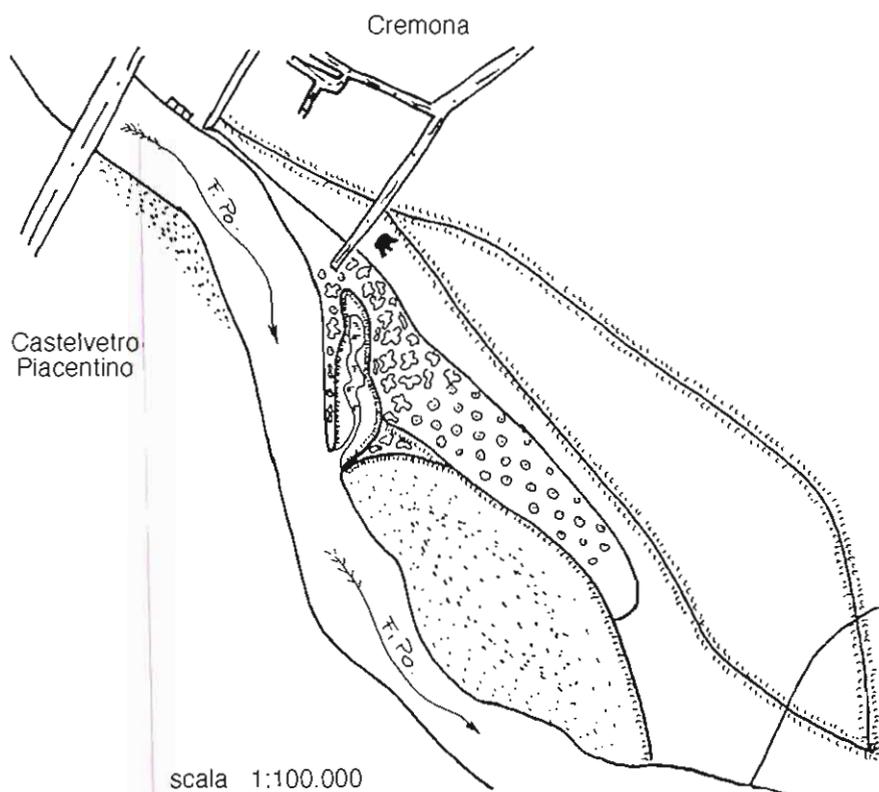
---

- BAARS M. A. (1979) - Catches in pitfall traps in relation to mean densities of Carabid beetles. *Oecologia (Berl.)* 41: 25-46.
- DEN BOIER P. J. (1979) - The individual behaviour and population dynamics of some Carabid Beetles in forest. On the evolution of behaviour in Carabid Beetles. Miscellaneous paper 18. Landbouogeschool wageningen. The Netherlands 151-166.
- BRANDMAYR P., BRUNELLO ZANITTI C. (1982) - Le comunità a Coleotteri Carabidi di alcuni Quercocarpineti della bassa pianura del Friuli. Estratto da Quaderni sulla «Struttura delle Zoocenosi terrestri» 4. *I boschi della Pianura Padana Veneta*. Roma: Collana del programma finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente».
- BRANDMAYR P., BRUNELLO ZANITTI C. (1968) - Phenology of Ground Beetles and its ecological significance in some of the main habitat types of Southern Europe. In den Boer *et al.*: *Carabid Beetles*. Gustav Fischer, Stuttgart. New York. 1986: 195-200.
- BRANDMAYR P., ZETTO BRANDMAYR T. (1988) - Comunità a Coleotteri Carabidi delle Dolomiti Sudorientali e delle Prealpi Carniche. *Studi Trentini di Scienze Naturali*. 64 Suppl. *Acta Biologica* 125-250.
- CORBETTA F., ZANOTTI CENSONI A. L. (a cura di) (1977) - Cenosi macrofitiche. In «Indagine sulla qualità delle acque del fiume Po». Consiglio Nazionale delle Ricerche. Istituto della ricerca sulle acque, Roma. *Quaderni dell'Istituto di ricerca sulle acque*, 32: 679-722.

- DRIOLI G. (1984) - Comunità a Coleotteri Geoadefagi di un sistema collinare arenaceo del Carso Sloveno litorale nordadriatico. *Gortania. Atti museo Friuli. Storia Nat.* 5: 145-232.
- DRIOLI G. (1987) - *Tipi e tempi di sviluppo dei Coleotteri Geoadefagi presenti sul basso Carso Triestino*. Tip. Adriatica Trieste: 127 pp.
- GREENSLADE P. J. M. (1964) - Pitfall trapping as a method for studying population of Carabidae (Coleoptera). *Journal of animal ecology*, 33: 301-310.
- LUFF M. L. (1975) - Some features influencing the efficiency of pitfall traps. *Oecologia (Berl.)* 19: 345-357.
- PAARMAN W. (1979) - Ideas about the evolution of the various annual reproduction rhythms in Carabid Beetles of the different climatic zones. On the evolution of behaviour in Carabid Beetles. *Miscellaneous paper* 18. Landbouwoogeschool wageningen The Netherlands: 119-129.
- PRAVISANI L., TOROSI G. (1987) - Colcootteri Carabidi in alcune biocenosi dell'alta Val Torre (Friuli). *Gortania. Atti Museo Friuli. Storia Nat.* 9: 169-200.
- RANCATI S. (1992) - *Analisi delle carabidocenosi presenti in alcuni biotopi golenali del parco del Po (Cremona)*. Tesi di laurea inedita (Università degli studi di Milano, Corso di laurea in Scienze Naturali), anno accademico 1991-1992.
- SCIACKY R. (1989) - Studi sulla palude del Busatello (Veneto-Lombardia). 10. I Coleotteri Carabidi. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona* (II ser.). Sez. Biol. 7: 99-105.
- SCIACKY R., CONTI E., PASQUETTO R., PILON N., & RANCATI S. (1991) - Cenosi carabidologiche di alcuni fiumi lombardi (Coleoptera). *Atti XVI Congresso nazionale italiano di entomologia*. Bari, Martina Franca (TA) 23/28 sett. 1991: 191-197.
- SUSMEL I. (1988) - *Principi di ecologia: fattori ecologici, ecosistemica, applicazioni*. Clued, ed. Padova.
- THIELE H. U. (1979) - *Carabid beetels in their environments*. Springer, Berlin-Heidelberg.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1993 - *Coleoptera Arcostemata, Adephaga 1 (Carabidae)*. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.) *Checklist delle specie della fauna italiana*, 44. Calderini, Bologna.
- ZILENKOVA J., HURKA K. (1990) - Carabids (Coleoptera Carabidae) in the epigeon of pest management apple archard in south Bohemian. *Acta Soc. Zool. Bohemslav.* 54, 133-145.

Consegnato il 19/12/1994

Carta topografica  
Area golenale antistante la città di Cremona



- Bosco Misto (Pennello)
- Saliceto spontaneo
- Pioppeto coltivato
- Bordi della Lanca
- Arenile (solo sponda sinistra)

Tabella 3

Elenco faunistico e categorie corologiche di appartenenza delle singole specie  
(i codici sono tratti Vigna Taglianti A., 1993)

|             |                                   |                     |                               |
|-------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 003.0.001.0 | <i>Cylindera germanica</i>        | (Linné, 1758)       | Asiatico-europeo              |
| 012.0.002.0 | <i>Campalita europunctata</i>     | (Herbst, 1782)      | Asiatico-europeo              |
| 014.0.001.0 | <i>Carabus granulatus</i>         |                     |                               |
|             | <i>intersiliialis</i>             | Dufschmid, 1812     | Asiatico-europeo              |
| 014.0.004.0 | <i>Carabus italicus</i>           | Dejean, 1826        | Endemico italiano             |
| 022.0.001.0 | <i>Carabus convexus</i>           | Fabricius, 1775     | Sibirico-europeo              |
| 043.0.001.0 | <i>Omophron limbatum</i>          | (Fabricius, 1776)   | Palaartico                    |
| 047.0.001.0 | <i>Elaphrus aureus</i>            | P. Muller, 1821     | Europeo                       |
| 054.0.001.0 | <i>Clivina fossor</i>             | (Linné, 1758)       | Oloartico                     |
| 054.0.002.0 | <i>Clivina collaris</i>           | (Herbst, 1784)      | Centro-europeo                |
| 060.0.003.0 | <i>Dyschirius globosus</i>        | (Herbst, 1783)      | Palaartico                    |
| 060.0.022.0 | <i>Dyschirius aeneus</i>          | (Dejean, 1825)      | Sibirico-europeo              |
| 060.0.032.0 | <i>Dyschirius nitidus</i>         | (Dejean, 1825)      | Centro-europeo                |
| 069.0.008.0 | <i>Asaphidion flavipes</i>        | (Linné, 1761)       | Sibirico-europeo              |
| 070.0.002.0 | <i>Odontium striatum</i>          | (Fabricius, 1792)   | Sibirico-europeo              |
| 071.0.001.0 | <i>Odontium argenteolum</i>       | (Ahrens, 1812)      | Sibirico-europeo              |
| 072.0.001.0 | <i>Hidrium laticolle</i>          | (Dufschmid, 1812)   | Europeo                       |
| 075.0.001.0 | <i>Metalina lampros</i>           | (Herbst, 1784)      | Oloartico                     |
| 077.0.002.0 | <i>Nolaphus semipunctatus</i>     | (Donovan, 1806)     | Palaartico                    |
| 078.0.001.0 | <i>Notaphus dentellus</i>         | (Thunberg, 1787)    | Sibirico-europeo              |
| 080.0.001.0 | <i>Emphanes azurescens</i>        | (Dalla Torre, 1877) | Europeo                       |
| 080.0.002.0 | <i>Emphanes latiplaga</i>         | (Chaudoir, 1850)    | Mediterraneo                  |
| 086.0.009.0 | <i>Philochthus lunatus</i>        | (Fourcroy, 1785)    | Asiatico-europeo              |
| 087.0.002.0 | <i>Bembidion quadrimaculatum</i>  | (Linné, 1761)       | Oloartico                     |
| 087.0.003.0 | <i>Bembidion quadripustulatum</i> | Serville, 1823      | Asiatico-europeo              |
| 089.0.015.0 | <i>Ocydromus coeruleus</i>        | (Serville, 1826)    | Europeo-mediterraneo          |
| 094.0.001.0 | <i>Ocydromus lunatus</i>          | (Dufschmid, 1812)   | Asiatico-europeo              |
| 095.0.001.0 | <i>Ocydromus andreeae</i>         | (Fabricius, 1787)   | Mediterraneo                  |
| 095.0.008.0 | <i>Ocydromus scapularis</i>       | (Dejean, 1831)      | Asiatico-europeo              |
| 095.0.011.0 | <i>Ocydromus testaceum</i>        | (Dufschmid, 1812)   | Turanico-europeo              |
| 095.0.012.0 | <i>Ocydromus tetracolum</i>       | (Say, 1823)         | Oloartico                     |
| 103.0.001.0 | <i>Princlidium punctulatum</i>    | (Drapler, 1820)     | Centro-europeo                |
| 108.0.001.0 | <i>Ocys harpaloides</i>           | (Serville, 1821)    | Europeo-mediterraneo          |
| 108.0.002.0 | <i>Paratachys micros</i>          | (Fischer, 1828)     | Europeo-mediterraneo          |
| 110.0.001.0 | <i>Porotachys bisulcatus</i>      | (Nicolai, 1822)     | Europeo-mediterraneo          |
| 111.0.005.0 | <i>Elaphropus sexstriatus</i>     | (Dufschmid, 1812)   | Europeo-mediterraneo          |
| 122.0.001.0 | <i>Trechobolus micros</i>         | (Herbst, 1784)      | Sibirico-europeo              |
| 123.0.001.0 | <i>Lasiotrechus discus</i>        | (Fabricius, 1801)   | Asiatico-europeo              |
| 124.0.002.0 | <i>Trechus quadristriatus</i>     | (Schrank, 1781)     | Turanico-europeo-mediterraneo |
| 141.0.001.0 | <i>Palrobis alborulus</i>         | (Strom, 1768)       | Sibirico-europeo              |
| 145.0.001.0 | <i>Platynus assimilis</i>         | (Paykull, 1790)     | Asiatico-europeo              |
| 145.0.002.0 | <i>Platynus krynikii</i>          | (Sperk, 1835)       | Sibirico-europeo              |
| 151.0.001.0 | <i>Paranchus albipes</i>          | (Fabricius, 1798)   | Turanico-europeo-mediterraneo |
| 153.0.001.0 | <i>Anchomenus dorsalis</i>        | (Pontoppidan, 1763) | Palaartico                    |
| 155.0.005.0 | <i>Agonum sexpunctatum</i>        | (Linné, 1758)       | Sibirico-europeo              |
| 155.0.007.0 | <i>Agonum muelleri</i>            | (Herbst, 1784)      | Oloartico                     |
| 155.0.015.0 | <i>Agonum moesum</i>              | (Dufschmid, 1812)   | Sibirico-europeo              |
| 156.0.002.0 | <i>Europhilus gracilis</i>        | (Sturm, 1824)       | Sibirico-europeo              |
| 156.0.003.0 | <i>Europhilus micans</i>          | (Nicolai, 1822)     | Asiatico-europeo              |
| 160.0.002.0 | <i>Calathus melanoccephalus</i>   | (Linné, 1758)       | Palaartico                    |
|             | <i>Calathus fuscipes</i>          |                     |                               |
| 160.0.017.0 | <i>latus</i>                      | Serville, 1821      | Euro-mediterraneo             |
| 161.0.001.0 | <i>Dolichus halensis</i>          | (Schaller, 1783)    | Asiatico-europeo              |
| 170.0.001.0 | <i>Platysma nigrum</i>            | (Schaller, 1783)    | Asiatico-europeo              |

|             |   |                             |                      |
|-------------|---|-----------------------------|----------------------|
| 171.0.001.0 | <i>Platysma melananius</i>                      | (Illiger, 1798)             | Sibirico-europeo     |
| 172.0.001.0 | <i>Platysma nigrita</i>                         | (Paykull, 1790)             | Palaartico           |
| 172.0.003.0 | <i>Platysma anthracinus</i><br><i>hespencus</i> | Bucciarelli & Sopr., 1958   | Endemico italiano    |
| 178.0.001.0 | <i>Sieropus melas</i><br><i>italicus</i>        | (Dejean, 1826)              | Endemico italiano    |
| 188.0.001.0 | <i>Stomis pumicatus</i>                         | (Panzer, 1796)              | Turanico-europeo     |
| 190.0.001.0 | <i>Lagarus cursor</i>                           | (Dejean, 1828)              | Mediterraneo         |
| 190.0.002.0 | <i>Argutor vernalis</i>                         | (Panzer, 1796)              | Palaartico           |
| 191.0.003.0 | <i>Phonias strenuus</i>                         | (Panzer, 1797)              | Asiatico-europeo     |
| 196.0.001.0 | <i>Poecilus cupreus</i>                         | (Linné, 1785)               | Asiatico-europeo     |
| 199.0.002.0 | <i>Poecilus striatopunctatus</i>                | (Duftschmid, 1812)          | Europeo              |
| 207.0.008.0 | <i>Abax continuus</i>                           | Baudi, 1876                 | Endemico italiano    |
| 211.0.001.0 | <i>Amara aenea</i>                              | (De Geer, 1775)             | Palaartico           |
| 211.0.003.0 | <i>Amara communis</i>                           | (Panzer, 1797)              | Asiatico-europeo     |
| 211.0.008.0 | <i>Amara lamiliaris</i>                         | (Duftschmid, 1812)          | Asiatico-europeo     |
| 211.0.018.0 | <i>Amara similata</i>                           | (Gyllenhal, 1810)           | Asiatico-europeo     |
| 216.0.004.0 | <i>Amara fulva</i>                              | (De Geer, 1774)             | Sibirico-europeo     |
| 221.0.001.0 | <i>Anisodactylus signatus</i>                   | (Panzer, 1797)              | Sibirico-europeo     |
| 221.0.003.0 | <i>Anisodactylus binotatus</i>                  | (Fabricius, 1787)           | Asiatico-europeo     |
| 226.0.001.0 | <i>Diachromus germanus</i>                      | (Linné, 1758)               | Euro-mediterraneo    |
| 237.0.001.0 | <i>Perophonus hirsutulus</i>                    | (Dejean, 1829)              | Mediterraneo         |
| 237.0.002.0 | <i>Perophonus maculicornis</i>                  | (Duftschmid, 1812)          | Turanico-europeo     |
| 244.0.001.0 | <i>Pseudophonus griseus</i>                     | (Panzer, 1797)              | Palaartico           |
| 244.0.002.0 | <i>Pseudophonus rufipes</i>                     | (De Geer, 1774)             | Palaartico           |
| 247.0.001.0 | <i>Harpalus affinis</i>                         | (Schrank, 1781)             | Asiatico-europeo     |
| 247.0.003.0 | <i>Harpalus distinguendus</i>                   | (Duftschmid, 1812)          | Palaartico           |
| 247.0.008.0 | <i>Harpalus pigmaeus</i>                        | Dejean, 1829                | Europeo              |
| 247.0.014.0 | <i>Harpalus luteicornis</i>                     | (Duftschmid, 1812)          | Europeo              |
| 247.0.023.0 | <i>Harpalus honestus</i>                        | (Duftschmid, 1812)          | Sibirico-europeo     |
| 247.0.029.0 | <i>Harpalus tardus</i>                          | (Panzer, 1797)              | Asiatico-europeo     |
| 247.0.031.0 | <i>Harpalus anxius</i>                          | (Duftschmid, 1812)          | Palaartico           |
| 247.0.034.0 | <i>Harpalus froehlichii</i>                     | Sturm, 1818                 | Asiatico-europeo     |
| 248.0.001.0 | <i>Harpalus flavescens</i>                      | Filler & Mitterpacher, 1783 | Europeo              |
| 249.0.001.0 | <i>Harpalus albanicus</i>                       | Reitter, 1900               | Asiatico-europeo     |
| 252.0.001.0 | <i>Stenolophus tautonus</i>                     | (Schrank, 1781)             | Euro-mediterraneo    |
| 252.0.004.0 | <i>Stenolophus discophorus</i>                  | (Fischer, 1758)             | Europeo              |
| 252.0.005.0 | <i>Stenolophus skrimshiranus</i>                | Stéphens, 1784              | Euro-mediterraneo    |
| 252.0.007.0 | <i>Stenolophus mixtus</i>                       | (Herbst, 1784)              | Palaartico           |
| 256.0.002.0 | <i>Bradycellus verbasci</i>                     | (Duftschmid, 1812)          | Turanico-europeo     |
| 256.0.005.0 | <i>Bradycellus harpalinus</i>                   | (Serville, 1821)            | Europeo              |
| 263.0.002.0 | <i>Badister buffatus</i>                        | (Schrank, 1798)             | Oloartico            |
| 263.0.004.0 | <i>Badister sodalis</i>                         | (Duftschmid, 1812)          | Turanico-europeo     |
| 267.0.001.0 | <i>Chlaenius spoliatus</i>                      | (Rossi, 1790)               | Palaartico           |
| 288.0.002.0 | <i>Chlaenius velutinus</i>                      | (Duftschmid, 1812)          | Europeo-mediterraneo |
| 271.0.001.0 | <i>Chlaeniellus vestitus</i>                    | (Paykull, 1790)             | Palaartico           |
| 271.0.003.0 | <i>Chlaeniellus nitidulus</i>                   | (Schrank, 1781)             | Centro-europeo       |
| 271.0.006.0 | <i>Chlaeniellus tristis</i>                     | (Schaller, 1783)            | Palaartico           |
| 274.0.001.0 | <i>Oodes helopioides</i>                        | (Fabricius, 1792)           | Sibirico-europeo     |
| 286.0.001.0 | <i>Parardomius linearis</i>                     | (Olivier, 1795)             | Mediterraneo         |
| 290.0.005.0 | <i>Syntomus obscuroguttatus</i>                 | (Duftschmid, 1812)          | Euro-mediterraneo    |
| 292.0.003.0 | <i>Lionichus quadrilum</i>                      | (Duftschmid, 1812)          | Europeo              |
| 295.0.003.0 | <i>Microlestes plagiatipes</i>                  | (Duftschmid, 1812)          | Centro-europeo       |
| 295.0.007.0 | <i>Microlestes minutulus</i>                    | (Goeze, 1777)               | Centro-europeo       |
| 299.0.001.0 | <i>Drypta dentata</i>                           | (Rossi, 1790)               | Sibirico-europeo     |
| 301.0.005.0 | <i>Brachinus plagiatipes</i>                    | Reiche, 1868                | Mediterraneo         |
| 301.0.006.0 | <i>Brachinus psophia</i>                        | Serville, 1821              | Palaartico           |
| 303.0.002.0 | <i>Brachinus expodens</i>                       | (Duftschmid, 1812)          | Asiatico-europeo     |
| 303.0.006.0 | <i>Brachinus sclopeti</i>                       | (Fabricius, 1792)           | Euro-mediterraneo    |

Grafico 4.1.A  
Spettro corologico complessivo delle specie presenti

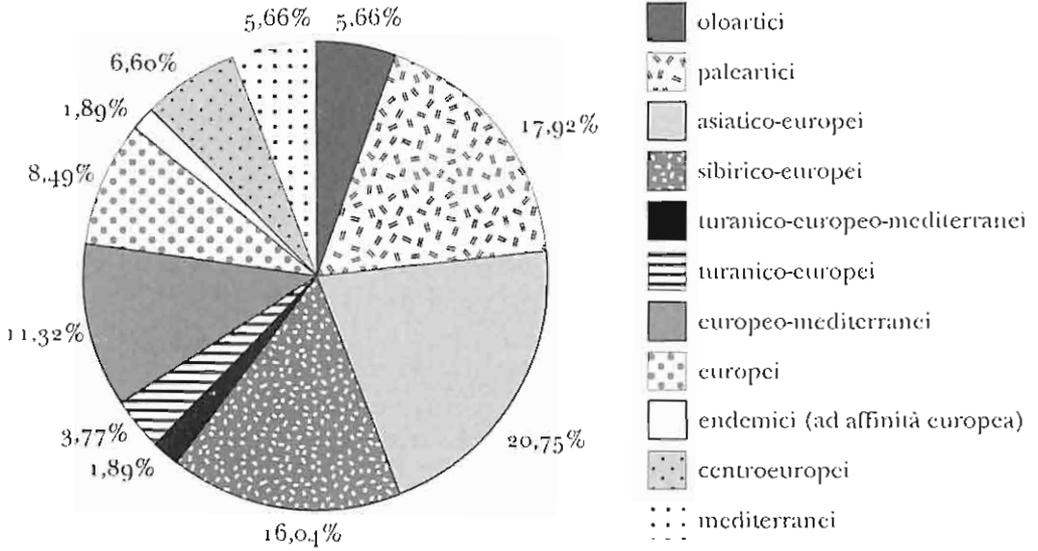


Grafico 4.1.B  
Spettro corologico complessivo degli esemplari rinvenuti

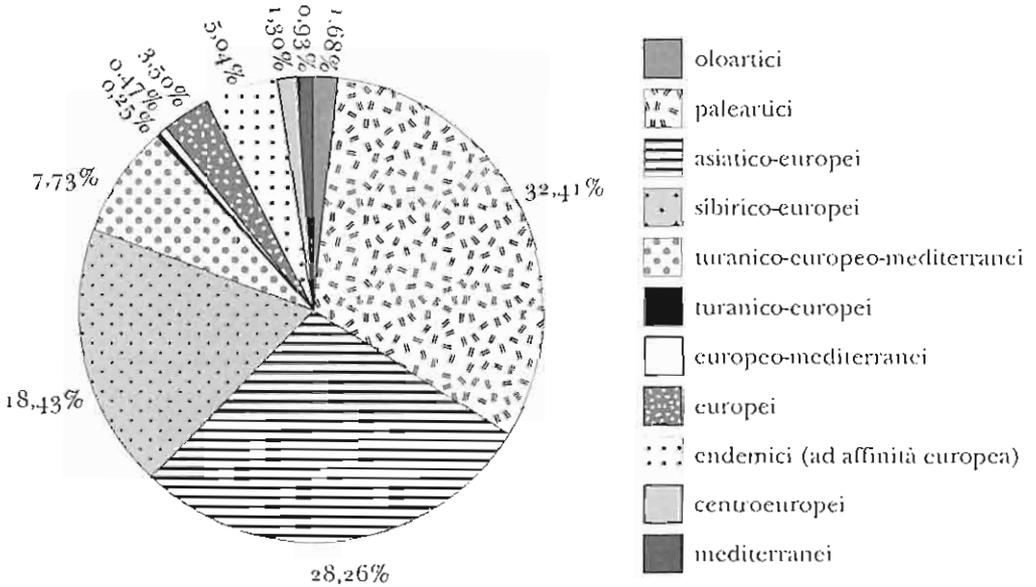


Grafico 4.2.A

Fenogramma complessivo dell'area goletale a partire dal mese di ottobre 1989 al mese di marzo 1991

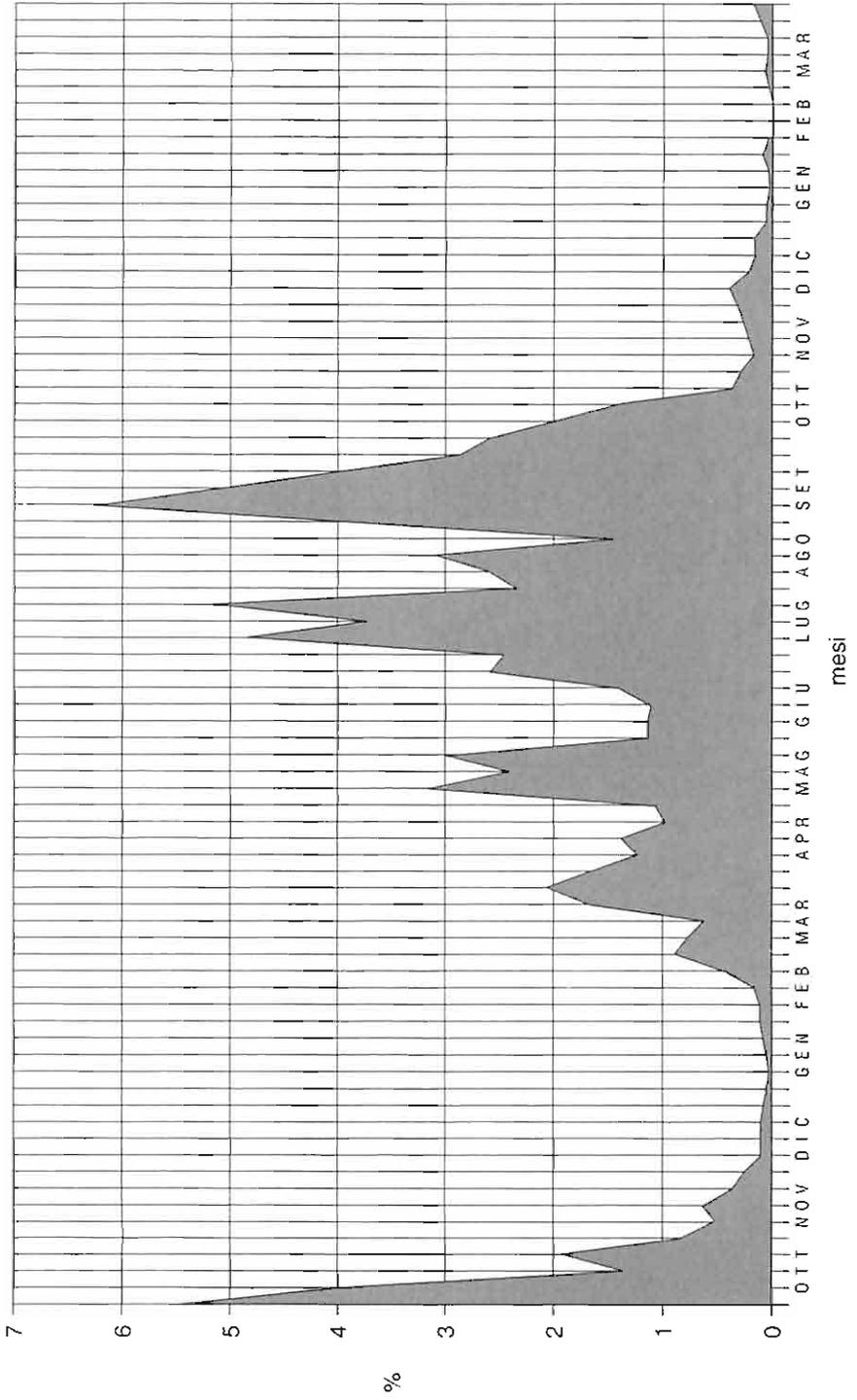


Grafico 4.2.B  
Densità di attività presenti nei diversi biotopi analizzati

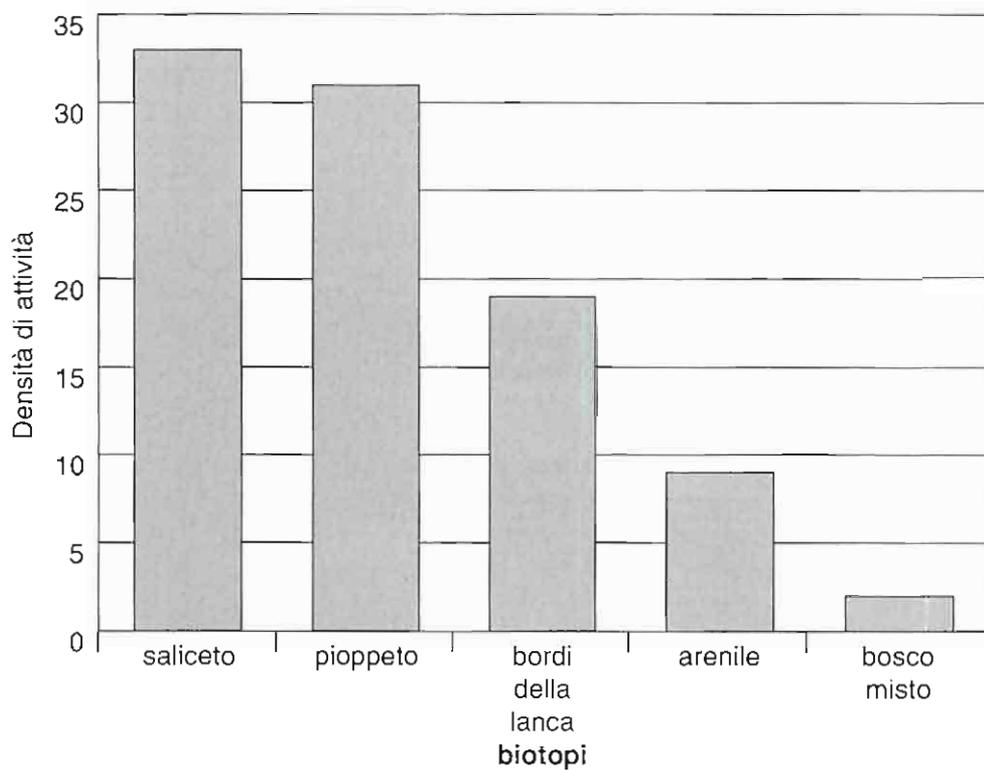


Grafico 4.2.C

Percentuale dei tipi di sviluppo sul totale delle specie presenti in golena

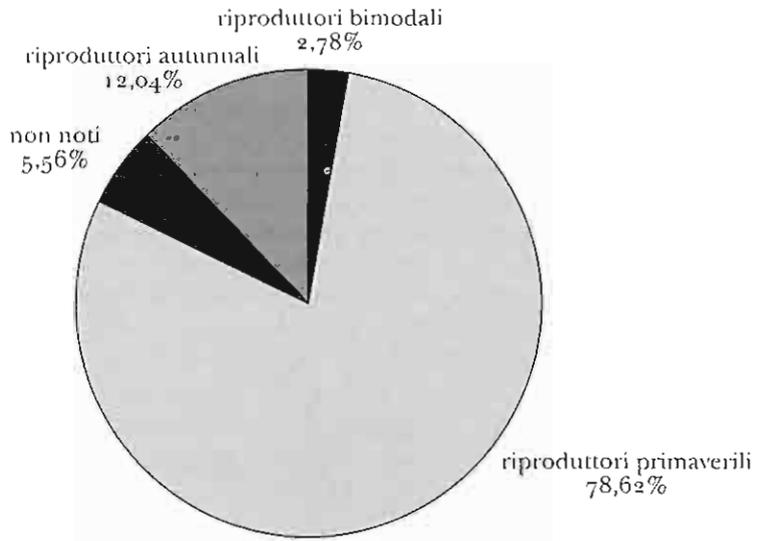


Grafico 4.2.D

Percentuale dei tipi di sviluppo sul totale degli individui rinvenuti in golena

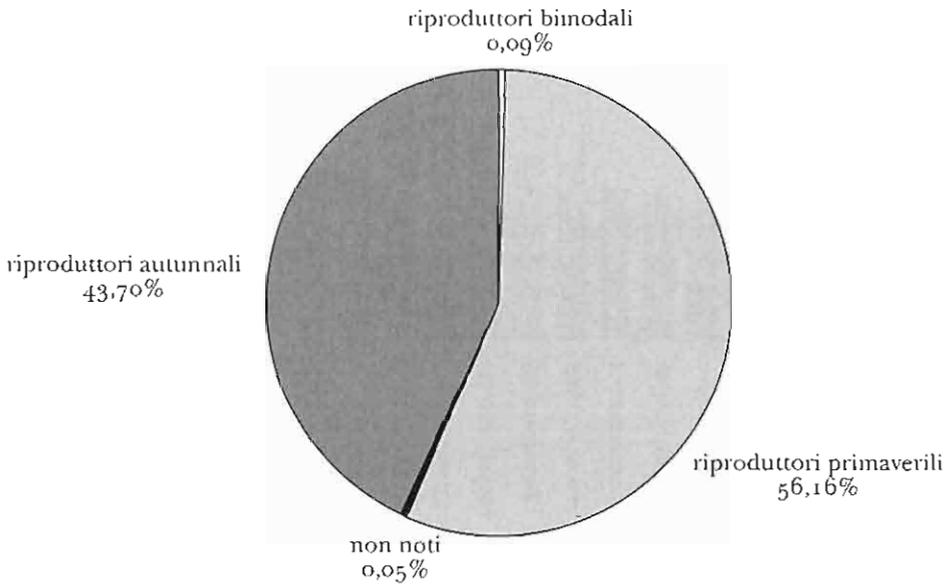


Gráfico 4.3.A  
 Struttura di dominanza del saliceto spontaneo

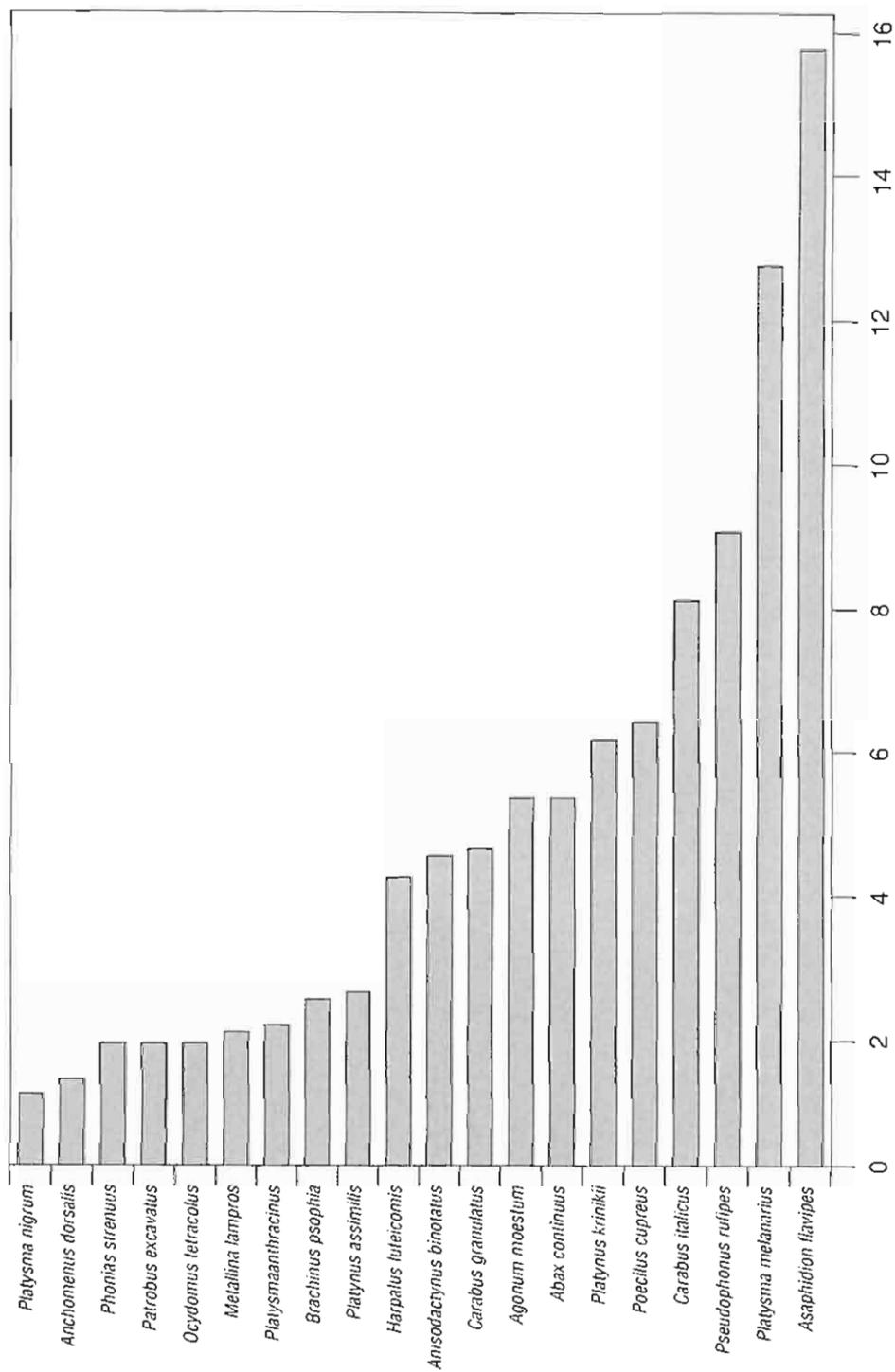


Grafico 4.3.B  
Struttura di dominanza dei bordi della lanca

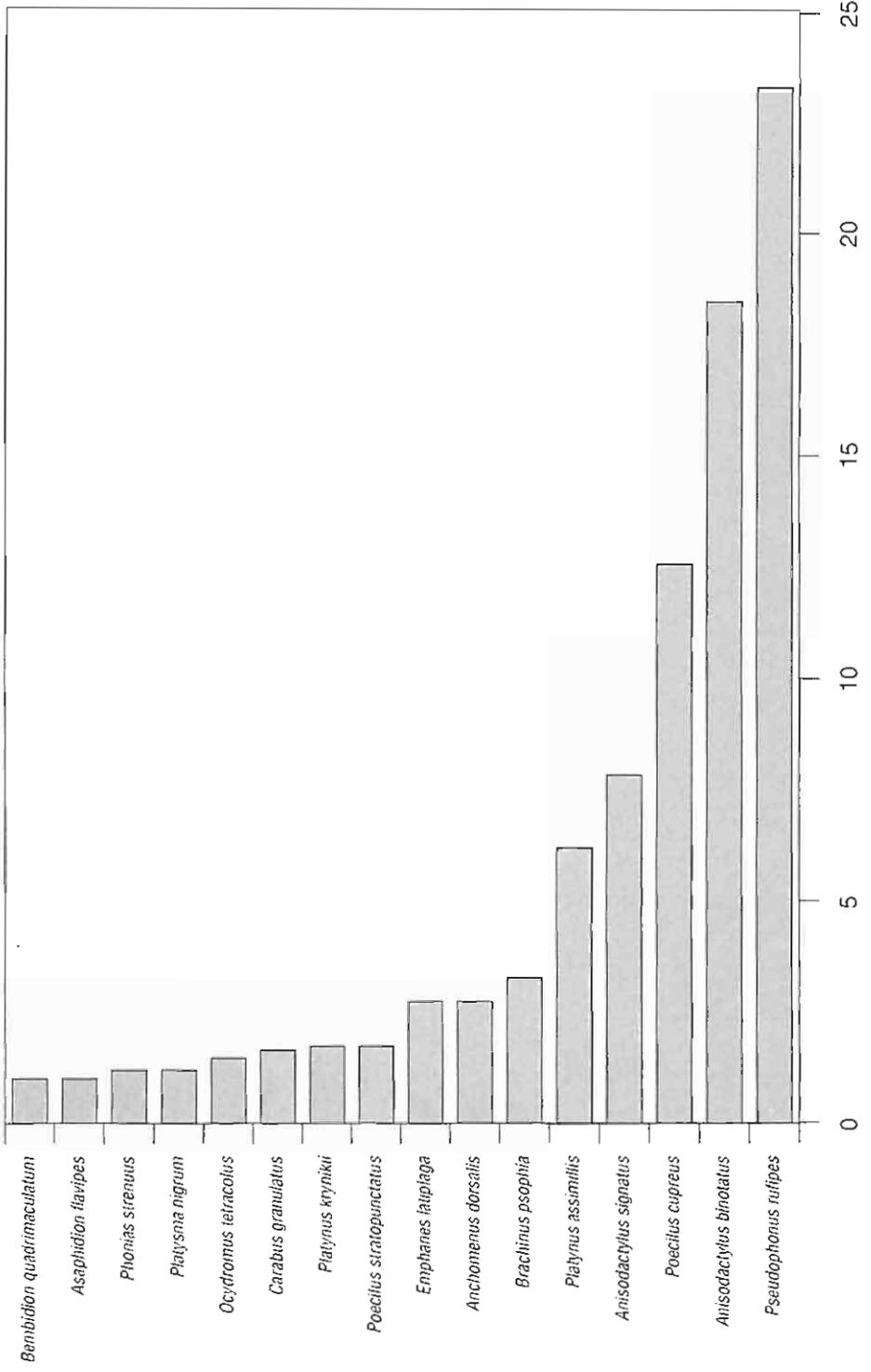


Grafico 4.3.C  
Struttura di dominanza del pioppeto coltivato

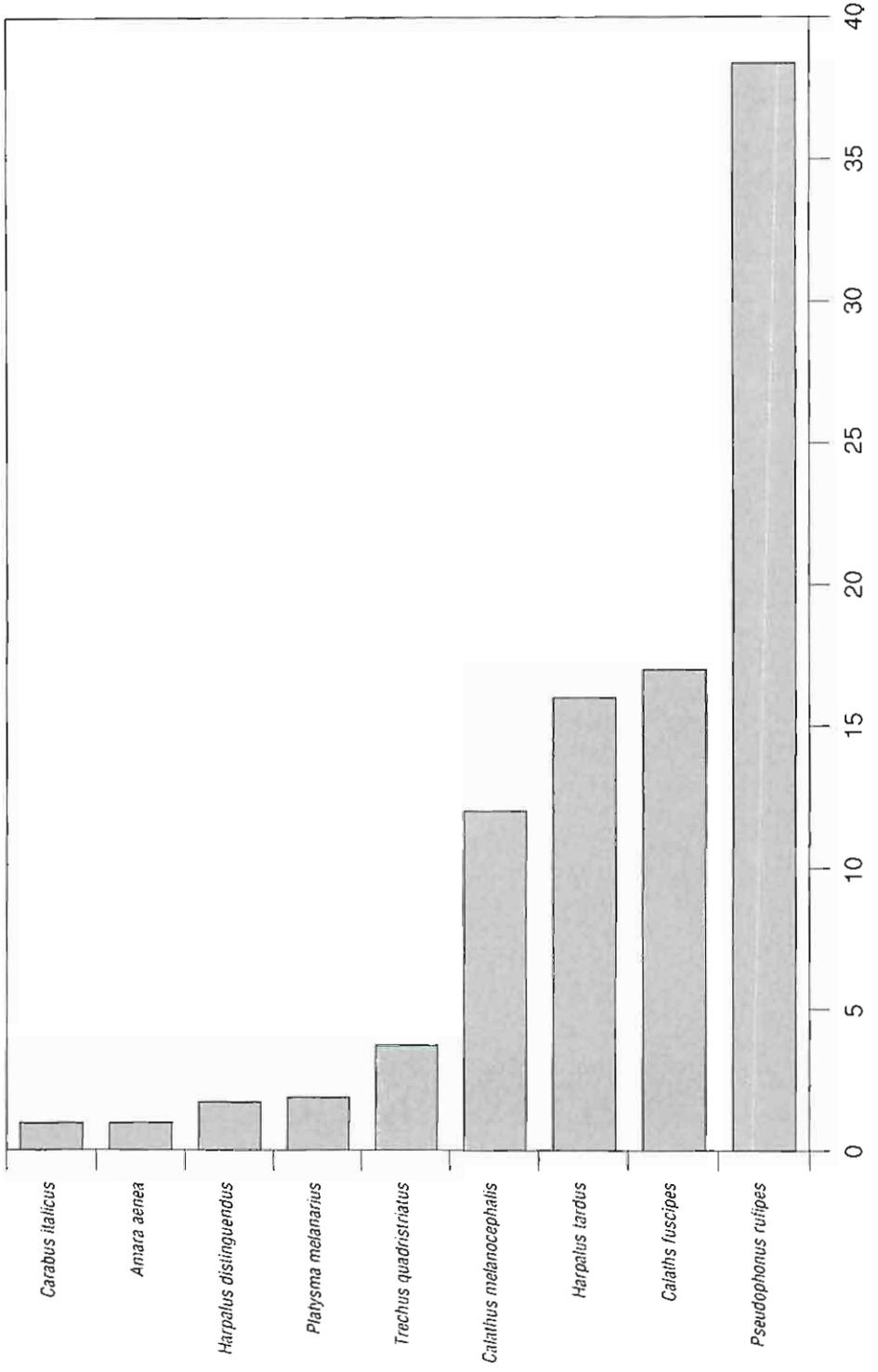


Grafico 4.3.D  
Struttura di dominanza dell'arenile nel letto del Po

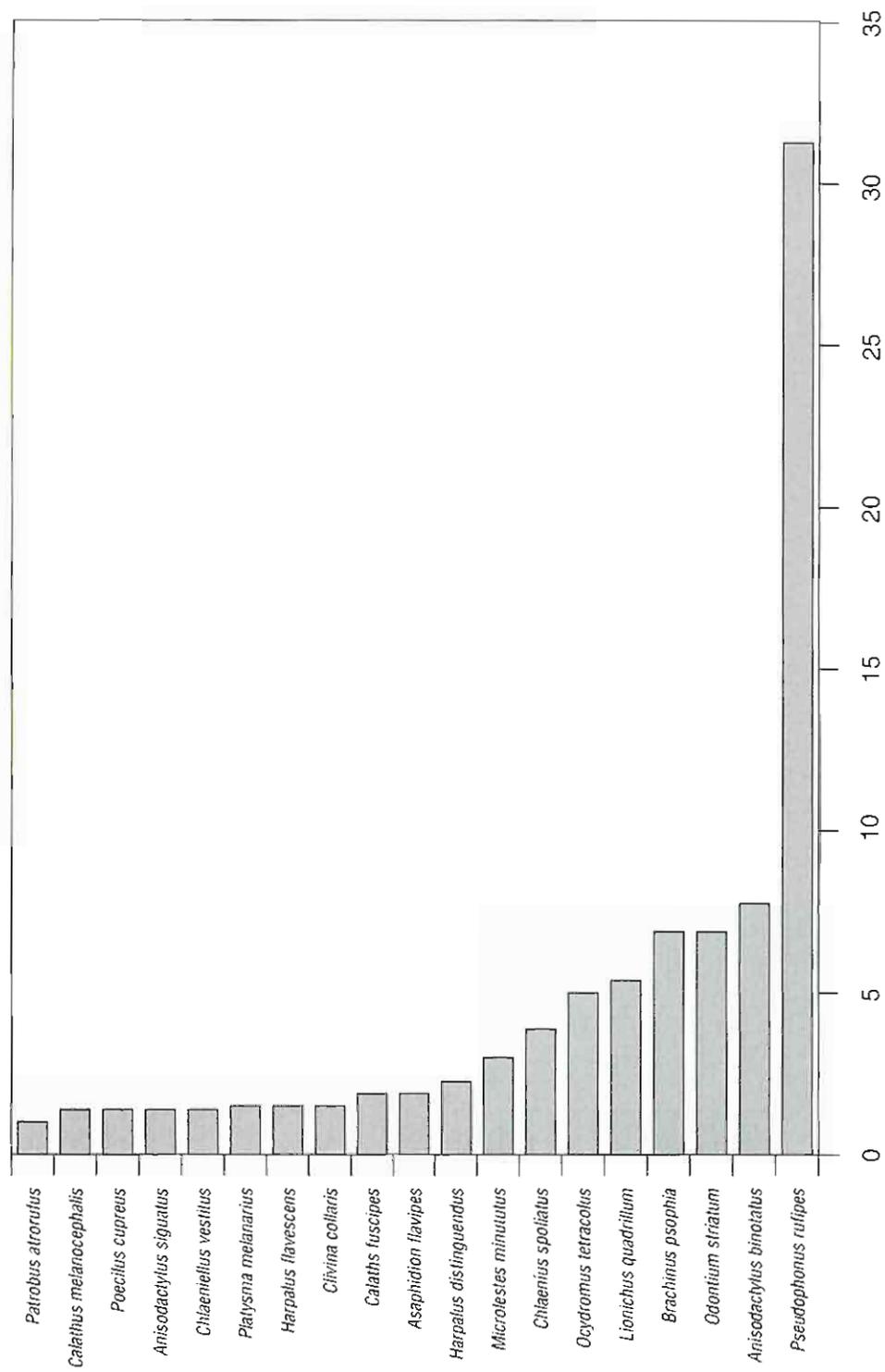


Grafico 4-3.E  
Struttura di dominanza del bosco misto sul Pennello

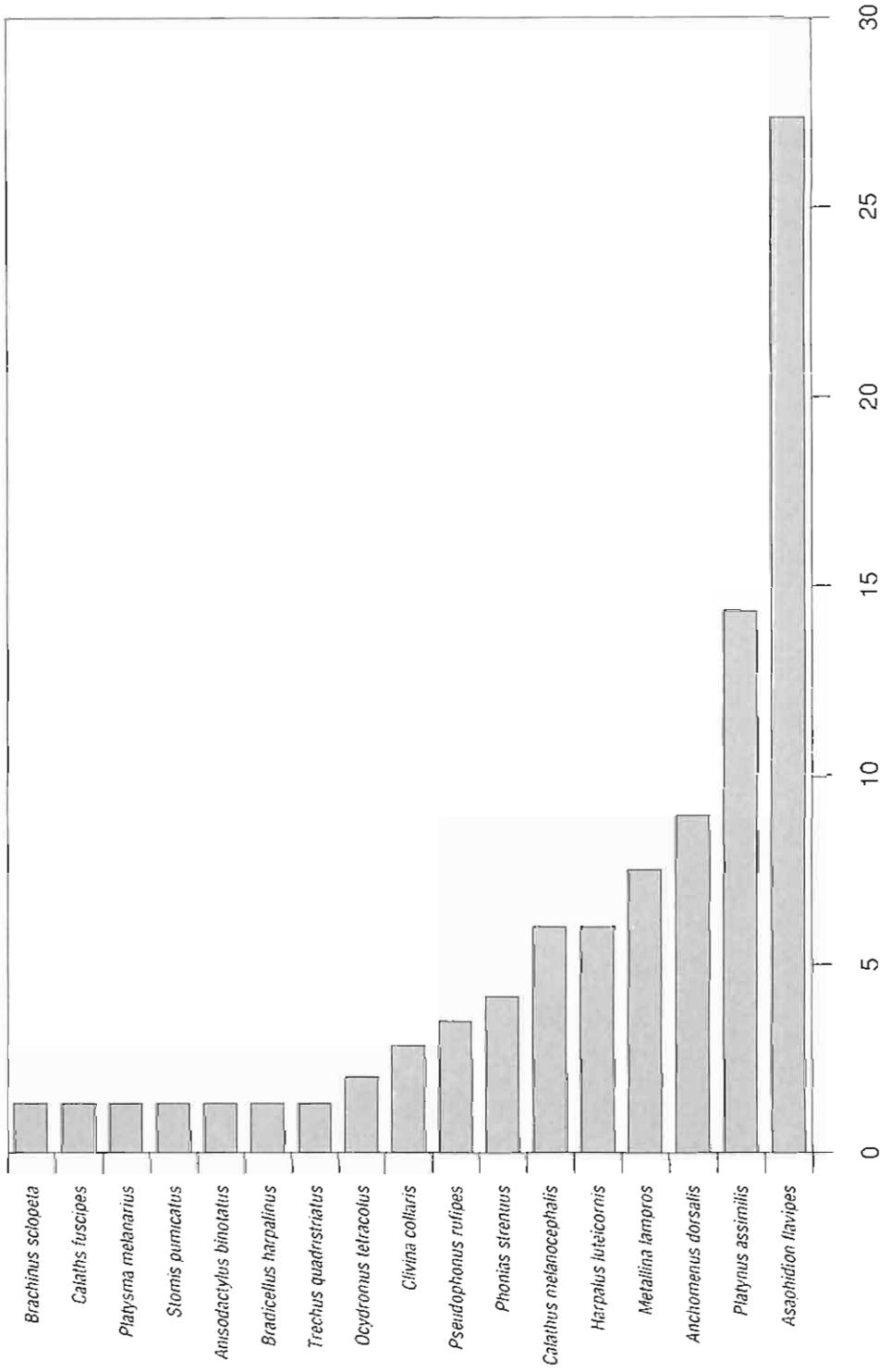


Grafico 4.3.F  
 Struttura di dominanza complessiva dell'area goljenale studiata (i valori sono in %)

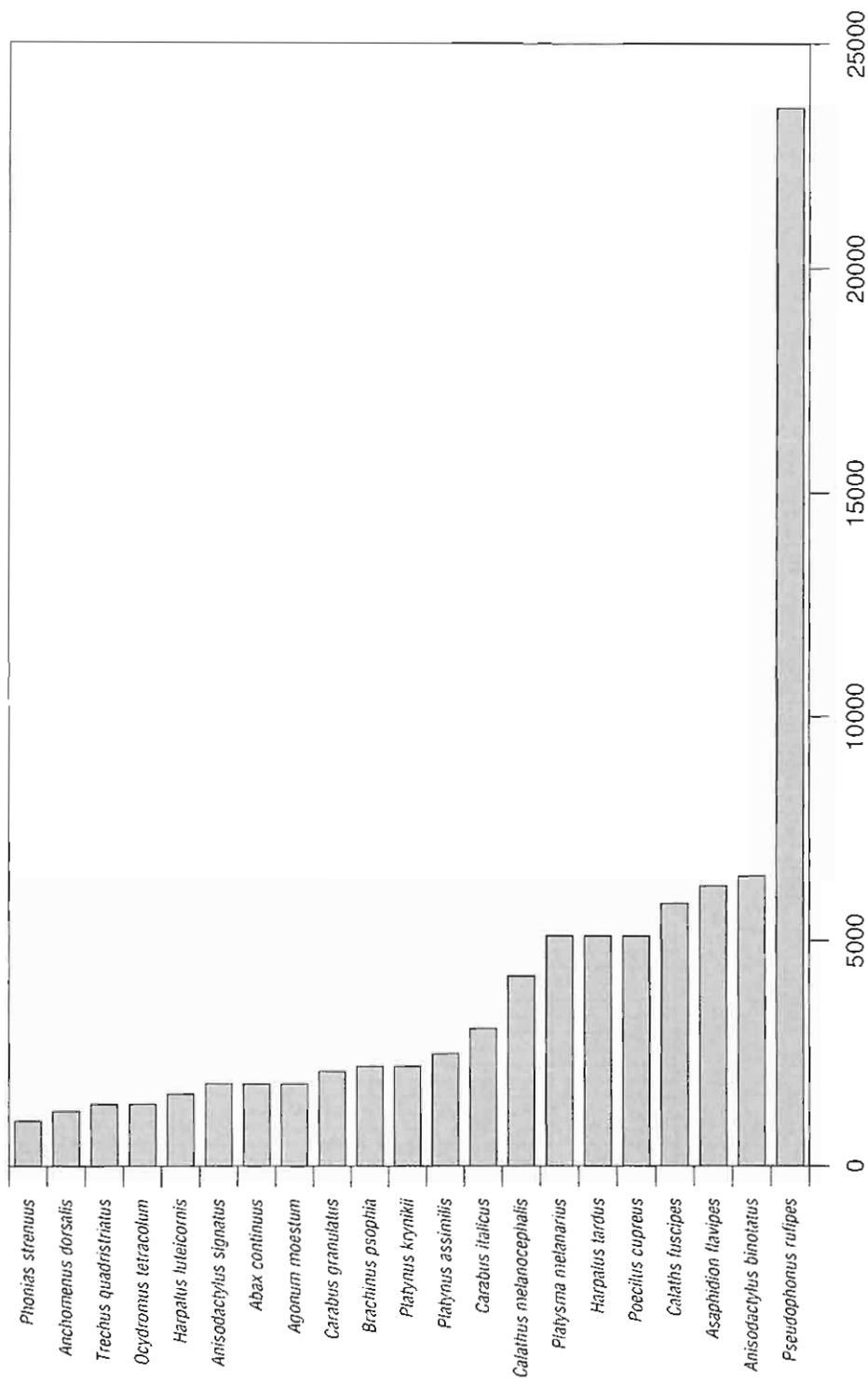


Grafico 4-4.A

Fenogramma della specie *Virechus quadrivittatus* (Schran, 1781). Dati raccolti a partire dal mese di ottobre 1989 al mese di marzo 1991

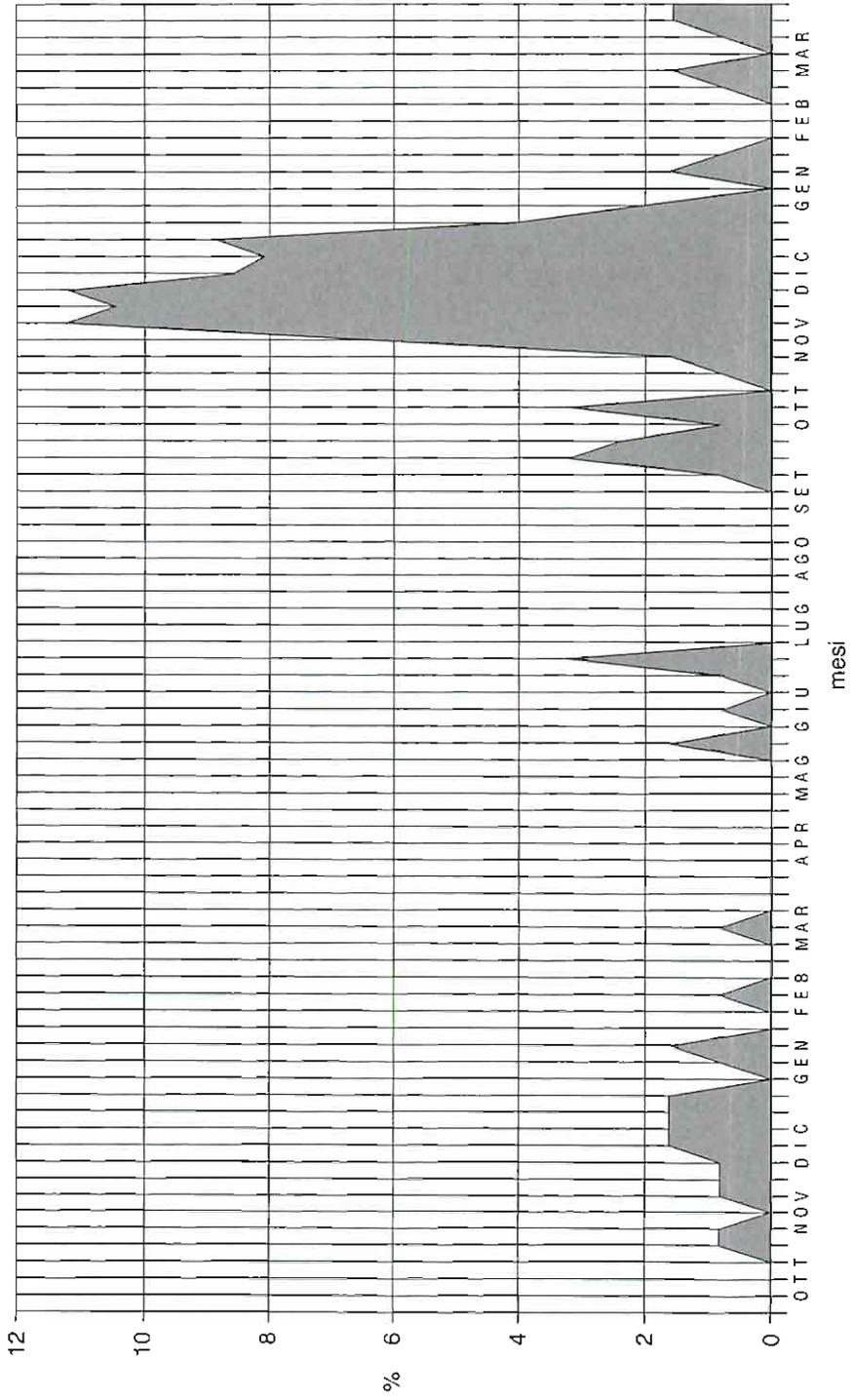


Grafico 4-4.B

Fenogramma della specie *Pseudophonus rufipes* (De Geer, 1774). Dati raccolti a partire dal mese di ottobre 1989 al mese di marzo 1991

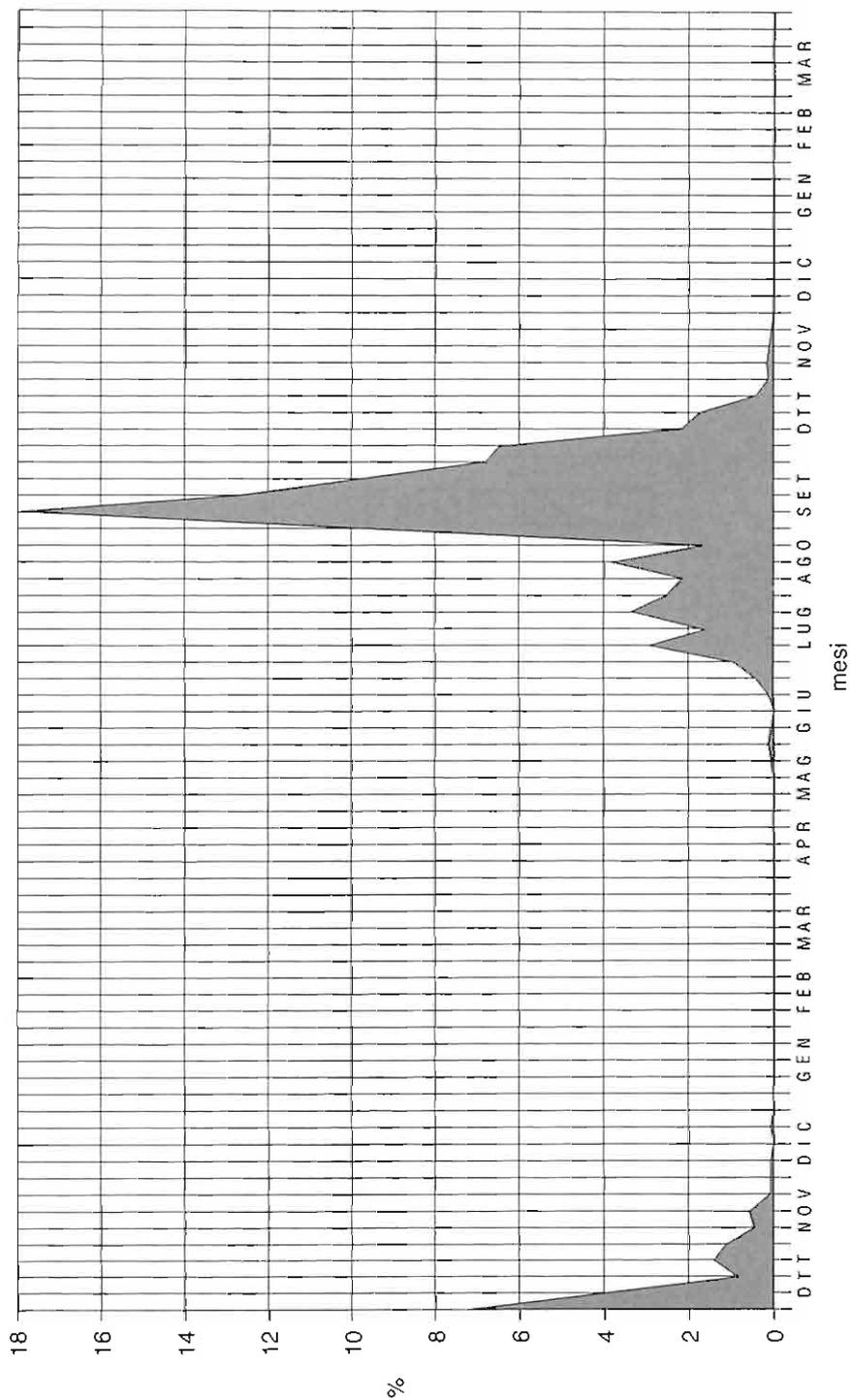


Grafico 4-4-C  
Fenogramma della specie *Platyus kriniky* (Sperk, 1835). Dati raccolti a partire  
dal mese di ottobre 1989 al mese di marzo 1991

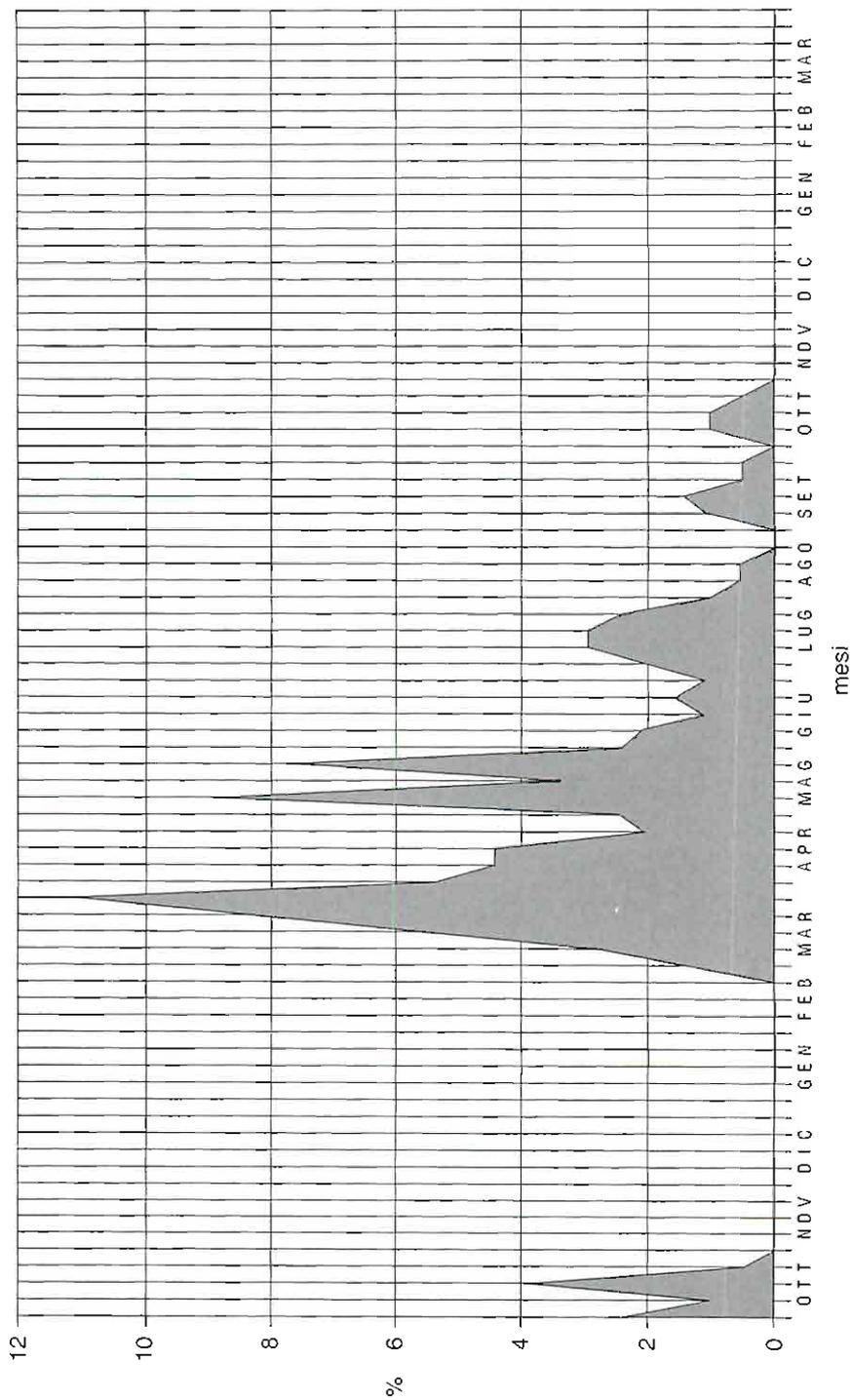


Tabella 5.1.A  
Matrice biotopoxtiopo per l'indice di Sorensen

|             | arenile | bordi lanca | saliceto | bosco misto | pioppeto |
|-------------|---------|-------------|----------|-------------|----------|
| arenile     | 100     | 64.6        | 56.4     | 45.5        | 45.5     |
| bordi lanca |         | 100         | 74.6     | 44.4        | 43.6     |
| saliceto    |         |             | 100      | 55.4        | 55.3     |
| bosco misto |         |             |          | 100         | 53.7     |
| pioppeto    |         |             |          |             | 100      |

Grafico 5.1.A  
Cladogramma ricavato dall'indice di Sorensen

| Cladogramma per Sorensen |        |        |        |        |  |                   |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--|-------------------|
|                          |        | 50.%   |        |        |  |                   |
|                          |        |        |        |        |  | Arenile           |
|                          |        |        |        |        |  |                   |
|                          |        |        |        |        |  | Bordi della lanca |
|                          |        |        |        |        |  |                   |
|                          |        |        |        |        |  | Saliceto          |
|                          |        |        |        |        |  |                   |
|                          |        |        |        |        |  | Bosco misto       |
|                          |        |        |        |        |  |                   |
|                          |        |        |        |        |  | Pioppeto          |
|                          |        |        |        |        |  |                   |
| O.%                      | 49.6.% | 53.7.% | 63.8.% | 74.6.% |  | 100.%             |

Tabella 5.2.A  
 Matrice biotopoxtotopo per l'indice di Renkonen

|             | arenile | bordi lanca | saliceto | bosco misto | pioppeto |
|-------------|---------|-------------|----------|-------------|----------|
| arenile     | 100     | 36.9        | 30.9     | 18.09       | 18.03    |
| bordi lanca |         | 100         | 36.6     | 27.2        | 16.03    |
| saliceto    |         |             | 100      | 67.4        | 29.2     |
| bosco misto |         |             |          | 100         | 41.6     |
| pioppeto    |         |             |          |             | 100      |

Grafico 5.2.A  
 Cladogramma ricavato dall'indice di Renkonen

| Cladogramma per Renkonen |        |        |        |     |        |  |                   |
|--------------------------|--------|--------|--------|-----|--------|--|-------------------|
|                          |        |        |        | 50% |        |  |                   |
|                          |        |        |        |     |        |  | Bosco misto       |
|                          |        |        |        |     |        |  |                   |
|                          |        |        |        |     |        |  | Saliceto          |
|                          |        |        |        |     |        |  |                   |
|                          |        |        |        |     |        |  | Bordi della lanca |
|                          |        |        |        |     |        |  |                   |
|                          |        |        |        |     |        |  | Arenile           |
|                          |        |        |        |     |        |  |                   |
|                          |        |        |        |     |        |  | Pioppeto          |
| O.%                      | 31.1.% | 36.3.% | 36.9.% |     | 67.4.% |  | 100.%             |

## Check-List degli uccelli della Provincia di Cremona aggiornata a tutto il 1994

Manuel Allegri,\* Damiano Ghezzi,\*\*  
Roberto Ghisellini,\*\*\* Franco Lavezzi,\*\*\*\*  
Marco Sperzaga\*\*\*\*\*

### Riassunto

Viene qui presentata, per la prima volta in forma di check-list, la situazione fenologica degli uccelli della Provincia di Cremona aggiornata al 31.12.94, frutto delle ricerche effettuate da appassionati birdwatchers negli ultimi decenni, del riassunto dei dati più recenti pubblicati su riviste scientifiche a carattere ornitologico e della consultazione dei testi storici sull'argomento, a partire dalla seconda metà del secolo scorso.

Le specie interessanti a vario titolo il territorio considerato sono risultate 295, appartenenti a 18 ordini e 59 famiglie (le specie escluse sono 12). Le specie nidificanti, comprese le irregolari ed escluse le dubbie e le storiche, sono 103, quelle svernanti 101, i migratori esclusivi sono 64, gli accidentali 50.

### Summary

#### *CHECK-LIST OF THE BIRDS OF CREMONA PROVINCE (LOMBARDY) UPDATED TO 1994*

*We show here for the first time in form of check-list the phenological situation of the birds of Cremona province updated to 31.12.94, built up in the last 10-20 years by local amatorial*

- \* Via Gerosa 84, Levata di Grontardo, Cremona.  
 \*\* C/o Amministrazione Provinciale di Cremona, settore Ambiente ed Ecologia, via Bellarocca 7, Cremona  
 \*\*\* Via Aporti, Rivarolo del Re, Cremona  
 \*\*\*\* C/o Amministrazione Provinciale di Cremona, settore Ambiente ed Ecologia, via Bellarocca 7, Cremona  
 \*\*\*\*\* Via Bandello 20, Cremona

*birdwatchers who consulted also some historical publications on the subject with data from 1850 about and other data from most recently publications.*

*The species which proved to invalue in different degrees our province are 295, belonging to 18 orders and 59 families (rejected species are 12). Breeding species are 103 including irregular ones but not the doubtful ones as such, the wintering species are 101, strictly regular migrants are 64, the accidental are 50.*

## Introduzione

È da oltre un decennio che alcuni birdwatchers hanno iniziato ad effettuare escursioni e ricerche ornitologiche sul territorio della provincia di Cremona. Abbiamo pertanto deciso di fare il punto della situazione ornitologica provinciale nella forma di check-list. I dati presentati sono frutto anche della consultazione della recente bibliografia e dei testi storici sull'ornitologia locale, soprattutto per quanto riguarda gli accidentali e la mutata fenologia di alcune specie; in particolare ci si è avvalsi delle opere pubblicate dal Ferragni, che, tra i primi, compì ricerche scientifiche al riguardo nella nostra provincia, nella seconda metà del secolo scorso e nei primi decenni del '900.

Ben lungi dall'intenzione e dalla pretesa di emettere sentenze definitive sull'argomento, ci auguriamo che questo primo lavoro possa costituire lo sprone verso ulteriori indagini volte ad un maggiore approfondimento della conoscenza sull'avifauna cremonese, anche e soprattutto al fine di porre le basi di più serie e concrete gestioni ambientali e faunistica.

Saremo quindi grati a tutti coloro che ci vorranno fornire dati inediti, al fine di colmare le inevitabili omissioni ed inesattezze presenti nel seguente lavoro.

## Materiali e metodi

Questa check-list schematizza la fenologia di tutte le specie riscontrate in provincia, attraverso una terminologia ormai di uso corrente (FASOLA e BRICHETTI, 1984) che così illustriamo nei dettagli:

*Sedentaria:* specie o popolazione che frequenta tutto l'anno un determinato territorio, ove quindi si riproduce e sverna, compiendo al massimo all'interno di esso spostamenti di erratismo o dispersione di poche decine di chilometri.

*Migratrice:* specie o popolazione che compie annualmente spostamenti di una certa entità dalle aree di nidificazione ai quartieri di svernamento. Vista l'esiguità del

territorio provinciale, abbiamo considerato come tali alcune specie non propriamente migratrici (es. Barbagianni, Ghiandaia, Picchio verde, ecc.) la cui presenza autunno-invernale sul nostro territorio è sensibilmente maggiore di quella estiva, causa individui erratici o in dispersione da province limitrofe.

*Nidificante*: specie o popolazione che effettua il proprio ciclo riproduttivo in un determinato territorio.

*Svernante*: specie o popolazione migratrice che si sofferma a trascorrere l'inverno o buona parte di esso in determinato territorio.

*Visitatrice invernale*: specie o popolazione migratrice che compie, per periodi di tempo piuttosto brevi, soste nel territorio considerato che, per la scarsa durata, non possono configurarsi come svernamento vero e proprio.

*Estivante*: specie che si trattiene durante l'estate o buona parte di essa in un determinato territorio, senza però nidificarvi; in genere si riferisce alla presenza di individui immaturi.

*Accidentale*: specie che compare sporadicamente, con individui isolati od in numero limitato, nel territorio considerato.

## Check-list generale

Ogni specie viene elencata in ordine sistematico con l'indicazione dell'ordine e della famiglia di appartenenza. Il primo numero è quello progressivo, seguito dal Codice Euring, dal nome italiano, da quello scientifico e dalla fenologia.

Per gli accidentali è segnalata la sola data di avvistamento o di cattura, a prescindere dal numero degli individui avvistati o catturati; per le segnalazioni inedite, indicate con un numero progressivo, si rimanda alla descrizione in dettaglio alla fine dell'articolo.

Le nidificazioni storiche si riferiscono a dati relativi al periodo compreso tra il 1900 ed il 1950 circa.

Non sono stati considerati dati storici sulla nidificazione di alcune specie perché ritenuti dubbi (es. Luì bianco), né, per specie accidentali, segnalazioni riferite al corso dei fiumi posti a perimetro del territorio preso in esame, già pubblicate in lavori relativi a province limitrofe (es. FERRAGNI, *Elenco degli Uccelli e dei Pesci del piacentino*, 1908; BRICHETTI, *Situazione dell'Avifauna in provincia di Brescia*, 1993).

Le categorie fenologiche indicate per prime corrispondono generalmente a quelle che maggiormente caratteriz-

zano la specie, con una priorità relativa per la nidificazione.

È stato utilizzato il termine parziale per alcune specie sedentarie e svernanti, per indicare che il fenomeno riguarda un'esigua parte della popolazione, la cui componente principale è migratrice.

L'attuale grado di conoscenza relativo ad alcune specie, alla luce dei dati disponibili, è piuttosto lacunoso; la fenologia è stata pertanto determinata, a puro titolo personale, secondo criteri di prudenza, in attesa di conoscere dati aggiuntivi che possano definirne con maggiore chiarezza lo status effettivo (ad esempio alcune specie ritenute estivanti o visitatrici invernali, potrebbero in realtà corrispondere a specie nidificanti od a svernanti regolari).

Anche il segno grafico ? indica incertezza sulla fenologia della specie, la quale potrebbe essere riconducibile allo status immediatamente precedente (es.: M irr. ? presume che la specie migri irregolarmente ma potrebbe anche trattarsi di una specie accidentale; B ? individuerebbe una specie nidificante dubbia, ma potrebbe anche trattarsi di una specie estivante, ecc.).

Non si è altresì ritenuto opportuno, vista la scarsità di dati disponibili, effettuare analisi sulla tendenza generale delle popolazioni nidificanti.

#### Legenda dei simboli e delle abbreviazioni

|      |  |
|------|--|
| B    | Nidificante ( <i>Breeding</i> )                                |
| S    | Sedentaria o Stazionaria ( <i>Sedentary, Resident</i> )        |
| M    | Migratrice ( <i>Migratory</i> )                                |
| W    | Svernante ( <i>Wintering</i> )                                 |
| (W)  | Presente in inverno ma non svernante ( <i>Winter visitor</i> ) |
| E    | Estivante ( <i>Non-breeding summer visitor</i> )               |
| A    | Accidentale ( <i>Accidental or Vagrant</i> )                   |
| reg. | regolare ( <i>regular</i> )                                    |
| irr. | irregolare ( <i>irregular</i> )                                |
| par. | parziale, parzialmente ( <i>partial, partially</i> )           |
| n.d. | senza dati ( <i>no data</i> )                                  |
| ab.  | circa ( <i>about</i> )   |
| loc. | localizzato ( <i>localized</i> )                               |
| ?    | status dubbio ( <i>doubt, uncertainty</i> )                    |

#### Check-List degli uccelli della Provincia di Cremona aggiornata a tutto il 1994

1. Gaviiformes
  1. Gaviidae
    - 1.00020 Strolaga minore *Gavia stellata*: M irr.
    - 2.00030 Strolaga mezzana *Gavia arctica*: M irr.
    - 3.00040 Strolaga maggiore *Gavia immer*: A2 (1861,1911)
  2. Podicipediformes
    2. Podicipedidae
      - 4.00070 Tuffetto *Tachybaptus ruficollis*: Spar., B, M, W.
      - 5.00090 Svasso maggiore *Podiceps cristatus*: M, Wpar., E, Bloc.

- 6.00100 Svasso collarosso *Podiceps grisegena*: Mirr.  
 7.00110 Svasso cornuto *Podiceps auritus*: A3 (n.d., n.d., 1938)  
 8.00120 Svasso piccolo *Podiceps nigricollis*: Mirr., Wirr.
3. **Pelecaniformes**  
 3. **Phalacrocoracidae**  
 9. 00720 Cormorano *Phalacrocorax carbo*: M, Wpar., E.  
 10. 00820 Marangone minore *Phalacrocorax pygmaeus*: A1 (1982<sup>1</sup>)
4. **Pelecanidae**  
 11.00880 Pellicano *Pelecanus onocrotalus*: A3 (1877, 1906, 1976<sup>2</sup>)
4. **Ciconiiformes**  
 4. **Ardeidae**  
 12.00950 Tarabuso *Botaurus stellaris*: M, Wpar., Eloc.  
 13.00980 Tarabusino *Isobrychus minutus*: M, B.  
 14.01040 Niticora *Nycticorax nycticorax*: M, E, Bloc., Wirr.  
 15.01080 Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*: M, Birr.  
 16.01110 Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*: Mirr.  
 17.01190 Garzetta *Egretta garzetta*: M, E, Bloc., Wirr.  
 18.01210 Airone bianco maggiore *Egretta alba*: M, Wirr.  
 19.01220 Airone cenerino *Ardea cinerea*: M, W, E, Spar., Bloc.  
 20.01240 Airone rosso *Ardea purpurea*: M, E, Birr., (W)irr.
6. **Ciconiidae**  
 21.01310 Cicogna nera *Ciconia nigra*: M, Eirr.  
 22.01340 Cicogna bianca *Ciconia ciconia*: M.
7. **Threskiornithidae**  
 23.01360 Mignattaiolo *Plegadis falcinellus*: Mirr.  
 24.01440 Spatola *Platalea leucorodia*: A3 (n.d., 1914, 1922)
5. **Anseriformes**  
 8. **Anatidae**  
 25.01520 Cigno reale *Cygnus olor*: M.  
 26.01540 Cigno selvatico *Cygnus cygnus*: A6 (n.d, n.d., 1880, 1922, n.d., 1945)  
 27.01570 Oca granaiola *Anser fabalis*: Mirr., (W)irr.  
 28.01590 Oca lombardella *Anser albifrons*: Mirr., (W)irr.  
 29.01600 Oca lombardella minore *Anser erythropus*: A1 (1886)  
 30.01610 Oca selvatica *Anser anser*: Mreg.?, (W)irr.  
 31.01680 Oca colombaccio *Branta bernicla*: A2 (1906, 1927)  
 32.01710 Casarca *Tadorna ferruginea*: A2 (1987, 1988)<sup>3</sup>  
 33.01730 Volpoca *Tadorna tadorna*: Mirr., (W)irr.  
 34.01790 Fischione *Anas penelope*: M, Wirr.  
 35.01820 Canapiglia *Anas streperus*: M, (W)reg?  
 36.01840 Alzavola *Anas crecca*: M, Wpar., Birr.  
 37.01860 Gerinano reale *Anas platyrhynchos*: M, Wpar., S.B.  
 38.01890 Codone *Anas acuta*: M, Wirr.  
 39.01910 Marzaiola *Anas querquedula*: M, Birr., (W)irr.  
 40.01940 Mestolone *Anas clypeata*: M, Wirr.  
 41.01960 Fistione turco *Netta rufina*: Mirr., (W)irr.  
 42.01980 Moriglione *Aythya ferina*: M, Wirr., Birr.  
 43.02020 Moretta tabaccata *Aythya nyroca*: M, (W)irr.  
 44.02030 Moretta *Aythya fuligula*: M, (W)irr.  
 45.02040 Moretta grigia *Aythya marila*: Mirr., (W)irr.  
 46.02060 Edredone *Somateria mollissima*: A2 (1913, 1968)  
 47.02120 Moretta codona *Clangula hyemalis*: Mirr., (W)irr.  
 48.02130 Orchetto marino *Melanitta nigra*: A4 (1884, 1884, 1892, 1897)  
 49.02150 Orco marino *Melanitta fusca*: A1 (n.d.)  
 50.02180 Quattrocchi *Bucephala clangula*: Mirr., (W)irr.  
 51.02200 Pesciaiola *Mergus albellus*: Mirr., (W)irr.

- 52.02210 Smergo minore *Mergus serrator*: Mirr., (W)irr.  
 53.02230 Smergo maggiore *Mergus mergamus*: Mirr., (W)irr.
6. **Accipitriformes**
9. **Accipitridae**
- 54.02310 Falco pecchiaiolo *Falco tinnunculus*: M.  
 55.02380 Nibbio bruno *Milvus migrans*: M, Eirr., Bhis.  
 56.02390 Nibbio reale *Milvus milvus*: Mirr., Wirr.  
 57.02430 Aquila di mare *Haliaeetus albicilla*: A6 (n.d., 1896, 1907, 1961., 1962, 1985).Wirr.  
 58.02560 Biancone *Circus gallicus*: Mirr.  
 59.02600 Falco di palude *Circus aeruginosus*: M, E, Wirr., Birr.  
 60.02610 Albanella reale *Circus cyaneus*: M, W, Bhis.  
 61.02620 Albanella pallida *Circus macrourus*: Mirr.?  
 62.02630 Albanella minore *Circus pygargus*: M, B.  
 63.02670 Astore *Accipiter gentilis*: Mirr., (W)irr.  
 64.02690 Sparviere *Accipiter nisus*: M, Wpar., Eirr.  
 65.02870 Poiana *Buteo buteo*: M, W, E, Birr.  
 66.02880 Poiana codabianca *Buteo rufinus*: A1 (1926)  
 67.02900 Poiana calzata *Buteo lagopus*: Mirr., (W)irr.  
 68.02920 Aquila anatraia minore *Aquila pomarina*: A2 (1889, 1946)  
 69.02930 Aquila anatraia maggiore *Aquila clanga*: A1 (n.d.)  
 70.02960 Aquila reale *Aquila chrysaetos*: A5 (n.d., n.d., n.d., 1884, 1953)
10. **Pandionidae**
- 71.03010 Falco pescatore *Pandion haliaetus*: M.
7. **Falconiformes**
11. **Falconidae**
- 72.03030 Grillaio *Falco naumanni*: A1 (1883)  
 73.03040 Gheppio *Falco tinnunculus*: M, Wpar., Eirr., Birr.  
 74.03070 Falco cuculo *Falco vespertinus*: M, Eirr.  
 75.03090 Smeriglio *Falco columbarius*: M, Wpar.  
 76.03100 Lodolaio *Falco subbuteo*: M, E, B.  
 77.03140 Lanario *Falco biarmicus*: A2 (n.d., n.d.)  
 78.03200 Pellegrino *Falco peregrinus*: Mreg., (W)irr.
8. **Galliformes**
12. **Phasianidae**
- 79.03670 Starna *Perdix perdix*: Shis., Bhis.  
 80.03700 Quaglia *Coturnix coturnix*: M, B.
9. **Gruiformes**
13. **Rallidae**
- 81.04070 Porciglione *Rallus aquaticus*: M, Wpar., S, B.  
 82.04080 Voltolino *Porzana porzana*: M, Bhis.  
 83.04100 Schiribilla *Porzana parva*: M.  
 84.04110 Schiribilla grigiata *Porzana pusilla*: Mirr., Bhis.  
 85.04210 Re di quaglie *Crex crex*: Mreg.?, Bhis.  
 86.04240 Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*: S, B, M, W.  
 87.04270 Pollo sultano *Porphyrio porphyrio*: A1 (1984)  
 88.04290 Folaga *Fulica ulra*: M, B, Spar., W.
14. **Gruidae**
- 89.04330 Gru *Grus grus*: Mirr., Wirr.
15. **Otididae**
- 90.04420 Gallina prataiola *Tetrax tetrax*: A3 (1923, 1950, 1982<sup>4</sup>)  
 91.04460 Otarda *Otis tarda*: A4 (1873 ab., 1882 ab., n.d., n.d.)
10. **Charadriiformes**
16. **Haematopodidae**
- 92.04500 Beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*: Mirr., (W)irr.

17. **Recurvirostridae**  
 93.04550 Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*: M, Birr.  
 94.04560 Avocetta *Recurvirostra avosetta*: Mirr.
18. **Burhinidae**  
 95.04590 Occhione *Burhinus oedicnemus*: Mirr., Bhis.
19. **Glareolidae**  
 96.04650 Pernice di mare *Glareola pratincola*: A1 (n.d.)
20. **Charadriidae**  
 97.04690 Corriere piccolo *Charadrius dubius*: M, B.  
 98.04700 Corriere grosso *Charadrius hiaticula*: Mreg.?  
 99.04770 Fratino *Charadrius alexandrinus*: Mirr.?  
 100.04820 Piviere tortolino *Charadrius morinellus*: Mirr.?  
 101.04850 Piviere dorato *Pluvialis apricaria*: M, Wirr.  
 102.04860 Pivieressa *Pluvialis squatarola*: Mirr.  
 103.04930 Pavoncella *Vanellus vanellus*: M, Wpar., Birr.
21. **Scolopacidae**  
 104.04960 Piovanello maggiore *Calidris canutus*: A1 (1890)  
 105.04970 Piovanello tridattilo *Calidris alba*: Mirr.?  
 106.05010 Gambecchio *Calidris minuta*: M.  
 107.05020 Gambecchio nano *Calidris temminckii*: M.  
 108.05090 Piovanello *Calidris ferruginea*: M.  
 109.05120 Piovanello pancianera *Calidris alpina*: M, (W)irr.  
 110.05140 Gambecchio frullino *Limicola falcinellus*: Mirr.?  
 111.05160 Piro piro fulvo *Tryngites subruficollis*: A1 (1980).  
 112.05170 Combattente *Philomachus pugnax*: M, (W)irr.  
 113.05180 Frullino *Lymnocyptes minimus*: M, Wreg.?  
 114.05190 Beccaccino *Gallinago gallinago*: M, Wpar., Birr.?  
 115.05200 Croccolone *Gallinago media*: Mirr.  
 116.05290 Beccaccia *Scolopax rusticola*: M, Wreg.?, Birr.?  
 117.05320 Pittima reale *Limosa limosa*: M.  
 118.05340 Pittima minore *Limosa lapponica*: Mirr.  
 119.05380 Chiurlo piccolo *Numenius phaeopus*: A4 (1885, 1887, 1902, 1987)  
 120.05400 Chiurlottello *Numenius tenuirostris*: A1 (1985)  
 121.05410 Chiurlo maggiore *Numenius arquata*: M, (W)irr.  
 122.05450 Totano moro *Tringa erythropus*: M.  
 123.05460 Pettegola *Tringa totanus*: M.  
 124.05470 Albastrello *Tringa stagnatilis*: Mreg.?  
 125.05480 Pantana *Tringa nebularia*: M, Wirr.  
 126.05530 Piro piro culbianco *Tringa ochropus*: M, Eirr, Wreg.?  
 127.05540 Piro piro boschereccio *Tringa glareola*: M, Eirr.  
 128.05560 Piro piro piccolo *Actitis hypoleucos*: M, E, Breg.?, (W)reg.  
 129.05610 Voltapietre *Arenaria interpres*: Mirr.  
 130.05640 Falaropo beccosottile *Phalaropus lobatus*: A3 (1887, 1897, 1979)  
 131.05650 Falaropo beccolargo *Phalaropus fuscarius*: A2 (1896, 1924)
22. **Stercorariidae**  
 132.05660 Stercorario mezzano *Stercorarius pomarinus*: A4 (n.d., 1880, 1880, n.d.)  
 133.05670 Labbo *Stercorarius parasiticus*: A3 (n.d., 1882, 1889)  
 134.05680 Labbo codalunga *Stercorarius longicaudus*: A2 (1889, 1893)
23. **Laridae**  
 135.05750 Gabbiano corallino *Larus melanocephalus*: A1 (n.d.)  
 136.05780 Gabbianello *Larus minutus*: Mirr.  
 137.05820 Gabbiano comune *Larus ridibundus*: M, W, E, Birr.

- 138.05900 Gavina *Larus canus*: M, Wirr.  
 139.05910 Zafferano *Larus fuscus*: Mirr.?  
 140.05926 Gabbiano reale *Larus cachinnans*: M, E, Birr., Wpar.  
 141.05990 Gabbiano glauco *Larus hyperboreus*: A1 (1924)  
 142.06020 Gabbiano tridattilo *Rissa tridactyla*: A1 (1990 ab.)
- 24. Sternidae**  
 143.06050 Sterna zampenere *Gelochelidon nilotica*: Mirr.?  
 144.06060 Sterna maggiore *Sterna caspia*: Mirr.?  
 145.06150 Sterna comune *Sterna hirundo*: M, Bloc., E.  
 146.06240 Fraticello *Sterna albifrons*: M, Bloc., E.  
 147.06260 Mignattino piombato *Chlidonias hybridus*: Mirr.  
 148.06270 Mignattino *Chlidonias niger*: M, Eirr., Blis.  
 149.06280 Mignattino alibianche *Chlidonias leucopterus*: Mirr.
- 11. Columbiformes**
- 25. Columbidae**  
 150.06680 Colombella *Columba oenas*: Mreg.?, Wirr.  
 151.06700 Colombaccio *Columba palumbus*: M, W, Spar, B.  
 152.06840 Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto*: S, B.  
 153.06870 Tortora *Streptopelia turtur*: M, B.
- 12. Cuculiformes**
- 26. Cuculidae**  
 154.07160 Cuculo dal ciuffo *Clamator glandarius*: A1 (1980?)  
 155.07240 Cuculo *Cuculus canorus*: M, B.
- 13. Strigiformes**
- 27. Tytonidae**  
 156.07350 Barbagianni *Tyto alba*: S, B, M, W.
- 28. Strigidae**  
 157.07390 Assiolo *Otus scops*: M, Birr.  
 158.07440 Gufo reale *Bubo bubo*: A5 (1884, n.d., 1893, 1907, 1935)  
 159.07570 Civetta *Athene noctua*: S, B, M, W.  
 160.07610 Allocco *Strix aluco*: S, B, M, W.  
 161.07670 Gufo comune *Asio otus*: M, W, S, B.  
 162.07680 Gufo di palude *Asio flammeus*: Mreg.?, Wirr.
- 14. Caprimulgiformes**
- 29. Caprimulgidae**  
 163.07780 Succiacapre *Caprimulgus europaeus*: M, B.
- 15. Apodiformes**
- 30. Apodidae**  
 164.07950 Rondone *Apus apus*: M, B.  
 165.07960 Rondone pallido *Apus pallidus*: M, Bloc.  
 166.07980 Rondone maggiore *Apus melba*: Mreg.?, (W)irr.
- 16. Coraciiformes**
- 31. Alcedinidae**  
 167.08310 Martin pescatore *Alcedo atthis*: S, B, M, W.
- 32. Meropidae**  
 168.08400 Gruccione *Merops apiaster*: M, B.
- 33. Coraciidae**  
 169.08410 Ghiandaia marina *Coracias garrulus*: Mirr.
- 34. Upupidae**  
 170.08460 Upupa *Upupa epops*: M, E, Breg.?
- 17. Piciformes**
- 35. Picidae**  
 171.08480 Torcicollo *Jynx torquilla*: M, B, (W)irr.  
 172.08560 Picchio verde *Picus viridis*: S, Bloc., M, W.  
 173.08760 Picchio rosso maggiore *Picoides major*: S, B, M, W.  
 174.08870 Picchio rosso minore *Picoides minor*: Mirr., (W)irr.

18. Passeriformes
36. Alaudidae
- 175.09610 Calandra *Melanocorypha calandra*: Mirr.?
- 176.09680 Calandrella *Calandrella brachydactyla*: Mreg.?, B?
- 177.09720 Cappellaccia *Galerida cristata*: S, B, M, W.
- 178.09740 Tottavilla *Lullula arborea*: Mreg.?, Wreg.?, Blis.
- 179.09760 Allodola *Alauda arvensis*: S, B, M, W.
37. Hirundinidae
- 180.09810 Topino *Riparia riparia*: M, B.
- 181.09910 Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*: Mreg.?
- 182.09920 Rondine *Hirundo rustica*: M, B.
- 183.10010 Balestruccio *Delichon urbica*: M, B.
38. Motacillidae
- 184.10020 Calandro maggiore *Anthus novaeseelandiae*: Mirr.?
- 185.10050 Calandro *Anthus campestris*: Mreg.?
- 186.10090 Prispolone *Anthus trivialis*: M.
- 187.10110 Pispola *Anthus pratensis*: M, Wpar.
- 188.10120 Pispola golarossa *Anthus cervinus*: Mreg.?
- 189.10140 Spioncillo *Anthus spinoletta*: M, W.
- 190.10170 Catreuola *Motacilla flava*: M, B.
- 191.10190 Ballerina gialla *Motacilla cinerea*: M, W, S, B.
- 192.10200 Ballerina bianca *Motacilla alba*: M, W, S, B.
39. Bombycillidae
- 193.10480 Beccofrusone *Bombycilla garrulus*: Mirr., (W)irr.
40. Cinclidae
- 194.10500 Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*: Mirr., (W)irr.
41. Troglodytidae
- 195.10660 Scricciolo *Troglodytes troglodytes*: M, W, S, B.
42. Prunellidae
- 196.10840 Passera scopaiola *Prunella modularis*: M, Wpar.
- 197.10940 Sordone *Prunella collaris*: A2 (1887, 1981)
43. Turdidae
- 198.10990 Pettirosso *Erithacus rubecula*: M, W, S, B.
- 199.11040 Usignolo *Luscinia megarhynchos*: M, B.
- 200.11060 Pettazzurro *Luscinia svecica*: Mreg.?
- 201.11210 Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*: M, Wpar., Eirr.
- 202.11220 Codirosso *Phoenicurus phoenicurus*: M, B.
- 203.11370 Stiaccino *Saxicola rubetra*: M.
- 204.11390 Saltimpalo *Saxicola torquata*: Spar., B, M, W.
- 205.11460 Culbianco *Oenanthe oenanthe*: M.
- 206.11620 Codirossone *Monticola saxatilis*: A2 (1908, 1991<sup>6</sup>)
- 207.11860 Merlo dal collare *Turdus torquatus*: Mirr.?
- 208.11870 Merlo *Turdus merula*: S, B, M, W.
- 209.11980 Cesena *Turdus pilaris*: M, W, Birr.
- 210.12000 Tordo bottaccio *Turdus philomelos*: M, Wpar.
- 211.12010 Tordo sassello *Turdus iliacus*: M, Wpar.
- 212.12020 Tordeta *Turdus viscivorus*: Mirr., (W)irr., Birr.
44. Sylviidae
- 213.12200 Usignolo di fiume *Cettia cetti*: S, B, M, W.
- 214.12260 Beccamoschino *Cisticola juncidis*: S, B, M.?, W.?
- 215.12360 Forapaglie macchiettato *Locustella naevia*: Mreg.?
- 216.12380 Salciaiola *Locustella luscinioides*: M, Birr.
- 217.12410 Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon*: Mreg.?, (W)irr.
- 218.12420 Pagliarolo *Acrocephalus paludicola*: Mirr.
- 219.12430 Forapaglie *Acrocephalus schoenobaenus*: M, Blis

- 220.12500 Cannaiola verdognola *Acrocephalus palustris*: M, B.  
 221.12510 Cannaiola *Acrocephalus scirpaceus*: M, B.  
 222.12530 Cannareccione *Acrocephalus arundinaceus*: M, B.  
 223.12590 Canapino maggiore *Hippolais icterina*: M.  
 224.12600 Canapino *Hippolais polyglotta*: M, B.  
 225.12620 Magnanina *Sylvia undata*: A1 (1925ab.)  
 226.12640 Sterpazzola di Sardegna *Sylvia conspicillata*: A1 (n.d.)  
 227.12650 Sterpazzolina *Sylvia cantillans*: Mirr. Eirr.?  
 228.12700 Sterpazzola nana *Sylvia nana*: A1 (1883)  
 229.12720 Bigia grossa *Sylvia hortensis*: M.  
 230.12730 Bigia padovana *Sylvia nisoria*: Mreg.?. Breg.?  
 231.12740 Bigiarella *Sylvia curruca*: M.  
 232.12750 Sterpazzola *Sylvia communis*: M, B.  
 233.12760 Beccafico *Sylvia borin*: M, Birr.  
 234.12770 Capinera *Sylvia atricapilla*: M, B, Spar., W.  
 235.13070 Lui bianco *Phylloscopus bonelli*: Mreg.?  
 236.13080 Lui verde *Phylloscopus sibilatrix*: M.  
 237.13110 Lui piccolo *Phylloscopus collybita*: M, Wpar., B.  
 238.13120 Lui grosso *Phylloscopus trochilus*: M.  
 239.13140 Regolo *Regulus regulus*: M, W.  
 240.13150 Fiorrancino *Regulus ignicapillus*: M. Wreg.?
- 45. Muscicapidae**  
 241.13350 Pigliamosche *Muscicapa striata*: M, B.  
 242.13480 Balia dal collare *Ficedula albicollis*: Mirr.  
 243.13490 Balia nera *Ficedula hypoleuca*: M.
- 46. Timaliidae**  
 244.13640 Basettino *Panurus biarmicus*: Mreg.?, (W)irr.
- 47. Aegithalidae**  
 245.14370 Codibugnolo *Aegithalos caudatus*: S, B, M, W.
- 48. Paridae**  
 246.14400 Cincia bigia *Parus palustris*: S, Bloc., M.  
 247.14610 Cincia mora *Parus ater*: M, W, Birr.  
 248.14620 Cinciarella *Parus caeruleus*: M, W, S, B.  
 249.14640 Cinciallegra *Parus major*: S, B, M, W.
- 49. Sittidae**  
 250.14790 Picchio muratore *Sitta europaea*: S, Bloc., Mirr.
- 50. Tichodromadidae**  
 251.14820 Picchio muraiolo *Tichodroma muraria*: Mirr.
- 51. Certhiidae**  
 252.14870 Rampichino *Certhia brachydactyla*: Mirr., Wirr., Bhis.
- 52. Remizidae**  
 253.14900 Pendolino *Remiz pendulinus*: S, B, M, W.
- 53. Oriolidae**  
 254.15080 Rigogolo *Oriolus oriolus*: M, B.
- 54. Lanidae**  
 255.15150 Averla piccola *Lanius collurio*: M, B.  
 256.15190 Averla cenerina *Lanius minor*: M, Birr.  
 257.15200 Averla maggiore *Lanius excubitor*: M, Wirr.  
 258.15230 Averla capirossa *Lanius senator*: Mreg.?, Bhis.
- 55. Corvidae**  
 259.15390 Ghiandaia *Corvus glandarius*: S, B, M, W.  
 260.15490 Gazza *Pica pica*: S, B, Mirr.  
 261.15570 Nocciolaia *Nucifraga caryocatactes*: A1 (n.d.)  
 262.15580 Gracchio alpino *Pyrrhocorax graculus*: A2 (n.d., n.d.)  
 263.15600 Taccola *Corvus monedula*: M, W, S, Bloc.  
 264.15630 Corvo *Corvus frugileus*: M, W.  
 265.15670 Cornacchia *Corvus corax*: S, B, M, W.  
 266.15720 Corvo imperiale *Corvus corax*: A1 (1896)

56. **Sturnidae**  
 267.15820 Storno *Sturnus vulgaris*: S, B, M, W.  
 268.15840 Storno roseo *Sturnus roseus*: A2 (1881, 1884).
57. **Passeridae**  
 269.15912 Passera d'Italia *Passer italiae*: S, B, M?, W?  
 270.15980 Passera mattugia *Passer montanus*: S, B, M?, W?  
 271.16040 Passera lagia *Petronia petronia*: Mirr.?  
 272.16110 Fringuello alpino *Montifringilla nivalis*: A1 (1890)
58. **Fringillidae**  
 273.16360 Fringuello *Fringilla coelebs*: M, W, S, B.  
 274.16380 Peppola *Fringilla montifringilla*: M, W.  
 275.16400 Verzellino *Serinus serinus*: M, B, Wirr:  
 276.16440 Venturone *Serinus citrinella*: Mirr., (W)irr.  
 277.16490 Verdone *Carduelis chloris*: M, B, Spar., W.  
 278.16530 Cardellino *Carduelis carduelis*: S, B, M, W.  
 279.16540 Lucarino *Carduelis spinus*: M, W.  
 280.16600 Fanello *Carduelis cannabina*: M, W.  
 281.16630 Organetto *Carduelis flammea*: Mirr., (W)irr.  
 282.16660 Crociere *Loxia curvirostra*: Mirr.?, W?  
 283.16790 Ciuffolotto scarlatto *Carpodacus erythrinus*: Mirr?  
 284.17100 Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*: Mirr., Wirr.  
 285.17170 Frosone *Coccothraustes coccothraustes*: M, Wpar., Bhis.
59. **Emberizidae**  
 286.18470 Zigolo di lapponia *Calcarius lapponicus*: A1 (1881)  
 287.18500 Zigolo delle nevi *Plectrophenax nivalis*: Mirr.?  
 288.18560 Zigolo golarossa *Emberiza leucocephalos*: A1 (1889)  
 289.18570 Zigolo giallo *Emberiza citrinella*: M, W, Bloc., S?  
 290.18580 Zigolo nero *Emberiza cirius*: Mreg?, Wreg?  
 291.18600 Zigolo muciatto *Emberiza cia*: Mreg.?, Wreg.?  
 292.18660 Ortolano *Emberiza hortulana*: M, Bloc.  
 293.18740 Zigolo minore *Emberiza pusilla*: A3 (1894, 1896, n.d.)  
 294.18770 Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus*: M, W, S, B.  
 295.18820 Surillozzo *Miliaria calandria*: M, B, Wreg?, Spar.?

**Specie escluse (introdotte, ripopolate, provenienti da cattività o di dubbia determinazione)**

- 1 Oca egizia *Alopochen aegyptiacus*: (alcune segnalazioni)
- 2 Pernice rossa *Alectoris rufa*: (tentativi di introduzione)
- 3 Starna *Perdix perdix*: S, B (ripopolata)
- 4 Quaglia giapponese *Coturnix japonica*: (tentativi di introduzione)
- 5 Gabbiano di Bonaparte *Larus philadelphia*: 1994, fiume Po
- 6 Fagiano *Phasianus colchicus*: S, B (ripopolata)
- 7 Piccione torraio *Columba livia* var. *domestica*: S, B
- 8 Tortora domestica *Turtur risorius*?: Birr?
- 9 Pappagallo monaco *Myiopsitta monacus*: S, Bloc.
- 10 Parrocchetto dal collare *Psittacula krameri*: (alcune segnalazioni)
- 11 Monachella nera *Oenanthe leucura*: 1985, Grontardo
- 12 Bengalino comune *Amandava amandava*: (alcune segnalazioni)

**Elenco delle segnalazioni inedite**

1. Marangone minore *Phalacrocorax pigmeus*: comune di Credera-Rubbiano, loc. Zerbaglia, 30 marzo-2 aprile 1982, quattro esemplari. Segnalatore: Valerio Ferrari.
2. Pellicano *Pelecanus onocrotalus*: comune di Soncino, 1976, un esemplare. Segnalatore: Carmelo Marchini.
3. Casarca *Tadorna ferruginea*: comune di Soncino, primavera 1987, un esemplare, primavera 1988, un esemplare: segnalatore: Carmelo Marchini.

4. Gallina prataiola *Tetrax tetrax*: comune di Vescovato, 1982, un esemplare. Segnalatore: Luigi Boschetti.
5. Cuculo dal ciuffo *Clamator glandarius*: comune di Rivarolo del Re, primavera 1980, un esemplare. Segnalatore: Roberto Ghisellini.
6. Codirossone *Monticola saxatilis*: comune di Rivarolo del Re, 29.4.91, un esemplare. Segnalatore: Roberto Ghisellini.

## Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare Pierandrea Brichetti per averci spronato alla realizzazione del presente lavoro e Luigi Boschetti di Vescovato, Valerio Ferrari dell'Amministrazione provinciale di Cremona e Carmelo Marchini di Casaleto di Sopra, per i dati inediti forniti.

Ringraziamo inoltre Arturo Gargioni di Gouolengo (Bs) e Riccardo Gropali di Cremona per tutti i suggerimenti, e Cinzia Galli, conservatore del Musco civico di Cremona, per aver consentito la consultazione del materiale conservato.

## Bibliografia

- AA.VV. (1990) - Modello di gestione delle Riserve Naturali della Regione Lombardia sede di Garzaic (ciclostilato).
- AA.VV. (1992) - Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia. Regione Lombardia ed Università degli studi di Milano.
- ARRIGONI DEGLI ODDI (1929) - Ornitologia italiana. Ed. Hoepli, Milano.
- BERVOLOTTI G. (1976) - Elenco dei reperti conservati. Datiloscritto, Castelleone.
- BERTOLOTTI G. (1979) - Considerazioni sulla avifauna cremonese. Regione Lombardia, Milano.
- BORGAZZI C. (1945) - Notizie ornitologiche del circondario di Rivolta d'Adda (Cremona). *Rivista italiana di Ornitologia*, n. 5: 30-32.
- BRICHETTI P. (1982) - Uccelli del Bresciano. Amministrazione provinciale di Brescia.
- BRICHETTI P. (1989) - Distribuzione del Gruccione nella Padania centrale (province di Brescia e Cremona). *Pianura*, suppl. di *Provincia Nuova*, n. 2: 49-52.
- BRICHETTI P., CAMBI D. (1990) - Atlante degli uccelli svernanti in provincia di Brescia. Monografie di *Natura bresciana*, n. 14.
- BRICHETTI P., FASOLA M. (1990) - Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia (1983-1987). Editoriale Ramperto, Brescia.
- BRICHETTI P., MASSA B. (1993) - Ceck-list degli uccelli italiani aggiornata al 1992: 2 passeriformi. *Rivista italiana di birdwatching*, 1 (3).
- BRICHETTI P., MASSA B. (1993) - Ceck-list degli uccelli italiani aggiornata al 1992: 1 non passeriformi. *Rivista italiana di birdwatching*, 1 (2).
- CANOVA L., GROPPALI R., SAINO N. (1989) - Gli uccelli del Parco naturale Adda Sud. Senzolari S.n.c., Lodi.
- FASOLA M. (1986) - Distribuzione e popolazione dei Laridi e Sternidi nidificanti in Italia. Suppl. *Ric. biol. selvaggina*, XI, 1-179.
- FERRAGNI O. (1885) - Avifauna cremonese. Tipografia Ronzi e Signori, Cremona.
- FERRAGNI O. (1886) - Supplemento all'Avifauna cremonese. Tipografia Ronzi e Signori, Cremona.
- FERRAGNI O. (1890) - Annotazioni ornitologiche per la provincia di Cremona. Tipografia Interessi Cremonesi, Cremona.

- FERRAGNI O. (1908) - Elenco degli Uccelli e dei Pesci del piacentino. Tip. Cooperativa Operaia, Cremona.
- GARGIONI A., GROPPALI R. (1992) - L'avifauna di un territorio agricolo privo di elementi naturalistici di rilievo nella Valpadana centrale: l'esempio dell'area compresa fra Volongo e il fiume Oglio (province di Cremona e Mantova - Lombardia). *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 4: 35-50.
- GIGLIOLI H. E. (1886) - Avifauna italiana, elenco delle specie di uccelli. Ed. Le Monnier, Firenze.
- GIGLIOLI H. E. (1889) - Avifauna italiana, elenco sistematico delle specie di uccelli. Ed. Le Monnier, Firenze.
- GIGLIOLI H. E. (1907) - Avifauna italiana, nuovo elenco sistematico delle specie di uccelli. Stab. Tipografico S. Giuseppc, Firenze.
- GROPPALI R. (1987) - Prima nidificazione di Cavaliere d'Italia in provincia di Cremona. *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 1: 111.
- GROPPALI R. (1988) - Ceck-list degli uccelli del Morbasco (provincia di Cremona). *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 2: 65-67.
- GROPPALI R. (1988) - Nidificazione di Gabbiano reale lungo il Po cremonese. *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 2: 69.
- GROPPALI R. (1988) - Fauna urbana in provincia di Cremona. Ed. Turrìs, Cremona.
- LAVEZZI F. (1994) - Nidificazione di Falco di palude in un coltivo nella valle dell'Adda. *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 5: 57-59.
- LAVEZZI F. (1994) - Nidificazione di Rondone pallido nella città di Cremona. *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 5: 60-61.
- MESCHINI E., FRUGIS S. (1993) - Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. *Ric. biol. selvaggina*, xx: 1-344.
- PRESICCI C. A. (1987) - Presenza di un maschio subadulto di gru presso Azzanello (provincia di Cremona) nell'inverno 1986-1987. *Pianura*, suppl. di *Provincia nuova*, n. 1: 112-113.
- REALINI G. (1984) - Gli uccelli nidificanti in Lombardia (zone umide). Ed. Alma, Varese.

Consegnato il 22/1/1995

## C'è ancora posto per gli amatori? Considerazioni osservando la flora cremasca (seconda parte)

Franco Giordana\*

*La prima parte dell'elenco di specie rare rinvenute nel territorio cremasco è apparso sul n. 5 del 1993 (pp. 41-53), introdotta dai dati riferiti alla geografia e alla bibliografia del tema. Con la pubblicazione di questa seconda parte si conclude il contributo di Franco Giordana.*

### Segnalazioni

#### **Cerastium ligusticum Viv.**

Reperti: bordo di una delle numerose aiuole del rondò di Cà delle Mosche, pochi esemplari, 18.4.93.

Oss.: specie dai fiori vistosi, spicca fra le congeneri e certamente non è stata vista da me altrove. Poiché il tracciato del rondò è stato recentemente modificato, non si può escludere si tratti di esemplari arrivati col materiale utilizzato per riempimento. A conferma giunge però il ritrovamento di questa specie segnalatomi da G. Pagani nella primavera '94.

A.s.: Za, '86(BS); Sv.

#### **Cerithe minor L.**

Reperti: incolto erboso in un pioppeto di recente impiantato in riva dx. del Serio morto poco a valle della c.na Corfù, numerosi e diffusi esemplari, 18.10.92; ivi 15.5.93; loc. Giardino, sull'argine maestro dell'Adda, 22.5.94.

Oss.: rinvenuta solo in queste stazioni, ove abbonda.

A.s.: Za, '80(BS); Sv; Fe.

\* Professore ordinario di meccanica applicata alle macchine del Politecnico di Milano.

### **Chaerophyllum temulum L.**

Reperti: proda erbosa presso c.na dei Grassi, qualche esemplare, 9.5.92; Cantacucca, margini di un querceto misto, qualche esemplare, 4.6.93; Moso, ciglio della camperocchia che costeggia la roggia Naviglio poco a est della c.na Borlina, qualche esemplare, 18.6.93; ciglio della SS.415 all'altezza di c.na Dolera, abbondante, 13.5.94.

Oss.: pur ritrovandosi di rado, la sua distribuzione sembra abbastanza estesa, probabilmente presente in stazioni simili e poco osservato a causa dello sfalcio delle rive.

A.s.: Za, '84, '85 (BS); Bo; Zu, '82 (MI)

### **Chondrilla juncea L.**

Reperti: Soncino, spalla del ponte su una roggia di una sterrata che dal camposanto mena al fiume Oglio: un vigoroso esemplare, 31.8.93; Izano, numerosi esemplari distribuiti su un lungo tratto della proda erbosa del canale Vacchelli, 5.9.93.

Oss.: «manca sui suoli alluvionali della Padania» si legge in Pignatti, ritenuta «rara e con ampie lacune» da Zanotti. Non osservata in precedenza, ma verosimilmente presente lungo l'asta del Vacchelli anche in altre stazioni. La sua diffusione va più accuratamente accertata.

A.s.: Za, '83 (Orzinuovi); Sv; Bo

### **Chrysanthemum segetum L.**

Reperti: Crema, via Gaeta, ciglio della strada lungo il muro di cinta della bulloneria Marazzi, un unico e stento esemplare, 27.7.92.

Oss.: Rarissima e solo avventizia nell'Italia sett. secondo Pignatti, scarsi anche i rinvenimenti di Zanotti, è stata da me trovata in quest'unica occasione.

A.s.: Za, '82 (Torre Pallavicina, BG); Bo.

### **Cirsium palustre (L.) Scop.**

Reperti: proda della roggia Bissone all'altezza della c.na Colombara: numerosi esemplari, 16.9.90, confermati 27.6.92; Cumignano s/n, bordo del fossato lungo la strada per Genivolta, all'altezza della roggia Miglia, 15.6.93; sottobosco a *Carex* di un alneto presso c.na Busca, numerosi e diffusi individui di altezza superiore ai 2 m., 7.7.93; sponde dei canali in loc. Tomba Morta, 17.7.93; Naviglio di Melotta, un esemplare nel colatore a margine della strada comunale, 20.7.94.

Oss.: specie che sembra in rarefazione, al diminuire delle zone umide in cui prospera. Di particolare interesse il rin-

venimento a c.na Busca per l'eccezionale taglia della popolazione, probabilmente legata all'ombra boschiva che caratterizza quella stazione.

A.s.: Za,'86 (Roccafranca, BS); Sv.

### **Corydalis cava (L.) Schweigg et Koerte**

Reperti: prode del fontanile Fontana Bianca presso c.na dei Grassi, abbondante, 14.3.92.

Oss.: specie «oggi quasi ovunque distrutta» per Pignatti, segnalata in un'unica stazione nel bresciano da Za, cresce abbondantissima lungo quasi tutte le prode dei fossi fra Rivolta d'Adda, Vailate, Azzano, per poi sparire bruscamente divenendo introvabile altrove. Condivide l'areale con *Primula vulgaris*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Scilla bifolia*, *Gagea pratensis*, abbondanti in quella zona e rarissime o inesistenti nel resto del Cremasco.

A.s.: Za,'87(BS); Fe.

### **Cyperus flavescens L.**

Reperti: riva fangosa del laghetto cava Della Frera, alcuni esemplari, 20.9.89; cava Isolotto, c.ne Garzide d/s, tratto fangoso a margine del laghetto, alcuni esemplari, 1.9.92; S.Bassano, pioppeto percorso dai meandri del vecchio corso del Serio Morto 50 m/slm, una folta popolazione, 23.8.93; Moso di Vaiano, prato stabile torboso accanto alla c.na Donati, abbondantissimo, 11.8.93.

Oss.: specie osservata in precedenza abbastanza raramente, colpisce l'abbondanza dei ritrovamenti nelle stazioni di evidente origine palustre.

A.s.: Sv; Bo; Za,'84(BS); Fe.

### **Cyperus fuscus L.**

Reperti: cava Isolotto, c.ne Garzide d/s, tratto fangoso a margine del laghetto, alcuni esemplari, 8.9.92.

Oss.: specie non altrove osservata, ma probabilmente presente in stazioni similari.

A.s.: Sv; Za,'83(Soncino); Zu,'86(Boccaserio); Fe.

### **Cyperus serotinus Rottb.**

Reperti: Agnadello, colatore a margine della strada che costeggia la roggia Tormello, numerosi esemplari, 8.9.92.

Oss.: la specie «sembra quasi scomparsa» (Pignatti), risulta nell'elenco di quelle non confermate da Zanotti, abbastanza abbondante in questa stazione e probabilmente presente anche nei dintorni, da me poco esplorati.

A.s.: Sv; Bo;

### **Cyperus strigosus L.**

Reperti: Marzale, bordo di una lanca all'interno dell'Az.venatoria, un esemplare, 10.9.88; zona aquitrinosa nei pressi della cava Della Frera, alcuni esemplari, 31.8.92; cava Isolotto, c.ne Garzide d/s, zone fangose sul bordo del laghetto, numerosi esemplari, 8.9.92; Crema, c.na Dolera 68 m/slm, sponda del laghetto di cava, un esemplare, 14.9.93.

Oss.: vistosa specie di origine nordamericana, indicata come rara da Pignatti, sembra in espansione nel nostro territorio, colonizzando le zone fangose in concorrenza con le congeneri nostrane. Non segnalata dai miei autori di riferimento.

### **Digitalis lutea L.**

Reperti: Tredici ponti, proda boscata costeggiante la roggia Gallarana, sul ciglio della camperocchia ai piedi di questa, tre vistosi esemplari, 15.6.93, ivi 2 esemplari 18.7.94. Oss.: vista la rarità di questa specie nel nostro territorio, si ritiene interessante segnalare questa nuova stazione, decisamente più a sud di quelle rinvenute da Zanotti.

A.s.: Bo (fra le coltivate); Za,'85 (Punnenengo); Zu,'80 (Rivolta).

### **Diploaxis eruroides (L.) DC.**

Reperti: abitato di Soncino, bordo del marciapiede della via all'interno della cinta muraria, nei pressi dell'incrocio semaforico per Torre Pallavicina, 3 esemplari, 31.8.93.

Oss.: non altrove osservata.

A.s.: Za,'84,85,86 (BS)

### **Diploaxis muralis (L.) DC.**

Reperti: incolto erboso in un pioppeto di recente impiantato in riva dx.

del Serio Morto poco a valle della c.na Corfù, alcuni esemplari, 18.10.92.

Oss.: non osservata altrove, ma trattasi di specie poco appariscente, e non si può escludere la sua presenza altrove.

A.s.: Bo; Zu,'80 (Rivolta).

### **Draba muralis L.**

Reperti: Crema, numerosi esemplari sulle vecchie mura adiacenti i Giardini Pubblici, 4.5.94.

Oss.: non osservata in precedenza, unica la segnalazione di Zanotti.

Trattasi però di specie poco appariscente la cui presenza andrebbe definita con maggior cura.

A.s.: Sv; Bo; Za,'86 (Orzinuovi)

**Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs**

Reperiti: c.na Busca, bosco umido di ontani e salice cinerino, interrotto da canneti a *Phragmites*, un paio di esemplari nel sottobosco, 7.7.93;

Naviglio di Melotta, numerosi esemplari dispersi lungo tutta la scarpata del Nav., 13.7.94.

Oss.: specie rara, risulta particolarmente abbondante nel biotopo, ove convive con numerose altre specie di felci rare.

A.s.: Za, '86 (Soncino).

**Dryopteris villarii (Bernardi) Woynar**

Reperiti: Crema, stazione FF.SS., alcuni esemplari nelle commessure di un muro in mattoni dell'edificio adibito a magazzino merci, 18.7.93.

Oss.: specie rara di cui non risultano precedenti segnalazioni per il Cremasco.

**Eleocharis palustris (L.) Roem.& Schult.**

Reperiti: numerosi esemplari in un prato periodicamente inondato a margine della morta di Abbazia C., 2.6.94.

Oss.: mai notata precedentemente, ma forse solo poco osservata; certo è che il sito è ricco anche di molte altre specie rare.

A.s.: Sv; Bo; Za, '87(BS)

**Epilobium angustifolium L.**

Reperiti: Crema, via Montello, un esemplare cresciuto nell'interstizio fra asfalto e muro di un edificio, 17.7.92. Credera, un vigoroso esemplare nato in uno strato di 10 cm di cenere di un falò di ramaglie in cima alla scarpata morfologica presso il cimitero, 70 m/slm, 29.6.94.

Oss.: specie comune nelle Alpi, «manca in Padania» per Pignatti che la colloca fra i 600 e i 1500 m/slm. Non risultano segnalazioni recenti, mentre compare negli elenchi floristici del secolo scorso. Pur trattandosi di una presenza probabilmente effimera, pare significativo il suo ritrovamento.

A.s.: Sv; Bo.

**Epilobium dodonaei Vill.**

Reperiti: cava Isolotto, c.ne Garzide d/s, depositi di ghiaie presso il lago, alcuni esemplari, 8.9.92.

Oss.: specie abbastanza rara, rinvenuta anche in analoga stazione (cava Ghilardi) e sui ghiaietti dell'Oglio ad Azzanello.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86(Soncino); Zu, '77(MI); Fe.

### **Epilobium parviflorum Schreber**

Reperti: Cà delle Mosche, proda della roggia Menasciutto, alcuni esemplari, 28.7.88; Madignano, loc. Madignanello 67 m/slm, un esemplare in un pioppeto industriale maturo, 1.8.89; Izano, numerosi esemplari fra gli interstizi del ponte in cotto per l'attraversamento del canale Vacchelli da parte della roggia Babbiona, 5.9.93.

Oss.: poco frequente, particolarmente scenografico il suo insediamento sui ponti stillicidiosi in cotto del Vacchelli, condivisi dall'altrettanto raro capelvenere.

A.s.: Sv; Za, '86(BS); Zu, '81(MI).

### **Epilobium tetragonum L.**

Reperti: Agnadello, colatore a margine della strada che costeggia la roggia Tormello, un esemplare, 8.9.92; zona aquitrinosa nei pressi della cava Della Frera, alcuni esemplare 12.9.92.

Oss.: Specie rinvenuta da me soltanto in queste due occasioni, conviveva ad Agnadello con *Cyperus serotinus* e *Galium boreale* (altre rarità) in un ambiente intensamente coltivato, ed è quindi possibile una sua più ampia presenza in quelle zone, che andrebbero meglio indagate.

A.s.: Za, '86(Soncino)

### **Equisetum fluviatile L.**

Reperti: c.na Busca, folta colonia sul ciglio di una viottolo al margine di un canneto a *Phragmites*, 7.7.93.

Oss.: specie rara da me non osservata altrove, non risultano segnalazioni in tempi recenti, anzi elencata fra quelle non confermate da Zanotti. Conferma la significatività sotto il profilo naturalistico delle scarpate della valle del Serio Morto e delle zone aquitrinose che tuttora rimangono a testimonianza dell'antico corso.

A.s.: Sv.

### **Equisetum palustre L.**

Reperti: Cà Nove (S.Latino), saliceto umido a margine dei residui meandri del Serio Morto, numerosi esemplari nel sottobosco, 28.6.93.

Oss.: specie da me non osservata altrove (forse per confusione con altre congeneri di analogo portamento), comunque certamente non molto diffusa. Significativa pare la sua presenza nella valle del Serio Morto.

A.s.: Za, '83(Orzinuovi); Sv.

### **Equisetum variegatum Schleicher**

Reperti: bosco misto compreso fra c.na Zita e il confine del Parco Zoo, alcuni esemplari in un'area ristretta del sottobosco, 23.6.93.

Oss.: specie osservata in un'unica stazione da Zanotti e non rinvenuta da me altrove, anche se, trattandosi di specie poco appariscente, può facilmente sfuggire all'osservazione.

A.s.: Za,'83(BS); Zu,'86(Pizzighettone).

***Eruca sativa* Miller dep. vz**

Reperti: Crema: numerosi e vigorosi esemplari in un incolto compreso fra il Serio e il Cresmiero all'altezza del ponte della SS.415, 31.3.94.

Oss.: unica situazione in cui l'ho osservata allo stato certamente spontaneo. Peraltro l'area è stata soggetta in tempi recenti a vasti movimenti di terra e non può escludersi la sua introduzione con terra di riporto proveniente dall'esterno.

***Euphorbia dulcis* L. subsp.purpurata (Thuill.) Rothm.**

Reperti: prode dei fossati nei pressi del fontanile Fontana Bianca, c.na dei Grassi 99, qualche esemplare, 11.4.92; abbondante nel sottobosco rado nell'ex parco della c.na Tinazzo, 16.4.93; Tredici ponti, proda boscata costeggiante la roggia Gallarana, 24.4.93; Cantacucca, numerosi esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia, 15.5.93.

Oss.: non molto comune, sembra uniformemente distribuita su tutto il territorio, in zone boschive poco disturbate.

A.s.: Za,'85(BS); Zu,'81(Rivolta); Fe.

***Euphorbia flavicoma* DC. subsp.verrucosa (Fiori) Pign.**

Reperti: Marzale, pochi esemplari in una schiarita del bosco all'interno dell'Az. venatoria, 6.5.92; numerosi esemplari nelle schiarite aride dei boschetti lungo l'Oglio presso la c.na S.Paolo, 28.5.93.

Oss.: Specie rara, rinvenuta unicamente in queste stazioni.

A.s.: Za,'85(BS).

***Euphorbia pubescens* Vahl**

Reperti: Soncino, numerosi esemplari sul ciglio di un laghetto di cava nei pressi di c.na Costa 90 m/slm, 27.5.94.

Oss.: questa specie viene data per assente in Lombardia da Pignatti, nè mi risultano altre segnalazioni.

***Fragaria viridis* Duchesne**

Reperti: Tredici ponti, numerosi esemplari sull'argine erboso del Naviglio Grande, 24.4.93; Crema, abbondante fra l'erba alta di una proda a margine della camperaccia

che si diparte dalla c.na Dosso Morone, 76 m/slm, 8.5.93.  
Oss.: specie osservata raramente, ma probabilmente più diffusa di quanto non paia. La seconda stazione è stata da me notata soltanto perchè, essendovi capitato a metà di un'operazione di sfalcio, risultava evidente nella sezione della coltre erbosa la sua fioritura, che sarebbe passata altrimenti inosservata, nascosta dalle erbe sovrastanti.  
A.s.: Bo; Za, '85 (BG,BS); Fe.

#### **Fumana procumbens (Dunal) G. et G.**

Reperti: Crema, alcuni esemplari fra i mattoni costituenti la sponda del ponte con cui il Vacchelli scavalca il Serio, 13.9.92; abbondante sulla coltre arida di copertura di un'ex discarica nei pressi di c.na Zita, 14.8.93.  
Oss.: rara (manca in Padania secondo Pignatti), con la sua presenza evidenzia l'interesse assunto dalla zona della ex discarica ove si trovano numerose specie rare, tipiche delle radure aride perifluviali. È con apprensione che si sente parlare di una «bonifica ai fini di ricupero ambientale».  
A.s.: Sv; Bo; Za, '86 (Soncino); Zu, '77 (MI).

#### **Fumaria officinalis L. subsp.wirtgenii (Koch) Arcang.**

Reperti: Cà delle Mosche, un esemplare fra le erbacce di un orto, 10.6.93; Izano, abbondante presso una casupola su un dosso sabbioso, 6.5.94.  
Oss.: sottospecie «assai più rara» della *officinalis*, peraltro poco comune anch'essa, è stata da me rinvenuta solo in queste due occasioni. Suggestiva l'ipotesi che possa identificarsi con *F.parviflora* di cui si riferisce in Bo., assai simile e forse non distinta da questa nel secolo scorso. Tratterebbesi in questo caso di una preziosa conferma.  
A.s.: Fe; Bo (*sub F.parviflora?*).

#### **Gagea pratensis (Pers.) Dumort**

Reperti: diverse stazioni con numerosi esemplari sparse lungo le prode erbose presso la c.na dei Grassi, 24.3.92; confermati l'11.3.94.  
Oss.: indicata come rarissima da Zanotti e da me non rinvenuta altrove, ma di difficile osservazione, risultando identificabile solo nel breve periodo della sua fioritura.  
A.s.: Za, '87 (BS);

#### **Galeopsis bifida Boenn.**

Reperti: boschetto di robinie nei pressi della c.na Bosco, alcuni esemplari, 5.6.92.  
Oss.: non altrove osservata, non è neppure segnalata dai

miei autori di riferimento. L'eccezionalità del ritrovamento è peraltro condivisa da altre rarità di quel boschetto: *Lilium bulbiferum*, *Senecio nemorensis*, *Hieracium sabaudum*, per citare solo quelle non trovate altrove.

#### **Galium boreale L.**

Reperiti: Agnadello, colatore a margine della strada che costeggia la roggia Tormello, alcuni esemplari, 8.9.92; c.na Busca, bosco umido di ontani e salice cinerino, numerosi esemplari nel sottobosco, 7.7.93.

Oss.: specie «quasi ovunque scomparsa in Padania» (Pignatti), elencata fra quelle non confermate da Zanotti, si trova con una certa abbondanza nelle stazioni indicate ed è stata anche osservata a Torlino. Pare quindi ancora abbastanza diffusa nel Cremasco. Non si conoscono altre segnalazioni.

#### **Galium elongatum Presl**

Reperiti: Tredici ponti, alcuni esemplari in un ristagno fangoso in un'ansa del Naviglio Grande, 22.9.92.

Oss.: non notata altrove, ma il genere *Galium* non è fra quelli da me più attentamente osservati.

A.s.: Za, '86(BS).

#### **Gratiola officinalis L.**

Reperiti: numerosi esemplari in un prato periodicamente inondata a margine della morta di Abbazia C., 21.7.94.

Oss.: mai osservata in precedenza, è conosciuta in uniche stazioni anche da Zanotti (c.na Campagnoli) e da Ferrari (Zerbaglia). Altra preziosità di questa morta. A.s.: Bo; Fe; Za, '88(BS)

#### **Groenlandia densa (L.) Fourr.**

Reperiti: abbondante nella morta del fiume Oglio presso c.na Busta, 14.7.93; Moso di Trescore, alcuni esemplari nel fontanile alla testa del cavo Turati, 7.2.93; Agnadello, abbondante nella roggia Molina 98 m/slm, 25.2.94; Camisano, roggia Fontanone 95 m/slm, 13.5.94.

Oss.: non frequentissima, è però abbastanza diffusa sul territorio, forse solo poco osservata in precedenza.

A.s.: Sv; Bo; Za, '85(Soncino).

#### **Helianthemum apenninum (L.) Miller**

Reperiti: un paio di esemplari in una schiarita del bosco ripariale dell'Oglio presso c.na S.Paolo, 28.5.94.

Oss.: conferma di un ritrovamento (inedito) di V.Ferrari

in quella stessa zona di una specie per la quale non risultavano altre segnalazioni.  
A.s.: Fe (schede personali).

#### **Hesperis matronalis L.**

Reperti: Crema, argine della roggia Borromea all'imbocco di via Marzale 73 m/slm, un paio di esemplari, 9.5.90; Crema, ex giardino di villa Martini a S.Bernardino, numerosi esemplari sotto le restanti alberature presso il muro di cinta, 20.6.91; Vailate, ciglio della strada al km.12 della statale per Treviglio, 98 m/slm, alcuni esemplari, 15.5.93; Casaletto C., loc. Cà de'Vagni 61 m/slm, margine di un fossato, alcuni esemplari di svariati colori, 8.5.94

Oss.: specie un tempo coltivata per ornamento e oggi non più di moda, si ritrova raramente in ambienti ruderali, solitamente effimera.

A.s.: Sv; Bo (coltivata); Za, '86 (Soncino); Fe.

#### **Hibiscus trionum L.**

Reperti: Capralba: abbondante come infestante del mais in un terreno all'altezza del km.5 della strada per Crema, 86 m/slm, 16.9.89. Tredici ponti, un esemplare al margine di una camperocchia, 18.7.94. Oss.: rara ed effimera, conservo il ricordo di una sua ben maggiore presenza attorno agli anni '70.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86 (Soncino).

#### **Hieracium sabaudum L.**

Reperti: boschetto di robinie nei pressi della c.na Bosco, abbondante, 7.8.92, confermato il 14.8.93.

Oss.: specie non rinvenuta in altre località.

A.s.: Sv; Za, '85 (Pumenengo).

#### **Hippocrepis comosa L.**

Reperti: numerosi esemplari nelle schiarite aride dei boschetti lungo l'Oglio presso la c.na S.Paolo, 28.5.93.

Oss.: conferma le segnalazioni di Zanotti che la danno presente solo lungo il corso dell'Oglio.

A.s.: Sv; Bo; Za, '85 (BS), '86 (BG); Zu, '82 (Lodi).

#### **Hippuris vulgaris L.**

Reperti: morta di Abbadia C.: abbondante nella roggia che esce dalla morta, 21.7.94; Casaletto C., in gran copia nella roggia sul confine provinciale all'altezza della c.na Cantarana, 7.8.94

Oss.: Specie assai rara, rinvenuta da V.Ferrari in un'unica

stazione poco discosta da queste (Zerbaglia). Si può capire dunque come ni sia impossibile non includere nel Cremasco anche quest'angolo di paradiso, che a rigore si trova in provincia di Milano!

A.s.: Bo; Fe (inedito).

### **Hypericum tetrapterum Fries**

Reperti: Cà delle Mosche, un esemplare sulla proda di un fossato, 12.7.89; pioppeto industriale nella riserva del Marzale, un esemplare, 9.7.92; incolto arido in riva dx dell'Oglio presso c.na Isolabella, un esemplare, 22.7.93. Naviglio di Melotta, schiarita umida presso il corso del nav., un esemplare, 14.7.94.

Oss.: sporadica, ma forse soltanto poco osservata, venendo celata la sua presenza dall'invasiva copiosità della congenera, *H. perforatum*.

A.s.: Bo; Za, '86 (BS).

### **Inula viscosa (L.) Aiton**

Reperti: incolto sabbioso sull'argine del Serio Morto a valle della c.na Corfù, numerosi esemplari, 26.8.92; ghiaieto sul bordo del laghetto di cava di c.na Dolera, un vigoroso esemplare, 28.9.92.

Oss.: non segnalata di recente, compare nell'elenco floristico in Sv. ed è perciò particolarmente significativo il suo ritrovamento.

A.s.: Sv.

### **Juncus effusus L.**

Reperti: Moso di Trescore, incolto umido nei pressi di c.na Grande, in gran copia, 5.2.93; Moso di Bagnolo, abbondante lungo i colatori attorno c.na Donati, 11.8.93. c.na Polli, diffuso lungo i fossai e in un giovane pioppeto sul ciglio della scarpata del Naviglio, 14.7.94.

Oss.: non molto frequente, appare abbondante in quasi tutto il Moso, testimonianza delle origini palustri del sito.

A.s.: Sv; Bo; Fe; Za, '86 (BS).

### **Juncus subnodulosus Schrank**

Reperti: affioramento della falda ai piedi della scarpata del Serio Morto in loc. Cà Nove di S.Latino, alcuni esemplari, 8.8.93. Moscazzano, abbondante con *J. effusus* in una zona umida al piede della SS. per Montodine, 15.7.94.

Oss.: specie poco osservata e probabilmente presente in stazioni similari.

A.s.: Sv; Za, '85 (BS).

***Kickxia spuria* (L.) Dumort.**

Reperiti: Crema, marciapiede della stazione FFSS, 75 m/slm, due esemplari, 18.7.93. Assai più abbondante nello stesso luogo nell'estate '94.

Oss.: specie rinvenuta in quest'unica stazione e non segnalata dai miei autori.

***Kickxia elatine* (L.) Dumort.**

Reperiti: c.na Polli: abundantissima in un incolto arido confinante con la scarpata del Nav., 14.7.94 (con V.Ferrari); Soncino, scarpata di un laghetto di cava presso c.na Costa 90 m/slm, numerosi esemplari, 20.7.94.

Oss.: specie mai prima rinvenuta, rilevata anche da Zanotti in due sole stazioni, sorprende il suo ritrovamento in sì gran copia in due siti abbastanza distanti fra loro! Va detto che il primo, visitato una settimana dopo, non ne mostrava più alcuna traccia a seguito dello sfalcio intervenuto nel frattempo!

A.s.: Bo; Sv; Za, '84, '85 (BS); Zu, '81 (Rivolta)

***Lactuca saligna* L.**

Reperiti: Crema, via Braguti, numerosi esemplari nelle crepe dell'asfalto lungo i muri di cinta, 25.9.92. Ivi rivista nel '93. Naviglio di Melotta, incolto presso c.na S.Elina, pochi esemplari 13.7.94.

Oss.: non segnalata in tempi recenti e non rilevata da me altrove, è probabile una sua più ampia diffusione in stazioni consimili.

A.s.: Bo.

***Lamium amplexicaule* L.**

Reperiti: Vaiano, fra la ghiaia dei vialetti del giardino di palazzo Sanseverino, pochi esemplari, 16.4.90; Izano, sul ciglio della campereccia che costeggia il canale Vacchelli, alcuni esemplari, 20.4.93; pioppeto al limitare del bosco che costeggia l'Oglio presso la c.na S.Paolo, pochi individui, 24.4.93.

Oss.: specie rinvenuta di rado, in contrasto con Zanotti che la definisce «diffusa».

A.s.: Sv; Bo; Za, '86(BS); Fe.

***Lathyrus sylvestris* L.**

Reperiti: Tredici ponti, numerosi esemplari sull'argine erboso del Naviglio Grande, ancora fra i rovi lungo la roggia Gallarana valle nell'attraversamento della statale per Cremona, 1.8.93. Confermata la presenza in loc. Tredici ponti il 18.7.94.

Oss.: non notato in precedenza, ma forse confuso con specie congeneri non esaminate dappresso.

A.s.: Bo; Za, '81 (Soncino); Zu, '77 (MI); Fe.

#### **Lathyrus tuberosus L.**

Reperiti: Cà delle Mosche, alcuni esemplari a margine di un campo di frumento, 16.6.89; loc. Giardino, alcuni esemplari sull'argine maestro dell'Adda, 25.5.94.

Oss.: genera qualche perplessità la mancanza di altre segnalazioni recenti, ma mi confortano gli elenchi floristici del secolo scorso.

A.s.: Sv; Bo;

#### **Lepidium graminifolium L.**

Reperiti: Crema, via Stazione, alcuni esemplari ai piedi delle mura di cinta, 21.9.91; Crema, loc. Pergoletto, abbondante lungo il marciapiede, 2.7.92.

Oss.: infrequente, la sua distribuzione sembra limitarsi ai centri abitati.

A.s.: Sv; Bo; Za, '85 (Orzinuovi)

#### **Lindernia dubia (L.) Pennel**

Reperiti: cava Isolotto, zone fangose sul bordo del laghetto, pochi esemplari, 1.9.92.

Oss.: specie rara, ritrovata finora in quest'unica stazione

A.s.: Za, '86 (Soncino)

#### **Linum usitatissimum L.**

Reperiti: unico esemplare in un incolto presso il laghetto della cava Isolotto, 25.7.94.

Oss.: vista l'unicità del reperto, potrebbe trattarsi di una «importazione» effimera a seguito della piena del '93 che aveva sommerso questi luoghi. È emozionante ritrovare questa specie che fino al secolo scorso costituiva la specie coltivata dominante nelle nostre campagne (sic transit...).

A.s.: Sv (coltivata); Bo; Za, '86 (Soncino)

#### **Listera ovata (L.) R. Br.**

Reperiti: bosco misto compreso fra c.na Zita e il confine del Parco Zoo, numerosi esemplari distribuiti su un'ampia area del sottobosco, 14.4.93; Ricengo, pioppeto in fregio al Serio confinante a nord con la statale «della Melotta», numerosi esemplari in una piccola area fra arbusti di robinia, 29.4.93.

Oss.: specie assai rara nel nostro territorio come tutte le orchidacee, sembra di estremo interesse il suo ritrovamen-

to nei pressi di Crema, ormai gravemente depauperata nel suo patrimonio floristico. Non può che destare preoccupazione la fragilità di questa stazione: malgrado si trovi all'interno del Parco del Serio, il probabile imminente taglio del bosco, prossimo a maturità, produrrà quasi certamente la scomparsa di questa colonia.

A.s.: Sv; Za,'87(BS); Zu,'82(Rivolta).

#### **Lithospermum officinale L.**

Reperti: tre esemplari al margine del bosco presso il luogo di ristoro del Parco Zoo, 24.4.94.

Oss.: osservata in sole tre stazioni da Zanotti, è un'altra gemma che si aggiunge al tesoro custodito in questo luogo d'incanto per il naturalista.

A.s.: Sv; Bo; Za,88(BS)

#### **Luzula pilosa (L.) Willd.**

Reperti: Cantacucca, alcuni esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia, 15.5.93

Oss.: «quasi ovunque scomparsa in Padania» (Pignatti) e considerata rara da Zanotti, da me rinvenuta in quest'unica stazione (con molte altre rarità).

A.s.: Sv; Za,'85(BS),'85(BG); Fe.

#### **Lythrum hyssopifolia L.**

Reperti: alcuni esemplari in una zona erbosa al margine della scarpata del Naviglio di Melotta presso c.na S.Elina, 24.6.94; un esemplare sulla sponda opposta del Nav. in un incolto erboso presso Cà dei Polli, 16.7.94.

Oss.: specie assai minuta, che può facilmente sfuggire all'osservazione, rinvenuta da Zanotti in un'unica stazione e non precedentemente segnalata nell'elenco floristico del biotopo.

A.s.: Bo; Za,'85(BS)

#### **Malva neglecta Wallr.**

Reperti: Crema, via Braguti, pochi esemplari fra l'erba di un'aiuola spartitraffico, 18.6.93; Soncino, viottolo lungo il corso del Naviglietto nei pressi della c.na Gambisa 80 m/slm, un esemplare, 20.6.93.

Oss.: non rinvenuta altrove.

A.s.: Bo; Za,'83(BS); Zu,'82(MI).

#### **Medicago prostrata Jacq.**

Reperti: bosco misto compreso fra c.na Zita e il Parco Zoo, alcuni esemplari in un minuscolo pratino arido,

8.6.93; alcuni esemplari sul bordo di un fosso nei pressi di c.ne Rivoltelle, 23.6.93.

Oss.: altra specie che si segnala con titubanza, non risultandomi altre segnalazioni nel territorio, dove a me pare invece relativamente diffusa.

**Melampyrum pratense L. subsp.vulgatum (Pers.) Ronn.**

Reperiti: Cantacucca, numerosi esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia, 2.7.93

Oss.: bella specie silvicola già precedentemente rinvenuta da Ferrari in località non molto distante da questa stazione.

A.s.: Fe.

**Melica uniflora Retz.**

Reperiti: abbondante nel sottobosco rado nell'ex parco della c.na Tinazzo, 7.5.93; Genivolta, sottobosco del querceto coprente la scarpata a fianco della c.na Boffalora, numerosi esemplari, 7.5.94.

Oss.: non altrove osservata.

A.s.: Za,'86(BG).

**Melissa officinalis L.**

Reperiti: argine della roggia Gallarana in loc.Tredici ponti, 7.5.94

Oss.: unico ritrovamento, la specie è considerata rara anche da Zanotti.

A.s.: Sv; Bo (entrambi fra le coltivate); Za,'81 (BS)

**Melittis melissophyllum L.**

Reperiti: Cantacucca, numerosi esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia, 15.5.93, ivi confermati 1.5.94

Oss.: splendida e rara labiata, non rinvenuta altrove.

A.s.: Bo; Za,'86(BG).

**Mentha arvensis L. subsp.parietariifolia (Becker) Briq.**

Reperiti: morta di Abbadia C., alcuni esemplari in un pratino sul bordo dello stagno, 28.7.93; altra ricca stazione a circa 500 m. dalla precedente lungo il bordo della morta, 21.7.94.

Oss.: la sottospecie viene indicata nelle Alpi Orobiche da Pignatti, e pare verisimile la sua presenza lungo il corso dell'Adda. Non sono note altre segnalazioni, ma potrebbe essere compresa nella *M.arvensis* in Bo. e Sv. che raramente indicano anche le sottospecie.

**Mentha pulegium L.**

Reperti: Cà delle Mosche, un esemplare fra le erbacce di un orto, 10.6.88; Cà dei Polli, abbondante in prato arido e semi-incolto al margine della scarpata del Naviglio, 27.7.94

Oss.: il recente ritrovamento conforta l'esattezza della precedente determinazione, sulla quale cominciavo a nutrir dubbi, vista l'unicità e antichità di quel reperto e l'assenza di altre segnalazioni recenti, con il solo conforto dei riferimenti del secolo scorso.

A.s.: Sv; Bo;

**Mentha X maximiliana F.W.Schultz**

Reperti: greto dell'Adda a fianco del Parco Zoo, un folto gruppo, 14.8.93.

Oss.: ibrido fra *M.aquatica* L. e *M.suaevolens* Ehrh., non risultano altre segnalazioni, ma probabilmente solo gli specialisti si imbarcano sistematicamente nella determinazione degli ibridi della menta!

**Mercurialis annua L.**

Reperti: Crema, via Valera, nella giuntura fra asfalto e muro in mattoni di un caseggiato, una folta colonia, 6.7.92; via Stazione, abbondante in analoga situazione, 25.3.94.

Oss.: osservata poche volte e sempre in ambiente cittadino.

A.s.: Sv; Bo; Fe; Za, '83 (BS), '86 (BG); Zu, '81 (Rivolta).

**Mercurialis perennis L.**

Reperti: abbondante lungo la proda di un fossato nei pressi della c.na Bosco, 28.3.91; in copia lungo molte delle prode dei fossati nei pressi della c.na dei Grassi, 20.3.92; Soncino, abbondante lungo l'argine boscato che separa il Naviglio Grande Pallavicino da una roggia parallela poco sotto la SS della Melotta, 80 m/slm, 18.3.93.

Oss.: ritenuta molto rara da Zanotti, compare in grande abbondanza nella zona di Vailate, dividendo lo stesso areale di *Corydalis cava*. Osservata anche lungo un marciapiede di fronte alla stazione FFSS di Crema, sembra ricoprire l'intero territorio Cremasco, pur con grandi lacune.

A.s.: Bo; Za, '86 (BS).

**Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin vz**

Reperti: Crema, pochi esemplari fra i mattoni delle mura in via Valera, 29.4.94; Izano, numerosa sulla finta roccia del monumento alla Madonna della Pallavicina, 29.4.94.

Oss.: specie poco appariscente, forse diffusa nel territorio e scarsamente osservata.

A.s.: Bo; Za,87(BS)

#### **Muscari neglectum Guss.**

Reperiti: Cà delle Mosche, due scapi fioriti sul margine erboso di una camperaccia in terreni sabbiosi, 2.5.92; c.na Vinzasca, un esemplare in un incolto arido a margine di una camperaccia, 18.4.93.

Oss.: specie non segnalata da altri e da me identificata solo in queste due occasioni, ma forse non notata, mimetizzandosi con *M.atlanticum* che pure era presente in abbondanza nelle medesime stazioni.

#### **Myosotis caespitosa C.F.Schultz**

Reperiti: Crema, un esemplare lungo la sponda del canale Vacchelli all'altezza di c.na Fornace 77 m/slm, 3.5.92.

Oss.: notata in un'unica occasione, in cui si distingueva nettamente frammista a *M.scorpoides*, probabilmente confusa con questa in altre situazioni.

A.s.: Za,'80(BS).

#### **Myosotis ramosissima Rochel in Schultes**

Reperiti: Izano, ciglio sabbioso della camperaccia che corre lungo il Vacchelli, alcuni esemplari, 20.4.92; Chieve, numerosa sulla scarpata a lato della statale per Mondodine in corrispondenza dell'incrocio con la SS Crema-Lodi 72 m/slm, 29.4.92; c.na Vinzasca, abbondante in un pratello piantumato a pioppo in fregio all'Adda, 19.4.93.

Oss.: specie non segnalata da altri, pare a me abbastanza diffusa, sfuggendo facilmente all'osservazione per la sua somiglianza con *M.arvensis*.

#### **Myriophyllum alterniflorum DC.**

Reperiti: pochi esemplari nella gora di una roggia poco discosta da c.na Busta, 14.7.93.

Oss.: unico ritrovamento di una specie (rara) che non risulta ancora segnalata nel nostro territorio.

#### **Odontites lutea (L.) Clairv.**

Reperiti: bosco fra c.na Zita e il Parco Zoo, alcuni esemplari in un minuscolo pratino arido, 8.6.93.

Oss.: «manca in Padania» per Pignatti, ancorchè segnalata sia da Za. lungo il corso dell'Oglio che da Zu. lungo l'Adda (Zelo Buon Persico). Questo costituisce il mio unico ritrovamento, ma probabilmente anche altrove all'interno del Parco Zoo.

A.s.: Bo; Za,'86(Pumenengo); Zu,'82(MI).

### **Odontites rubra (Baumg.) Opiz**

Reperiti: Soncino, greto dell'Oglio nei pressi del ristorante Pedrera 78 m/slm, numerosi esemplari distribuiti nei prati di un bosco rado lungo l'argine, 31.8.93.

Oss.: La stazione rinvenuta prolunga a valle i ritrovamenti di Zanotti lungo il corso dell'Oglio.

A.s.: Sv; Bo; Fe; Za, '80(Soncino); Zu, '77(Spino d'Adda)

### **Oenothera parviflora L.**

Reperiti: pochi esemplari sul bordo del laghetto ex cava Della Frera, 80 m/slm, 20.9.89; ivi confermata in maggiore abbondanza il 23.7.94; abbondante sui ghiaietti dell'Oglio all'altezza di c.na Busta, 14.7.93.

Oss.: osservata per la prima volta lungo il Serio, sembra in espansione lungo il corso dell'Oglio e forse anche altrove. Soldano non riconosce l'esistenza di questa specie, che quindi si ridurrebbe a una forma di *Oc.biennis* con fiori ridotti: avendo assunto come testo di riferimento il Pignatti, a tanto mi portano le sue chiavi, cui mi attengo (è il vantaggio dei dilettanti!).

### **Oenothera suaveolens Pers.**

Reperiti: Rivolta d'Adda, greto dell'Adda a lato del Parco Zoo, un esemplare, 14.8.93.

Oss.: specie non notata altrove e non segnalata dai miei autori.

### **Onopordum acanthium L.**

Reperiti: Genivolta, pochi vistosi esemplari nello spartitraffico fra la SS per Cremona e la sterrata d'accesso a un cascinale poco prima del bivio per Soresina, 5.7.89; ivi confermati, 15.6.93; apparentemente scomparsi nel '94.

Oss.: è questa l'unica stazione da me rinvenuta di questo splendido cardo, la cui rarità viene confermata da Zanotti.

A.s.: Sv; Bo; Za, '80(Soncino), '86(Manerbio).

### **Ophrys fuciflora (Crantz) Moench**

Reperiti: bosco misto compreso fra c.na Zita e il Parco Zoo, due esemplari nel sottobosco al margine di un prato arido, 8.6.93; all'interno del Parco Zoo, in analoga situazione, numerosi esemplari, 14.6.94 (su segnalazione di D.Ferri).

Oss.: splendida orchidacea, considerata ormai scomparsa dalla pianura Padana, era invece ricordata in Sv. Il Parco Zoo si conferma così come uno dei siti più ricchi dell'intero Cremasco, la cui tutela dovrebbe essere di preminente interesse per il Parco Adda-Sud.

A.s.: Sv.

**Orchis coriophora L.**

Reperiti: bosco misto compreso fra c.na Zita e il Parco Zoo, tre esemplari nel sottobosco al margine di un pratino arido, 8.6.93.

Oss.: non osservata altrove, questa specie si trova fra le orchidee enumerate in Sv., ma non è stata segnalata recentemente nel Cremasco, nè viene mostrata nel libretto di Frattini sulla flora spontanea protetta, edito dalla provincia di Cremona.

A.s.: Sv; Zu, '82 (Lodi).

**Orchis militaris L.**

Reperiti: Ricengo, in riva sn. del Serio poco a Nord della statale della Melotta: tre esemplari nel sottobosco di un ceduo di robinia, 86 m/slm, 1.5.90, ivi confermati il 5.5.92; bosco compreso fra c.na Zita e il Parco Zoo, alcuni esemplari fra l'erba al margine di un pratino arido, numerosi altre rosette presenti a gruppetti nel sottobosco, 24.5.93; Sergnano, prato preso la morta della Ris. Nat. Menasciutto 80 m/slm, molto abbondante, 3.5.94 (segnalaz. Giacomo Ghilardi).

Oss.: specie, la cui presenza nel Cremasco è nota da tempo. in via di progressiva scomparsa. Ho ancora vivo il ricordo della fioritura di alcune centinaia di esemplari nello stesso sito in cui oggi non se ne rinvengono che tre!

A.s.: Bo ; Fe.

**Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.**

Reperiti: pochi esemplari sul ciglio della camperocchia che mena a c.na Corfù, 11.7.92; ivi ancora presente nell'estate 93.

Oss.: questa è l'unica stazione da me rinvenuta, ma ho notizia di altri ritrovamenti nel Cremasco (A.Horeschi)

A.s.: Sv; Bo; Za, '85 (Pumenengo).

**Paliurus spina-christi Miller**

Reperiti: lungo una siepe di separazione fra due prati in loc. Cantacucca, un paio di arbusti in frutto, 23.1.94.

Oss.: specie rara, di cui si conoscono poche stazioni, tutte nei dintorni di Rivolta.

A.s.: Sv; Zu, '80 (Rivolta); Fe.

**Paspalum paspaloides (Michx.) Scribner**

Reperiti: Cà delle Mosche, pochi esemplari fra l'erba (dominante *Cynodon dactylon*) in ambiente ruderale a ridosso di un edificio rurale, 14.7.89.

Oss.: non segnalata altrove, è stata da me osservata in questa sola occasione, nè è stata più rinvenuta successivamente in questa stazione.

**Peucedanum oreoselinum (L.) Moench**

Reperti: Ricengo, loc. Castello 82 m/slm, pochi individui al margine di un boschetto di pioppo gatterino lungo l'argine del Serio poco a monte della cava Della Frera, 9.8.92; abbondante nei pratini aridi del bosco compreso fra la c.na Zita e il Parco Zoo, 14.8.93.

Oss.: osservata raramente, ma forse presente anche altrove in stazioni similari.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86 (Pumenengo).

**Peucedanum palustre L.**

Reperti: morta di Abbazia C., alcuni esemplari lungo la scarpata che delimita lo stagno, 6.8.93; S.Bassano, abbondante sul ciglio della camperocchia che porta a c.na Castellina, 58 m/slm, 8.8.93.

Oss.: notata sinora soltanto in queste due stazioni, viene ritenuta rara anche da Zanotti.

A.s.: Sv; Za, '84 (Orzinuovi).

**Picris echioides L.**

Reperti: Cà delle Mosche, un esemplare al piede di un muro del cascinale affacciante sull'aia, 13.8.89; qualche esemplare in un incolto sabbioso sull'argine del Serio Morto a valle della c.na Corfù, 18.10.92; Cà dei Polli, un esemplare in un prato arido presso la scarpata del Naviglio, 16.7.94.

Oss.: rara e incostante, non sembra per ora diffondersi nel Cremasco.

A.s.: Bo; Za, '80 (Orzinuovi), '86 (BS).

**Pimpinella major (L.) Hudson**

Reperti: abbondante sul bordo di un fossato nei pressi della c.na dei Grassi, 17.5.92; nei pressi della c.na Corfù, 18.10.92; morta di Abbazia C., alcuni esemplari in un pratino sul bordo dello stagno, 28.7.93.

Oss.: non molto frequente, ma forse per confusione con la congenere *P.saxifraga*, questa abbondante nei prati stabili.

A.s.: Sv; Bo; Za, '84 (BS); Zu, '81 (Rivolta).

**Plantago media L.**

Reperti: un vigoroso esemplare in un pratino arido all'interno del Parco Zoo, 20.5.94.

Oss.: specie montana, caratteristica dei prati e pascoli alpini, è questa la prima conferma della sua presenza nel Cremasco, ov'era segnalata negli elenchi floristici del secolo scorso.

A.s.: Sv; Bo.

#### ***Plantago indica* L.**

Reperti: c.na Vinzasca, numerosi esemplari in un incolto arido a poche decine di metri dal greto dell'Adda, 18.7.93.

Oss.: unica stazione rinvenuta.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86, '87, '88 (BS).

#### ***Polycarpon diphyllum* Cav.**

Reperti: Crema, via Cavour, alcuni individui fra i ciottoli di un cortile interno di un vecchio caseggiato, 29.4.93.

Oss.: specie non segnalata dagli altri autori e da me identificata solo in questa occasione, ma forse presente anche altrove in ambienti cittadini e non osservata per confusione con l'assai più frequente congenere *P.tetraphyllum*.

#### ***Polygala alpestris* Rchb.**

Reperti: alcuni esemplari in un pratino arido in fregio al Serio poco a monte della cava Della Frera, 1.5.90; ivi confermata 12.9.92.

Oss.: specie non segnalata da altri autori e tipica di quote decisamente più elevate (1600-2400 m, raramente 200-2700 m) rispetto a quella della stazione in argomento, in cui sono peraltro presenti altre specie montane.

#### ***Polystichum aculeatum* (L.) Roth**

Reperti: bordo di un fossato nei pressi della c.na Tinazzo, un esemplare, 7.5.93; Cà dei Polli, un esemplare nel sottobosco in prossimità della sponda del Naviglio di Melotta, 27.7.94.

Oss.: non osservata in altre occasioni, è considerata rara anche da Zanotti, ulteriore elemento di pregio per il biotopo, ove non era stata ancora individuata.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86 (BG, BS); Zu, '82 (BG).

#### ***Potamogeton trichoides* Cham. & Schlecht.**

Reperti: Vailate: abbondante lungo l'asta della F.na Valletta 101 m/slm, 22.6.94.

Oss.: segnalata solo da Zucchetti molto più a Sud, è stata da me osservata solo in questa stazione, ma trattasi di specie poco appariscente e andrebbe ricercata con maggior attenzione in analoghi ambienti.

A.s.: Zu, '86 (Abbadia C.)

**Potentilla argentea L.**

Reperti: pochi esemplari lungo la camperoccia che mena a c.na Corfù, 11.7.92; ivi ancora presente 14.6.93; Genivolta, abbondante lungo l'argine dell'Oglio presso c.na Marisa 60 m/slm, 13.7.92.

Oss.: specie rara anche per Zanotti, osservata solo in queste due stazioni

A.s.: Sv; Bo; Za,'8(BS), '82(BG); Zu,'82(Formigara).

**Potentilla tabernaemontani Asch.**

Reperti: argine del Naviglio in loc. Tredici ponti, 20.3.93; abbondante nelle schiarite del bosco presso c.na S.Paolo, 26.3.93; abbondante nelle radure del Parco Zoo, 4.4.93; alcuni esemplari nel pratino arido a Nord della cava Della Frera, 18.4.93.

Oss.: specie abbastanza rara e localizzata lungo i greti dei fiumi, dove può localmente trovarsi in gran copia. Sembra diffusa in tutto il territorio.

A.s.: Sv; Bo; Fe; Za,'85(Bs,BG); Zu,'82(BG).

**Prunella laciniata (L.) L.**

Reperti: diffusa in una schiarita e lungo un sentiero nel Parco Zoo, 14.6.94.

Oss.: altra specie rara del Parco, cui forse già si riferisce la segnalazione di Zucchetti, ma che si ritiene utile riconfermare, vista l'eccezionalità dei ritrovamenti.

A.s.: Sv; Bo; Za,'88(BS); Zu,'80(Rivolta)

**Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.**

Reperti: Cà delle Mosche, un'esemplare sulla riva di un fossato, 15.10.90; Rivolta d'Adda: in paese, alcuni esemplari lungo la roggia che costeggia la strada per Spino, 15.9.93; Soncino, abbondante sul ciglio di un laghetto di cava presso c.na Costa 90 m/slm, 20.7.94.

Oss.: specie infrequente, sembra però distribuita con uniformità in tutto il territorio.

A.s.: Sv; Bo; Za,'80(Soncino); Zu,'80(MI).

**Ranunculus arvensis L.**

Reperti: Moscazzano, loc. Colombare 54 m/slm, alcuni esemplari al margine di un coltivo; infestante in un campo d'orzo presso c.na Corfù, 14.5.93; in gran copia lungo il ciglio della SS.415 nei dintorni di Cà delle Mosche, 30.4.94.

Oss.: specie rinvenuta assai di rado in precedenza, sorprende nel '94 la sua invasiva presenza per qualche kilometro della statale.

A.s.: Sv; Bo; Za,'81(Soncino).

**Ranunculus bulbosus L.**

Reperti: loc. Tredici ponti, abbondante lungo l'argine del Naviglio Grande, 20.3.93 (con Zanotti & Ferrari); Crema, via Gaeta, in copia sull'argine del canale Vacchelli, 27.3.93.

Oss.: probabilmente diffuso lungo tutta l'asta del Vacchelli, ma poco osservato anche a causa dei frequenti sfalci (oggi eseguiti con frese, con conseguente probabile distruzione delle specie relitte che qui sinora trovavano una situazione relativamente poco disturbata).

A.s.: Sv; Bo; Fe; Za, '86(BG); Zu, '82(BG)

**Ranunculus lanuginosus L.**

Reperti: alcuni esemplari presso la recinzione sul lato Est del Parco Zoo, 5.5.93.

Oss.: notato in quest'unica occasione, non si hanno altre segnalazioni recenti per questa specie, un ennesimo relitto da annoverare fra le preziosità di questo sito.

A.s.: Bo.

**Ranunculus sceleratus L.**

Reperti: abbondante in un tratto fangoso dell'argine del Naviglio Grande in loc. Tredici ponti, 12.4.93; c.na Rivoltelle: alcuni esemplari in un fossato, 27.4.94.

Oss.: specie rara, come confermano gli scarsi ritrovamenti anche di Zanotti e di Zucchetti.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86(BS); Zu, '82(BG)

**Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich**

Reperti: presente in abbondanza in una schiarita del bosco fra c.na Zita e il Parco Zoo, 8.6.93.

Oss.: Rinvenuto in quest'unica stazione, ennesima preziosità di questo lembo di territorio.

A.s.: Fe; Za, '80(Soncino).

**Rumex hydrolapathum Hudson**

Reperti: morta di Abbazia Cerreto, abbondante lungo il bordo dello stagno, 2.9.93; ivi confermato 21.7.94.

Oss.: pianta assai vistosa per le sue foglie enormi, è questa l'unica stazione in cui ho potuto osservarla.

A.s.: Bo; Fe; Zu, '82(Lodi)

**Rumex tenuifolius (Wallr.) A.Love**

Reperti: Credera: ciglio della scarpata morfologica nei pressi del cimitero 70 m/slm, alcuni esemplari, 9.7.94

Oss.: conferma di una specie sinora segnalata soltanto da

Ferrari, che l'aveva rinvenuta nel biotopo del Naviglio di Melotta.

A.s.: Fe.

### **Sagittaria sagittifolia L.**

Reperti: Rovereto: roggia lungo la camperocchia che mena alla c.na del Lupo, 22.10.89 (su segnalazione di F.Albergoni), ivi abbondante lungo tutta l'asta il 9.7.94.

Oss.: Specie assai rara e minacciata di estinzione, già scomparsa in molte delle stazioni in cui era stata segnalata nel passato (V.Ferrari). Anche questa sembra a rischio per la corrente prassi di fresare ripetutamente durante l'anno il corso della roggia, impedendo la fioritura e danneggiando probabilmente anche i rizomi. Infatti dopo il primo ritrovamento nell'89, non mi era stato più possibile rintracciarla nuovamente fino al '94. Una settimana dopo non vi era più traccia dei promettenti bocci fiorali, scomparsi con tutto il resto della vegetazione.

A.s.: Sv; Bo; Fe.

### **Salvinia natans (L.) All.**

Reperti: Moso di Vaiano presso la c.na Donati, una folta popolazione ricoprente per parecchi metri la superficie di un fosso colatore con acque lentamente fluenti, 11.7.93. Morta di Abbadia C., alcuni esemplari in un tratto d'acqua stagnante, fra *Lemna* e *Spirodela*.

Oss.: specie considerata rara da Pignatti e minacciata di estinzione. Anche Zanotti la segnala in un'unica stazione successivamente distrutta per una bonifica agricola. La sua presenza in sì gran copia al Moso testimonia le potenzialità naturalistiche del sito.

A.s.: Za, '84; Bo; Fe.

### **Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla**

Reperti: Moso di Vaiano, molto abbondante in uno stagno di recentissimo impianto a fini venatori presso la c.na Donati, 11.8.93.

Oss.: specie rara, mai osservata altrove. L'aspetto sorprendente di questo ritrovamento sta nel fatto che la «tesa» in cui era copiosa, era stata scavata solo pochi mesi prima del ritrovamento, in un prato stabile derivante dalla bonifica del Moso. Probabilmente quindi la specie sopravviveva dal tempo in cui lì era palude, frammista alle altre erbe del prato (fra le quali numerose quelle tipiche di ambienti palustri), ove era impossibile riconoscerla a causa del regolare taglio del prato. Non appena le condizioni lo hanno

consentito ha subito ripreso l'antico dominio, testimoniando le possibilità di recupero della Natura, sol che l'Uomo volesse consentirlo!

A.s.: Sv; Bo; Za, '88(BS)

#### **Scrophularia auriculata L.**

Reperti: un esemplare sull'argine del Serio Morto presso c.na Corfù, 30.5.92.

Oss.: specie già osservata negli anni '70 in località che non riesco a precisare, è segnalata dagli autori del secolo scorso, ma non risultano altre segnalazioni in tempi recenti.

A.s.: Sv; Bo; (*sub S.aquatica*)

#### **Selaginella kraussiana (Kuntze) A.Br.**

Reperti: tappezzante in un prato ombroso nel giardino di villa Marazzi a Torlino, 22.1.94.

Oss.: «sfuggita alla cultura presso orti e giardini», non viene indicata la sua distribuzione dal Pignatti, nè risultano altre segnalazioni. Se è sfuggita alla cultura, questo deve essere avvenuto molto tempo fa (certamente più di 40 anni, a detta dei proprietari che ricordano di aver sempre visto lì quel «muschio»). È ora completamente naturalizzata e va quindi annoverata fra la flora spontanea del Cremasco.

#### **Senecio nemorensis L.**

Reperti: molti esemplari in un bosco di robinia nei pressi della c.na Bosco, 7.8.92, ivi confermato 14.8.93.

Oss.: specie tipica dei boschi montani (800-2200 m secondo Pignatti), non viene segnalata dai miei autori. Nello stesso sito l'altrettanto eccezionale *Lilium bulbiferum*.

#### **Senecio erraticus Bertol. ssp. barbareaefolius (Wimm.& Grab.) Berger**

Reperti: Naviglio di Melotta: alcuni esemplari lungo i colatori del pianalto, 15.9.89. Ivi, copioso anche lungo i margini dei campi presso Cà dei Polli, 14.7.94 (con V.Ferrari).

Oss.: bella specie da me rinvenuta in quest'unica stazione, ove è molto abbondante e diffusa, costituisce elemento di ulteriore interesse per la protezione del biotopo.

A.s.: Sv; Bo; Za, '86(fino a Soncino).

#### **Silene nutans L.**

Reperti: numerosi esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia in loc. Cantacucca, 15.5.93, ivi confermata 1.5.94.

Oss.: specie ritenuta assai rara anche da Zanotti, da lui rinvenuta lungo il corso dell'Oglio poco sopra Soncino, è stata da me osservata solo in questa stazione.

A.s.: Sv; Bo; Za, '85 (BS, BG).

**Sparganium emersum Rehm. ssp. fluitans (G. & G.) Ar-cang.**

Reperti: greto del Serio in loc. Marzale, un esemplare fiorito, 30.7.93; Rovereto: abbondante nella roggia lungo la camperocchia che mena alla c.na del Lupo 56 m/slm, 9.7.94; morta di Abhadia C.: abbondante e fiorito nella roggia che esce dalla morta, 21.7.94.

Oss.: specie identificata per la prima volta lungo il Serio, ove uno scapo fiorito spiccava sul greto asciutto per una forte magra, è probabilmente assai più diffuso di quanto non si creda, venendo spesso confuso con *Vallisneria spiralis* (come a me è capitato), assai simile nel portamento, tranne che all'epoca della fioritura (rara).

A.s.: Za, '84 (BS)

**Spargularia rubra (L.) Presl.**

Reperti: diffusa in un pioppeto di recente impianto confinante con la scarpata del Naviglio presso Cà dei Polli, 14.7.94 (con V. Ferrari).

Oss.: la specie (già da me osservata in uno spiazzo calpestato del Politecnico di Milano) non risulta ancora segnalata nel Cremasco, e si aggiunge alle altre numerose rarità che caratterizzano quel sito.

**Stachys annua (L.) L.**

Reperti: unico esemplare sul ciglio del lago della cava Isolotto, 22.7.94.

Oss.: mai prima osservata, potrebbe trattarsi di presenza effimera legata alla piena del Serio del '93 che ha completamente sommerso questi luoghi. È comunque una delle specie segnalate nel secolo scorso.

A.s.: Sv; Bo; Zu, '81 (Rivolta)

**Stachys germanica L.**

Reperti: abbondante per ampio tratto lungo il margine di un prato nei pressi di c.na Polli, 27.7.94.

Oss.: mai osservata altrove, rinvenuta in due sole stazioni da Zanotti, conferma la ricchezza floristica del biotopo Naviglio di Melotta, ove non era stata rilevata in precedenza.

A.s.: Sv; Bo; Za, '80 (Soncino)

**Stachys officinalis (L.) Trevisan**

Reperiti: pochi esemplari in un bosco ceduo a farnia e robinia in loc. Cantacucca, 2.7.93.

Oss.: altra specie relitta da me rinvenuta unicamente nel bosco della Cantacucca, sorta di museo delle segnalazioni ottocentesche quasi introvabili nel resto del territorio.

A.s.: Sv; Bo; Za, '84, '85 (T.Pallavicina).

**Stachys recta L.**

Reperiti: Azzanello: pochi esemplari lungo il corso dell'Oglio in loc. Bosco del Porto 52 m/slm, 5.7.89.

Oss.: conferma delle segnalazioni di Zanotti che la rinviene solo lungo il corso dell'Oglio, questa stazione spostata più a Sud l'areale sinora indicato.

A.s.: Sv; Za, '85 (Pumenengo)

**Succisella inflexa (Kluk) Beck**

Reperiti: morta di Abbadia C., alcuni esemplari sulla riva erbosa dello stagno, 6.8.93.

Oss.: l'unica segnalazione a me nota è quella del Sanseverino, il che rende particolarmente prezioso questo ritrovamento, e ricca di interesse questa morta, dove si ritrovano numerose altre specie rare o rarissime.

A.s.: Sv.

**Teucrium montanum L.**

Reperiti: pratino arido in riva al Serio poco a Sud della cava Della Frera, qualce esemplare, 15.6.88; numerosi esemplari nelle schiarite dei boschetti lungo l'Oglio presso c.na S.Paolo, 20.6.93.

Oss.: specie rara, ma probabilmente diffusa in tutto il territorio nelle radure aride adiacenti i grandi fiumi.

A.s.: Za, '80 (Soncino)

**Thalictrum majus Crantz**

Reperiti: abbondante in tutto il sottobosco e nelle schiarite del Parco Zoo, 24.6.93; loc. Cantacucca, numerosi esemplari lungo le rogge e ai margini del bosco, 2.7.93.

Oss.: non risultano segnalazioni per questa specie, che si rinviene in gran copia nelle stazioni citate, ma forse per confusione con *Th. minus*, di cui viene spesso considerata solo una sottospecie. Avvistato anche un esemplare al Naviglio di Melouta, ma d'incerta determinazione in quanto non ancora fiorito.

**Thymelaea passerina (L.) Cosson et Germ.**

Reperiti: alcuni esemplari in un pratino arido a Nord della cava Della Frera, 14.7.89; ivi confermata 6.9.92

Oss.: specie non osservata altrove e di cui mancano segnalazioni recenti, ma essendo assai poco appariscente non si può escludere la sua presenza in stazioni consimili.

A.s.: Sv; Bo;

#### **Verbascum chaixii Vill.**

Reperti: Castelleone: un vigoroso esemplare sul ciglio della strada per Fiesco all'altezza del passaggio a livello ferroviario, 13.8.89.

Oss.: unico rinvenimento di questa specie per la quale non esistono altre segnalazioni.

#### **Verbascum virgatum Stokes**

Reperti: numerosi esemplari lungo il greto dell'Oglio nei pressi di c.na Busta, 14.7.93; alcuni esemplari sulla coltre arida dell'ex discarica AMNU poco a Sud del Parco Zoo, 14.7.93.

Oss.: specie che non avevo notato in precedenza (forse perchè confusa con le altre cogeneri). Mancando però altre segnalazioni potrebbe trattarsi di specie di recente introduzione nel territorio, mostrando in questo caso una propensione ad espandersi.

#### **Veronica acinifolia L.**

Reperti: due esemplari in un pratello arido lungo la sponda dell'Adda in loc. Giardino, 22.5.94.

Oss.: specie rinvenuta in quest'unica occasione, potrebbe trattarsi di presenza effimera a seguito della piena del '93 che aveva sommerso questi luoghi. È comunque fonte di gioia il ritrovamento di una specie per la quale (come per la seguente) mancavano segnalazioni successive a quella del Sanseverino.

A.s.: Sv.

#### **Veronica agrestis L.**

Reperti: alcuni esemplari sulla sponda sabbiosa del Vaccelli nei pressi di Izano, 20.4.92.

Oss.: specie non osservata altrove, anche perchè facilmente confondibile con altre congeneri di piccola taglia (*V. arvensis*, *V. Polita*).

A.s.: Sv.

#### **Veronica beccabunga L.**

Reperti: pochi esemplari in un ghiaietto lungo la sponda dell'Adda in loc. Giardino, 22.5.94.

Oss.: trovata contemporaneamente a *V. acinifolia*, descritta

come comune da Zanotti, è questa l'unica occasione in cui l'ho osservata. Anche Ferrari condivide la mia opinione sulla rarità di questa specie nel Cremasco.  
A.s.: Sv; Bo; Za, '87 (Pumenengo); Zu, '82 (MI)

#### **Veronica filiformis Smith**

Reperti: Madignano: un grosso cespo sul ciglio della strada che mena a c.na Corfù, 13.4.90; poco fuori dall'abitato sul ciglio della strada per Ripalta V., alcuni esemplari 20.4.92; Roncadello di Dovera, proda della roggia che circonda villa Barni 76 m/slm, alcuni grossi cespi, 20.3.94.

Oss.: specie coltivata per ornamento per i suggestivi cuscinetti densamente fioriti, osservata di rado negli scorsi anni, sembra diffondersi notevolmente sul territorio, ove quest'anno l'ho notata in diverse altre occasioni ai margini dei campi, lungo le strade. È quindi oggi entrata a far parte della flora spontanea del Cremasco.

Non risultano precedenti segnalazioni.

#### **Veronica peregrina L.**

Reperti: diffusa in un incolto arido ai piedi dell'argine dell'Adda presso la c.na Vinzasca, 19.9.93.

Oss.: non osservata in altre occasioni, ma trattasi di specie poco appariscente, probabilmente presente in altre stazioni simili.

A.s.: Za, '87 (BS); Zu, '82 (MI)

#### **Veronica serpyllifolia L.**

Reperti: Vaiano: pochi esemplari nel prato del giardino di Palazzo Sanseverino, 16.4.90.

Oss.: specie relitta, osservata poche volte da Zanotti, segnalata da Ferrari al Naviglio di Melotta, molto antica la segnalazione in Zuccheti.

Sarebbe interessante un'indagine accurata sulla flora dei parchi storici, ove, come in questo caso, potrebbero esservi tuttora conservate specie scomparse dalla campagna circostante a causa di troppo efficienti tecniche colturali.

A.s.: Bo; Fe; Za, '86 (BS); Zu, '49 (MI)

Segnalazione della presenza  
di *Pseudorasbora parva*  
(Schlegel, 1942) nelle acque del fiume Adda

*Record of Pseudorasbora parva*  
(Schlegel, 1942) in *Adda river*

Mara Pesaro Ramella \*

Introduzione

Nel corso delle indagini condotte tra il 1993 e la prima metà del 1994 per la redazione della Carta delle Vocazioni Ittiche della provincia di Cremona, sono state raccolte alcune segnalazioni circa la presenza nelle acque del fiume Adda di un pesce di piccole dimensioni mai catturato prima dai locali pescatori. L'osservazione di campioni prelevati dagli stessi pescatori in località Pizzighettone a valle dello sbarramento e allo sbocco del canale Muzza in località Rivolta d'Adda ha permesso di identificare questo ciprinide come *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942).

Si tratta di una specie indigena dell'Asia orientale introdotta accidentalmente nell'Europa orientale con le prime importazioni di «carpa erbivora» (*Ctenopharingodon idella*) verso il 1960. La prima segnalazione in acque italiane è piuttosto recente e si riferisce ad alcuni canali della pianura modenese e reggiana (Sala e Spanpanato, 1990).

La taglia è piuttosto piccola, gli adulti misurano mediamente 8-9 cm (Sala e Spanpanato, 1992). La forma del corpo è slanciata, la bocca nettamente in posizione superiore. La colorazione è grigiastria sul dorso, argentea sui fianchi, bianca sul ventre. Lungo i fianchi, in particolare negli individui più giovani, si può notare una striscia scura. Nel periodo riproduttivo il maschio sviluppa piccoli tubercoli nuziali sotto l'occhio (Berg, 1949).

Al termine del primo anno di vita è già in grado di riprodursi, la specie è piuttosto prolificata e le cure parentali esercitate dal maschio ne aumentano la fitness.

\* Biologo, cascina Graziola, n. 37 - Pizzighettone (CR).

---

## Discussione

---

La comparsa di *Pseudorasbora parva* nelle acque del fiume Adda dimostra quanto rapidamente questo ciprinide si stia diffondendo nelle nostre acque interne. Benché preferisca ambienti stagnanti o acque a lento corso la sua ampia valenza ecologica gli consente di vivere anche nella zona dei ciprinidi reofili. Può essere descritta come una specie invasiva, tollera anche ambienti fortemente inquinati, nei paesi dove è insediata da tempo viene considerata indesiderabile o nociva.

La sua elevata capacità riproduttiva e la sua notevole possibilità di adattamento la mettono in grado di competere con numerose specie autoctone ed in particolare con i loro stadi giovanili. Questo fatto rende particolarmente indesiderabile la sua presenza nel fiume Adda, ambiente ancora in grado di mantenere una notevole varietà di specie di fauna ittica autoctona alcune delle quali altrove già in netta diminuzione.

La via attraverso la quale *Pseudorasbora* ha potuto raggiungere l'Adda potrebbe essere rappresentata dal Po tramite risalita spontanea. La sua presenza in questo fiume sembra molto probabile (Sala e Spampinato, 1990) e conseguentemente anche la sua diffusione nei tributari (Groppali R., 1994). Più realisticamente è presumibile che sia stata introdotta tramite i numerosi «travasi» di materiale ittico che vengono effettuati in occasione di ripopolamenti o di manifestazioni di pesca sportiva. Il suo utilizzo è in uso anche come esca viva e negli allevamenti di luccio come alimento.

Si rivela ormai indispensabile mettere in atto strumenti sia normativi che di sensibilizzazione culturale che pongano dei limiti a queste incontrollate introduzioni di materiale esotico nelle nostre acque. La «voglia di nuovo» che caratterizza questa epoca si sta qui traducendo in un danneggiamento irreparabile del popolamento ittico originario del nostro ambiente acquatico.

---

## Ringraziamenti

---

Si ringrazia il sig. Gianfranco Gambarelli e l'Anno Club di Pizzighettonc per le puntuali e preziose segnalazioni.

---

## Bibliografia

---

- BERG L. S. (1949) - Ryby prenykh vod SSSR i sopredel'nykh stran, Izdat. Akad. Nauk SSSR, Moskova, 1370 pp.
- GROPPALI R. (1994) - Pesci, anfibi, e rettili del Parco Adda Sud. Lodi, *I Libri del Parco Adda Sud*, 4: 96-97.
- SALA L., SPAMPANATO A. (1990) - Prima segnalazione di *Pseudorasbora parva* (Schegel, 1942) in acque interne italiane. *Riv. Idrobiol.*, 29, 1, 1990.
- SALA L., SPAMPANATO A. (1992) - Relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena. 1° aggiornamento, vol. 2°. Modena.

Consegnato il 16/1/1995



*Pseudorasbora parva* pescata nelle acque del fiume Adda

Gli articoli devono essere inviati, in almeno tre copie dattiloscritte a spazio 2 (due) con ampi margini e con circa 1500 battute per cartella, al seguente indirizzo:

Redazione di «Pianura» c/o Provincia di Cremona, corso V. Emanuele II n. 17, 26100 Cremona.

Se i contributi sono redatti con l'uso di sistemi automatizzati, occorre trasmettere alla redazione anche copia del dischetto contenente l'articolo, al fine di facilitare le successive operazioni di stampa.

Gli articoli devono contenere, su un foglio allegato, il nome, l'indirizzo, il numero telefonico dell'autore (o autori).

Le figure, i grafici, le tabelle e le fotografie che accompagnano gli articoli devono essere predisposti con particolare cura. Nel testo deve essere segnalato chiaramente il punto dove si desidera che vengano inseriti. Ogni illustrazione deve essere accompagnata da una dicitura di presentazione costituita da un numero progressivo, un titolo e una didascalia.

Nel caso di immagini coperte da copyright è necessario trasmettere alla redazione l'autorizzazione alla riproduzione.

Grafici e disegni vanno consegnati su carta lucida con dimensioni possibilmente maggiori rispetto a quelle che si desiderano in stampa.

Si raccomanda cura particolare nell'indicazione:

- a) dei termini da riprodurre in corsivo,
- b) dei titoli, dei capitoli e dei paragrafi,
- c) delle parti dell'articolo che si vogliono stampate con corpo ridotto

**Note e riferimenti bibliografici.** Il ricorso alle note di contenuto deve essere il più limitato possibile.

Per le note di riferimento bibliografico all'interno del testo si adotta il sistema cognome dell'autore-data della pubblicazione tra parentesi tonde (ROSSI 1987).

Se all'interno dello stesso anno esiste la possibilità di confondere più autori con lo stesso cognome, si ricorre all'iniziale del nome puntata (ROSSI P. 1987; ROSSI A. 1987).

Nel caso che lo stesso autore abbia pubblicato più opere nello stesso anno e ci si riferisca ad una in particolare, occorre aggiungere alla data la lettera dell'alfabeto che la identifica anche nell'indice bibliografico (ROSSI 1987a; ROSSI 1987b).

Nel caso ci si voglia riferire ad una parte specifica dell'opera, si possono anche segnalare le pagine (ROSSI 1987, p. 80-87).

**Bibliografia.** Deve essere organizzata, alla fine dell'articolo, in stretto ordine alfabetico per autore e/o titolo, ricordando che le opere aventi fino a tre autori, vanno ordinate con il primo cognome che compare sul frontespizio della pubblicazione; le opere aventi più di tre autori, vanno intestate al titolo, seguito dai nomi degli autori (si può anche citare solo il primo, seguito dalla locuzione latina in forma abbreviata /... et al./).

L'ordine di citazione bibliografica è il seguente: cognome e iniziale puntata del nome dell'autore (o autori), anno della pubblicazione tra parentesi tonde, titolo della pubblicazione (in corsivo), luogo di edizione, casa editrice.

Nella segnalazione di periodici occorre indicare per esteso e in corsivo il titolo della rivista (o la sua forma abbreviata se accreditata), la sua numerazione e datazione e l'estensione delle pagine dell'articolo citato.

*Esempio:*

DESIO A. (1938) - Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano. *Ann. Sperim. Agr.*, Roma, 32: 1-47.

Pignatti S. (1982) - *Flora d'Italia*. Vol. III, Bologna, Edagricole.

RIO D. (...et. al.) - Biostratigrafia e paleoecologia della sezione stratotipica del Piacenziano. *Boll. Soc. Paleont.*, 27: 114-125.

La redazione si riserva il diritto di uniformare le citazioni bibliografiche, la punteggiatura e l'uso delle iniziali maiuscole. Nel caso i sigg.ri Collaboratori provvedano di persona alla correzione delle bozze, queste devono essere restituite entro i termini concordati con la redazione; trascorso detto termine si procederà alla correzione in redazione.

Le modifiche devono limitarsi alla correzione di refusi tipografici. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte e modifiche al testo originario saranno interamente a carico dell'autore. Ogni autore riceverà gratuitamente 50 copie dell'estratto dell'articolo di sua pertinenza nella rivista; gli originali (testi ed illustrazioni) verranno restituiti trascorsi 60 giorni dalla loro pubblicazione sulla rivista.

L'editore declina ogni responsabilità circa il contenuto e l'originalità degli articoli;

Non si pubblicano contributi che non abbiano avuto il consenso del Comitato scientifico della rivista.