

---

# PIANURA

---

*scienze e storia  
dell'ambiente padano*

---

n. 17 / 2003

---

ISSN 1722 - 5493





PROVINCIA DI CREMONA

---

# PIANURA

---

*scienze e storia  
dell'ambiente padano*

n. 17/2003

PRESIDENTE

Gian Carlo Corada, presidente della Provincia di Cremona

DIRETTORE RESPONSABILE

Valerio Ferrari

REDAZIONE

Alessandra Facchini e Alessandra Zametta  
con la collaborazione di Giovanna Aquilino

COMITATO SCIENTIFICO

Giacomo Anfossi, Giovanni Bassi, Paolo Biagi,  
Giovanni D'Auria, Cinzia Galli, Riccardo Groppali,  
Enrico Ottolini, Rita Mabel Schiavo, Marina Volonté, Eugenio Zanotti

DIREZIONE REDAZIONE:

26100 Cremona - Corso V. Emanuele II, 17  
Tel. 0372 406446 - Fax 0372 406461  
E-mail: pianura@provincia.cremona.it

FOTOCOMPOSIZIONE E FOTOLITO:

Fotolitografia Orchidea  
Cremona - Via Dalmazia, 2/a - Tel. 0372 37856

STAMPA:

Monotipia Cremonese  
Cremona - Via Costone di Mezzo, 19 - Tel. 0372 33771

Finito di stampare il 18 ottobre 2003

## Resti fossili di *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 nei depositi alluvionali del fiume Po in provincia di Cremona

Davide Persico \*

---

### Riassunto

---

Presso il Museo naturalistico paleontologico di San Daniele Po (CR) sono conservati due rari reperti fossili di orso: una emi-mandibola destra e un femore sinistro, provenienti da sedimenti alluvionali localizzati rispettivamente presso gli abitati di Stagno Lombardo (CR) e Castelvetro Piacentino (PC) ed entrambi attribuiti alla specie *Ursus arctos* Linnaeus, 1758. I due ritrovamenti in esame contribuiscono, assieme al reperto descritto nel 1996 da ANFOSSI *et al.*, a migliorare le conoscenze sui predatori nelle associazioni pleistocenico-oloceniche della pianura padana. Un'accurata ricerca bibliografica ha permesso inoltre di accertare che trattasi dei primi resti fossili di *Ursus arctos* mai segnalati nelle alluvioni del fiume Po.

---

### Summary

---

*In the Palaeontologic, naturalistic museum of San Daniele Po (province of Cremona, Northern Italy) two rare fossils of bear are preserved: a right jaw and a left femur; found in alluvial sediments located near the countries of Stagno Lombardo (province of Cremona) and Castelvetro Piacentino (province of Piacenza, Northern Italy) respectively, that can be attributed to the species Ursus arctos Linnaeus, 1758. The two studied samples contribute, together with the find described in ANFOSSI et al. 1996, to improve the knowledge on raiders in the Pleistocene-Olocene assemblages of the Po Valley. An accurate bibliographical search has allowed to verify that they are the first fossils of Ursus arctos ever known in the floods of the Po river.*

---

\* Museo naturalistico paleontologico, via Faverzani 11 - I-26046 San Daniele Po (CR). E-mail: davide.persico4@tin.it

---

## Introduzione

---

Sono conservati presso il Museo naturalistico paleontologico di San Daniele Po (CR) due rari reperti fossili di orso. I resti, costituiti da una emimandibola destra e da un femore sinistro, sono stati rinvenuti nel fiume Po, rispettivamente sulla barra localizzata in prossimità dell'abitato di Stagno Lombardo (CR) e presso il deposito alluvionale recente noto come Isola del deserto (Castelvetro Piacentino, PC). La lontananza tra i due siti di rinvenimento lascia intendere la completa estraneità tra i due resti paleontologici (Fig. 1).

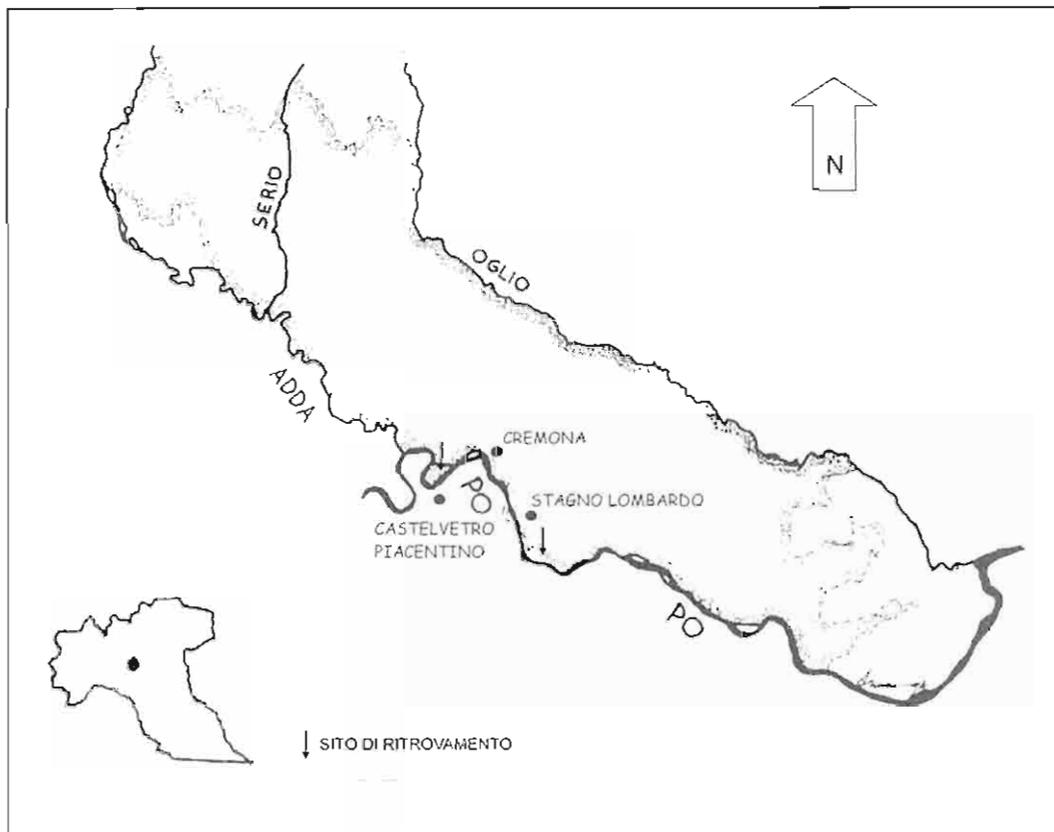


Fig. 1: localizzazione topografica dei siti di ritrovamento.

---

## Descrizione dei reperti

---

### Emimandibola destra (Tav. 1)

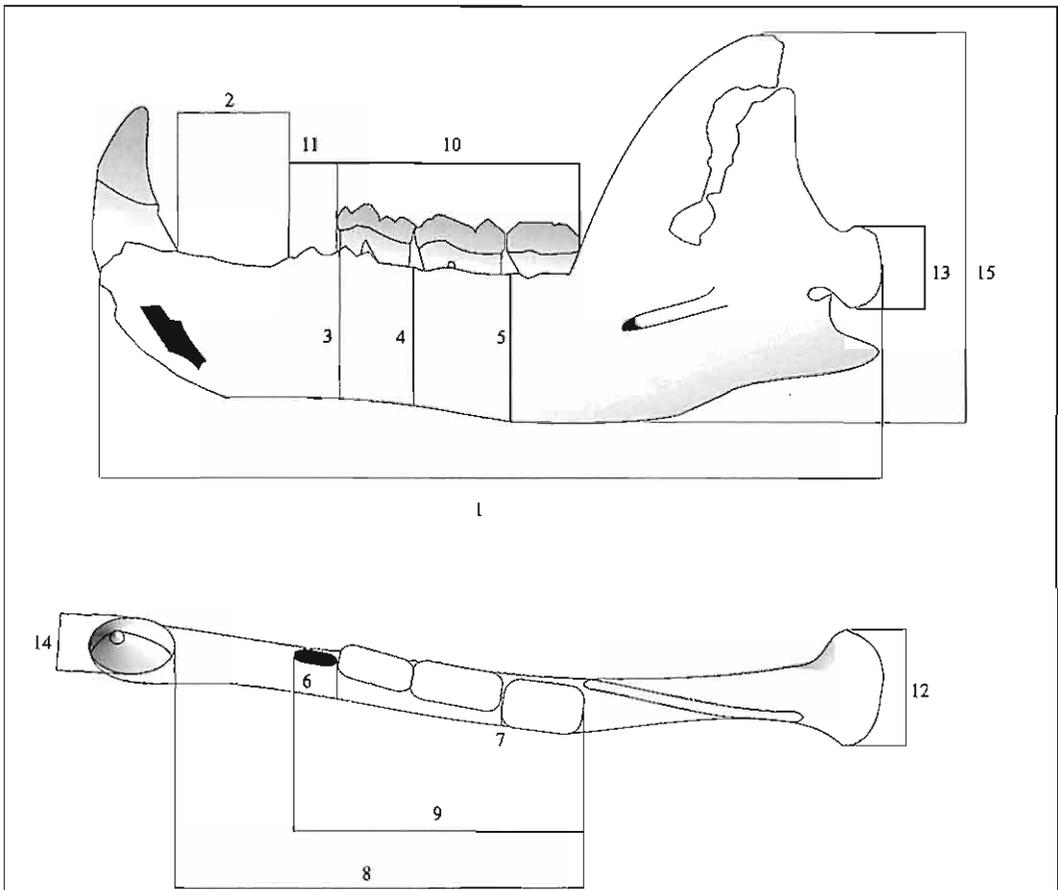
Il fossile è stato rinvenuto presso la barra sabbiosa del fiume Po, oltre il pennello artificiale, in località Stagno Lombardo. Si presenta in iniziale stadio di fossilizzazione, con stato di conservazione che rispecchia le vicende diagenetiche cui è stato sottoposto. Risulta quasi intatto nonostante la presenza di una frat-



10 cm

Tav. I: cmimandibola destra, vista laterale sinistra (A) e vista laterale destra (B).

tura longitudinale del ramo ascendente. La presenza inoltre di un'omogenea copertura microalgale sulla superficie laterale suggerisce un prolungato tempo di esposizione, in ambiente umido, alla luce del sole. Tutti i denti, tranne il premolare 4, sono presenti manifestando un ottimo stato di preservazione e un iniziale stadio di fossilizzazione caratterizzato dalla presenza di ossidi di ferro riconoscibili per evidenti macchie brune sulla superficie chiara dello smalto dentale. Come nel caso del reperto rinvenuto nel fiume Adda presso l'abitato di Pizzighettone (CR), segnalato da ANFOSSI *et al.* (1996), sull'emimandibola si registra



1	223	mm	6	1,13	mm	11	14	mm
2	29,1	mm	7	1,51	mm	12	41,5	mm
3	43,2	mm	8	113	mm	13	13,4	mm
4	43,7	mm	9	85	mm	14	13,9	mm
5	48	mm	10	70,5	mm	15	117	mm

Tab. 1: schema delle misurazioni biometriche.

la mancanza anatomica dei premolari 1, 2 e 3. Nella tabella 1 sono riportate le misurazioni biometriche effettuate sul fossile, utilizzando i parametri di TORRES PEREZ (1988).

Il confronto con i resti fossili di *Ursus spelaeus* conservati presso il Museo di San Daniele Po, nonché con gli esemplari descritti e misurati nel lavoro di ROSSI & SANTI (2001), permette l'attribuzione del reperto alla specie *Ursus arctos* Linnaeus, 1758. In particolare, le ridotte dimensioni - per un individuo in fase adulta - nonché l'esilità della struttura ossea, le caratteristiche anatomiche del condilo, il ramo ascendente piuttosto slanciato e quello orizzontale rettilineo sono risultati indizi fondamentali per l'attribuzione tassonomica e per la determinazione del sesso femminile (Fig. 2).

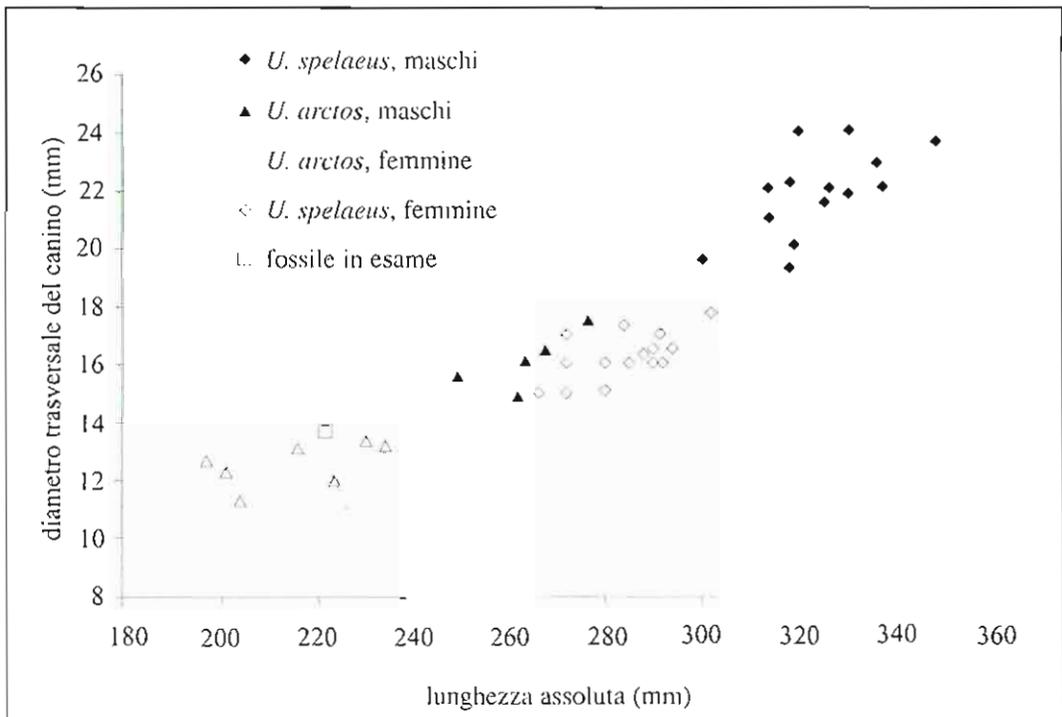
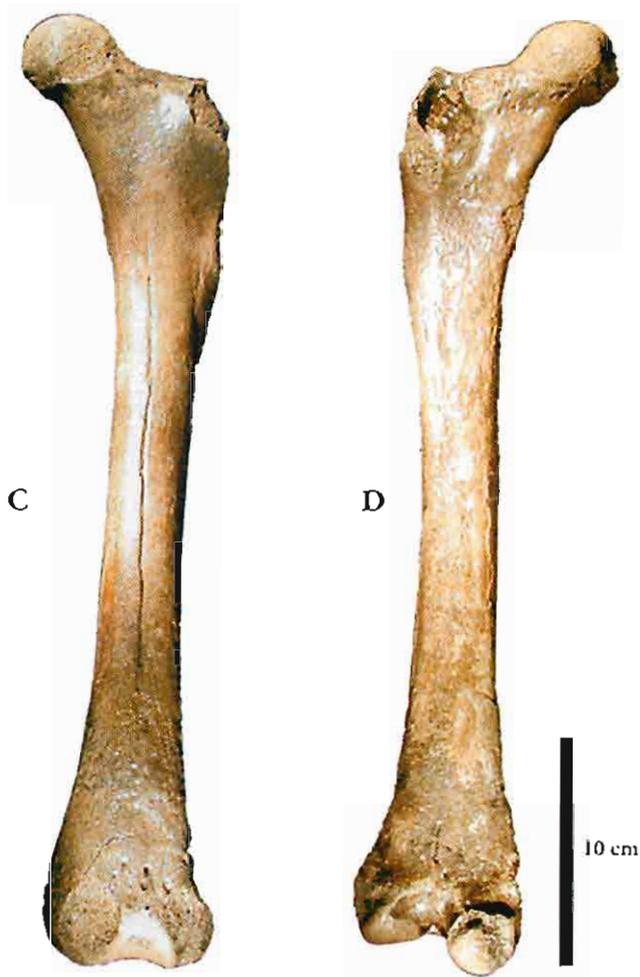


Fig. 2: diagramma riguardante la relazione fra la lunghezza assoluta e il diametro trasversale del canino in mandibole di ursidi di località italiane ed estere (mod. dopo ROSSI & SANTI 2001).

Nel complesso, lo stato d'integrità - sia della parte ossea sia della dentatura - lascia intendere una limitata azione di trasporto a carico del reperto fossile rinvenuto con ogni probabilità a poca distanza dal sito di giacitura primaria.

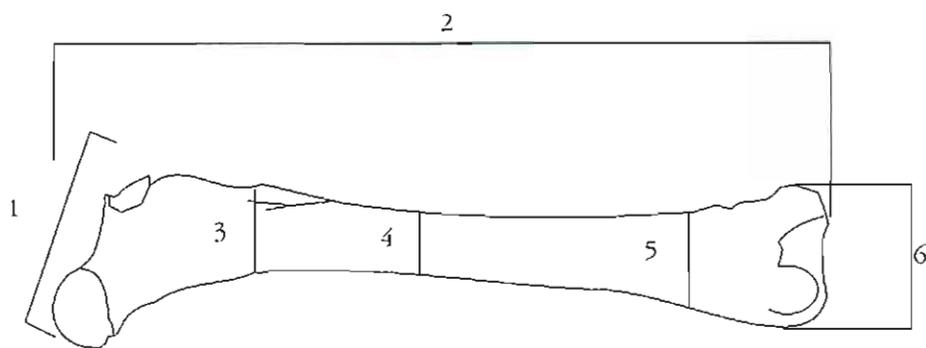
#### Femore sinistro (Tav. 2)

Rinvenuto nei depositi alluvionali recenti denominati Isola del deserto, presso l'abitato di Castelvetro Piacentino, il resto si



Tav. 2: femore sinistro, vista posteriore (C) e vista anteriore (D).

presenta in buono stato di fossilizzazione, con il tessuto osseo spugnoso dell'apofisi prossimale (testa del femore) e dell'epifisi distale parzialmente riempito da sedimenti. Stesso stato di fossilizzazione si riscontra nella diafisi, caratterizzata esternamente dal tipico aspetto bruno traslucido indice di una prolungata giacitura primaria in sedimenti limoso-argillosi. Lo stato di conservazione è buono nonostante la presenza di deboli fratture del periostio in corrispondenza della testa e della base e di crepe longitudinali, imputabili alla disidratazione successiva all'emersione dal sedimento. Sono presenti evidenti abrasioni e fratture in corrispondenza del grande trocantere e lungo la superficie epicondylare; tuttavia l'integrità delle parti più fragili, come il



1	106,5 mm	3	52,4 mm	5	51 mm
2	437 mm	4	35,5 mm	6	80.3 mm

Tab. 2: schema delle misurazioni biometriche.

periostio della diafisi, suggerisce il rinvenimento in un luogo vicino al sito di giacitura primaria.

Le caratteristiche anatomiche, desunte da osservazioni dirette e da misurazioni biometriche (Tab. 2), confrontate con dati ricavati da femori di ursidi di località italiane ed estere (ROSSI & SANTI 2000), permettono di attribuire il fossile alla specie *Ursus arctos* (Fig. 3).

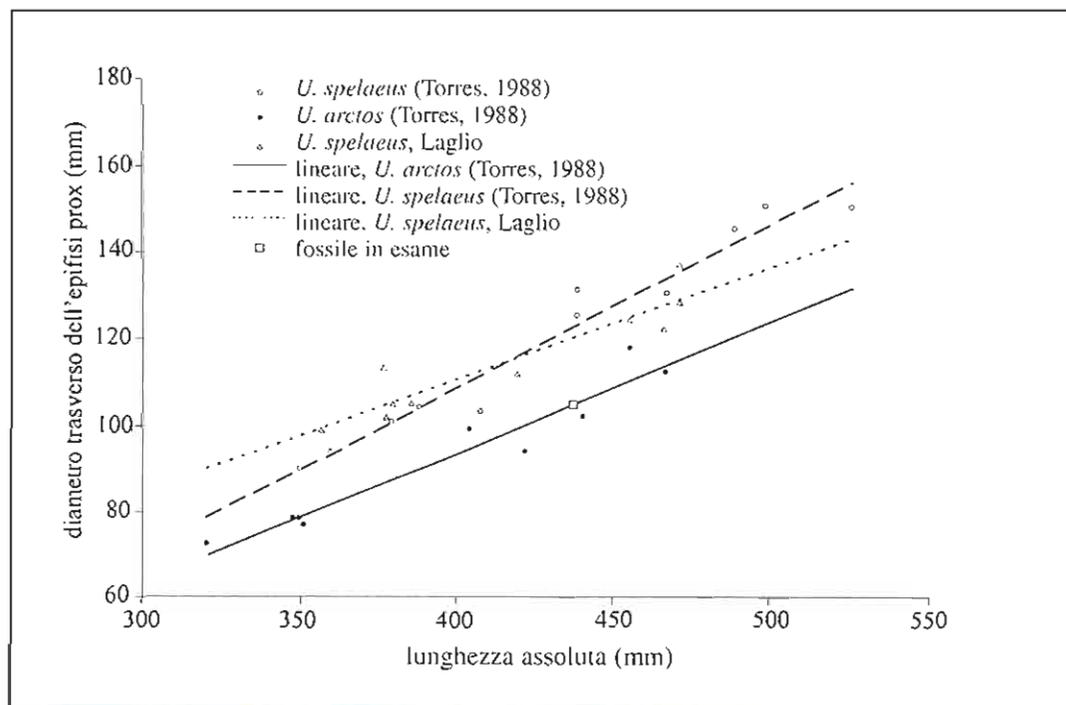


Fig. 3: diagramma riguardante la relazione fra la lunghezza assoluta e il diametro trasverso dell'epifisi prossimale nei femori di ursidi di località italiane ed estere (mod. dopo ROSSI & SANTI 2000).

---

## Conclusioni

---

I ritrovamenti precedentemente descritti vanno a colmare un vuoto, quello dei predatori nelle associazioni pleistocenico-oloceniche della pianura padana, contribuendo, assieme al reperto rinvenuto nelle alluvioni del fiume Adda e descritto nel 1996 da ANFOSSI *et al.*, ad ampliare il potenziale areale di distribuzione di questi carnivori nell'area padana. Dalle informazioni bibliografiche in possesso risulta inoltre che i fossili descritti nel presente lavoro sono i primi reperti di *Ursus arctos* mai segnalati nelle alluvioni del fiume Po.

---

## Ringraziamenti

---

Si ringraziano i signori Alberto Badaracchi e Renato Bandiera per il rinvenimento e la donazione dei reperti conservati presso il Museo naturalistico paleontologico di San Daniele Po.

---

## Bibliografia

---

- AIRAGHI C., 1922 - Gli orsi fossili della Lombardia, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 61: 307-331.
- AIRAGHI C., 1927 - Elenco dei mammiferi fossili delle grotte lombarde, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 66: 142-154.
- ANFOSSI G., GALLI C. & SANTI G., 1996 - Una emimandibola destra di *Ursus arctos* nelle alluvioni dell'Adda (Pizzighettone - Cremona), *Pianura*, 7 (1995): 111-114.
- CAPASSO BARBATO L., MINIERI M.R., PETRONIO C. & VIGNA TAGLIANTI A., 1990 - Strutture dentarie di *Ursus arctos* e di *Ursus spelaeus* della grotta di Monte Cucco (Sigillo, Perugia, Italia), *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 29 (3): 335-356.
- FIGGARELLI G., 1979 - Osservazioni sull'evoluzione del genere *Ursus*, *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 18 (2): 166-172.
- MAZZA P. & RUSTINONI M., 1992a - Morphometric revision of the Eurasian species *Ursus etruscus* Cuvier, *Palaeontogr. ital.*, 79: 101-146.
- MAZZA P. & RUSTINONI M., 1992b - Gli orsi eurasiatici : storia ed evoluzione, *Paleocronache*, 2: 7-15.
- ROSSI M. & SANTI G., 2000 - Gli ursidi della grotta del Buco dell'Orso (Laglio, Como, Lombardia, Italia settentrionale). 2: Analisi morfometrica degli arti : indagine preliminare, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 141 (2): 329-336.
- ROSSI M. & SANTI G., 2001 - La fauna pleistocenica della Grotta del Cerè (Verona). I: Prime osservazioni sui resti craniali e mandibolari di ursidi, *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 25: 59-72.
- RUSTINONI M. & MAZZA P., 1993 - The Late Villafranchian bear from Pietrafitta (Perugia, Central Italy), *Paleontogr. ital.*, 80: 51-62.
- SANTI G. & ROSSI M., 2001 - Bears from the Buco dell'Orso cave (Laglio-Como, Lombardy - Northern Italy). I: Morphometric study of the cranial and mandibular fossil remains, *Atti ticin. Sci. Terra*, 42: 75-100.

TORRES PEREZ H., 1988 - Osos (*Mammalia, Carnivora, Ursidae*) del Pleistoceno de la Península Ibérica (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo), *Boll. Geol. Min.*, 99 (1-6).

TORRES PEREZ H., 1990 - *Comparación entre aspectos tafonómicos de dos yacimientos de osos de las cavernas* (*Ursus spelaeus Ros.-Hein*) : Cueva Eiros (*Triacastela-Lugo*) y Troskaeta kobeana (*Ataun-Gulpuzcoa*), Com. Reunión de Tafonomía y Fosilización, Madrid: 363-368.

TORRES PEREZ H., 1991 - La población de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus parvitatipedis* n. ssp.) de Troskaetako-kobeana (*Ataun-Gipuzkoa*) (Campañas de excavación de 1987 y 1988), *Munibe. (Antropol.Arkeol.)*, 43: 3-87.

Consegnato il 7/2/2003.

## Osservazioni fenologiche sulla vegetazione di due riserve naturali della bassa pianura lombarda: le Bine (CR-MN) e Monticchie (LO)

Franco Zavagno \*

---

### Riassunto

---

Vengono riportati i risultati di un monitoraggio fenologico effettuato, nel biennio 1999-2000, nell'ambito di due riserve naturali della bassa pianura lombarda (le Bine e Monticchie). Esso ha consentito di ricostruire i calendari delle principali tipologie di vegetazione presenti e di operare interessanti confronti tra le due stazioni e le differenti cenosi. In particolare, confrontando i dati fenologici con i ritmi di crescita di alcune specie rappresentative, si sono ricavate informazioni utili per la comprensione del quadro ecologico complessivo. Ulteriori riscontri sono derivati dalla comparazione dei diagrammi climatici, in riferimento soprattutto alle precipitazioni, con quelli relativi all'umidità atmosferica, da cui emerge una palese sincronia nell'andamento dei due parametri.

**Parole chiave:** fenologia, Lombardia, vegetazione, zone umide

---

### Summary

---

*Here follow the results of the phenological monitoring carried out in 1999-2000 in le Bine (provinces of Cremona and Mantova) and Monticchie (province of Lodi) natural reserves in the low Po Valley. Tbls monitoring allowed both framing the calendars of the main species of vegetation of the area and making interesting comparison between the two monitored sites and different kenosis. Specifically, useful information to the understanding of the comprehensive ecological frame has been obtained by comparing climatic diagrams, mostly referred to precipitations, with air humidity diagrams. The comparison proved a clear synchronism in the course of the two parameters.*

**Key words:** phenology, Lombardy, vegetation, wetlands

\* Il canneto s.s., via Varese 12 - I-20010 Bareggio (MI). E-mail: canneto@cnn.it

---

## Premessa

---

L'osservazione fenologica rappresenta uno strumento importante per l'analisi delle fitocenosi, anche in riferimento all'ecologia e alla competizione inter- e intraspecifica. Per contro, essa risulta a tutt'oggi penalizzata nell'ambito degli studi vegetazionali, forse anche in relazione all'oggettivo impegno richiesto (occorrono infatti ripetuti e regolari rilevamenti nel corso di una stagione vegetativa).

Nel caso delle zone umide, in particolare, il succedersi di aspetti stagionali fortemente differenziati, soprattutto in relazione alle fluttuazioni del livello idrico, risulta molto evidente (si vedano le foto 1-8 di pagina 39, relative alla riserva naturale le Bine). Ciò rende particolarmente significativo, in questo caso, il monitoraggio fenologico delle fitocenosi presenti.

Il presente lavoro sintetizza le indagini svolte nel biennio 1999-2000 in due riserve naturali situate nella bassa pianura lombarda: le Bine, sul fiume Oglio ai confini tra le province di Cremona e Mantova, e Monticchie nel comune di Somaglia (LO) a poca distanza dal fiume Po.

---

## Descrizione dei biotopi

---

### Caratteri generali

1) LE BINE - L'area è ubicata nella bassa pianura lombarda, al confine tra le province di Cremona e Mantova, a una quota compresa tra 23 m s.l.m. (rive del fiume Oglio) e 30 m s.l.m. (sommità dell'argine che rappresenta, in pratica, il confine della riserva naturale). Il territorio è in massima parte formato da alluvioni recenti, con il prevalere di materiali fini quali limi e argille. La vegetazione potenziale è rappresentata da formazioni forestali di latifoglie caducifoglie, con prevalenza di farnia (*Quercus robur*), sostituite da boschi igrofilo a pioppi (*Populus alba* e *P. nigra*), salici (*Salix alba* p.m.p.) e ontano nero (*Almus glutinosa*) nelle stazioni ripariali o con falda freatica subaffiorante. Il nucleo principale della riserva è costituito da un piccolo lago di meandro del fiume Oglio, con vegetazione in gran parte rappresentata da cenosi erbacee igrofile e/o a idrofite natanti di piccola taglia. In particolare, risultano ben rappresentate le seguenti tipologie:

- boschetti igrofilo a *Salix alba* e *Ulmus minor*;
- arbusteti a dominanza di *Amorpha fruticosa*;
- vegetazione erbacea igrofila di grande taglia (canneti e cariceti);
- vegetazione acquatica a prevalenza di piccole idrofite natanti (es. *Lemna minor*, *Salvinia natans*);
- pioppeti razionali e assai recenti impianti produttivi di latifoglie di pregio (occupano la maggior parte della zona di rispetto).

2) MONTICCHIE - L'area si situa nella bassa pianura lodigiana (altitudine compresa tra 47 m s.l.m., nel tratto più depresso alla base del terrazzo fluviale, e 60 m s.l.m. alla sommità di quest'ul-

timo), a ridosso del terrazzo del Po (tra il corso del fiume e il livello fondamentale della pianura), ed è occupata da alluvioni formate in massima parte da ghiaie, sabbie e limi (*Alluvium recente* e *Alluvium s.l.*). La vegetazione potenziale è, in pratica, la stessa indicata per le Bine. La morfologia dell'area è in assoluta prevalenza pianeggiante, ad eccezione delle scarpate del terrazzo fluviale, con dislivelli minimi che consentono però, unitamente alla presenza di una falda freatica assai superficiale, il differenziarsi della vegetazione secondo aspetti caratterizzati da diverso grado di igrofilia. In particolare, risultano ben rappresentate le seguenti tipologie di vegetazione:

- boschi igrofili a *Salix alba* e *Alnus glutinosa*;
- boschi meso-igrofili a dominanza di *Quercus robur*;
- pioppeti d'impianto;
- arbusteti a *Cornus sanguinea*;
- vegetazione a idrofite dei corsi d'acqua;
- incolti igrofili a struttura erbacea.

### Aspetti climatici

Sono stati utilizzati i dati relativi alle stazioni di Persico Dosimo (periodo 1994-1999) per le Bine e di Somaglia (periodo 1990-1999) per Monticchie. Con essi sono stati realizzati i termoudogrammi secondo Gaussen e Bagnouls (si vedano le figure 1 e 2) per i possibili confronti con grafici di riferimento relativi a stazioni e/o a periodi differenti. Le precipitazioni medie annue assommano a circa 670 mm per Somaglia e a poco meno di 750 mm per Persico, con massimi in autunno (in subordine in pri-

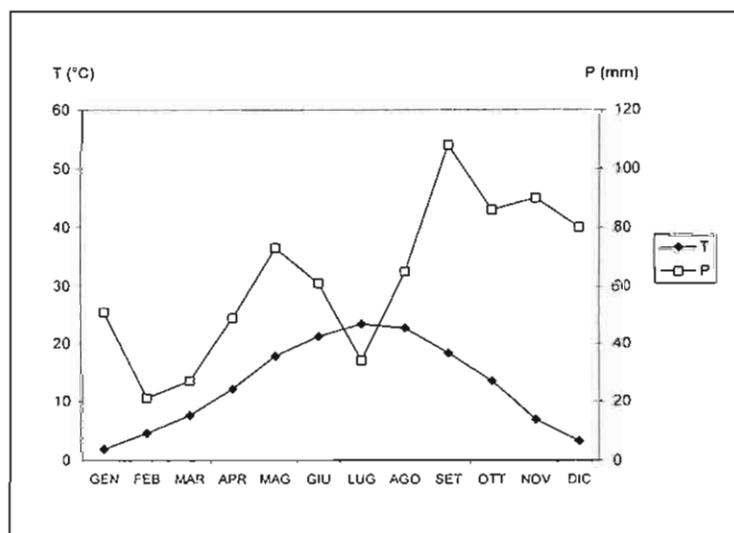


Fig. 1: termoudogramma relativo alla stazione di Persico Dosimo.

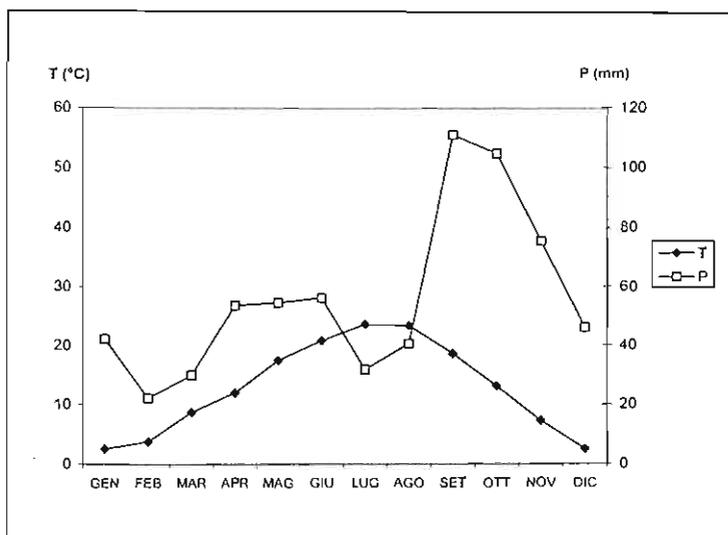


Fig. 2: termoudogramma relativo alla stazione di Somaglia.

mavera) e minimi in inverno e in estate. L'andamento, anche in relazione ai valori medi mensili, è simile per le due stazioni, con quote massime di oltre 50 mm (settembre) e minime di circa 10 mm (febbraio). Si tratta di valori medio-bassi, comunque in sintonia con l'ubicazione delle stazioni in oggetto, secondo un gradiente che vede la piovosità diminuire, in pianura padana, da ovest procedendo verso est e da nord verso sud. Le temperature medie annue sono pressoché identiche (12.7°C per Somaglia, 12.8°C per Persico Dosimo), con valori minimi delle medie mensili a gennaio (comunque superiori a 0°C) e massimi a luglio (compresi tra 20 e 25°C). L'andamento complessivo assume la tipica forma di "curva a campana" che si riscontra in tutte le regioni a clima temperato-freddo del continente europeo. L'analisi dei termoudogrammi evidenzia un periodo di aridità estiva, soprattutto nel caso di Somaglia (luglio-agosto), a indicare la tendenza verso un clima d'impronta submediterranea. Questa situazione è dovuta, in particolare, al marcato calo di precipitazioni che si verifica in coincidenza dei mesi più caldi e che determina un deficit idrico che potrebbe risultare fattore limitante per lo sviluppo della vegetazione. Ciò peraltro non si verifica, se non in misura ridotta, date le condizioni di falda affiorante o subaffiorante che contraddistinguono le stazioni in oggetto, consentendo così l'affermarsi di fitocenosi a più o meno accentuata igrofilia. Gli andamenti riscontrati non si discostano significativamente da quelli relativi al passato recente (1970-1990) confermandone la caratterizzazione, anche in riferimento alle implicazioni bioclimatiche che ne derivano (vegetazione potenziale e condizioni di stress per le fitocenosi presenti).

---

## Metodi

---

I rilevamenti sono stati effettuati su quattro aree campione, differenziate per tipologia di vegetazione (fisionomia, composizione, struttura e stadio dinamico), per ognuna delle due stazioni scelte, su superfici variabili tra 20 e 120 m<sup>2</sup> in relazione alle caratteristiche strutturali della vegetazione (maggiore nel caso delle formazioni boschive). In dettaglio:

le Bine		Monticchie	
1 saliceto	120 m <sup>2</sup>	1 alneto	100 m <sup>2</sup>
1 amorfeto	49 m <sup>2</sup>	1 saliceto	100 m <sup>2</sup>
1 fragmiteto	49 m <sup>2</sup>	1 tratto di prateria igrofila	25 m <sup>2</sup>
1 salvinieto	80 m <sup>2</sup>	1 lemneto	22 m <sup>2</sup>

Le operazioni di rilevamento hanno avuto frequenza quindicinale, da inizio aprile a fine novembre 1999 e, successivamente, da metà marzo a fine novembre 2000; nei diagrammi fenologici vengono riportati i dati relativi al 1999, esemplificativi della caratterizzazione delle singole cenosi.

Per ogni strato di vegetazione si è proceduto a registrare i seguenti dati:

- copertura % di ogni specie presente;
- stadio di sviluppo vegetativo (valutato come prevalente nell'ambito dell'area esaminata) di ogni specie censita;
- stadio di sviluppo delle parti riproduttive (fiori/frutti, valutato come prevalente nell'ambito dell'area esaminata) di ogni specie censita.

Per i valori di copertura si è fatto riferimento a PIGNATTI (1976), per gli stadi di sviluppo vegetativo alla scala proposta da Dierschke (1970, in MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG 1974), per quelli delle parti riproduttive a MARCELLO (1954). I valori sono poi stati modificati dall'Autore in fase di elaborazione per ottenere una migliore leggibilità dei diagrammi fenologici (si vedano le legende). Per briofite e pteridofite, se e laddove presenti, la produzione di spore è stata omologata alla fioritura.

Alla raccolta di questo tipo di dati sono state aggiunte alcune misurazioni morfometriche (in particolare l'altezza totale delle piante) relative a una serie di specie erbacee particolarmente rappresentative (es.: comuni a più tipi di vegetazione) a fini di confronto. Inoltre sono stati rilevati dati meteorologici quali, ad esempio, copertura del cielo, presenza di vento, temperatura e grado di umidità dell'aria (questi ultimi due parametri misurati tramite una sonda posizionata a ca 1,5 m di altezza dal suolo, collegata a un termo-igrometro digitale).

Per quanto riguarda la misurazione dell'altezza delle piante, occorre fare alcune precisazioni: nel caso di specie del genere

*Carex*, essa si riferisce alla lunghezza totale delle foglie, dalla base all'apice delle stesse; eventuali diminuzioni nei valori registrati sono imputabili al deterioramento delle porzioni apicali delle piante e/o al prostrarsi delle stesse con l'avanzare della stagione vegetativa.

---

## Risultati

---

### Riserva naturale le Bine

SALICETO (Fig. 3 e 4) - *Salix alba* e *Platanus hybrida*, che formano lo strato arboreo, mostrano un andamento simile dell'attività vegetativa, con un prolungato periodo di maturità durante il quale la copertura delle chiome rimane pressoché costante. A differenza del salice bianco, che fiorisce precocemente, il platano, all'interno del rilievo, non fiorisce e non fruttifica. La copertura arbustiva risulta abbastanza ridotta, ad eccezione di *Rubus caesius*, che contraddistingue però un piano dominato a circa 1 m di altezza; solo *Cornus sanguinea* è caratterizzato da una fase di maturità, mentre *Amorpha fruticosa* e *Rubus caesius*, durante la stagione estiva, si segnalano per l'elevato ricambio della biomassa fogliare (la produzione di nuove foglie e la caduta di quelle più vecchie procedono a lungo contemporaneamente). Le specie erbacee fioriscono quasi tutte entro la fine di maggio, cioè prima che la copertura arborea raggiunga i valori massimi riducendo sensibilmente la luminosità del sottobosco. Tra queste alcune geofite frequenti nelle formazioni boschive igrofile padane, come *Leucjum aestivum* e *Iris pseudacorus*, e alcune terofite come *Galium aparine* che conclude il proprio ciclo vegetativo entro la metà di giugno. Solo una specie erbacea (*Solanum dulcamara*) fiorisce in piena estate quando l'oscurità è massima; altre (*Carex riparia* e *Typhoides arundinacea*), pur mostrando una crescita vegetativa pressoché normale, non giungono mai a fioritura perché in condizioni di eccessivo ombreggiamento. Vi riesce invece *Carex elata*, grazie alla sua precocità che le consente di anticipare la fogliazione di alberi e arbusti. I diagrammi che descrivono l'andamento della crescita in altezza delle piante monitorate (Fig. 4) sottolineano, in particolare, lo sfasamento temporale tra *Carex elata*, che arresta il suo sviluppo poco dopo la metà di maggio, e *C. riparia* che, al contrario, lo prolunga sino a luglio avanzato, con circa due mesi in più a disposizione. Ciò è presumibilmente riferibile a caratteristiche intrinseche delle specie in oggetto: infatti *C. riparia*, come già evidenziato, non appare particolarmente adattata all'ambiente di sottobosco (l'assenza di fioritura è, a tale riguardo, un indice significativo).

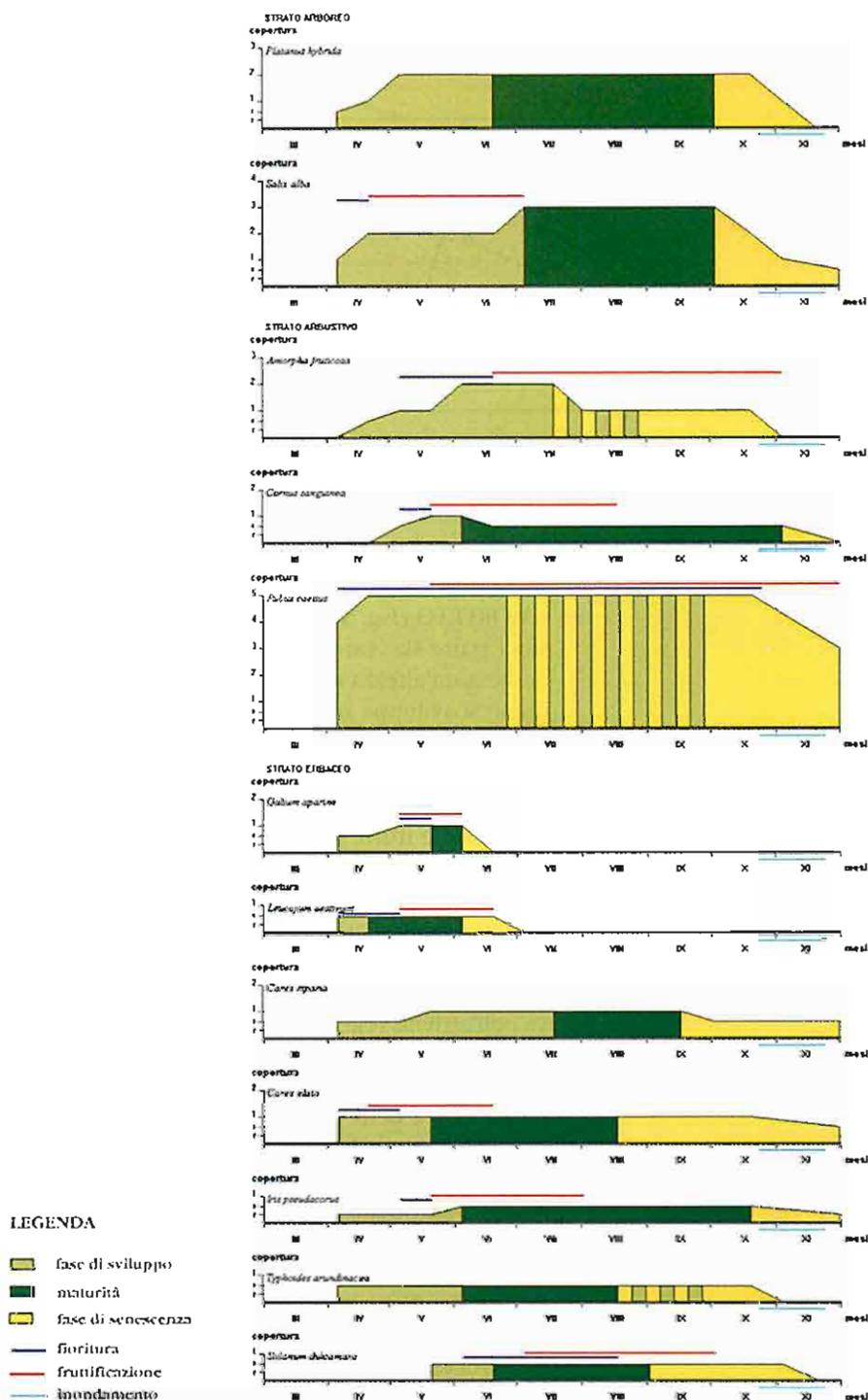


Fig. 3: calendario fenologico del salicetto di le Bine.

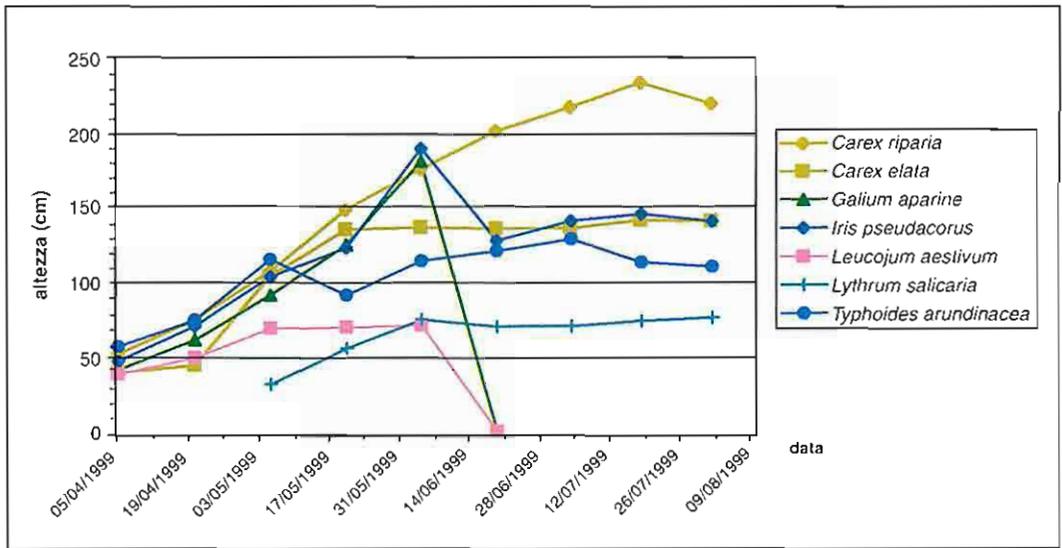


Fig. 4: saliceto di le Bine: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.

AMORFETO (Fig. 5 e 6) - Lo strato arbustivo è composto in massima parte da *Amorpha fruticosa*, che forma un piano dominante a un'altezza media dal suolo di circa 3,5 m, al di sotto del quale si sviluppa una copertura abbastanza fitta di *Rubus caesius*. La prima fiorisce in un periodo limitato di tempo (meno di due mesi tra la comparsa dei boccioli, a metà aprile, e la fine della fioritura entro la prima decade di giugno), il secondo produce fiori e frutti, pressoché senza interruzioni, da aprile sino a ottobre compreso. La maggioranza delle specie erbacee manifesta un "comportamento" comune, ben evidenziato dai diagrammi fenologici: sia terofite (come *Cardamine hirsuta* e *Galium aparine*) che geofite (come *Leucosium aestivum*) ed emicriptofite (come *Poa trivialis*) mostrano infatti una chiara pausa estiva nell'attività vegetativa in coincidenza con il periodo di minor disponibilità idrica. La fioritura e la fruttificazione di quasi tutte le specie erbacee presenti ha luogo tra aprile e giugno. Alla pausa estiva della componente erbacea corrisponde il calo di copertura di quella arbustiva, indotta anche dal boom demografico dell'emittero *Metcalfa pruinosa* con conseguente effetto defogliante (i rami verdi e le foglie di *A. fruticosa* e di *R. caesius* appaiono, in quel periodo, in gran parte ricoperti da abbondanti secrezioni cerosi e zuccherine che, occludendo gli stomi e favorendo l'insediarsi di funghi epifiti noti con il nome di "fumaggini", causano una filloptosi anticipata). La ripresa tardoestiva-autunnale delle erbacee ha subito una drastica interruzione a causa dell'inondamento del suolo, protrattosi per circa un mese a partire dal 23/10/1999. La figura 6 sottolinea come la

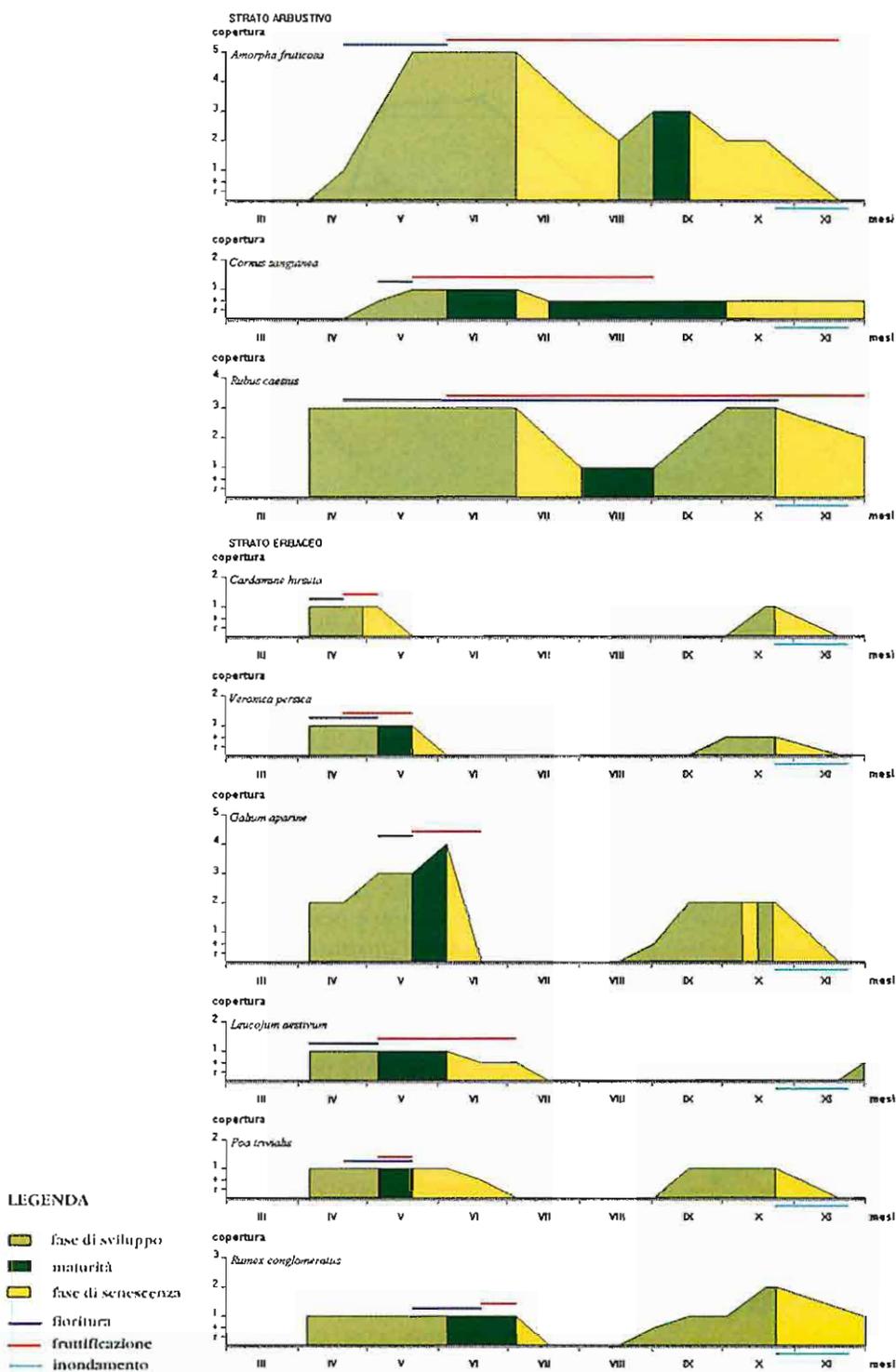


Fig. 5: calendario fenologico dell'amorofo di le Bine.

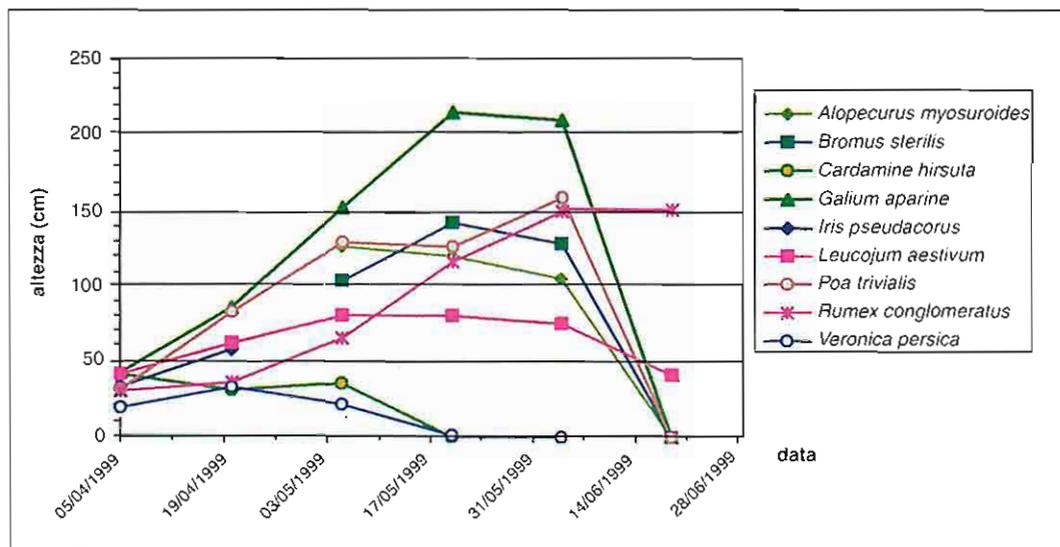
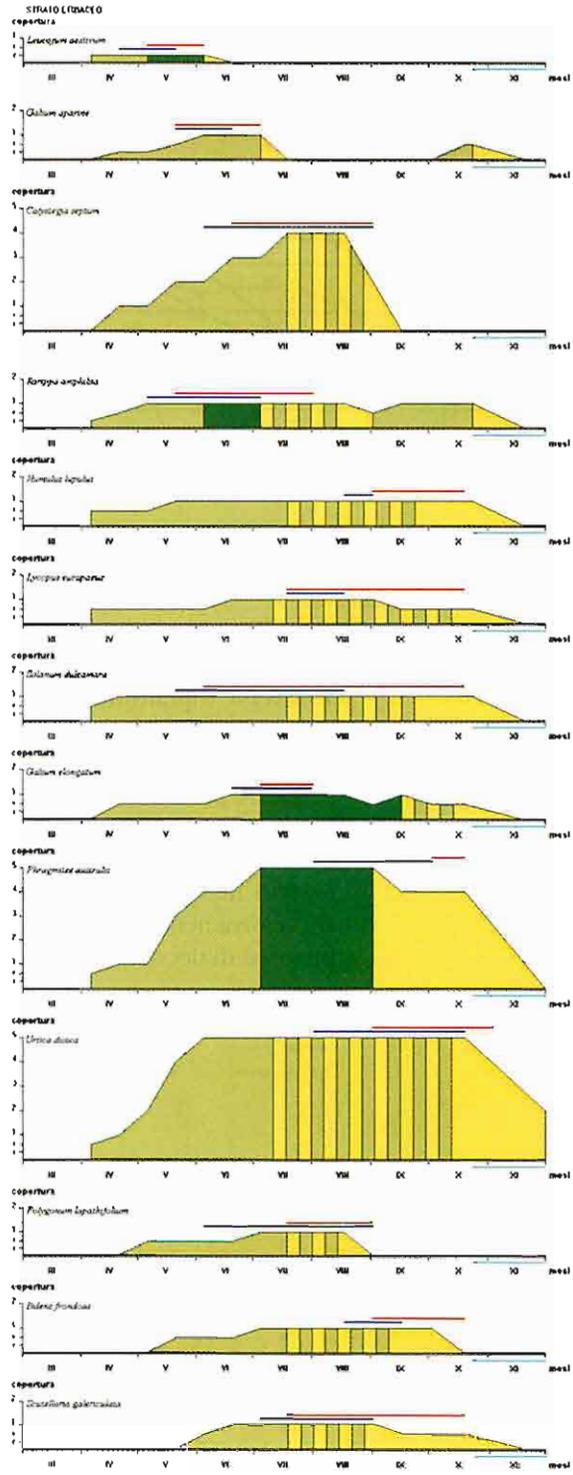


Fig. 6: amorfeto di le Bine: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.

crescita della componente erbacea si arresti piuttosto precocemente (metà maggio), in probabile correlazione con il rapido raggiungimento di un elevato grado di copertura di *A. fruticosa* e il conseguente marcato ombreggiamento che ne deriva.

FRAGMITETO (Fig. 7 e 8) - La maggioranza delle specie presenta i massimi di attività vegetativa e di copertura nei mesi centrali dell'anno (giugno-agosto), senza una vera e propria fase di maturità (arresto dello sviluppo in assenza di processi degradativi) bensì con un intenso e continuo ricambio della biomassa fogliare. Particolarmente rappresentativa di tale modalità è *Urtica dioica* che costituisce peraltro una delle specie dominanti insieme a *Phragmites australis* e a *Calystegia sepium*. Anche le fioriture si concentrano preferenzialmente in questo periodo, i frutti permangono spesso sino ad autunno inoltrato. Il ritmo di crescita (Fig. 8) risulta abbastanza simile in molte delle specie monitorate, che raggiungono però dimensioni finali nettamente diverse: da meno di 1 m nel caso di *Leucosium aestivum* a più di 2 m per *Galium aparine*, *Lycopus europaeus* e *Urtica dioica* (la forte competizione per la luce al di sotto della copertura delle canne favorisce la crescita in altezza). Si differenzia invece *P. australis*, che cresce più rapidamente e raggiunge un'altezza nettamente superiore a quella delle altre specie (3,5-4 m).

SALVINIETO (Fig. 9) - La comparsa dei primi individui di *Salvinia natans*, così come delle altre due specie rilevate (*Lemna minor* e *Spirodela polyrrbiza*) è alquanto tardiva (metà luglio); si assiste successivamente a una crescita piuttosto



- LEGENDA**
- fase di sviluppo
  - maturità
  - fase di senescenza
  - fioritura
  - fruttificazione
  - inondamento

Fig. 7: calendario fenologico del fragiteto di Bine.

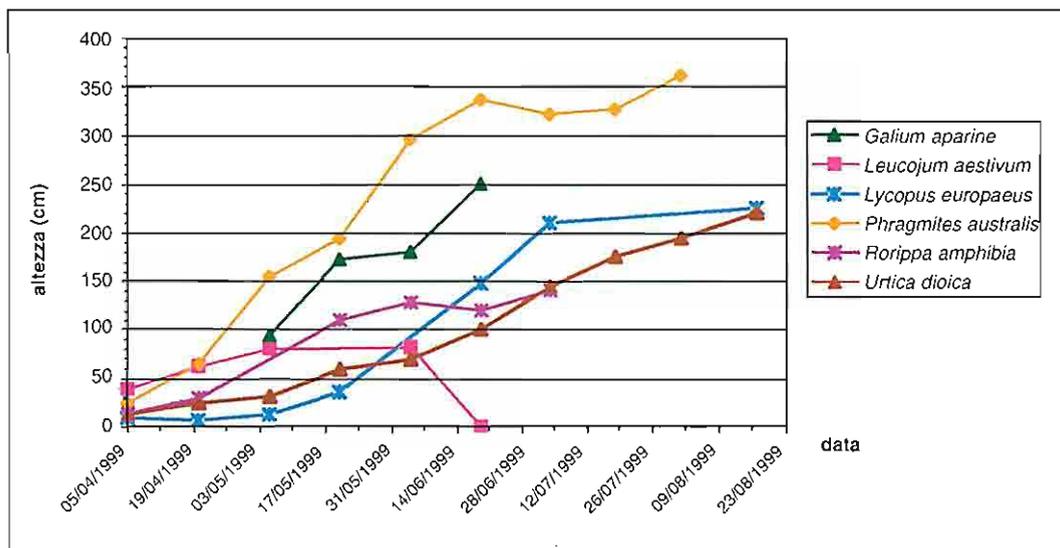


Fig. 8: fragmiteto di le Bine: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.

rapida con fluttuazioni anche sensibili nei valori di copertura relativi alla specie dominante. Tali fluttuazioni sono però da ascrivere, soprattutto, al fatto che si tratta di un'idrofita liberamente natante e, quindi, soggetta a frequenti spostamenti ad opera del vento e delle correnti. Entro la fine di novembre tutte le specie presenti hanno esaurito il loro ciclo vegetativo e solo *Salvinia natans* evidenzia riproduzione per via sessuale (produzione di spore). In particolare, la specie dominante raggiunge i valori massimi di copertura all'inizio di novembre; si assiste successivamente a un brusco calo di presenza per l'innescarsi di processi di decomposizione che procedono assai rapidamente.

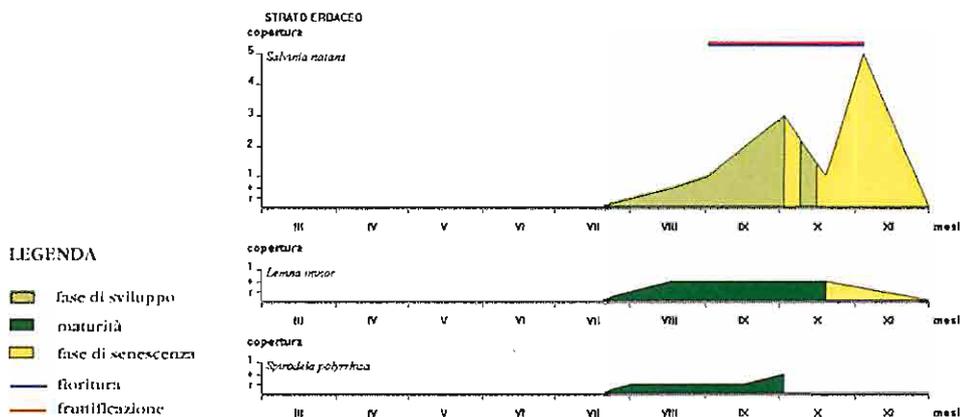


Fig. 9: calendario fenologico del salvinieto di le Bine.

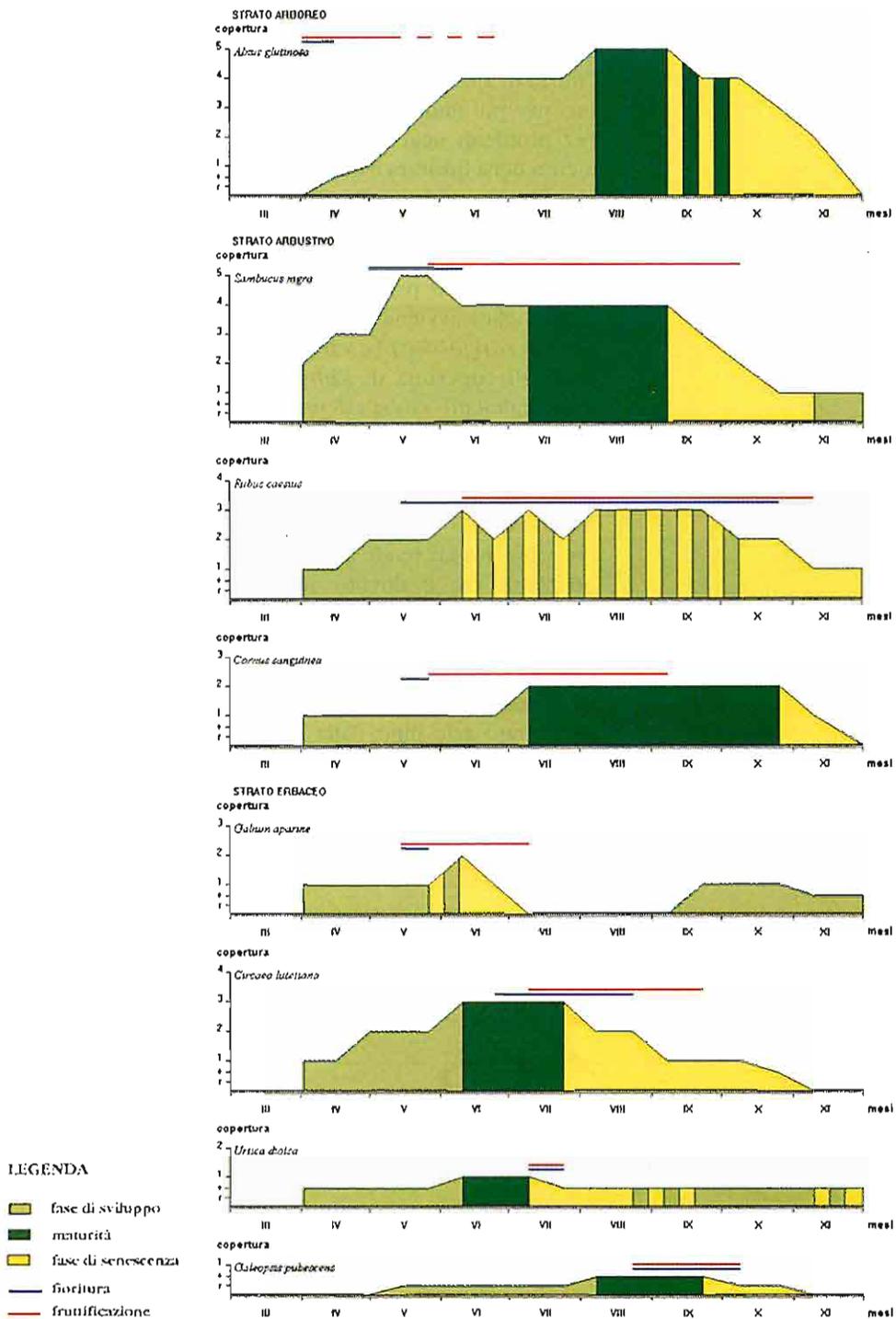


Fig. 10: calendario fenologico dell'alneto di Monticchie.

### Riserva naturale Monticchie

ALNETO (Fig. 10 e 11) - *Alnus glutinosa* è esclusivo nello strato arboreo, con coperture che divengono apprezzabili a partire dall'inizio di aprile e raggiungono i valori massimi in agosto-settembre, per poi diminuire progressivamente sino a fine novembre. Per problemi oggettivi, riesce di difficile osservazione l'andamento della fioritura e della fruttificazione; i dati disponibili mantengono perciò un certo margine di approssimazione. Lo strato arbustivo risulta fitto e intricato, con *Sambucus nigra* in maggiore evidenza; questa specie mostra un grado di copertura già elevato a inizio primavera, ma la fase di senescenza (perdita delle foglie) avviene prima che per le altre (*Rubus caesius* e *Cornus sanguinea*). Le variazioni, intorno al valore massimo, nel grado di copertura di *Rubus caesius* si possono interpretare principalmente come effetto del pascolo ad opera di insetti. La componente erbacea non sembra particolarmente penalizzata dall'ombreggiamento, con specie che fioriscono tendenzialmente in estate (*Circaea lutetiana*, *Urtica dioica*) e anche in autunno (*Galeopsis pubescens*) quando, peraltro, la copertura arboreo-arbustiva già tende a declinare. Per quanto riguarda *Circaea lutetiana* ciò è dovuto al suo particolare adattamento ad ambienti di sottobosco mentre, nel caso di *Urtica dioica*, va comunque sottolineata l'assoluta brevità della fioritura, forse proprio a causa dell'eccessiva oscurità (un effetto sinergico in tal senso è probabilmente indotto, analogamente a quanto riscontrato a le Bine, dalla presenza di *Melcalfa pruinosa*). Il sensibile calo di luminosità nel sottobosco è ben espresso dalle curve di crescita della figura 11: tre su quattro delle specie moni-

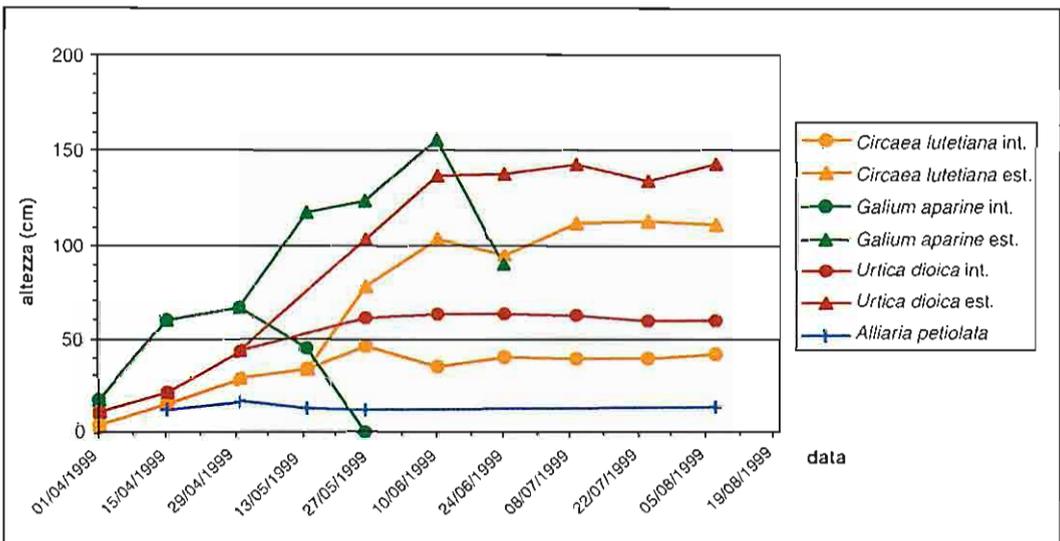
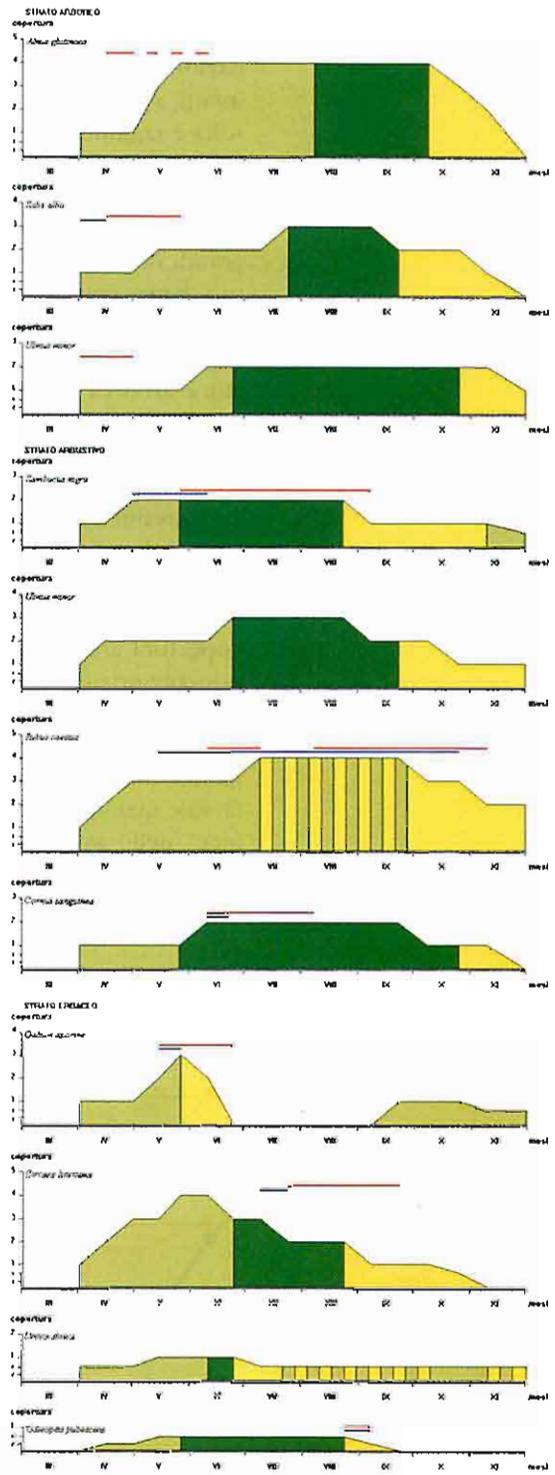


Fig. 11: alneto di Monticchie: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.



**LEGENDA**

- fase di sviluppo
- maturità
- fase di senescenza
- fioritura
- fecondazione

Fig. 12: calendario fenologico del saliceto di Monticchie.

torate evidenziano precocemente (già a fine aprile) una “forbice”, con le piante che crescono in condizioni di migliore illuminazione (“esterno” in figura) decisamente avvantaggiate. Esse infatti, a differenza di altre (“interno”), non arrestano la loro crescita e raggiungono, alla fine, un’altezza circa doppia.

SALICETO (Fig. 12 e 13) - Nello strato arboreo si possono distinguere un piano dominante, formato da salici (*Salix alba*) di grandi dimensioni ma a copertura rada, e un piano dominato, più denso, con presenza di *Athys glutinosa* e, meno abbondante, di *Ulmus minor*. La copertura complessiva è massima da luglio a settembre, quando il sovrapporsi di più livelli di vegetazione arborea crea condizioni di sensibile oscurità nel sottobosco. Lo strato arbustivo si differenzia anch'esso in un piano dominante, che comprende soprattutto *U. minor* e in subordine *Sambucus nigra*, e uno dominato in cui compare pressoché esclusivamente *Rubus caesius*. *U. minor* è l'unica specie dello strato arbustivo a non fiorire; ciò si può ricondurre sia alle condizioni di scarsa luminosità dell'ambiente sia alla giovane età degli individui qui presenti. Il denso schermo formato dalla copertura arboreo-arbustiva condiziona lo sviluppo della componente erbacea limitandone, in particolare, le possibilità di fioritura: emblematico, a tale riguardo, il caso di *Urtica dioica* che mantiene coperture apprezzabili solo sino a inizio estate e non giunge mai a fioritura. Per quanto riguarda la velocità di crescita, vale quanto sottolineato a proposito dell'alneto, con una “forbice” nello sviluppo delle specie erbacee monitorate che si manifesta in coincidenza della chiusura della volta soprastante.

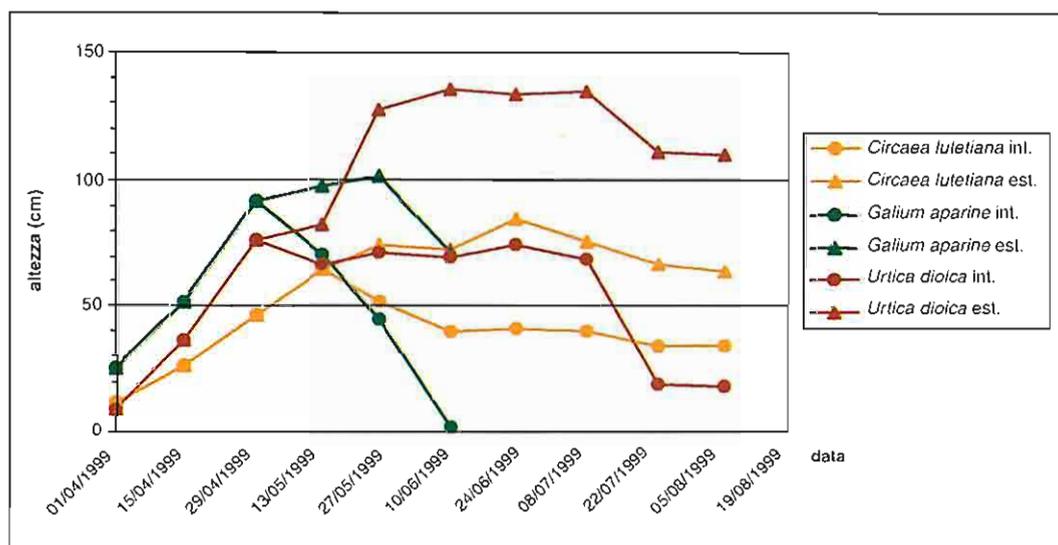


Fig. 13: saliceto di Monticchie: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.

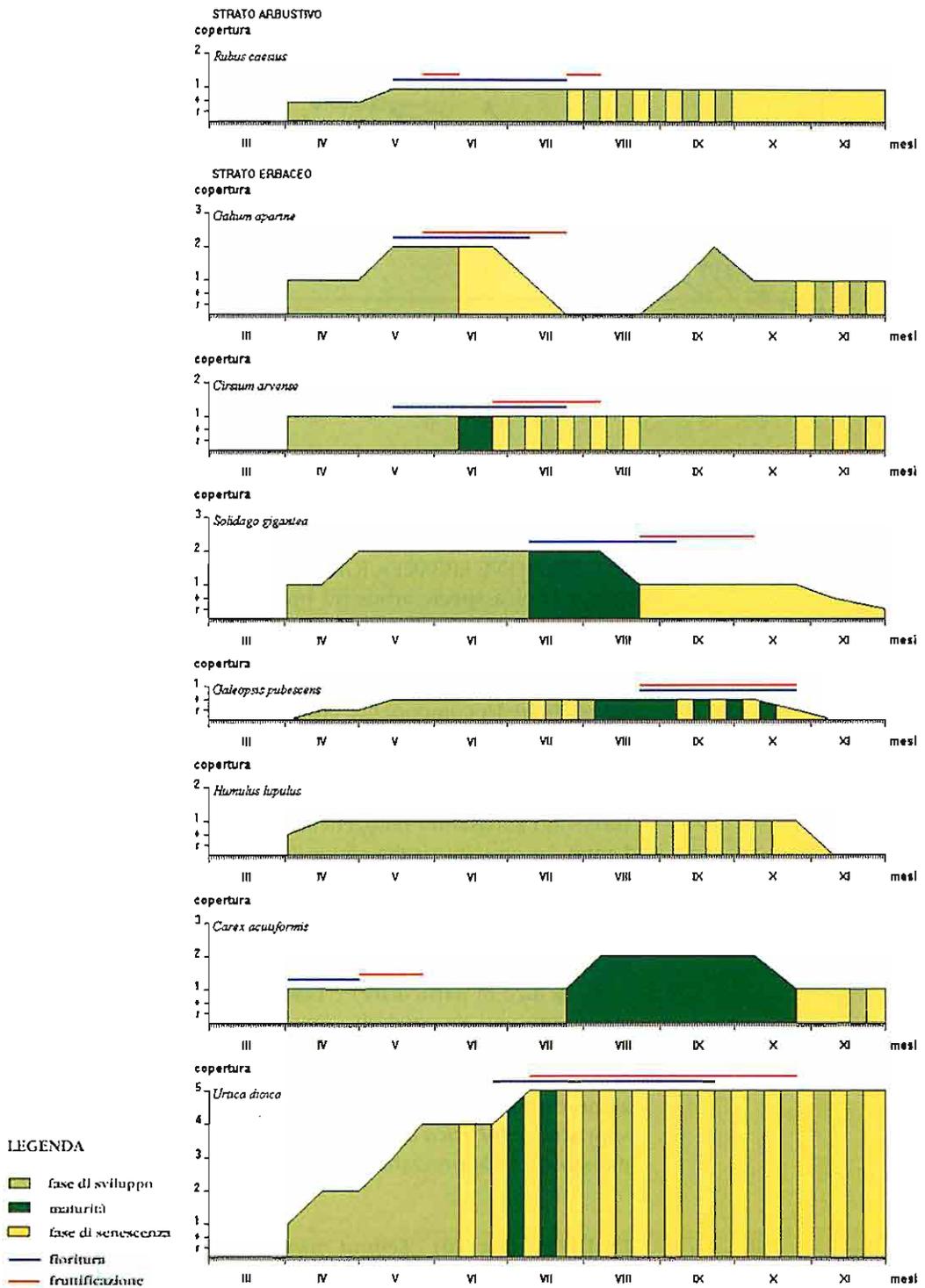


Fig. 14: calendario fenologico della prateria igrofila di Monticchie.

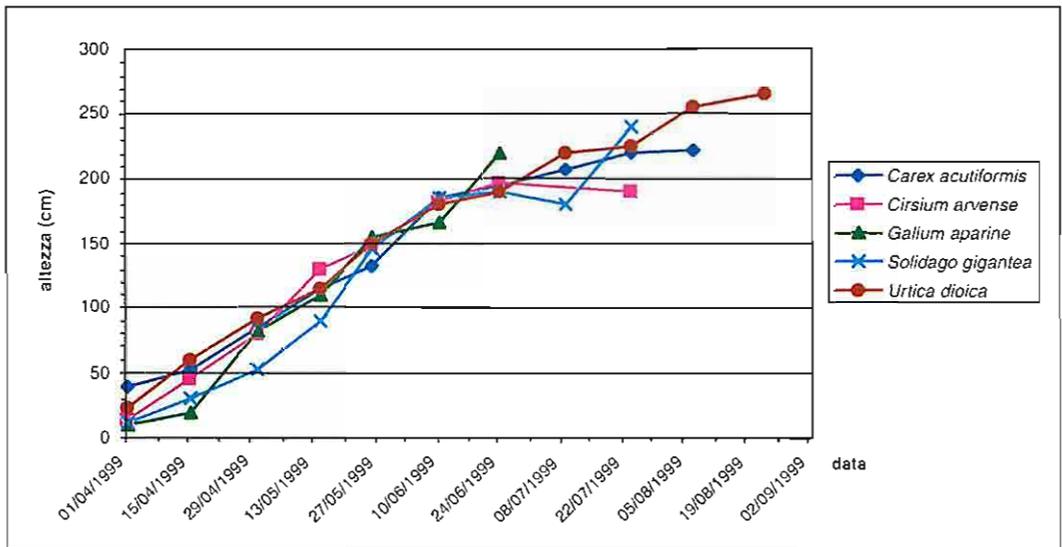


Fig. 15: prateria igrofila di Monticchie: diagrammi di crescita di alcune specie rappresentative.

VEGETAZIONE ERBACEA IGROFILA (Fig. 14 e 15) - *Rubus caesius* è l'unica specie arbustiva presente, peraltro con valori di copertura ridotti (massimo 1, ma con percentuali sempre inferiori a 20); ne è stata riscontrata la fioritura ma senza maturazione di frutti, presumibilmente per l'azione di pascolo di alcuni invertebrati. La componente erbacea è formata, prevalentemente, da specie di media e grande taglia (ad esempio *Carex acutiformis*, *Solidago gigantea*) e a lunga persistenza (ciclo vegetativo che copre gran parte del periodo di osservazione); le fioriture sono abbastanza omogeneamente distribuite nell'arco dell'anno. La crescita risulta simile nelle diverse specie (Fig. 13): tutte raggiungono, al momento del massimo sviluppo, un'altezza decisamente elevata (mediamente oltre 2 m, quasi 3 m nel caso di *Urtica dioica*) e mostrano un ritmo di accrescimento quasi identico. Questo esprime la sostanziale assenza di fattori limitanti (la luce in particolare) e l'elevata competitività di tutte le specie presenti, da cui deriva un quadro complessivo dinamicamente vivace e ben caratterizzato. Analogamente a quanto riscontrato per l'amorfeto di le Bine, si è assistito a un'infestazione estiva causata dall'emittero *Metcalfa pruinosa*, a carico soprattutto di *Urtica dioica*, senza però che questo abbia determinato effetti apprezzabili sulla copertura delle specie presenti.

LEMNETO (Fig. 16) - *Lemna minor* (nel diagramma riportata, per ragioni di opportunità, insieme a *L. minuta*) risulta, nel complesso, nettamente dominante pur a fronte di fluttuazioni note-

voli nei valori di copertura, la cui origine è forse da ricondursi anche a interventi antropici non verificati (ad esempio: rimozione della biomassa vegetale per mantenere sgombra la superficie dei corpi idrici). Nell'arco del periodo aprile-novembre 1999 si sono registrati, in particolare, due episodi di "esplosione demografica" della lenticchia d'acqua seguiti da un rapido declino (marzo-aprile, giugno-luglio); successivamente si è assistito ad un ulteriore accenno di ripresa, limitato però dal concludersi della stagione vegetativa o, comunque, dal deciso calo della temperatura. La presenza di altre specie risulta influenzata dalle operazioni di ricalibratura e pulizia dei canali effettuate a inizio primavera, che hanno comportato l'asportazione di molta della fitomassa presente. Il permanere di porzioni ipogee nel fango di fondo ha consentito però la ripresa di alcune idrofite, seppur con un certo ritardo: tra gli elementi più caratteristici della vegetazione fontinale ricordiamo, in particolare, *Berula erecta* e *Callitriche stagnalis*. Nessuna di queste, come del resto *Lemna minor* e *L. minuta*, giunge mai a fiorire, anche in relazione agli interventi effettuati che hanno fortemente condizionato le potenzialità di espressione delle specie in oggetto.

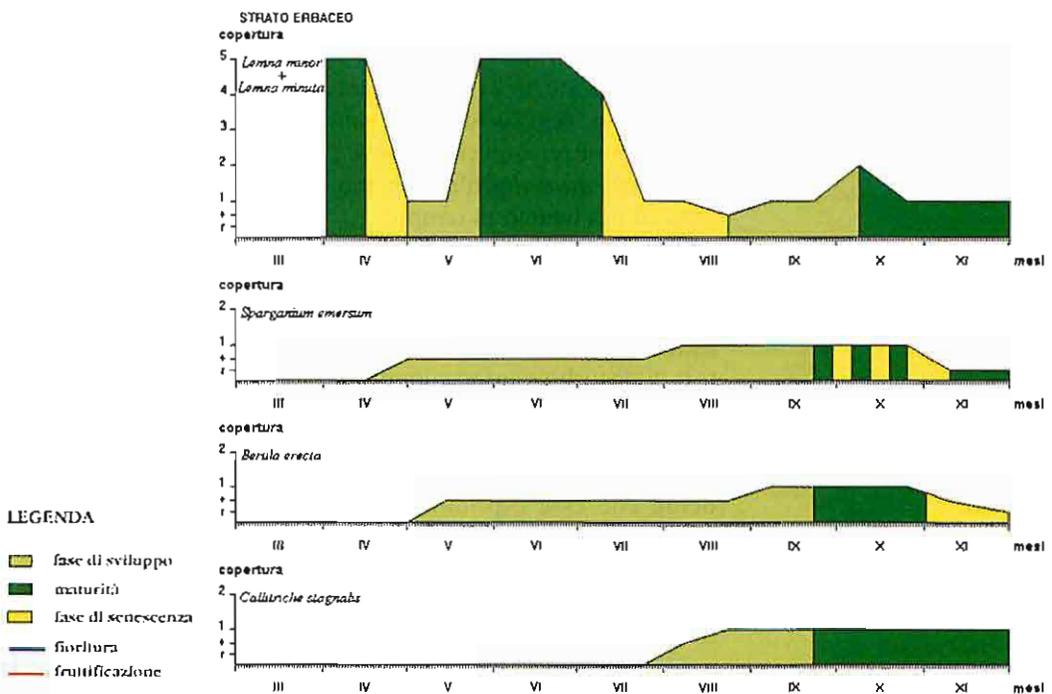


Fig. 16: calendario fenologico del lemneto di Monticchie.

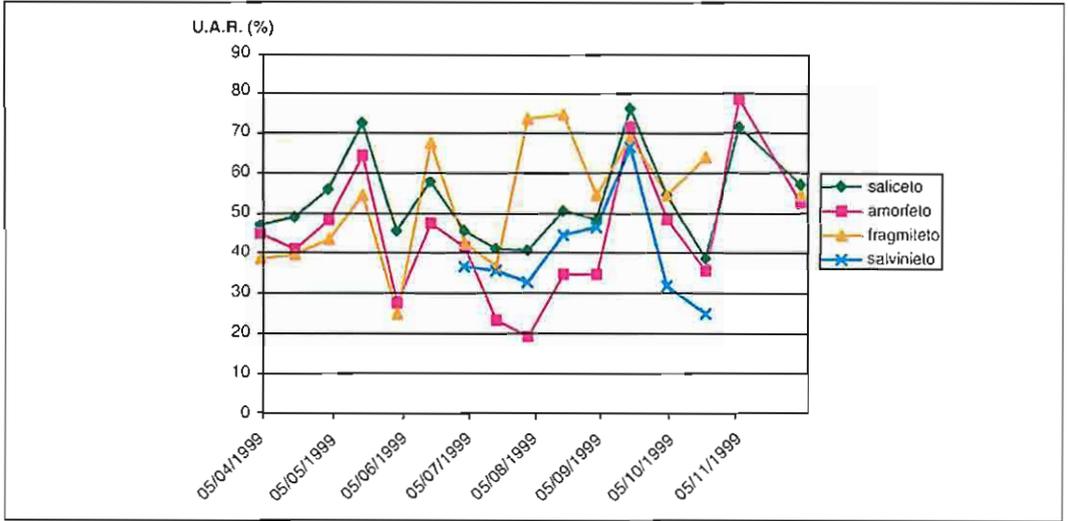


Fig. 17: andamento dell'umidità atmosferica relativa per la stazione di le Bine.

## Conclusioni

- Le evidenze di maggior significato sono risultate le seguenti:
- la relativa costanza di risposta della componente arborea, al variare sia della stazione sia del tipo di vegetazione;
  - l'esistenza di specie arbustive a "ridotta vivacità fenologica" (es.: *Cornus sanguinea*), con un lungo periodo di stasi nell'attività vegetativa e riproduttiva, in alternativa a specie ad "elevata vivacità" (es.: *Rubus caesius*);
  - la distinzione, nella componente erbacea, tra specie "a lunga persistenza" (es.: *Carex* spp.), sempre rilevabili da marzo sino a fine novembre, e specie "a breve persistenza" (es.: *Galium aparine*, *Leucojum aestivum*) la cui presenza si manifesta solo in periodi più limitati di tempo;
  - l'esistenza di un'interruzione estiva, molto evidente, dell'attività vegetativa (il riferimento è soprattutto all'amorfeto di le Bine) in situazioni presumibilmente contraddistinte da deficit idrico accentuato, che interagisce sinergicamente con altri fattori di disturbo ("infestazione" ad opera di *Metcalfa pruinosa*);
  - la risposta delle specie alle variazioni dei fattori ambientali in gioco, come nel caso di *Galium aparine* e *Urtica dioica*, in assoluto le più ubiquiste tra quelle censite. Risulta infatti evidente che esse esprimono il massimo della loro potenzialità nell'ambito di cenosi erbacee con copertura arborea e arbustiva nulla o quasi. In ambiente di sottobosco queste specie, seppure frequenti, si distinguono per i bassi valori di copertura, le dimensioni inferiori, la riduzione del periodo di attività e del grado di fertilità;
  - la differente risposta delle specie, all'interno della stessa fito-

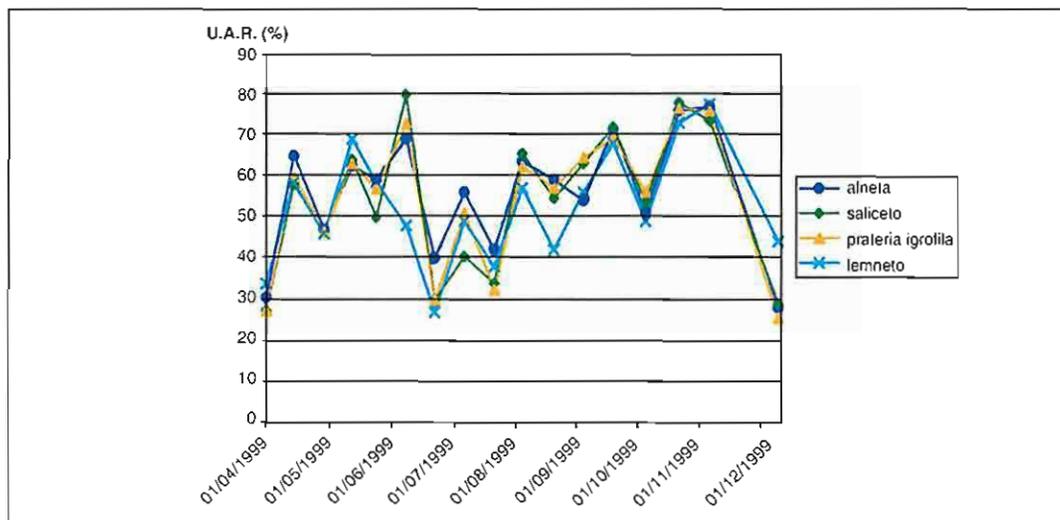


Fig. 18: andamento dell'umidità atmosferica relativa per la stazione di Monticchie.

cenosi, in funzione delle variazioni microambientali, con particolare riferimento al gradiente di luminosità. Così ad esempio *Circaea lutetiana* che, pur essendo esclusiva del sottobosco, al variare (anche di poco) della copertura soprastante risponde prontamente con un aumento o una riduzione della potenzialità di crescita, espressa sia dalla velocità di accrescimento sia dalle dimensioni raggiunte dalle piante.

La ripetizione dei rilevamenti nel corso dell'anno 2000 non ha evidenziato variazioni sostanziali nei calendari delle singole cenosi, soprattutto nel caso di Monticchie. Da segnalare invece, per le Bine, le seguenti note:

- l'apprezzabile rinnovamento da seme di *Amorpha fruticosa* nell'amorfeto, indotto dall'apertura di varchi nella copertura arbustiva e dall'esbosco del pioppeto adiacente, che hanno determinato una maggiore luminosità al suolo;
- lo sviluppo posticipato di *Urtica dioica* nel fragmiteto, dovuto al prevalere della riproduzione da seme rispetto a quella vegetativa, contrariamente a quanto avvenuto l'anno precedente;
- la copertura quasi nulla nel salvinieto, presumibilmente in sintonia con le fluttuazioni cicliche già riscontrate negli anni precedenti (ZAVAGNO & COLLI 1998).

Alcuni interessanti riscontri si hanno anche dall'analisi dei dati riguardanti l'umidità atmosferica relativa, il cui andamento nell'ambito delle tipologie analizzate è riassunto nei diagrammi delle figure 17 (le Bine) e 18 (Monticchie).

Per quanto riguarda le Bine, i valori sono compresi tra il 20% e l'80%, con variazioni particolarmente sensibili nel caso dell'amorfeto (molto marcato è il calo estivo, in corrispondenza del

periodo di aridità climatica il cui effetto è amplificato dal ridursi della copertura arbustiva). Assai più costanti risultano i valori nel saliceto (ca 40-75%), probabilmente a causa dell'effetto serra indotto dalla copertura arboreo-arbustiva che tende a trattenere l'umidità prodotta dall'evapotraspirazione. I valori mediamente più bassi si hanno per il salvinieto dove, seppure in presenza di un'ampia superficie d'acqua con forte evaporazione, l'assenza di copertura favorisce la dispersione dell'umidità, anche ad opera del vento. Da rilevare inoltre come i valori registrati nel fragmiteto tendano a superare quelli del saliceto e dell'amorfeto a partire dalla metà di giugno, dopo che le tre specie dominanti (*Phragmites australis*, *Calystegia sepium* e *Urtica dioica*) hanno raggiunto i massimi valori di copertura nonché, in particolare *P. australis*, il massimo sviluppo in altezza. Condizioni che, dal punto di vista strutturale, avvicinano il fragmiteto a una formazione arbustiva, con un conseguente effetto serra al di sotto della volta; qui, peraltro, il suolo risulta pressoché perennemente saturo d'acqua, con ovvi riflessi sull'evapotraspirazione, presumibilmente piuttosto elevata.

A Monticchie i valori di umidità riferiti alle differenti tipologie di vegetazione risultano assai simili tra loro (vedi la figura 18, dove è evidente la sintonia tra le singole curve), mentre l'escursione massima è quasi identica a quella riscontrata a le Bine (ca 25-80%). Questo quadro può trovare spiegazione nel fatto che le aree monitorate si trovano all'interno o al margine di superfici boschive, il cui microclima è relativamente costante e caratterizzato da un'umidità mediamente superiore rispetto all'esterno. La vegetazione a idrofite natanti (il lemneto in questo caso, ubicato in un'asta di risorgiva adiacente al bosco) si segnala comunque,

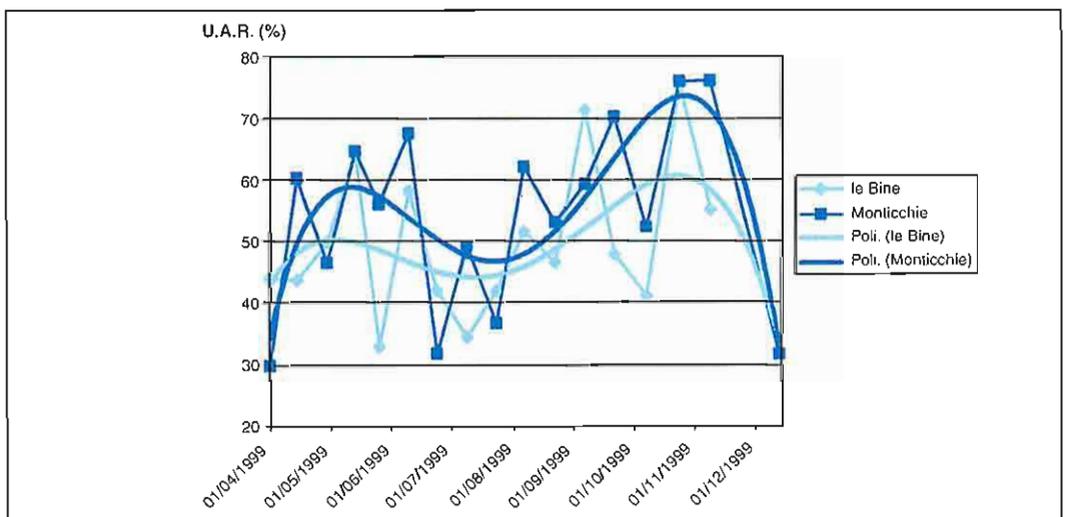


Fig. 19: andamento dell'umidità atmosferica relativa media per entrambe le stazioni.

analogamente a quanto riscontrato a le Bine per il salvinieto, per i valori mediamente più bassi rispetto alle altre tipologie.

Nella figura 19 sono riportate le medie complessive per le due stazioni (le Bine e Monticchie), ottenute come media dei valori relativi alle singole cenosi; sono altresì evidenziate le linee di tendenza. È palese come queste ultime ricalchino tendenzialmente l'andamento stagionale delle precipitazioni (Fig. 1 e 2) con due massimi in primavera e in autunno (più marcato il secondo) e un minimo in estate.

La somiglianza appare più netta per Monticchie (comprovata dal valore decisamente più elevato di  $R^2$ ), a cui corrispondono anche i valori in assoluto più elevati, in sintonia con quanto sopra sottolineato. Ciò risulta assai evidente osservando il diagramma riportato nella figura 20, dove sono messi a confronto i valori medi di umidità relativa registrati durante il periodo di osservazione (anno 1999) nell'ambito delle differenti tipologie di vegetazione (qui raggruppate, per utilità, secondo somiglianze di ordine strutturale e fisionomico). Infatti, se si confrontano i dati dei due saliceti, essi risultano pressoché identici tra loro, così come quelli riferiti al fragmiteto di le Bine e al prato umido di Monticchie, entrambi riuniti sotto la voce "vegetazione erbacea igrofila". Da notare, invece, la netta differenza nell'ambito della "vegetazione a idrofite natanti" (salvinieto di le Bine e lemneto di Monticchie, quest'ultimo, a differenza del primo, sotto copertura arboreo-arbustiva).

Si conferma, nel complesso, la validità dell'osservazione fenologica per il monitoraggio *sensu lato* della vegetazione, ivi incluse le dinamiche a medio e lungo termine, di cui è possibile ravvisare le tendenze e i passaggi intermedi in relazione ai muta-

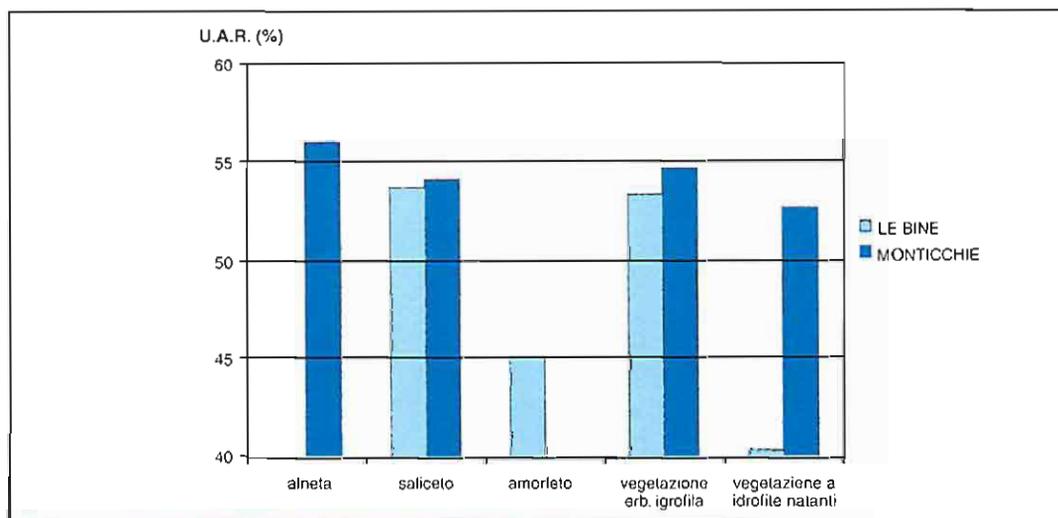


Fig. 20: valori medi annuali di umidità atmosferica relativa per entrambe le stazioni.

menti microambientali che ne derivano. Appare poi di sicuro interesse l'eventuale confronto con dati fenologici relativi alla componente faunistica, con particolare riferimento a quella macroinvertebrata, sia in relazione all'habitat che ai legami trofici con lo stesso.

---

## Bibliografia

---

MARCELLO A., 1954 - *Atlante fenologico per il servizio di rilevamento della rete fenologica italiana*, Accademia italiana di Scienze forestali, Firenze.

MUELLER-DOMBOIS D. & ELLENBERG H., 1974 - *Aims and methods of vegetation ecology*, J. Wiley & sons, New York.

PIGNATTI S., 1976 - Geobotanica, in: "Trattato di botanica / Carlo Cappelletti. 2", UTET, Torino: 801-977.

ZAVAGNO F. & COLLI M., 1998 - L'impiego dei quadrati permanenti nel monitoraggio delle aree protette : il caso della r.n. le Bine, *Arch. geobot.*, 4 (1): 159-164.

Consegnato il 9/12/2002.



20/04/1999



5/05/1999



4/06/1999



19/06/1999



4/07/1999



18/07/1999



1/08/1999



17/08/1999

Foto 1-8: Le Bine, progressione fenologica di un tratto della lanca.

## Conservazione della trota marmorata (*Salmo marmoratus* Cuvier, 1829) nel tratto sub-lacuale del fiume Adda

Carlo Lombardi \*, Simone Rossi \*,  
Antonio Aiolfi \*\*

---

### Riassunto

---

La trota marmorata è specie tutelata dalla CE, endemica del bacino adriatico e discretamente diffusa nel tratto sub-lacuale del fiume Adda. È stata oggetto di uno studio pluriennale, realizzato nell'ambito di un programma di tutela della specie attuato dalle Province di Cremona e Lodi, nel tratto del fiume Adda compreso tra Cassano d'Adda, MI e Bocca di Serio, CR (58,7 km). Mediante tecniche indirette - quali il censimento e l'analisi morfometrica dei nidi - sono stati valutati lo stato di salute, le dimensioni della popolazione e gli effetti delle fluttuazioni (naturali o artificiali) dei livelli idrici sull'efficienza ed efficacia della riproduzione naturale. Dalla ricerca è emerso che la presenza di eventi di piena coincidenti con il periodo riproduttivo riduce fortemente il numero di nidi e che il calo dei livelli idrici successivo alla deposizione può determinare la messa in asciutta degli stessi. Il recupero delle uova dai nidi in asciutta, oltre che una valida alternativa all'acquisto di materiale dagli allevamenti commerciali, è risultato utile al fine di correlare le dimensioni dei nidi con il numero di uova in essi presenti. È stato così possibile osservare una forte relazione tra il parametro larghezza allo scavo (*las*) e la quantità di uova deposte. Nel complesso la popolazione di trota marmorata del fiume Adda risulta stabile dal punto di vista numerico. Il rischio maggiore è quello di inquinamento genetico della specie, che si determina con l'utilizzo nelle attività di "ripopolamento" di materiale non proveniente dal bacino del fiume Adda. Tali pratiche andrebbero soppresse. Sono descritti inoltre le metodologie e i risultati dei recuperi delle uova dai nidi, dell'incubazione delle uova, dello svezzamento delle larve e del rilascio degli avannotti.

---

\* Provincia di Cremona, Settore Agricoltura caccia e pesca, via Dante 134 - I-26100 Cremona. E-mail: carlo.lombardi@iol.it, rossi.simo@tiscalinet.it

\*\* Via T. Nuvolari 1 - I-26010 Bagnolo Cremasco (CR).

---

## Summary

---

*Marble trout is a protected species from EC, endemic of the Adriatic basin and spread in the Adda River. From 1999 the Provincial Administrations of Cremona and Lodi have been carrying on a special protection program during which marble trout was deeply studied on the Adda river from Cassano d'Adda (MI) to Bocca di Serio (CR). By means of indirect methods (census and morphological analyses of nests) the Authors evaluated health conditions of the population, its size and the effects that natural and artificial changes of water level had on efficiency and effectiveness of natural reproduction. The Authors noticed that flood events during the spawning period can reduce the number of nests. Moreover the reduction of water level after spawning can determine the drought of the nests. Eggs picking from dry nests is an effective alternative to trout purchase. Since the marble trout situation on Adda River is stable; the major risk could be the genetic defilement effect due to the introduction of fishes belonging to allochthonous strains.*

---

## Introduzione

---

La trota marmorata *Salmo marmoratus* Cuvier, 1829 riveste un particolare interesse ecologico e ricreativo sportivo. È una specie endemica del bacino adriatico; attualmente è presente in Italia (nella fascia a nord del fiume Po), nei territori della ex Jugoslavia e in Albania (Povz *et al.* 1996). Gli animali possono raggiungere dimensioni di 120 cm e un peso di 15 kg, prediligono le acque sufficientemente profonde e non troppo mosse del corso medio dei fiumi (GANDOLFI *et al.* 1991). L'accrescimento è rapido: nel fiume Adda al primo anno si raggiunge la taglia di 16-19 cm, al secondo di 18-30 cm, al terzo di 38-44 cm e al quarto di 47-52 cm (MERATI 1995). L'alimentazione è costituita da macroinvertebrati bentonici e terrestri nel primo anno di vita, poi si manifesta una spiccata ittiofagia. Il periodo riproduttivo nel fiume Adda è collocato tra novembre e dicembre. Le uova giallo-arancioni, delle dimensioni di 5-7 mm, vengono deposte in appositi "nidi" in numero variabile da circa 1.000 a oltre 2.000 per kg di peso corporeo (JELLI *et al.* 1992; JELLI 1994; MERATI 1994, 1995). La trota marmorata si ibrida con facilità con la trota fario dando origine a soggetti fertili con caratteristiche morfologiche intermedie. Quale specie endemica del distretto adriatico è considerata con interesse dalla Comunità Europea che, con DPR 357/97 (attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica), ha provveduto ad includere questo Salmonide nell'allegato B del provvedimento quale specie d'interesse comunitario per la cui difesa è richiesta la designazione di zone speciali di conservazione.

La trota marmorata ha una discreta distribuzione nel tratto sub-lacuale del fiume Adda e in alcune sue derivazioni, tra le quali spicca per importanza il canale Vacchelli (NARDI & PESARO RAMELLA 1989; PROVINCIA DI CREMONA 2002). Le Province interessate (Cremona, Lodi, Milano), fino ad alcuni anni or sono, hanno adottato differenti politiche di gestione dei Salmonidi, che spesso hanno incluso anche pratiche di ripopolamento. Solo negli ultimi quattro anni tra questi Enti sono state raggiunte intese per realizzare interventi di conservazione della trota marmorata, che prevedono censimenti della popolazione - attraverso il conteggio e la misurazione dei nidi deposti - e la raccolta di dati sulle catture eseguite da pescatori selezionati. Dal 1998 si è dato corso a interventi di recupero delle uova dai nidi posti in asciutta: inizialmente venivano collocate in nidi artificiali appositamente costruiti in alveo, mentre ora vengono trasferite per l'incubazione in un impianto a tal fine realizzato dalla Provincia di Cremona. Nel 2002 è stata riproposta la riproduzione artificiale di esemplari catturati nel canale Vacchelli, pratica già seguita dalla Regione Lombardia e dalla Provincia di Milano per alcuni anni (1993-1999).

---

## Materiali e metodi

---

**Area di studio** - Il tratto del fiume Adda interessato dalla presente indagine è compreso tra Cassano d'Adda, MI (111 m s.l.m.) e Bocca di Serio, CR (49 m s.l.m.) con una pendenza media complessiva dello 0,11%. La morfologia è quella tipica di un corso d'acqua di pianura, con letto a meandri mutevole nel tempo intagliato nella piana alluvionale. La qualità dell'acqua si assesta tra la prima e la terza classe, subendo notevoli variazioni in relazione alla portata idrica, molto ridotta nel periodo invernale ma con scarti rilevanti anche nella stagione irrigua a valle delle principali derivazioni, nonché ai ricorrenti scarichi (ARPA 2000).

**Censimento dei nidi** - Dalla stagione 1999/2000 a quella 2002/2003, per quattro anni consecutivi, è stato effettuato il censimento dei nidi di trota marmorata sul fiume Adda, mediante conteggio visivo. Le uscite sul campo sono state ripetute più volte al fine di rilevare eventuali deposizioni successive alla prima osservazione. Un solo monitoraggio per sito rischia infatti di sottostimare il reale numero di nidi presenti. Se l'uscita è precoce vengono perse le deposizioni tardive, se essa è posta invece al termine del periodo riproduttivo è possibile che alcuni nidi possano sfuggire al conto perché ricoperti in breve tempo da uno spesso feltro epifitico. La porzione di corso oggetto d'indagine (58,7 km) è quella inclusa tra la presa del canale

Muzza in comune di Cassano d'Adda e l'immissione del fiume Serio in località Bocca di Serio (comune di Montodine). I conteggi hanno interessato cinque tratti di fiume delimitati da sbarramenti che possono limitare o impedire la migrazione degli animali (Cassano d'Adda, Rivolta d'Adda, derivazione canale Vacchelli, Spino d'Adda, Lodi). Nella stagione 2000/2001 non è stato visionato il tratto (24,7 km) dal ponte di Lodi alla località Bocca di Serio per la presenza di acqua molto alta e torbida che ha reso impossibili le operazioni di monitoraggio.

**Rilevamento dei dati morfometrici relativi ai nidi** - Nel corso delle stagioni 2001/2002 e 2002/2003 sono state effettuate misurazioni di una parte dei nidi di trota censiti. Data la presenza in letteratura di pochi dati relativi alla morfometria dei nidi (ALESSIO *et al.* 1990; MERATI 1994, 1995; LUCIELLI 1998), si è deciso di raccogliere una serie sufficientemente dettagliata di parametri (Fig. 3). Al fine dell'indagine, sono stati considerati:

- lunghezza massima (*lum*): distanza tra l'inizio dello scavo e il termine della colma;
- lunghezza alla colma (*luc*): distanza tra l'inizio dello scavo e l'inizio della colma;
- larghezza allo scavo (*las*): larghezza (massima) tra le estremità laterali dello scavo;
- larghezza alla colma (*lac*): larghezza (massima) tra le estremità laterali della colma;
- profondità massima di scavo (*dm*): profondità massima della zona di scavo;
- profondità pre-scavo (*dp*): profondità dell'acqua della zona immediatamente a monte dello scavo;
- profondità della colma (*dc*): profondità dell'acqua nel punto di massimo accumulo di materiale inerte all'interno del nido;
- differenza tra profondità massima di scavo e pre-scavo (*mp*):  
*dm-dp*
- differenza tra profondità massima di scavo e della colma (*mc*):  
*dm-dc*
- differenza tra profondità pre-scavo e della colma (*pc*): *dp-dc*.

**Rilevamento dei nidi in asciutta e recupero delle uova** - Nel corso delle stagioni 2001/2002 e 2002/2003 i nidi visionati durante la fase di censimento sono stati ripetutamente controllati al fine di verificare l'eventuale esposizione a fenomeni di asciutta conseguenti alle riduzioni di portata del fiume Adda nel periodo successivo alla deposizione. I nidi rimasti in asciutta sono stati contati e per ognuno di essi è stata programmata, dopo più di 20-25 giorni dal primo conteggio (al fine di per-

mettere alle uova di raggiungere uno stadio di maturazione tale da poter essere maneggiate senza traumi), un'attività di raccolta delle uova deposte, da attuarsi mediante scavo nella ghiaia e raccolta a mano per i nidi completamente asciutti, mentre per quelli con residui di acqua è stato previsto l'utilizzo di pipette e di una pompa idraulica a motore. Le uova recuperate, trasportate all'interno di bacinelle presso l'incubatoio della Provincia di Cremona, situato in comune di Spino d'Adda, sono state contegiate con metodo volumetrico; nella stagione 2002/2003 il numero e la disposizione sono stati messi in relazione con le caratteristiche morfometriche dei nidi (sono stati scartati quelli con una percentuale rilevante di uova morte e/o con saprolegna).

**Incubazione delle uova e rilascio degli avannotti** - Presso l'incubatoio di Spino d'Adda sono stati rilevati i dati di incubazione delle uova e di riassorbimento del sacco vitellino. Nel mese di marzo 2002 gli avannotti a sacco vitellino riassorbito in parte sono stati rilasciati nel fiume Adda e in parte sono stati utilizzati in prove sperimentali di svezzamento in ambiente naturale (per 6 mesi circa) al fine di comprendere la densità ottimale di semina e verificare gli accrescimenti dei giovani di trota marmorata. A tale proposito sono state ritenute idonee le due teste di fontanile (R2 e R3) parallele e connesse al sistema della roggia Filibera (comune di Soncino, fig. 8), con superficie rispettivamente pari a 129,8 m<sup>2</sup> (R2) e 134 m<sup>2</sup> (R3). Per impedire la fuga degli esemplari sono state utilizzate apposite griglie. In entrambe le teste sono stati rilevati i principali parametri chimico-fisici (temperatura, ossigeno disciolto e percentuale di saturazione, pH, conducibilità a 20°C). Nel mese di settembre 2002 i giovani di trota marmorata svezzati nel sistema della roggia Filibera sono stati recuperati mediante elettropesca e successivamente rilasciati nel fiume Adda.

**Analisi dei tesserini segnacature** - Per le stagioni di pesca 2000, 2001 e 2002 sono stati predisposti tesserini mirati all'individuazione del numero di catture di trota marmorata. L'analisi dello sforzo di pesca mediante utilizzo dei tesserini segnacature è considerata di grande utilità da TURIN & GIAMBAROLOMEI (1992). Tali tesserini sono stati consegnati in via esclusiva a pescatori considerati specialisti nella pesca alla trota marmorata con la tecnica *spinning*. La selezione di un numero limitato di persone si è resa necessaria al fine di ottenere dati attendibili dal punto di vista scientifico.

**Elaborazione dei dati raccolti** - Sono stati utilizzati metodi di statistica descrittiva, inferenziale e multivariata. In particolare

sono risultati utili i test di Kolmogorov-Smirnov e di Shapiro-Wilk (per testare la normalità dei campioni di dati raccolti), l'analisi della varianza (ANOVA), il test di Kruskal-Wallis, il test chi-quadro, il coefficiente di correlazione rho di Spearman e l'Analisi delle Componenti Principali (PCA).

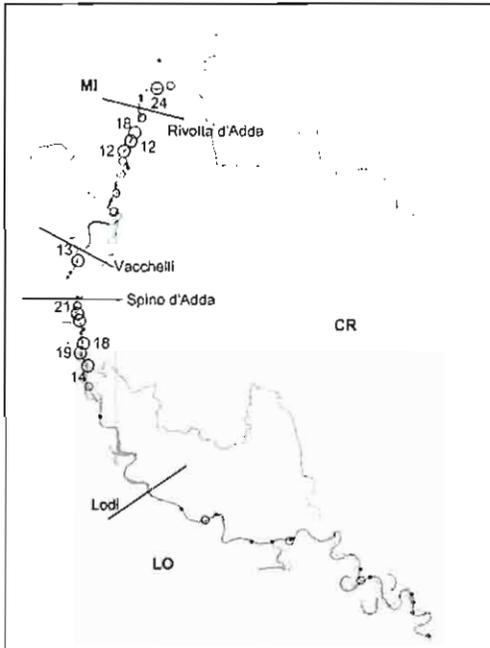
## Risultati ed elaborazioni

**Censimento dei nidi** - Nella tabella 1 e nella figura 1 sono riportati la distribuzione e il numero di nidi censiti nel tratto indagato del fiume Adda dalla stagione 1999/2000 a quella 2002/2003. I tratti da Rivolta d'Adda a Lodi presentano un numero di nidi costantemente maggiore rispetto agli altri. È inoltre possibile osservare come negli anni 2000/2001 e 2002/2003 i valori siano sensibilmente più bassi rispetto a quelli rilevati negli altri periodi. Tale situazione è imputabile alla presenza di fenomeni di piena che, se coincidenti con il periodo riproduttivo dei Salmonidi, sembrerebbero ostacolare la deposizione fino addirittura a impedirla in molti casi. In particolare la piena del novembre 2002 (durata indicativamente dal 16/11 al 3/12) ha determinato una riduzione delle deposizioni, rispetto all'anno precedente, pari al 64,7%.

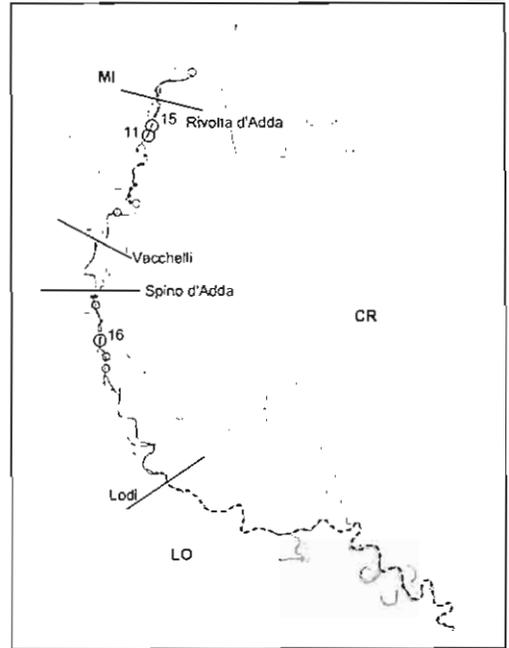
area indagata (suddivisa in tratti)	lunghezza (km)	dati assoluti				densità (nidi/km)			
		1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Cassano-Rivolta	9,2	47	7	39	3	5,1	0,8	4,2	0,3
Rivolta-Vacchelli	9,1	71	54	88	51	7,8	5,9	9,7	5,6
Vacchelli-Spino	3,0	19	0	33	1	6,3	0,0	11,0	0,3
Spino-Lodi	12,7	111	49	132	49	8,7	3,9	10,4	3,9
Lodi-Bocca di Scrio	24,7	45	-	68	23	3,6	-	5,5	1,9
<b>Totali</b>	<b>58,7</b>	<b>293</b>	<b>n.r.</b>	<b>360</b>	<b>127</b>	<b>5,0</b>	<b>n.r.</b>	<b>6,1</b>	<b>2,2</b>

Tab. 1: censimento dei nidi di trota marmorata sul fiume Adda.

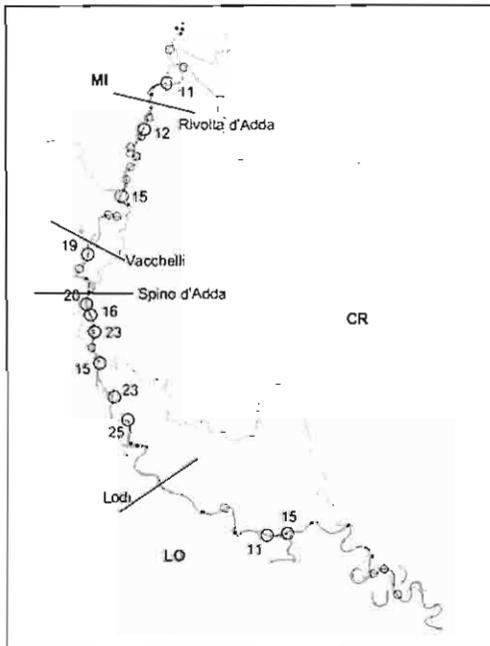
**Rilevamento dei dati morfometrici relativi ai nidi** - La forma base dei nidi di trota marmorata (Fig. 2) è ellittica, con una depressione (scavo) a monte e riporto di sedimenti (colma) a valle (Fig. 3). Dall'analisi dei parametri morfometrici dei nidi si rilevano forme eterogenee, contraddistinte principalmente da un diverso rapporto tra lunghezza e larghezza. I nidi di forma più o meno allungata nella direzione della corrente (Fig. 4, tipo A) sono i più comuni (96,2% nel 2001/2002, 93,9% nel 2002/2003), mentre quelli con un rapporto larghezza allo scavo/lunghezza massima superiore a 1 sono più rari (Fig. 4, tipo B).



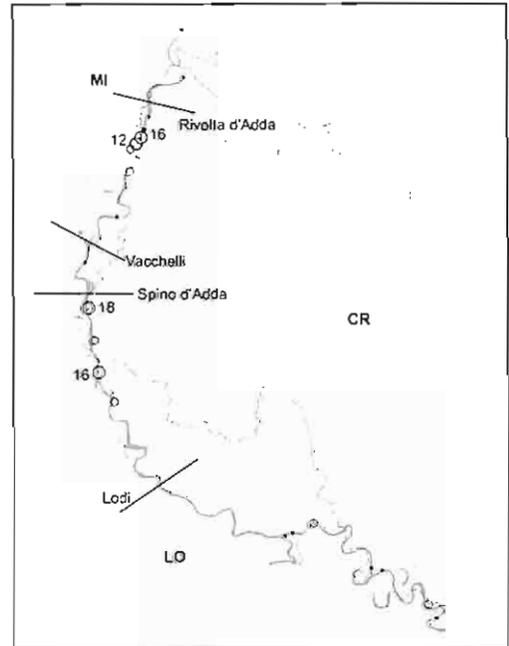
Stagione 1999/2000



Stagione 2000/2001



Stagione 2001/2002



Stagione 2002/2003

Fig. 1: distribuzione dei nidi nel tratto indagato del fiume Adda dalla stagione 1999/2000 a quella 2002/2003 (nel 2000/2001 la zona tratteggiata a valle di Lodi non è stata censita).  
 Legenda: ● 1-4 nidi; ○ 5-10 nidi; ○ 11-25 nidi (con etichetta riportante il numero di nidi).



Fig. 2: nido di trota.

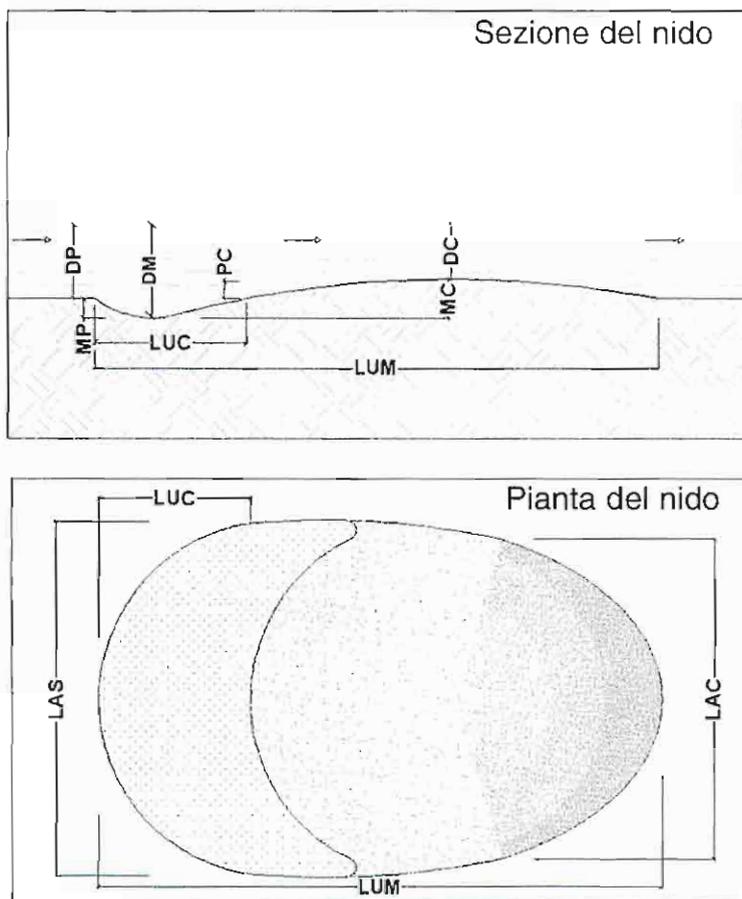


Fig. 3: dati morfometrici del nido visto in sezione e in pianta.

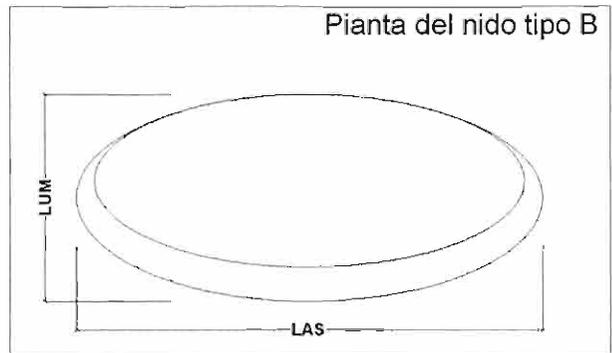
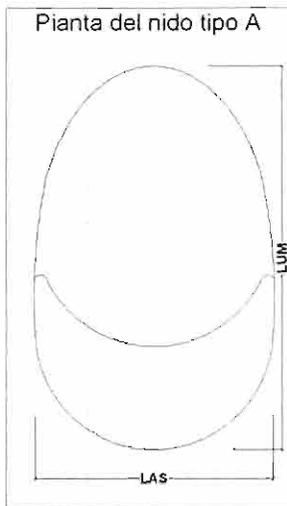


Fig. 4: forma dei nidi, tipo A e tipo B.

Nella tabella 2 sono riportati i dati morfometrici, per le stagioni 2001/2002 e 2002/2003, relativi ai nidi di trota marmorata. Le sigle fanno riferimento a quanto indicato nel paragrafo Materiali e metodi. Per quanto riguarda le variabili *dm*, *dp* e *dc* si è fatto riferimento solo ai nidi misurati in acqua in quanto per i nidi asciutti il calcolo non è effettuabile. È particolarmente interessante osservare come le caratteristiche morfometriche medie e mediane

		<i>lum</i>	<i>luc</i>	<i>las</i>	<i>lac</i>	<i>dm</i>	<i>dp</i>	<i>dc</i>	<i>mp</i>	<i>mc</i>	<i>pc</i>
2001/02	media	267,7	68,9	167,4	146,1	46,8	38,2	27,7	8,6	17,1	8,5
	dev. st.	89,8	36,0	72,9	64,0	14,0	14,0	12,9	2,5	5,0	3,8
	mediana	250	59,5	150	134	43	35	26	8	16	8,5
	min.	110	25	70	60	20	16	10	4	9	1
	max.	575	284	490	431	100	95	84	16	31	20
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
2002/03	media	246,1	66,0	157,3	140,4	46,5	37,0	30,5	12,3	19,1	6,8
	dev. st.	88,0	26,0	69,2	65,3	24,9	24,6	24,4	4,6	6,3	4,8
	mediana	225,5	60	150,5	121	42	32,5	30,5	12	18	7
	min.	104	30	55	49	13	2	-8	4	5	-4
	max.	503	185	415	430	95	85	77	25	36	30
	N	92	93	96	93	44	44	44	93	93	93

Tab. 2: parametri morfometrici (in cm) dei nidi rilevati nelle stagioni 2001/2002 e 2002/2003. Vengono riportati i valori medi, le deviazioni standard, le mediane, i valori minimi e massimi e le numerosità.

siano, nei due periodi, relativamente simili. Analogo discorso per le deviazioni standard, ad eccezione dei valori delle variabili *dm*, *dp* e *dc* in cui quelle della stagione 2002/2003 risultano quasi doppie rispetto al periodo 2001/2002. Tale variabilità può essere spiegata con il rapido abbassamento di livello del fiume Adda nel periodo successivo alla piena del novembre 2002, che ha determinato forti discrepanze tra le profondità dei nidi, rapidamente ridotte nel caso di quelli precoci mentre quelli tardivi sono rimasti in acqua relativamente alta. La stagione 2001/2002 è stata viceversa caratterizzata da una relativa costanza dei flussi e tali differenze non sono state rilevate, se non in misura minima.

Prima di analizzare le relazioni tra le variabili morfometriche dei nidi è stata verificata la normalità dei campioni mediante i test di Kolmogorov-Smirnov e di Shapiro-Wilk. I risultati di tali test hanno evidenziato che la maggior parte delle variabili non è normalmente distribuita ( $p < 0,05$ ). In seguito sono state investigate le

		<i>lum</i>	<i>luc</i>	<i>las</i>	<i>lac</i>	<i>dm</i>	<i>dp</i>	<i>dc</i>	<i>mp</i>	<i>mc</i>	<i>pc</i>
<i>lum</i>	rho	1	0,424	0,655	0,643	0,371	0,312	0,176	0,317	0,411	0,322
	p		0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,101	0,001	0,000	0,002
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
<i>luc</i>	rho	0,424	1	0,265	0,342	0,136	0,092	0,003	0,164	0,267	0,198
	p	0,000		0,013	0,001	0,205	0,393	0,980	0,126	0,012	0,065
	N	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
<i>las</i>	rho	0,655	0,265	1	0,893	0,302	0,243	0,139	0,325	0,459	0,379
	p	0,000	0,013		0,000	0,002	0,013	0,195	0,001	0,000	0,000
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
<i>lac</i>	rho	0,643	0,342	0,893	1	0,307	0,253	0,087	0,251	0,492	0,459
	p	0,000	0,001	0,000		0,003	0,015	0,419	0,016	0,000	0,000
	N	91	88	91	91	91	91	88	91	88	88
<i>dm</i>	rho	0,371	0,136	0,302	0,307	1	0,979	0,881	0,163	0,354	0,306
	p	0,000	0,205	0,002	0,003		0,000	0,000	0,098	0,001	0,004
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
<i>dp</i>	rho	0,312	0,092	0,243	0,253	0,979	1	0,927	-0,009	0,220	0,267
	p	0,001	0,393	0,013	0,015	0,000		0,000	0,929	0,039	0,012
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
<i>dc</i>	rho	0,176	0,003	0,139	0,087	0,881	0,927	1	-0,100	-0,082	-0,065
	p	0,101	0,980	0,195	0,419	0,000	0,000		0,356	0,449	0,546
	N	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
<i>mp</i>	rho	0,317	0,164	0,325	0,251	0,163	-0,009	-0,100	1	0,622	0,145
	p	0,001	0,126	0,001	0,016	0,098	0,929	0,356		0,000	0,177
	N	104	88	104	91	104	104	88	104	88	88
<i>mc</i>	rho	0,411	0,267	0,459	0,492	0,354	0,220	-0,082	0,622	1	0,836
	p	0,000	0,012	0,000	0,000	0,001	0,039	0,449	0,000		0,000
	N	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
<i>pc</i>	rho	0,322	0,198	0,379	0,459	0,306	0,267	-0,065	0,145	0,836	1
	p	0,002	0,065	0,000	0,000	0,004	0,012	0,546	0,177	0,000	
	N	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88

Tab. 3: matrice di correlazione non parametrica tra le variabili morfometriche dei nidi nella stagione 2001/2002.

		<i>lum</i>	<i>luc</i>	<i>las</i>	<i>lac</i>	<i>dm</i>	<i>dp</i>	<i>dc</i>	<i>mp</i>	<i>mc</i>	<i>pc</i>
<i>lum</i>	rho	<b>1</b>	0,533	0,626	0,580	0,464	0,438	0,411	0,023	0,111	0,032
	p		0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,006	0,826	0,291	0,760
	N	92	92	92	92	44	44	44	92	92	92
<i>luc</i>	rho	0,533	<b>1</b>	0,199	0,249	0,351	0,342	0,260	-0,074	0,187	0,262
	p	0,000		0,056	0,016	0,019	0,023	0,089	0,478	0,073	0,011
	N	92	93	93	93	44	44	44	93	93	93
<i>las</i>	rho	0,626	0,199	<b>1</b>	0,905	0,385	0,346	0,333	0,155	0,174	0,092
	p	0,000	0,056		0,000	0,010	0,021	0,027	0,139	0,096	0,381
	N	92	93	96	93	44	44	44	93	93	93
<i>lac</i>	rho	0,580	0,249	0,905	<b>1</b>	0,490	0,446	0,456	0,223	0,184	0,060
	p	0,000	0,016	0,000		0,001	0,002	0,002	0,032	0,077	0,571
	N	92	93	93	93	44	44	44	93	93	93
<i>dm</i>	rho	0,464	0,351	0,385	0,490	<b>1</b>	0,984	0,976	0,070	0,067	-0,105
	p	0,001	0,019	0,010	0,001		0,000	0,000	0,650	0,666	0,496
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
<i>dp</i>	rho	0,438	0,342	0,346	0,446	0,984	<b>1</b>	0,981	-0,068	0,006	-0,085
	p	0,003	0,023	0,021	0,002	0,000		0,000	0,662	0,970	0,585
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
<i>dc</i>	rho	0,411	0,260	0,333	0,456	0,976	0,981	<b>1</b>	0,018	-0,062	-0,211
	p	0,006	0,089	0,027	0,002	0,000	0,000		0,907	0,688	0,169
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
<i>mp</i>	rho	0,023	-0,074	0,155	0,223	0,070	-0,068	0,018	<b>1</b>	0,655	-0,047
	p	0,826	0,478	0,139	0,032	0,650	0,662	0,907		0,000	0,657
	N	92	93	93	93	44	44	44	93	93	93
<i>mc</i>	rho	0,111	0,187	0,174	0,184	0,067	0,006	-0,062	0,655	<b>1</b>	0,650
	p	0,291	0,073	0,096	0,077	0,666	0,970	0,688	0,000		0,000
	N	92	93	93	93	44	44	44	93	93	93
<i>pc</i>	rho	0,032	0,262	0,092	0,060	-0,105	-0,085	-0,211	-0,047	0,650	<b>1</b>
	p	0,760	0,011	0,381	0,571	0,496	0,585	0,169	0,657	0,000	
	N	92	93	93	93	44	44	44	93	93	93

Tab. 4: matrice di correlazione non parametrica tra le variabili morfometriche dei nidi nella stagione 2002/2003.

relazioni bivariate tra i parametri, mediante indice di correlazione non parametrica di Spearman. I valori dei coefficienti di correlazione (rho) sono riportati nelle tabelle 3 e 4.

Dall'osservazione delle matrici emerge la forte concordanza (rho indicativamente superiore a 0,50) delle relazioni tra le variabili nei due anni di studio. La lunghezza massima del nido (*lum*) si collega alle larghezze allo scavo (*las*) e alla colma (*lac*), tra loro fortemente correlate. In misura analoga si può osservare la stretta associazione tra le variabili profondità (*dm*, *dp*, *dc*). La differenza tra profondità pre-scavo e della colma (*pc*) risulta legata a quella tra profondità massima di scavo e della colma (*mc*), a sua volta connessa alla differenza tra profondità massima di scavo e pre-scavo (*mp*).

**Rilevamento dei nidi in asciutta e recupero delle uova** - Il censimento dei nidi in asciutta ha evidenziato, per le stagioni

2001/2002 e 2002/2003, situazioni diametralmente opposte. Infatti, se nel periodo 2001/2002 sono rimasti in asciutta - su scala di bacino - 19 nidi (5,3% del totale) e di questi ne sono stati recuperati 17 (89,5% degli asciutti), nel 2002/2003 sono invece rimasti asciutti 93 nidi (73,2% del totale) e ne sono stati recuperati 54 (58% degli asciutti). I nidi non recuperati sono risultati quelli che, all'atto della rimozione della ghiaia, hanno presentato mortalità delle uova presenti prossima al 100% oppure sono andati in asciutta successivamente alla schiusa teorica delle stesse. Nella stagione 2001/2002 sono state raccolte 12.633 uova e il numero medio recuperate per nido è risultato pari a 743, nella stagione 2002/2003 ne sono state raccolte 58.123 e il numero medio è risultato pari a 1.074, con un valore minimo di 150 e un massimo di 4.556. Il numero medio relativamente basso della stagione 2001/2002 è probabilmente da mettere in relazione con la minore dimensione dei nidi raccolti, poiché quelli di grandezza maggiore sono rimasti in acqua. Durante la stagione 2001/2002 non sono stati effettuati conteggi di uova sui singoli nidi ma sono stati compiuti esclusivamente calcoli sui totali recuperati, mentre durante il periodo 2002/2003 sono state contate anche le uova presenti per singolo nido (38 nidi), scartando dal computo i nidi con uova morte in percentuale non trascurabile. Il numero medio per nido è risultato in questo caso pari a 1.295 uova (dev. st. 1.018 uova); la cifra risulta più significativa - rispetto ai conteggi della stagione precedente - al fine di stimare la produzione potenziale di uova su scala di bacino. In base a queste considerazioni è possibile calcolare la produzione teorica di uova nel fiume Adda da Cassano d'Adda a Bocca di Serio per le annate oggetto di censimento, che risulta equivalente a 466.200 per l'anno 2001/2002 e a 164.465 per il 2002/2003. In riferimento alla "produzione in acqua", relativa alle uova non rimaste in asciutta, è possibile ipotizzare la presenza di 441.595 uova per l'anno 2001/2002 e di 44.030 per il 2002/2003 (pari al 10% dell'anno precedente). Facendo riferimento alla percentuale di uova trasportate in incubatoio rispetto a quelle teoricamente rimaste in acqua, si osserva che nella stagione 2001/2002 essa è pari al 2,9% mentre per quella 2002/2003 è uguale al 132%. La raccolta delle uova dai nidi in asciutta ha permesso di osservare la particolare disposizione "in grappoli" delle stesse (Fig. 5). Ogni nido è risultato contenere da 1 a 6 gruppi di uova (media: 2,9; dev. st.: 1,7; mediana 2) molto ravvicinati e denominati per l'appunto grappoli. Sia il numero di uova per nido sia i grappoli sono stati messi in relazione con le variabili morfometriche del nido. I risultati di tale indagine, che ha previsto l'utilizzo del coefficiente di correlazione non parametrica ( $\rho$ ) di Spearman - in quanto i test di normalità hanno evidenziato che le variabili numero di uova e di grappoli non sono normalmente distribuite ( $p < 0,05$ ) - sono visibili nella tabella 5.

Dai dati sopra esposti emerge - oltre alla relazione tra il numero di uova e i grappoli presenti nel nido - il legame esistente tra il numero di uova deposte e le larghezze allo scavo e alla colma, mentre quello con la variabile lunghezza massima è relativamente debole. Il rapporto tra numero di grappoli e larghezza allo scavo (e in misura minore con la larghezza alla colma) è abbastanza stretto, non risultano invece connessioni significative tra numero di grappoli e lunghezza massima. Al fine di investigare le relazioni multivariate tra i parametri indicati nella tabella 5 (ad esclusione della variabile *mc* data dalla somma di *mp* e *pc*) è stata utilizzata l'analisi delle componenti principali (PCA). Tale metodo d'indagine statistica risulta infatti in grado di



Fig. 5: grappoli di uova rinvenuti in un nido di trota.

		<i>lum</i>	<i>luc</i>	<i>las</i>	<i>lac</i>	<i>mp</i>	<i>mc</i>	<i>pc</i>	<i>uo</i>	<i>gr</i>
<i>uo</i>	rho	0,424	0,015	0,755	0,655	0,216	0,266	0,330	1	0,830
	P	0,018	0,937	0,000	0,000	0,235	0,142	0,065		0,000
	N	31	32	35	32	32	32	32	38	21
<i>gr</i>	rho	0,215	-0,155	0,765	0,468	0,180	0,086	0,216	0,830	1
	P	0,376	0,526	0,000	0,043	0,460	0,727	0,374	0,000	
	N	19	19	22	19	19	19	19	21	25

Tab. 5: correlazione non parametrica di Spearman tra il numero di uova, il numero di grappoli e le variabili morfometriche dei nidi: stagione 2002/2003.

far emergere le strutture latenti nei dati anche in assenza di vincoli distributivi (FABBRI 1997). In sede di interpretazione dei risultati ottenuti si è tenuto conto esclusivamente delle prime due componenti estratte, in quanto la varianza spiegata dalle stesse risulta pari al 75,4% della totale. Nella tabella 6 sono indicati i pesi fattoriali delle singole variabili sulle due componenti, mentre nella figura 6 sono messe in luce le relazioni grafiche tra le variabili.

I risultati della PCA evidenziano la presenza di una variabile "dimensionale", ossia legata probabilmente alle dimensioni del

variabili	componenti	
	1	2
<i>lum</i>	0,418	0,843
<i>luc</i>	- 0,084	0,877
<i>las</i>	0,968	- 0,030
<i>lac</i>	0,891	- 0,071
<i>mp</i>	0,324	0,493
<i>pc</i>	0,784	- 0,248
<i>uo</i>	0,956	- 0,047
<i>gr</i>	0,844	- 0,127

Tab. 6: prime due componenti estratte e pesi fattoriali; stagione 2002/2003.

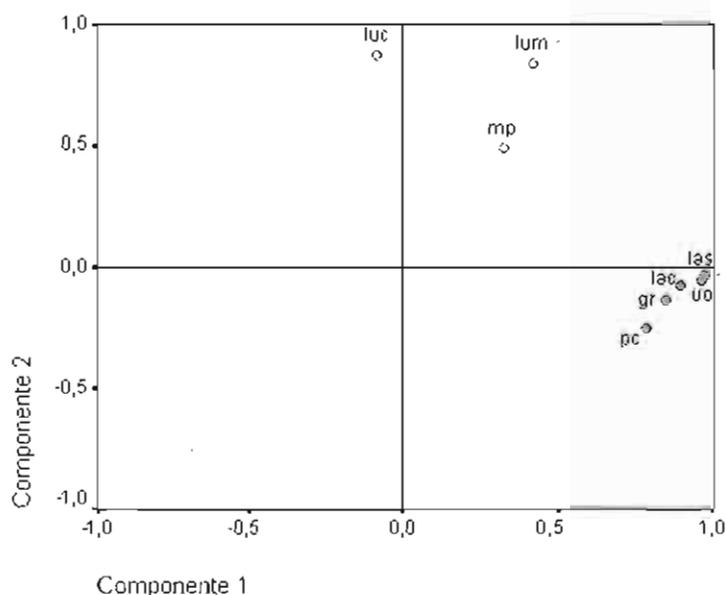


Fig. 6: relazioni grafiche tra il numero di uova, di grappoli e le variabili morfometriche.

soggetto riproduttore, espressa dalla componente 1 e a cui si associano le variabili larghezza allo scavo (*las*), numero di uova deposte (*uo*), larghezza alla colma (*lac*), numero di grappoli (*gr*) e differenza tra profondità pre-scavo e alla colma (*pc*). Legate in misura minore alla componente 1 sono le variabili lunghezza massima (*lum*) e differenza tra profondità massima e pre-scavo (*mp*), che sembrano invece più strettamente collegate alla componente 2, definibile come variabile “velocità di corrente”, alla quale è associabile anche la variabile *luc* (lunghezza alla colma). I risultati sopra esposti (correlazioni tra le variabili e PCA) consentono di individuare la migliore relazione grafica e matematica tra le variabili esaminate, definita dal numero di uova per nido e della larghezza allo scavo. Tale relazione è rappresentata nella figura 7.

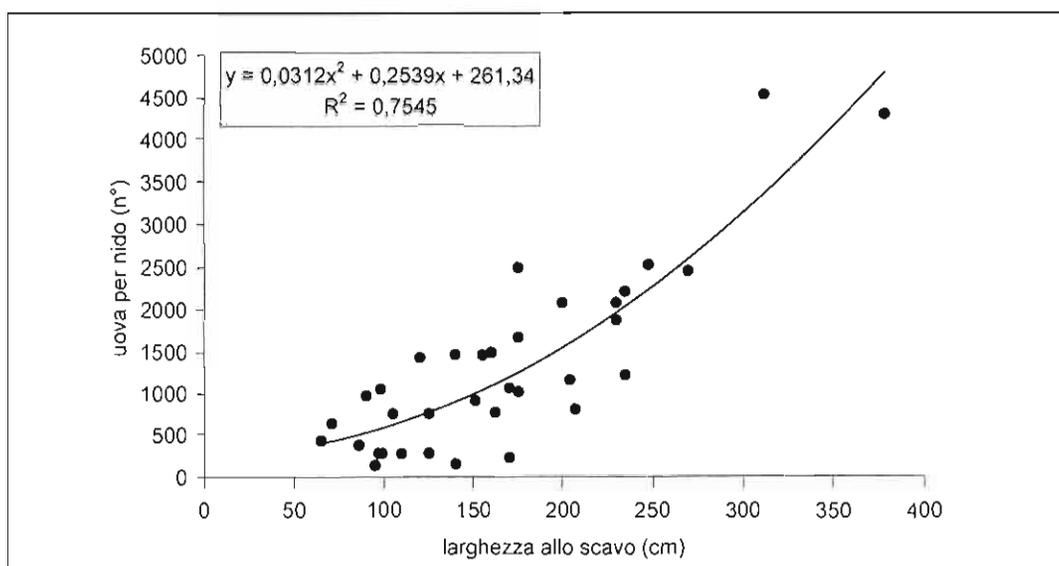


Fig. 7: relazione tra la larghezza allo scavo e il numero di uova per nido.

Durante la fase di raccolta delle uova è emersa inoltre la presenza di falsi nidi o prove, che mostravano uno scavo e una colma ma che risultavano privi di uova. Nella tabella 7 sono riportate le loro caratteristiche morfometriche, calcolate su 9 prove: sono risultate peculiari la forma dello scavo, a triangolo anziché a ferro di cavallo (rapporto tra i valori medi di larghezza allo scavo e lunghezza massima pari al 64,9% nei nidi e al 40,8% nelle prove), e le dimensioni, relativamente più piccole rispetto a quelle dei nidi con uova.

**Incubazione delle uova e rilascio degli avannotti** - Nella stagione 2001/2002 sono state raccolte, a partire dal 24 dicembre 2001, 12.633 uova. Gli avannotti a sacco vitellino riassorbi-

to sopravvissuti sono risultati pari a 7.746 (61,3% rispetto alle uova di partenza). La temperatura media di incubazione delle uova e delle larve di trota è risultata pari a 6,6°C (dev. st. 4,1), quella minima a -0,5°C, la massima a 14°C. Il rilascio degli avannotti nel fiume Adda è avvenuto nel periodo compreso tra il 2 e il 9 marzo 2002. Circa 1.900 avannotti sono stati stabulati, ai fini di accrescimento in ambiente naturale, presso il sistema della roggia Filibera (1.100 nella testa di fontanile R2 e 800 in R3) fino a fine settembre 2002. Le rogge utilizzate (Fig. 8) hanno presentato, nel periodo tra inizio marzo e fine settembre 2002, una sostanziale sovrapposizione delle caratteristiche chimico-fisiche, rispettivamente con valori medi di temperatura pari a 14,3 (dev. st. 2,3) e a 14,3°C (dev. st. 2); saturazione dell'ossigeno uguale a 64 (dev. st. 10) e a 69% (dev. st. 2); pH pari a 7,7 (dev. st. 0,4) e a 7,7 unità (dev. st. 0,3); conducibilità a 20°C uguale a 631 (dev. st. 18) e a 573 us/cm (dev. st. 19). La sopravvivenza è risultata pari al 20,4% (224 soggetti) in R2 e all'11,3% (90 soggetti) in R3, con densità rispettivamente pari a 1,7 e a 0,7 ind/m<sup>2</sup>. La lunghezza media dei soggetti è risultata pari a 6,6 cm (dev. st. 1,7) in R2 e a 9,1 cm (dev. st. 1,4) in R3. Il corrispondente peso è risultato uguale a 3,9 g (dev. st. 2,5) in R2 e a 8 g (dev. st. 3,2) in R3. La biomassa complessiva è risultata rispettivamente uguale a 884 g (6,8 g/m<sup>2</sup>) in R2 e a 724 g (5,4 g/m<sup>2</sup>) in R3. Il rilascio dei soggetti sopravvissuti è avvenuto nel fiume Adda. Nella stagione 2002/2003 sono state raccolte, a partire dal 28 dicembre 2002, 58.123 uova. Gli avannotti a sacco vitellino riassorbito sopravvissuti sono risultati pari a 35.805 (61,6% rispetto alle uova di partenza). La temperatura media di incubazione delle uova e delle larve di trota nel truogolo orizzontale è risultata pari a 10,1°C (dev. st. 1,8), quella minima a 7°C, la massima a 13°C. La temperatura media nel truogolo verticale è risultata pari a 11,7°C (dev. st. 0,7), con minimo di 10,5°C e massimo pari a 13°C. Il rilascio degli avannotti nel fiume Adda è avvenuto nel periodo compreso tra il 15 febbraio e il 7 marzo 2003. Circa 1.800 avannotti sono stati utilizzati per prove di alimentazione ancora in corso.

		<i>lum</i>	<i>luc</i>	<i>las</i>	<i>lac</i>	<i>mp</i>	<i>mc</i>	<i>pc</i>
prove 2002/03	media	152,1	64,7	62,0	70,4	12,2	21,0	8,8
	dev. st.	28,3	20,9	8,0	11,8	3,0	4,9	3,0
	mediana	148	62	65	75	11	20	8
	min.	119	35	52	48	7	15	5
	max.	205	105	72	84	16	29	14
	N	9	9	9	9	9	9	9

Tab. 7: variabili morfometriche delle prove nella stagione 2002/2003.

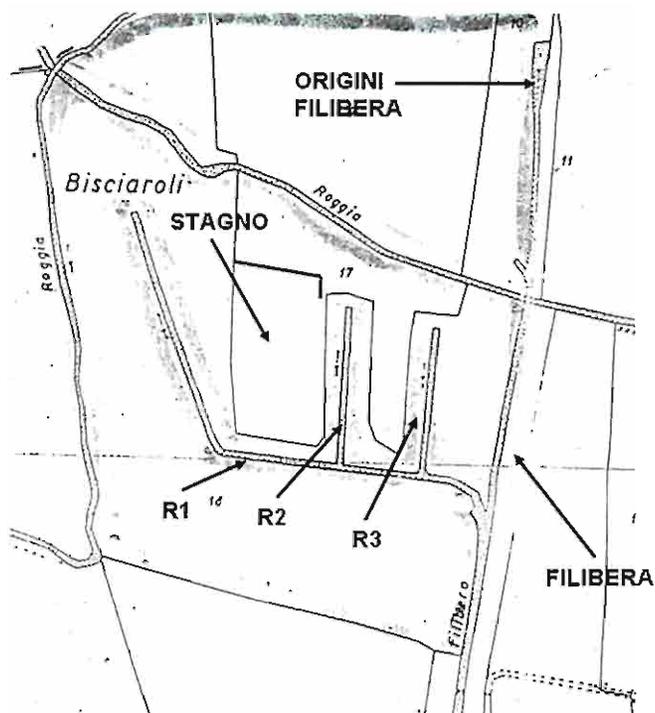


Fig. 8: sistema della roggia Filibera.

**Analisi dei tesserini segnacatture** - Nel corso della stagione di pesca 2002 il numero di catture per uscita di pesca (75 in 285) è risultato pari a 0,26; il numero per ora (totale ore 1.095) uguale a 0,07. Analizzando separatamente i dati dei tratti Cassano d'Adda-Lodi (60 catture in 229 uscite e 824 ore di pesca) e Lodi-Bocca di Serio (15 catture in 56 uscite e 270 ore di pesca) si nota che le frequenze di cattura sono sostanzialmente analoghe. Ciò non riflette quanto osservato dai censimenti dei nidi, in quanto il numero di deposizioni a monte di Lodi risulta in genere notevolmente maggiore rispetto a quello dei tratti a valle. La frequenza di cattura relativamente elevata dei tratti a valle dipende probabilmente non tanto dalla cospicua presenza di esemplari di trota marmorata quanto dal fatto che i pescatori hanno intensificato solo di recente l'attività di pesca in queste zone, andando a colpire esemplari forse non ancora smalzati. Viceversa i tratti più settentrionali sono soggetti tradizionalmente alla pesca alla marmorata, ormai in larga parte praticata con il metodo del "cattura e rilascia" e per questo gli esemplari risultano più difficilmente adescabili, seppure presenti in numero maggiore nel fiume. Le frequenze di cattura mensili (Tab. 8) risultano essere relativamente costanti durante il periodo in cui la pesca è consentita, con un picco massimo nel mese di maggio e uno minimo in ottobre.

La dimensione media delle catture del tratto compreso tra Cassano d'Adda e Lodi è stata calcolata per gli anni 2000, 2001 e 2002 ed è riportata nella tabella 9. Per l'anno 2002 si fa riferimento sia alla zona tra Cassano e Lodi (indicata come 2002) sia a quella tra Lodi e Montodine (2002b). Non si riportano i dati per gli anni precedenti di quest'ultimo tratto, in quanto in passato esso era considerato dai pescatori di scarso interesse alieutico e di conseguenza non era oggetto di frequentazione: infatti nel 2000 non sono state segnalate catture mentre nel 2001 il numero di capi catturati si è limitato a 3.

	catture/uscita	catture/ora
febbraio	0,36	0,08
marzo	0,35	0,08
aprile	0,19	0,05
maggio	0,34	0,10
giugno	0,27	0,07
luglio	0,33	0,07
agosto	0,18	0,08
settembre	0,16	0,05
ottobre	0,15	0,04

Tab. 8: frequenze di catture nei vari mesi del 2002.

anno	ll media (cm)	dev. st. (cm)	mediana (cm)	ll min. (cm)	ll max. (cm)	numero catture
2000	52,1	13,6	52	21	78	75
2001	47,9	11,8	46	24	78	62
2002	49,7	10,9	49,5	28	76	60
2002b	60,1	13,6	60	40	83	15

Tab. 9: lunghezze medie, mediane, minime e massime degli esemplari catturati nel fiume Adda nel tratto tra Cassano d'Adda e il ponte di Lodi (2000, 2001 e 2002) e in quello a valle del ponte di Lodi (2002b).

La taglia media dei soggetti catturati è da mettere in relazione alla particolare tecnica di pesca (*spinning* con esche artificiali di dimensioni relativamente grandi) che tende a selezionare i soggetti di maggiori dimensioni evitando la cattura delle trote più piccole. L'analisi della varianza (ANOVA) applicata ai dati dimensionali, dopo aver verificato la normalità dei campioni con i test di Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$  in tutti i casi), non ha evidenziato differenze significative tra gli anni 2000, 2001 e 2002 ( $F=2,06$ ;  $F_{critico}=3,04$ ;  $p=0,13$ ) nel trat-

to a monte di Lodi. Viceversa il confronto tra i dati 2002 dei tratti a monte e a valle di Lodi ha fatto emergere differenze dimensionali altamente significative ( $F=9,86$ ;  $F_{critico}=3,97$ ;  $p=0,002$ ). Relativamente al fenotipo, nell'anno 2000 sono stati riconosciuti come ibridi 2 esemplari tra i 75 catturati; oltre alle trote marmorate sono state pescate 1 trota fario e 2 trote iridee. Nell'anno 2001 i soggetti ibridi sono risultati 4 su 62 marmorate catturate ed è stata pescata anche 1 trota iridea. Nell'anno 2002 le trote considerate ibride sono risultate 2 su 75 e sono state catturate anche 2 trote fario e 2 trote iridee.

Osservando, per i tratti a monte di Lodi, le distribuzioni percentuali di frequenza delle lunghezze degli individui catturati (con l'esclusione preventiva dei soggetti catturati di lunghezza inferiore a 31 cm in quanto considerati sicuramente immaturi) e delle larghezze allo scavo (*las*) dei nidi misurati nelle stagioni 2001/2002 e 2002/2003 sembrano emergere importanti analogie (Tab. 10) che, pur con i limiti relativi alla metodica di confronto (tra le catture effettuate dai pescatori vi sono sicuramente maschi; i dati fanno riferimento a un periodo relativamente ampio, da fine febbraio a inizio ottobre, durante il quale i pesci si accrescono in misura anche considerevole) permettono di ipotizzare concretamente l'esistenza di una relazione tra le variabili larghezza allo scavo e lunghezza del riproduttore. In particolare, dopo aver testato l'ipotesi che, negli anni di rilevazione, le strutture delle distribuzioni delle larghezze allo scavo dei nidi tra le stagioni 2001/2002 e 2002/2003 (Kruskal-Wallis:  $\chi^2_{(1)}=0,93$ ;  $\chi^2_{crit}=3,84$ ;  $p=0,34$ ) e delle lunghezze dei riproduttori tra le stagioni 2000, 2001 e 2002 (ANOVA:  $F=2,06$ ;  $F_{crit}=3,04$ ;  $p=0,13$ ) non sono risultate significativamente diverse tra loro, è stato possibile raggruppare i dati grezzi delle larghezze allo scavo (*las* 01/02; *las* 02/03) e i dati relativi agli esemplari catturati (*lt* 00; *lt* 01; *lt* 02). I risultati dei raggruppamenti sono visibili nella figura 9 e nella tabella 11 (frequenze osservate). Il confronto statistico, mediante test chi-quadro, tra le frequenze osservate e quelle teoriche nell'ipotesi di relazione e quindi di concordanza tra le distribuzioni delle larghezze allo scavo (*las*) e delle lunghezze dei riproduttori di trota (*lt*) (Tab. 11), ha confermato ( $\chi^2_{(10)}=9,25$ ;  $\chi^2_{crit}=18,31$ ;  $p=0,51$ ) che le differenze osservabili tra le distribuzioni di *las* e *lt* sono esclusivamente dovute al caso e che di conseguenza esiste una relazione tra la lunghezza dei riproduttori di trota marmorata e la larghezza allo scavo dei nidi. È da notare che i raggruppamenti delle classi con lunghezza totale inferiore a 39 cm e superiore a 74 cm (e in misura analoga con larghezza allo scavo inferiore a 90 cm e superiore a 269 cm) sono esclusivamente determinati dai vincoli imposti dal test chi-quadro (le frequenze teoriche devono essere maggiori di 5).

larghezza allo scavo (cm)	las stagione 01/02	las stagione 02/03	lt stagione 02	lt stagione 01	lt stagione 00	lunghezza totale trote (cm)
50-69	0,0	4,6	3,5	3,4	1,4	31-34
70-89	4,8	9,2	7,0	11,9	4,3	35-38
90-109	11,5	9,2	8,8	22,0	5,8	39-42
110-129	15,4	13,8	14,0	11,9	14,5	43-46
130-149	16,3	12,6	17,5	8,5	14,5	47-50
150-169	13,5	16,1	21,1	10,2	14,5	51-54
170-189	8,7	13,8	12,3	11,9	7,2	55-58
190-209	6,7	5,7	1,8	8,5	11,6	59-62
210-229	7,7	0,0	5,3	3,4	10,1	63-66
230-249	5,8	5,7	3,5	3,4	5,8	67-70
250-269	1,0	2,3	3,5	3,4	5,8	71-74
270-289	3,8	2,3	1,8	1,7	4,3	75-78
290-309	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79-82
310-329	2,9	1,1	0,0	0,0	0,0	83-86
330-349	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87-90
350-369	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91-94
370-389	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	95-98
390-409	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99-102
410-429	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	103-106
430-449	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107-110
450-469	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	111-114
470-489	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115-118
490-509	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	119-122
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Tab. 10: distribuzione percentuale di frequenza delle larghezze allo scavo dei nidi misurati nelle stagioni 2001/2002 e 2002/2003 e delle lunghezze totali degli esemplari catturati nelle stagioni 2000, 2001 e 2002.

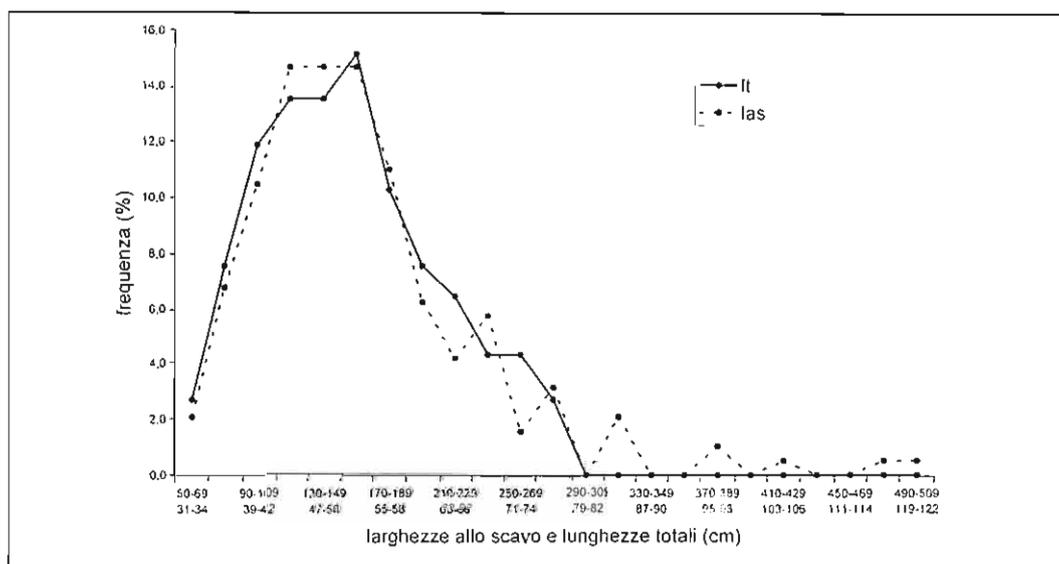


Fig. 9: distribuzioni delle frequenze percentuali delle larghezze allo scavo (stagioni 2001/2002 e 2002/2003) e delle lunghezze totali degli esemplari di trota marmorata catturati (anni 2000, 2001 e 2002).

cm	<39	39-42	43-46	47-50	51-54	55-58	59-62	63-66	67-70	71-74	>74	N
<i>f<sub>o</sub> lt</i>	19	22	25	25	28	19	14	12	8	8	5	185
<i>f<sub>t</sub> lt</i>	17,7	20,7	26,1	26,1	27,6	19,7	12,8	9,8	9,3	5,4	9,8	185
<i>f<sub>o</sub> las</i>	17	20	28	28	28	21	12	8	11	3	15	191
<i>f<sub>t</sub> las</i>	18,3	21,3	26,9	26,9	28,4	20,3	13,2	10,2	9,7	5,6	10,2	191
cm	<90	90-109	110-129	130-149	150-169	170-189	190-209	210-229	230-249	250-269	>269	N

Tab. 11: frequenze osservate (*f<sub>o</sub>*) e teoriche (*f<sub>t</sub>*) delle lunghezze totali (*lt*) e delle larghezze allo scavo (*las*) nell'ipotesi dell'esistenza di una relazione tra le dimensioni del riproduttore e quelle del nido.

---

## Discussione

---

Alla luce dei dati sopra esposti, è possibile fare alcune considerazioni di carattere sia prettamente tecnico sia gestionale.

Emerge chiaramente come, sul fiume Adda, eventi di piena coincidenti con il periodo riproduttivo delle trote marmorate abbiano un forte effetto negativo sul numero di deposizioni. Dall'osservazione delle zone di frega della stagione 2002/2003 si nota inoltre che tra i nidi osservati molti sono risultati collocati in punti anomali e non propriamente idonei (cumuli di ghiaia in prossimità di zone erbose o con rami oppure tratti a granulometria particolarmente grossa e distanti, in condizioni di normale flusso, alcune centinaia di metri dal fiume), a indicare che i riproduttori sono stati costretti dalle eccezionali condizioni di flusso a deporre non nei punti più consoni ma dove era possibile. È probabile, alla luce degli elementi raccolti, che parte della popolazione di riproduttori del fiume Adda abbia rinunciato alla deposizione per mancanza di condizioni idonee. Inoltre - in base ai dati di collocazione geografica dei nidi, di maturazione e di schiusa delle uova raccolte - la maggior parte delle deposizioni è avvenuta tra la fine di novembre e l'inizio di dicembre, durante la piena. La deposizione coincidente con la piena e la concomitante regolazione artificiale delle portate, che ha avuto l'effetto di prolungare il periodo con livelli idrici elevati del fiume per poi ridurre gli stessi in maniera relativamente rapida, hanno contribuito alla messa in asciutta di gran parte dei nidi. Il risultato di questa situazione è un'esigua produzione naturale di trote marmorate che pone le popolazioni abduane a elevato rischio di inquinamento genetico derivabile da eventuali semine di trote marmorate acquistate da allevamenti commerciali (ARCADIPANE 1998; LUCARDA *et al.* 1999).

Le attività di censimento, collegate ai dati morfometrici dei nidi e alla dimensione media dei soggetti catturati dai pescatori selezionati, mostrano come i tratti a monte di Lodi presentano una popolazione di trote relativamente giovane e stabile,

con discrete capacità riproduttive. Al contrario i tratti a valle di Lodi sono caratterizzati dalla presenza di un popolamento più esiguo, che raggiunge dimensioni maggiori (talora ragguardevoli) ma che presenta superiori difficoltà di riproduzione.

Le relazioni tra parametri morfometrici dei nidi e numero di uova deposte permettono di affermare che la variabile più strettamente correlata alle dimensioni dei riproduttori è costituita dalla larghezza allo scavo e ciò può avere notevoli riflessi sulle attività di censimento dei nidi, in quanto tale parametro potrebbe con relativa rapidità essere raccolto durante le attività di conteggio. La misura delle larghezze allo scavo potrebbe indirettamente fornire una stima annuale della struttura della popolazione di trote marmorate del fiume Adda. Parzialmente d'accordo con quanto espresso è PASCALÉ (1991), che sostiene che esista una proporzionalità tra taglia del riproduttore e dimensioni dei nidi, ma spesso più femmine scavano buche molto vicine e diviene così difficile stabilire se buche di grandi dimensioni appartengano ad un unico grosso riproduttore o a più femmine di taglia minore. Nel caso della popolazione dell'Adda la sovrapposizione tra i nidi non raggiunge proporzioni rilevanti.

Sono stati osservati nidi di diverse forme, caratterizzati da rapporti variabili tra lunghezza e larghezza. I falsi nidi sono molto allungati e con scavo stretto, quelli invece con alto rapporto larghezza/lunghezza (Fig. 4, tipo B) presentano un elevato numero di uova. Si può supporre che ad alti rapporti *las/lun* dei nidi corrisponda un maggior numero di uova. Resta da indagare l'eventuale influenza della corrente sulla tipologia di nido.

I risultati della raccolta e dell'incubazione delle uova di trota marmorata provenienti dai nidi asciutti mettono in evidenza una costanza nelle percentuali di sopravvivenza, che si aggirano per le stagioni 2001/2002 e 2002/2003 attorno al 60%. Tale dato è sicuramente migliorabile ritardando i recuperi al fine di permettere alle uova di aumentare la resistenza meccanica agli urti, in quanto buona parte della mortalità si verifica entro pochi giorni dal recupero in fiume e può essere riconducibile a una raccolta troppo precoce delle uova stesse. In ogni caso una metodica di questo tipo difficilmente conferirà valori di sopravvivenza superiori al 70%, in quanto la probabilità di sopravvivenza delle uova raccolte è legata anche alle condizioni di incubazione in fiume delle stesse. Particolari forme di stress (quali fluttuazioni giornaliere del livello dell'acqua, presenza di acqua stagnante, ecc.), oltre che peculiari caratteristiche genetiche, possono rendere vulnerabili e soggette a forte mortalità le uova deposte, indipendentemente dalle cautele usate dagli operatori durante i recuperi.

---

## Conclusioni

---

La popolazione di trota marmorata del fiume Adda nel corso degli ultimi anni appare stabile e strutturata. Non è possibile affermare se dal punto di vista quantitativo sia o meno sottodimensionata, tuttavia alcuni fattori sembrano incidere negativamente sulla sua consistenza numerica. Le continue fluttuazioni dei livelli idrici e idroqualitativi possono compromettere sensibilmente l'efficacia della riproduzione naturale oltre a determinare una contrazione dei popolamenti a Ciprinidi, principale risorsa alimentare delle trote.

Sulla base di queste considerazioni si ritengono importanti gli interventi di recupero delle uova che permettono in alcuni casi di tamponare i danni derivanti dalle asciutte. Tale attività deve sottostare a due vincoli precisi: nei siti di recupero deve essere presente una popolazione di trote marmorate costituita in larga parte da soggetti fenotipicamente puri; gli avannotti provenienti dai nidi recuperati devono essere reintrodotti esclusivamente nelle zone di prelievo delle uova. Il recupero delle uova, oltre che un importante strumento didattico per i volontari e i fruitori del fiume, rappresenta una valida alternativa all'acquisto di materiale da ripopolamento dagli allevamenti commerciali, ottenendo anche il risultato di evitare forme di alterazione qualitativa dei ceppi autoctoni (inquinamento genetico).

Nel processo di ripristino (qualitativo e quantitativo) della popolazione dell'Adda sono stati mossi i primi passi. I successivi devono gradualmente essere orientati verso attività quali il recupero di riproduttori (con genotipo il più possibile riconducibile a quello originario delle popolazioni abduane) da utilizzare per le attività di fecondazione artificiale, al fine di reimmettere in fiume individui che possano, nel medio e lungo periodo, invertire lo stato di introgressione genetica che potrebbe essersi verificato a seguito delle passate immissioni di materiale alloctono.

---

## Ringraziamenti

---

Un vivo ringraziamento per aver condiviso duri ed appassionati momenti per una "buona e piacevole" causa in riva al fiume Adda si rivolge ai volontari dello Spinning Club Italia e alla FIPSAS di Lodi (in particolare a Giuseppe Arbasi). Un riconoscimento particolare va ai signori Motta e a Franco Pozzi, per l'impegno profuso nelle fasi di incubazione delle uova e nello svezzamento degli avannotti. Si ringraziano inoltre Francesco Giubelli, Andrea Azzoni e Giancarlo Guareschi della Provincia di Cremona, Fabrizio Santantonio, Claudio Samarati, Paola Rosa e Raffaella Sala della Provincia di Lodi ed infine Luca Avoledo della Provincia di Milano. Infine un ringraziamento a Stefano Leonardi del Dipartimento di Scienze ambientali dell'Università di Parma per alcuni consigli sulle elaborazioni statistiche.

---

## Bibliografia

---

- ALESSIO G., BELLARDI S., CAUVIN E., FORNERIS G., GIANNATELLI R., PALMEGIANO G. B., QUAGLINO G. & SACCHI P., 1990 - Caratterizzazione e biologia riproduttiva di una popolazione di *Salmo trutta marmoratus* Cuv. del torrente Pellice (provincia di Torino), *Riv. Idrobiol.*, 29: 35-49.
- ARCADIPANE M., 1998 - Gestione e tutela del patrimonio ittico autoctono : esperienza di produzione controllata di *Salmo (trutta) marmoratus*, *Biologi italiani*, 6: 11-17.
- ARPA, Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Lombardia - 2000 - *Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della provincia di Cremona : 1995-1999*, a cura di Paolo Beati.
- FABBRIS L., 1997 - *Statistica multivariata : analisi esplorativa dei dati*, McGraw-Hill libri Italia, Milano.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P. & MARCONATO A., 1991 - *I pesci delle acque interne italiane*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- JELLI F., 1994 - *La trota marmorata*, EDAI, Firenze.
- JELLI F., ALESSIO G.L. & DUCHI A., 1992 - Biologia della trota marmorata, *Salmo (trutta) marmoratus* Cuv., in: "Atti 4° Convegno nazionale AIIAD (Riva del Garda, 1991)", Provincia autonoma di Trento, Trento: 47-76.
- LUCARDA A.N., BARGEGLIONI L., PAFARNELLO T. & GANDOLFI G., 1999 - Caratterizzazione genetica di popolazioni di *Salmo trutta marmoratus* (Cuvier, 1817) mediante l'uso di marcatori genetici nucleari : risultati preliminari, *Quaderni ETP Friuli Venezia Giulia*, 28: 1-5.
- LUCHELLI M., 1998 - *Osservazioni su un programma di ricerca mirato al recupero e riconsolidamento delle popolazioni di Salmo (trutta) marmoratus Cuv. in Lombardia (Progetto marmorata)*, Università degli Studi di Milano. Tesi di laurea in Scienze biologiche.
- MERATI F., 1994 - *Progetto marmorata 1993-1995 : anno primo ('93/'94)*, Regione Lombardia, Milano.
- MERATI F., 1995 - *Progetto marmorata 1993-1995 : anno secondo ('94/'95)*, Regione Lombardia, Milano.
- MERATI F. & GALLANDRA M., 1996 - Progetto marmorata in Lombardia : presentazione dei dati acquisiti al termine del primo anno di attività, (03/1993-02/1994), in: "Atti 5° Convegno nazionale AIIAD (Montecchio Maggiore, 1994)", Provincia di Vicenza, Vicenza: 175-184.
- NARDI P.A. & PESARO RAMELLA M., 1989 - Trota marmorata : problemi e prospettive, *Pianura*, 2 (1988): 53-56.

PASCALE M., 1991 - *L'attuale distribuzione del Salmo (trutta) marmoratus Cuv. nella provincia di Torino*, Università degli Studi di Torino. Tesi di laurea in Scienze biologiche.

POVZ M., JESENSEK D., BERREBI P. & CRIVELLI A.J., 1996 - *The marble trout Salmo trutta marmoratus, Cuvier 1817, in the Soca River basin, Slovenia*, Tour de Valat publication.

PROVINCIA DI CREMONA, SETTORE AGRICOLTURA CACCIA E PESCA, 2002 - *Carta provinciale delle vocazioni ittiche*, a cura di Carlo Lombardi.

TURIN P. & GIAMBARTOLOMEI F., 1992 - *Aspetti della biologia di una popolazione di Salmo (trutta) marmoratus del fiume Brenta*, in: "Atti 4° Convegno nazionale AILAD (Riva del Garda, 1991)", Provincia autonoma di Trento, Trento: 77-91.

Consegnato il 26/3/2003.

## La collezione ornitologica dell'Istituto di Istruzione Superiore "Stanga" di Cremona (1887-1973)

Fabrizio Bonali \*, Andrea Impieri \*,  
Franco Lavezzi \*\*

---

### Riassunto

---

Viene presentato l'inventario della collezione ornitologica conservata presso l'Istituto di Istruzione Superiore "Stanga" di Cremona, donata, insieme all'immobile in cui l'Istituto ha sede, nel 1927. Il lavoro è stato condotto presso il Laboratorio di Biologia dell'Istituto ed ha coinvolto negli anni 2000-2003 le classi del biennio; sono stati realizzati la schedatura completa del materiale ed un catalogo fotografico informatizzato. La collezione, che risale ad un periodo compreso tra la fine dell'800 e i primi decenni del '900, è composta da 479 esemplari (per il 30,9% riferiti a Cremona) appartenenti a 226 specie e 59 famiglie. Alcuni esemplari sono di particolare interesse come ad esempio un chiurlottello (*Numenius tenuirostris*) e un pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*).

---

### Summary

---

*Here is the list of the ornithological collection kept in the High School (Istituto di Istruzione Superiore "Stanga"); this collection, together with the old building "Palazzo Stanga" was given to the Institute (when the Institute itself started to exist) in 1927. The listing of the samples existing in the Institute has been carried on in the years 2000-2003 in the Biology Laboratory of the school by the first and second forms. In the meantime a catalogue containing pictures has been computerized. The collection concerning a period of time starting at the end of 1800 and going on to the second decade of 1900, deals with 479 samples (whose 30,9% refer to Cremona), belonging to 226 species and 59 families. Some samples are of special interest, for example *Numenius tenuirostris* and *Porphyrio porphyrio*.*

---

\* Istituto di Istruzione Superiore "Stanga", via Milano 24 - I-26100 Cremona.

\*\* Provincia di Cremona, Settore Ambiente, via Dante 13-I - I-26100 Cremona.

Compito delle istituzioni scolastiche è anche quello di conservare, catalogare, rivalutare e rendere pubblici i materiali di cui siano venute in possesso attraverso donazioni e lasciti, dando così la possibilità di fruire di questi patrimoni ad un'utenza più ampia di quella prettamente scolastica. Spesso in passato rappresentanti di differenti settori della vita pubblica, artisti o scienziati, hanno lasciato le proprie produzioni artistiche o scientifiche - in assenza di sedi universitarie o di istituzioni di particolare livello che se ne facessero carico e le conservassero adeguatamente - agli istituti scolastici superiori. Nell'Ottocento ad esempio le sedi dei licei sostituivano, anche se in tono minore, i musei che erano dislocati solo nei centri maggiori. In molti casi il materiale è ancora depositato presso questi istituti senza che se ne conosca però in modo dettagliato la consistenza e che se ne sia consentita la visione.

Quanto appena detto ben si adatta alla situazione che si delineò quando venne costituito, all'inizio del '900, in un territorio prettamente agricolo come quello di Cremona, l'Istituto tecnico agrario con sede nei locali di palazzo Stanga, edificio rinascimentale - fine XV secolo - intitolato alla famiglia che per diversi secoli lo abitò.

La famiglia Stanga fu una tra le famiglie più influenti nella città di Cremona ed attraversò gli eventi principali della città dal '500 al '900, collezionando, come era usanza, materiale diverso. Va per esempio ricordato, per la sua peculiarità per quel tempo, un modernissimo gabinetto della fisica, costituito da macchine acquistate addirittura a Parigi, realizzato da Giulio Stanga Trecco.

L'ultimo degli Stanga, il marchese Ferdinando del ramo di Annico - paese della campagna cremonese dove gli Stanga avevano grandi possedimenti - intorno agli anni '20 del secolo scorso, non avendo eredi maschi, decise, in accordo con il Comune di Cremona, di costituire un consorzio permanente per il funzionamento di una scuola media di agricoltura con annessa scuola di meccanica agraria. La scuola divenne Istituto Superiore cominciando la sua attività nell'anno scolastico 1929-1930.

Quanto si trovava nel palazzo, dopo la ripartizione ereditaria, restò patrimonio della scuola; oltre a mobili e suppellettili, annessa al Gabinetto di Storia naturale, vi era una notevole collezione ornitologica, composta da circa 500 esemplari per la maggior parte appartenenti alla fauna italiana.

Questi esemplari possono verosimilmente rappresentare in parte la passione per la caccia che gli Stanga praticavano nelle loro tenute e in parte l'interesse per l'ornitologia che ebbe notevole sviluppo tra la fine dell'800 e i primi anni del '900 (ARRIGONI DEGLI ONDI 1929). In quel periodo fu pubblicato l'unico lavoro di discreto livello scientifico in campo ornitologico del territorio cremonese (FERRAGNI 1885); esso ha rappresentato un punto di riferimento indispensabile per chi ha successivamente cercato di comprendere e studiare la situazione ornitologica locale (ALLEGRI *et al.* 1995).

Nell'anno scolastico 2000-2001 e in quelli successivi è stata proposta, inserita nel Piano dell'offerta formativa dell'Istituto di Istruzione "Stanga" e attuata sotto la guida dei docenti di Scienze autori del presente lavoro, un'operazione di schedatura di tutti gli esemplari della collezione, da svolgersi durante la normale attività del Laboratorio. Il risultato del lavoro si è concretizzato nella possibilità di presentare oggi questa nota informativa.

Il lavoro è stato sviluppato con le classi del biennio attraverso la rideterminazione tassonomica di ogni esemplare e la compilazione di una scheda riportante i dati tassonomici attuali e, quando possibile, quelli contenuti nei cartellini originali, la data e la località in cui è avvenuta la cattura. Va segnalato che purtroppo solo il 50% circa degli esemplari ci è giunto accompagnato da un cartellino originale. Il manuale utilizzato per la determinazione è quello di PETERSON *et al.* (1983). Si è anche provveduto a fotografare ogni esemplare con una fotocamera digitale, in modo da permettere un'archiviazione informatizzata che faciliterà, in ogni momento, il recupero e lo studio del materiale. Ogni reperto è stato inventariato, un cartellino di riferimento apposto sul tarso sinistro dell'esemplare riporta il numero di inventario, attraverso il quale è possibile accedere alla scheda relativa, e il numero del codice Euring. La determinazione degli esemplari dubbi, oltre ad una revisione generale del lavoro, è stata effettuata grazie al terzo Autore del presente lavoro, tecnico della Provincia di Cremona e titolare di permesso d'innellamento a scopo scientifico.

Nonostante le ricerche svolte dagli Autori non è stato possibile reperire notizie certe sulla collezione che temporalmente si colloca tra il 1887 e il 1915, con poche aggiunte fino al 1936 e due esemplari del 1973. Non esiste un inventario, se si esclude un dattiloscritto del 1964 che riporta un elenco, incompleto, con la sola trattazione sistematica.

---

### Caratteristiche della collezione

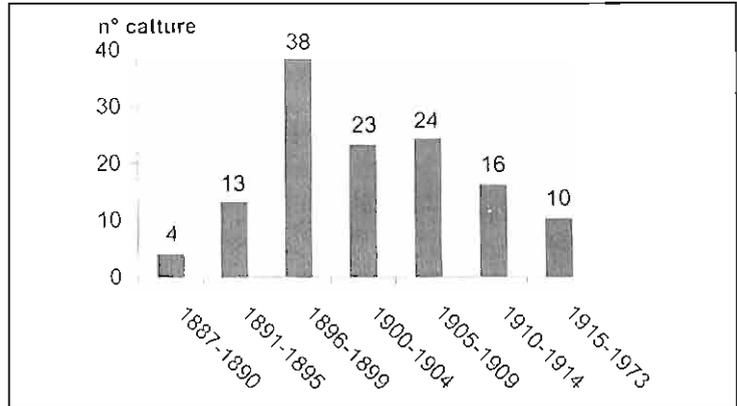
---

Per quanto riguarda la rappresentatività della collezione (Tab. 1), facendo riferimento alla situazione italiana (BRICHERTI & MASSA 1984), risultano presenti tutti gli ordini, alta è anche la percentuale relativa alle famiglie - pari all'89,4% - discreta quella relativa ai generi - pari al 76,8% - e alle specie - pari al 61,4% - essendo poco numerose le famiglie dei Silvidi e dei Fringillidi.

	avifauna italiana	collezione	%
ordini	20	20	100
famiglie	66	59	89,4
generi	185	142	76,8
specie	368	226	61,4

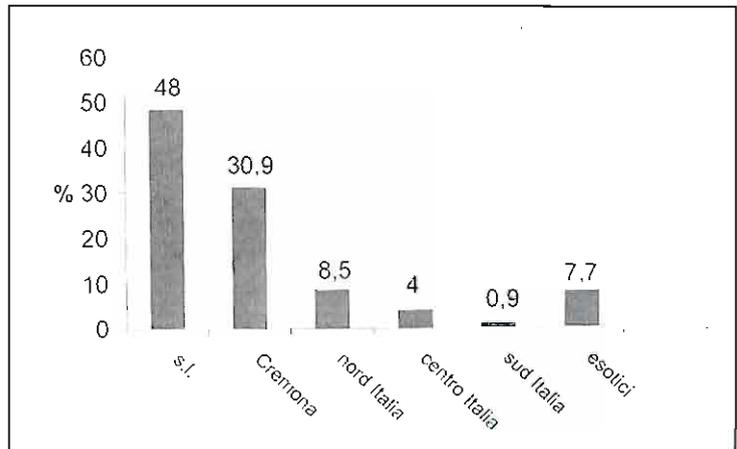
Tab. 1: rappresentatività della collezione "Stanga".

Interessanti sono le date relative alla cattura dei 128 esemplari cremonesi che desumiamo dai cartellini (Tab. 2). Il periodo di maggiori catture si colloca tra il 1896 e 1899 con 38 esemplari, segue il 1905-1909 con 24 esemplari.



Tab. 2: periodi di cattura desunti dai cartellini (relativi alla sola provincia di Cremona).

Per quanto riguarda invece le zone di provenienza (Tab. 3) va considerato che per una percentuale notevole di esemplari (il 48%), non accompagnata da un cartellino di riferimento, è impossibile avere questo tipo di informazioni. Un buon numero di esemplari (30,9%) presenta l'indicazione "Cremona", mentre la rimanente parte risulta provenire da aree diverse dell'Italia. È infine presente un gruppo di uccelli esotici di difficile identificazione (7,7%).



Tab. 3: località di cattura desunte dai cartellini.

---

## Specie di notevole interesse

---

Pur nella scarsità di cartellinature si deve rilevare come per molte delle specie accidentali catturate in provincia il dato riportato risulti inedito (soltanto l'oca colombaccio ed il labbro riportano la data corrispondente ad altre catture segnalate).

Molti soggetti sono il probabile risultato di scambi con altri ornitologi italiani; figurano in collezione esemplari estremamente pregevoli come il pollo sultano siciliano (la popolazione siciliana si è estinta nei primi decenni del '900 e soltanto recentemente sono stati attuati progetti di reintroduzione) e il chiurlotello, specie ad elevato rischio di estinzione per la quale è stata recentemente effettuata una verifica di tutte le catture conosciute per l'Italia nella quale non è segnalato questo esemplare, catturato a Bologna il 17 settembre 1900 (BACCETTI 1995).

---

## Ringraziamenti

---

Si desidera ringraziare la Presidenza dell'Istituto. Un ringraziamento particolare va agli studenti delle classi del Biennio tecnico, sezioni A e B, che hanno aderito all'iniziativa nel corso degli anni scolastici 2000-2001, 2001-2002 e 2002-2003 e che non si sono scoraggiati di fronte ad un'operazione ritenuta all'inizio molto complessa, comprendendone invece l'importanza.

Purtroppo uno di questi ragazzi non ha potuto vedere concluso il lavoro perché tragicamente scomparso durante un'escursione in montagna nella primavera del 2003. Dedichiamo quindi il presente scritto alla memoria di Giuseppe Malinverno.

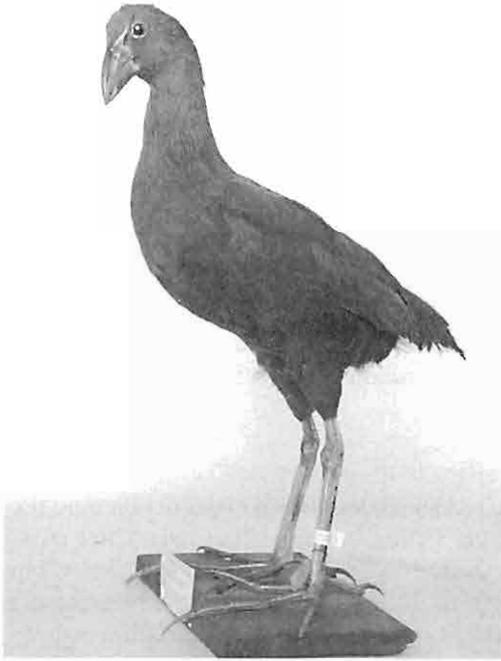
---

## Bibliografia

---

- ALLEGRI M., GHEZZI D., GHISELLINI R., LAVEZZI F. & SPERZAGA M., 1995 - Check-list degli uccelli della provincia di Cremona aggiornata a tutto il 1994, *Pianura*, 6 (1994): 87-99.
- ARRIGONI DEGLI ODDI E., 1929 - *Ornitologia italiana*, Hoepli, Milano.
- BACCETTI N., 1995 - Revisione delle catture di una specie giunta all'orlo dell'estinzione : *Numenius tenuirostris* (Aves, Scolopacidae), *Riv. Biol. Selvaggina*, 94: 1-18.
- BRICHETTI P. & MASSA B., 1984 - Check-list degli uccelli italiani, *Riv. ital. Ornitol.*, 54 (1-2): 3-37.
- FERRAGNI O., 1885 - *Avifauna cremonese*, Tip. Ronzi e Signori, Cremona.
- PETERSON R., MOUNTFORT G. & HOLLOW P.A.D., 1983 - *Guida degli uccelli d'Europa*, Muzzio, Padova.

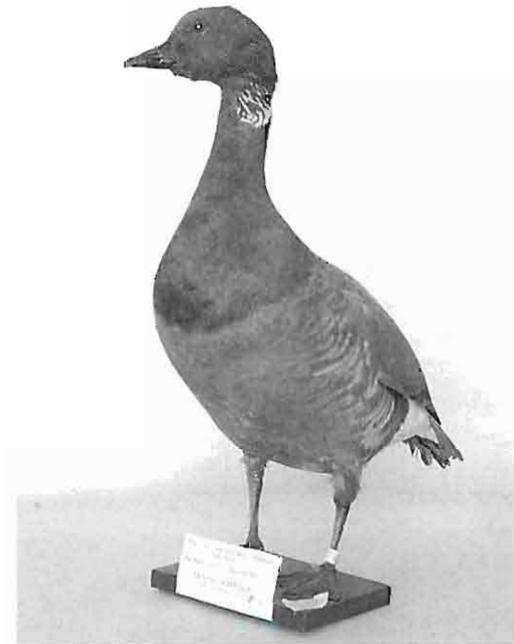
Consegnato il 16/3/2003.



Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*),  
Palermo 1895.



Chiurdottello (*Numentus tenuirostris*),  
Bologna 17.9.1900.



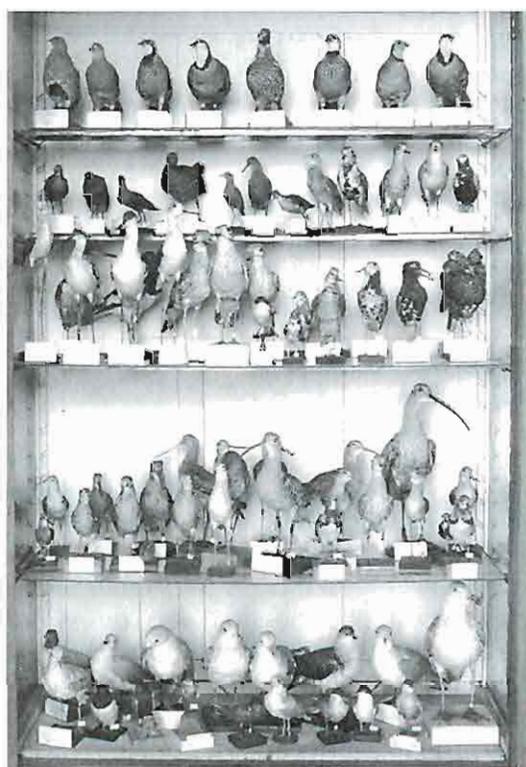
Oca colombaccio (*Branta bernicla*),  
Cremona 29.11.1906.



Piro-piro fulvo (*Fregata subruficollis*),  
Cremona 12.9.1899.



Alcuni dei 14 armadi in cui è riposta la collezione Stanga presso la sede centrale dell'Istituto di Istruzione Superiore "Stanga" di Cremona.



La collocazione degli esemplari nelle vetrine non segue criteri tassonomici ma risulta piuttosto eterogenea. Nella vetrina in alto, tra gli altri, alcuni grandi rapaci ed il pollo sultano; in quella a destra, galliformi, rallidi, limicoli e gabbiani.

**CATALOGO DELLA COLLEZIONE ORNITOLOGICA  
DELL'ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "STANGA" DI CREMONA**

**GAVIIFORMES**

Fam. *Gaviidae*

1	00020	Strolaga minore <i>Gavia stellata</i>	5-12-1905	Cremona
2	00020	Strolaga minore <i>Gavia stellata</i>	s.d.	s.l.

**PODICIPEDIFORMES**

Fam. *Podicipedidae*

3	00070	Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	s.d.	s.l.
4	00070	Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	1897	Roma
5	00070	Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	s.d.	s.l.
6	00090	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	1893	Cremona
7	00090	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	s.d.	s.l.
8	00090	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	23-3-1901	Bologna
9	00090	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	4-11-1906	Cremona
10	00090	Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i>	s.d.	s.l.
11	00100	Svasso collarosso <i>Podiceps grisegena</i>	s.d.	s.l.
12	00100	Svasso collarosso <i>Podiceps grisegena</i>	1-11-1898	s.l.
13	00120	Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i>	30-3-1899	Cremona
14	00120	Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i>	s.d.	s.l.
15	00120	Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i>	s.d.	s.l.

**PROCELLARIIFORMES**

Fam. *Procellariidae*

16	00462	Berta minore mediterranea <i>Puffinus yelkouan</i>	1-6-1900	Reggio C.
----	-------	----------------------------------------------------	----------	-----------

**PELECANIFORMES**

Fam. *Phalacrocoracidae*

17	00720	Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>	29-10-1912	Cremona
18	00720	Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>	s.d.	s.l.
19	00820	Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	s.d.	s.l.

**CICONIIFORMES**

Fam. *Ardeidae*

20	00950	Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>	18-1-1888	Bologna
21	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	1-9-1898	Cremona
22	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	17-8-1898	Cremona
23	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	8-10-1897	Cremona
24	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	27-7-1888	Cremona
25	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	s.d.	s.l.
26	00980	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	13-8-1898	Cremona
27	01040	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	s.d.	s.l.
28	01040	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	11-4-1909	Cremona
29	01040	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	s.d.	s.l.
30	01040	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	s.d.	s.l.

31	01080	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	24-5-1935	Cremona
32	01080	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	15-5-1910	Cremona
33	01190	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	19-5-1907	s.l.
34	01190	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	s.d.	s.l.
35	01210	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	s.d.	s.l.
36	01220	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	4-4-1900	Cremona
37	01220	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	s.d.	s.l.
38	01220	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	s.d.	s.l.
39	01220	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	s.d.	s.l.
40	01220	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	14-8-1898	Cremona
41	01240	Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>	1897	Siena
42	01240	Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>	14-4-1910	Cremona
Fam. <i>Ciconiidae</i>				
43	01310	Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>	s.d.	s.l.
44	01340	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Tbreskiornithidae</i>				
45	01360	Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>	28-2-1914	Cremona
46	01360	Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>	s.d.	s.l.
47	01440	Spatola <i>Platalea leucorodia</i>	s.d.	s.l.

### PHOENICOPTERIFORMES

#### Fam. *Pboenicopteridae*

48	01472	Fenicottero <i>Pboenicopterus roseus</i>	s.d.	s.l.
----	-------	------------------------------------------	------	------

### ANSERIFORMES

#### Fam. *Anatidae*

49	01520	Cigno reale <i>Cygnus olor</i>	s.d.	s.l.
50	01520	Cigno reale <i>Cygnus olor</i>	s.d.	s.l.
51	01590	Oca lombardella <i>Anser albifrons</i>	s.d.	s.l.
52	01590	Oca lombardella <i>Anser albifrons</i>	s.d.	s.l.
53	01610	Oca selvatica <i>Anser anser</i>	s.d.	s.l.
54	01680	Oca colombaccio <i>Branta bernicla</i>	s.d.	s.l.
55	01680	Oca colombaccio <i>Branta bernicla</i>	29-11-1906	Cremona
56	01730	Volpoca <i>Tadorna tadorna</i>	s.d.	s.l.
57	01790	Fischione <i>Anas penelope</i>	s.d.	s.l.
58	01790	Fischione <i>Anas penelope</i>	s.d.	s.l.
59	01820	Canapiglia <i>Anas strepera</i>	s.d.	s.l.
60	01840	Alzavola <i>Anas crecca</i>	18-1-1901	Bologna
61	01840	Alzavola <i>Anas crecca</i>	s.d.	s.l.
62	01860	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	s.d.	s.l.
63	01860	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	s.d.	s.l.
64	01890	Codone <i>Anas acuta</i>	27-3-1911	Cremona
65	01890	Codone <i>Anas acuta</i>	s.d.	s.l.
66	01910	Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	29-8-1898	Cremona
67	01910	Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	s.d.	s.l.
68	01940	Mestolone <i>Anas clypeata</i>	5-2-1899	Cremona
69	01960	Fistione turco <i>Netta rufina</i>	1896	Roma

70	01980	Moriglione <i>Aythya ferina</i>	27-3-1910	Cremona
71	01980	Moriglione <i>Aythya ferina</i>	s.d.	s.l.
72	02020	Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i>	s.d.	s.l.
73	02020	Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i>	12-1-1899	Bologna
74	02030	Moretta <i>Aythya fuligula</i>	18-1-1898	Bologna
75	02040	Moretta grigia <i>Aythya marila</i>	19-12-1931	Cremona
76	02040	Moretta grigia <i>Aythya marila</i>	9-12-1898	Bologna
77	02060	Edredone <i>Somateria mollissima</i>	11-1973	Cremona (La Pioppa)
78	02060	Edredone <i>Somateria mollissima</i>	11-1973	Cremona (La Pioppa)
79	02110	Moretta arlecchino <i>Histrionicus bistrionicus</i>	s.d.	Groenlandia
80	02130	Orchetto marino <i>Melanitta nigra</i>	s.d.	s.l.
81	02150	Orco marino <i>Melanitta fusca</i>	s.d.	s.l.
82	02180	Quattrocchi <i>Bucephala clangula</i>	20-1-1899	Cremona
83	02180	Quattrocchi <i>Bucephala clangula</i>	s.d.	s.l.
84	02180	Quattrocchi <i>Bucephala clangula</i>	9-7-1899	Bologna
85	02200	Pesciaiola <i>Mergus albellus</i>	s.d.	s.l.
86	02200	Pesciaiola <i>Mergus albellus</i>	9-1-1899	Bologna
87	02200	Pesciaiola <i>Mergus albellus</i>	15-2-1901	Veneto
88	02210	Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	s.d.	s.l.
89	02210	Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	s.d.	s.l.
90	02210	Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	s.d.	s.l.
91	02210	Smergo minore <i>Mergus serrator</i>	20-12-1898	Cremona
92	02230	Smergo maggiore <i>Mergus merganser</i>	9-6-1905	Zoickiosk
93	02230	Smergo maggiore <i>Mergus merganser</i>	21-12-1922	Cremona

## ACCIPITRIFORMES

### Fam. Accipitridae

94	02310	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	s.d.	s.l.
95	02310	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	18-9-1904	Cremona
96	02380	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	s.d.	s.l.
97	02390	Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	s.d.	s.l.
98	02510	Grifone <i>Gyps fulvus</i>	s.d.	s.l.
99	02560	Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	s.d.	s.l.
100	02600	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	22-9-1908	Cremona
101	02600	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	s.d.	s.l.
102	02600	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	s.d.	s.l.
103	02610	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	s.d.	s.l.
104	02610	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	s.d.	s.l.
105	02610	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	s.d.	s.l.
106	02630	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	15-11-1931	Cremona
107	02690	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	s.d.	s.l.
108	02690	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	24-8-1887	Clusone (BG)
109	02690	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	s.d.	s.l.
110	02690	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	s.d.	s.l.
111	02690	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	20-10-1906	Cremona
112	02870	Poiana <i>Buteo buteo</i>	s.d.	s.l.
113	02870	Poiana <i>Buteo buteo</i>	1897	Cremona

114	02870	Poiana <i>Buteo buteo</i>	s.d.	s.l.
115	02930	Aquila anatraia maggiore <i>Aquila clanga</i>	s.d.	s.l.
116	02930	Aquila anatraia maggiore <i>Aquila clanga</i>	s.d.	s.l.
117	02960	Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Pandionidae</i>				
118	03010	Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>	s.d.	s.l.

### FALCONIFORMES

#### Fam. *Falconidae*

119	03040	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	s.d.	s.l.
120	03040	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	1892	Cremona
121	03040	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	s.d.	s.l.
122	03040	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	s.d.	s.l.
123	03070	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	s.d.	s.l.
124	03070	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	1898	Cremona
125	03070	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	s.d.	s.l.
126	03090	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	20-10-1912	Cremona
127	03090	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	1898	Cremona
128	03090	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	s.d.	s.l.
129	03100	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	s.d.	s.l.
130	03100	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	4-10-1887	Cremona
131	03100	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	s.d.	s.l.
132	03140	Lanario <i>Falco biarmicus</i>	s.d.	s.l.
133	03160	Sacro <i>Falco cherrug</i>	s.d.	s.l.

### GALLIFORMES

#### Fam. *Tetraonidae*

134	03260	Francolino di monte <i>Bonasa bonasia</i>	s.d.	s.l.
135	03260	Francolino di monte <i>Bonasa bonasia</i>	20-11-1898	Udine
136	03300	Pernice bianca <i>Lagopus mutus</i>	1-11-1898	Clusone
137	03320	Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i>	1-1908	s.l.
138	03320	Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i>	1-1908	s.l.
139	03320	Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i>	s.d.	s.l.
140	03350	Gallo cedrone <i>Tetrao urogallus</i>	s.d.	s.l.
141	03350	Gallo cedrone <i>Tetrao urogallus</i>	s.d.	s.l.

#### Fam. *Phasianidae*

142	03570	Coturnice <i>Alectoris graeca</i>	2-11-1929	Brescia
143	03570	Coturnice <i>Alectoris graeca</i>	s.d.	s.l.
144	03580	Pernice rossa <i>Alectoris rufa</i>	26-11-1910	Piacenza
145	03580	Pernice rossa <i>Alectoris rufa</i>	s.d.	s.l.
146	03590	Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	s.d.	s.l.
147	03670	Starna <i>Perdix perdix</i>	s.d.	s.l.
148	03670	Starna <i>Perdix perdix</i>	s.d.	s.l.
149	03700	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	s.d.	s.l.
150	03940	Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	s.d.	s.l.
151	03940	Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	s.d.	s.l.

## GRUIFORMES

### Fam. Rallidae

152	04070	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	s.d.	s.l.
153	04070	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	s.d.	s.l.
154	04070	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	s.d.	s.l.
155	04100	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	s.d.	s.l.
156	04100	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	20-3-1900	Bologna
157	04100	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	s.d.	s.l.
158	04210	Re di quaglie <i>Crex crex</i>	3-1902	Cremona
159	04240	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	s.d.	s.l.
160	04240	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	7-12-1892	Cremona
161	04240	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	s.d.	s.l.
162	04240	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	s.d.	s.l.
163	04270	Pollo sultano <i>Porphyrio porphyrio</i>	1895	Palermo
164	04290	Folaga <i>Fulica atra</i>	s.d.	s.l.
165	04290	Folaga <i>Fulica atra</i>	8-11-1897	Cremona

### Fam. Gruidae

166	04330	Gru <i>Grus grus</i>	s.d.	s.l.
167	04330	Gru <i>Grus grus</i>	s.d.	s.l.
168	04330	Gru <i>Grus grus</i>	s.d.	s.l.

### Fam. Otididae

169	04420	Gallina prataiola <i>Tetrax tetrax</i>	s.d.	s.l.
170	04420	Gallina prataiola <i>Tetrax tetrax</i>	s.d.	s.l.

## CHARADRIIFORMES

### Fam. Haematopodidae

171	04500	Beccaccia di mare <i>Haematopus ostralegus</i>	s.d.	s.l.
172	04500	Beccaccia di mare <i>Haematopus ostralegus</i>	1897	Cremona

### Fam. Recurvirostridae

173	04550	Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>	14-3-1888	Bologna
174	04550	Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>	12-8-1888	Cremona
175	04560	Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i>	s.d.	s.l.
176	04560	Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i>	2-4-1900	Cremona
177	04560	Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i>	22-9-1898	Cremona

### Fam. Burbinidae

178	04590	Occhione <i>Burbinus oediconemus</i>	s.d.	s.l.
179	04590	Occhione <i>Burbinus oediconemus</i>	5-9-1898	Cremona
180	04590	Occhione <i>Burbinus oediconemus</i>	3-12-1898	Bologna

### Fam. Glareolidae

181	04650	Pernice di mare <i>Glareola pratincola</i>	1895	s.l.
-----	-------	--------------------------------------------	------	------

### Fam. Charadriidae

182	04690	Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	5-4-1925	Cremona
183	04690	Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	19-9-1898	Cremona
184	04700	Corriere grosso <i>Charadrius hiaticula</i>	s.d.	s.l.
185	04770	Fratino <i>Charadrius alexandrinus</i>	1897	Cremona
186	04820	Piviere tortolino <i>Charadrius morinellus</i>	1-12-1897	Bologna
187	04850	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	s.d.	s.l.

188	04850	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	26-3-1888	Bologna
189	04850	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	s.d.	s.l.
190	04850	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	1897	Cremona
191	04850	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	s.d.	s.l.
192	04930	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	s.d.	Bologna
193	04930	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	s.d.	s.l.
194	04930	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	12-12-1899	Cremona
Fam. <i>Scolopacidae</i>				
195	04970	Piovanello tridattilo <i>Calidris alba</i>	13-9-1909	Cremona
196	05010	Gambecchio <i>Calidris minuta</i>	s.d.	s.l.
197	05090	Piovanello <i>Calidris ferruginea</i>	1897	Cremona
198	05120	Piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>	2-11-1907	Cremona
199	05120	Piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>	8-1899	Cremona
200	05120	Piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>	s.d.	s.l.
201	05160	Piro piro fulvo <i>Tryngites subruficollis</i>	12-9-1899	Cremona
202	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	s.d.	s.l.
203	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	1-12-1899	Foggia
204	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	1898	Cremona
205	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	14-3-1899	Bologna
206	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	26-3-1899	Bologna
207	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	13-4-1900	Bologna
208	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	15-3-1901	Bologna
209	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	1902	Cremona
210	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	15-9-1901	Bologna
211	05170	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	s.d.	s.l.
212	05180	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	8-11-1908	Cremona
213	05190	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	s.d.	s.l.
214	05200	Croccolone <i>Gallinago media</i>	s.d.	s.l.
215	05200	Croccolone <i>Gallinago media</i>	28-3-1911	Cremona
216	05290	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	31-3-1916	Roma
217	05290	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	s.d.	s.l.
218	05290	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	s.d.	s.l.
219	05320	Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	s.d.	s.l.
220	05320	Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	s.d.	s.l.
221	05320	Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	26-3-1899	Bologna
222	05340	Pittima minore <i>Limosa lapponica</i>	22-9-1898	Cremona
223	05380	Chiurlo piccolo <i>Numenius phaeopus</i>	s.d.	s.l.
224	05400	Chiurlottello <i>Numenius tenuirostris</i>	17-9-1900	Bologna
225	05410	Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	s.d.	s.l.
226	05410	Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	22-8-1898	Cremona
227	05450	Totano moro <i>Tringa erythropus</i>	s.d.	s.l.
228	05450	Totano moro <i>Tringa erythropus</i>	26-9-1888	Cremona
229	05450	Totano moro <i>Tringa erythropus</i>	15-1-1901	Foggia
230	05460	Pettegola <i>Tringa totanus</i>	20-7-1899	Cremona
231	05470	Albastrello <i>Tringa stagnatilis</i>	5-1901	Cremona
232	05480	Pantana <i>Tringa nebularia</i>	2-8-1902	Cremona
233	05480	Pantana <i>Tringa nebularia</i>	1887	Cremona

234	05540	Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	23-8-1899	Cremona
235	05610	Voltapietre <i>Arenaria interpres</i>	s.d.	s.l.
236	05610	Voltapietre <i>Arenaria interpres</i>	s.d.	s.l.
237	05610	Voltapietre <i>Arenaria interpres</i>	s.d.	s.l.
238	05610	Voltapietre <i>Arenaria interpres</i>	8-8-1898	Cremona
Fam. <i>Stercorariidae</i>				
239	05670	Labbo <i>Stercorarius parasiticus</i>	3-8-1898	Cremona
Fam. <i>Laridae</i>				
240	05780	Gabbianello <i>Larus minutus</i>	s.d.	s.l.
241	05820	Gabbiano comune <i>Larus ridibundus</i>	s.d.	s.l.
242	05820	Gabbiano comune <i>Larus ridibundus</i>	2-11-1906	Cremona
243	05820	Gabbiano comune <i>Larus ridibundus</i>	1897	Cremona
244	05900	Gavina <i>Larus canus</i>	s.d.	s.l.
245	05900	Gavina <i>Larus canus</i>	s.d.	s.l.
246	05900	Gavina <i>Larus canus</i>	s.d.	s.l.
247	05926	Gabbiano reale mediterraneo <i>Larus cachinnans</i>	s.d.	s.l.
248	06020	Gabbiano tridattilo <i>Rissa tridactyla</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Sternidae</i>				
249	06150	Sterna comune <i>Sterna hirundo</i>	3-8-1902	Cremona
250	06240	Fratricello <i>Sterna albifrons</i>	15-8-1897	Cremona
251	06260	Mignattino piombato <i>Cblidonias hybridus</i>	1897	Cremona
252	06260	Mignattino piombato <i>Cblidonias hybridus</i>	5-1895	Cremona
253	06260	Mignattino piombato <i>Cblidonias hybridus</i>	s.d.	s.l.
254	06270	Mignattino <i>Cblidonias niger</i>	s.d.	s.l.
255	06270	Mignattino <i>Cblidonias niger</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Alcidae</i>				
256	06360	Gazza marina <i>Alca torda</i>	1897	Genova
257	06470	Gazza marina minore <i>Alle alle</i>	s.d.	s.l.

## COLUMBIFORMES

### Fam. *Columbidae*

258	06700	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	s.d.	s.l.
259	06700	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	1888	Cremona
260	06870	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	s.d.	s.l.
261	06870	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	s.d.	s.l.

## CUCULIFORMES

### Fam. *Cuculidae*

262	07160	Cuculo dal ciuffo <i>Clamator glandarius</i>	s.d.	N-Africa
263	07240	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	6-8-1888	Cremona

## STRIGIFORMES

### Fam. *Tytonidae*

264	07350	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	s.d.	s.l.
265	07350	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	29-7-1897	Cremona

### Fam. *Strigidae*

266	07390	Assiolo <i>Otus scops</i>	9-1910	Cremona
-----	-------	---------------------------	--------	---------

267	07440	Gufo reale <i>Bubo bubo</i>	s.d.	Cremona
268	07570	Civetta <i>Athene noctua</i>	s.d.	s.l.
269	07570	Civetta <i>Athene noctua</i>	s.d.	s.l.
270	07570	Civetta <i>Athene noctua</i>	1897	Cremona
271	07610	Allocco <i>Strix aluco</i>	1-10-1898	Cremona
272	07670	Gufo comune <i>Asio otus</i>	3-1-1905	Cremona
273	07680	Gufo di palude <i>Asio flammeus</i>	s.d.	s.l.
274	07680	Gufo di palude <i>Asio flammeus</i>	2-10-1897	Cremona

### **CAPRIMULGIFORMES**

Fam. *Caprimulgidae*

275	07780	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	21-9-1901	Cremona
276	07780	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	s.d.	s.l.

### **APODIFORMES**

Fam. *Apodidae*

277	07950	Rondone <i>Apus apus</i>	1897	Cremona
278	07980	Rondone maggiore <i>Apus melba</i>	s.d.	s.l.

### **CORACIIFORMES**

Fam. *Alcedinidae*

279	08310	Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	8-11-1898	Cremona
-----	-------	---------------------------------------	-----------	---------

Fam. *Meropidae*

280	08400	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	17-8-1898	Cremona
-----	-------	----------------------------------	-----------	---------

Fam. *Coraciidae*

281	08410	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	25-5-1897	Roma
282	08410	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	1900	s.l.

Fam. *Upupidae*

283	08460	Upupa <i>Upupa epops</i>	20-7-1892	Cremona
-----	-------	--------------------------	-----------	---------

### **PICIFORMES**

Fam. *Picidae*

284	08480	Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	s.d.	s.l.
285	08480	Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	1897	Cremona
286	08480	Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	s.d.	s.l.
287	08560	Picchio verde <i>Picus viridis</i>	2-11-1906	Cremona
288	08560	Picchio verde <i>Picus viridis</i>	s.d.	s.l.
289	08760	Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i>	5-6-1898	Bologna
290	08760	Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i>	s.d.	s.l.
291	08870	Picchio rosso minore <i>Picoides minor</i>	s.d.	s.l.
292	08870	Picchio rosso minore <i>Picoides minor</i>	1896	Roma

### **PASSERIFORMES**

Fam. *Alaudidae*

293	09610	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	1897	Roma
294	09610	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	1896	Roma
295	09610	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	s.d.	s.l.

296	09610	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	s.d.	s.l.
297	09740	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	s.d.	s.l.
298	09740	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	s.d.	s.l.
299	09740	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	15-9-1910	Cremona
300	09740	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	s.d.	s.l.
301	09760	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	s.d.	s.l.
302	09780	Allodola golagiatta <i>Eremophila alpestris</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Motacillidae</i>				
303	10050	Calandro <i>Antbus campestris</i>	10-3-1931	Cremona
304	10050	Calandro <i>Antbus campestris</i>	10-9-1931	Cremona
305	10090	Prispolone <i>Antbus trivialis</i>	1-10-1902	Cremona
306	10090	Prispolone <i>Antbus trivialis</i>	s.d.	s.l.
307	10110	Pispola <i>Antbus pratensis</i>	s.d.	s.l.
308	10140	Spioncello <i>Antbus spinoletta</i>	18-10-1897	Cremona
309	10170	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	9-1906	Cremona
310	10170	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	1897	Cremona
311	10190	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	1-9-1908	Cremona
312	10200	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	s.d.	s.l.
313	10200	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	19-10-1897	Cremona
Fam. <i>Bombycillidae</i>				
314	10480	Beccofrusone <i>Bombycilla garrulus</i>	s.d.	s.l.
315	10480	Beccofrusone <i>Bombycilla garrulus</i>	1-12-1915	Cremona
Fam. <i>Cinclidae</i>				
316	10500	Merlo acquaiolo <i>Cinclus cinclus</i>	s.d.	s.l.
317	10500	Merlo acquaiolo <i>Cinclus cinclus</i>	s.d.	s.l.
318	10500	Merlo acquaiolo <i>Cinclus cinclus</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Troglodytidae</i>				
319	10660	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	1893	Cremona
Fam. <i>Prunellidae</i>				
320	10840	Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	s.d.	s.l.
321	10940	Sordone <i>Prunella collaris</i>	1896	Siena
Fam. <i>Turdidae</i>				
322	10990	Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	s.d.	s.l.
323	11040	Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	4-1893	Cremona
324	11060	Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>	20-9-1912	Cremona
325	11210	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ocbruos</i>	1897	Cremona
326	11220	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	s.d.	s.l.
327	11370	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	15-9-1912	Cremona
328	11390	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	s.d.	s.l.
329	11390	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	31-10-1897	Cremona
330	11460	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	28-8-1908	Cremona
331	11480	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	10-3-1896	Roma
332	11620	Codirossone <i>Monticola saxatilis</i>	1894	Clusone
333	11660	Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>	13-1-1898	Bologna
334	11660	Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>	28-1-1898	Bologna
335	11700	Tordo dorato <i>Zootbera dauma</i>	s.d.	s.l.
336	11860	Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	s.d.	s.l.

337	11860	Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	1892	Cremona
338	11860	Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	s.d.	s.l.
339	11860	Merlo dal collare <i>Turdus torquatus</i>	10-1897	Cremona
340	11870	Merlo <i>Turdus merula</i>	7-2-1898	Roma
341	11870	Merlo <i>Turdus merula</i>	1897	Cremona
342	11870	Merlo <i>Turdus merula</i>	6-12-1898	Bologna
343	11870	Merlo <i>Turdus merula</i>	8-12-1898	Cremona
344	11980	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	s.d.	s.l.
345	11980	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	s.d.	s.l.
346	11980	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	s.d.	s.l.
347	12000	Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	s.d.	s.l.
348	12000	Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	s.d.	s.l.
349	12010	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	s.d.	s.l.
350	12010	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	s.d.	s.l.
351	12010	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	1897	Cremona
352	12020	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	s.d.	s.l.
353	12020	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Sylviidae</i>				
354	12430	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1-9-1897	Cremona
355	12530	Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1897	Cremona
356	12620	Magnanina <i>Sylvia undata</i>	1897	Siena
357	12720	Bigia grossa <i>Sylvia hortensis</i>	1888	Cremona
358	12730	Bigia padovana <i>Sylvia nisoria</i>	1897	Cremona
359	12760	Beccafico <i>Sylvia borin</i>	s.d.	s.l.
360	13110	Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	s.d.	s.l.
361	13150	Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>	1896	Roma
Fam. <i>Muscicapidae</i>				
362	13490	Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	s.d.	s.l.
363	13490	Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	1887	Cremona
Fam. <i>Aegithalidae</i>				
364	14370	Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	17-9-1897	Cremona
365	14370	Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>	12-9-1897	Cremona
Fam. <i>Paridae</i>				
366	14640	Cinciallegra <i>Parus major</i>	s.d.	s.l.
367	14640	Cinciallegra <i>Parus major</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Sittidae</i>				
368	14790	Picchio muratore <i>Sitta europaea</i>	s.d.	s.l.
369	14790	Picchio muratore <i>Sitta europaea</i>	10-8-1898	Cremona
Fam. <i>Ticodromadidae</i>				
370	14820	Picchio muraiolo <i>Ticodroma muraria</i>	3-1902	Como
Fam. <i>Certhiidae</i>				
371	14870	Rampichino <i>Certhia brachydactyla</i>	1895	Cremona
372	14870	Rampichino <i>Certhia brachydactyla</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Oriolidae</i>				
373	15080	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	s.d.	s.l.
374	15080	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	30-8-1897	Clusone
375	15080	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	24-8-1898	Cremona

376	15080	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	4-8-1898	Cremona
377	15080	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Laniidae</i>				
378	15150	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	1891	Cremona
379	15190	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	s.d.	s.l.
380	15190	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	s.d.	s.l.
381	15190	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	13-9-1897	Cremona
382	15200	Averla maggiore <i>Lanius excubitor</i>	22-9-1899	Cremona
383	15230	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	25-1-1899	Cremona
384	15230	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	1895	Cremona
Fam. <i>Corvidae</i>				
385	15390	Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	8-1900	Cremona
386	15490	Gazza <i>Pica pica</i>	s.d.	s.l.
387	15490	Gazza <i>Pica pica</i>	1-1893	Cremona
388	15570	Nocciolaia <i>Nucifraga caryocatactes</i>	1897	Venezia
389	15600	Taccola <i>Corvus monedula</i>	22-5-1897	s.l.
390	15630	Corvo <i>Corvus frugilegus</i>	s.d.	s.l.
391	15630	Corvo <i>Corvus frugilegus</i>	1896	Roma
392	15670	Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	1896	Cremona
393	15670	Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Sturnidae</i>				
394	15820	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	4-1894	Cremona
395	15820	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	s.d.	s.l.
396	15820	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	s.d.	s.l.
397	15830	Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>	1896	Firenze
Fam. <i>Passeridae</i>				
398	15912	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	15-9-1910	Cremona
399	15912	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	s.d.	s.l.
400	15912	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	s.d.	s.l.
401	15980	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	14-4-1901	Acquanegra (MN)
402	15980	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	s.d.	s.l.
403	16040	Passera lagia <i>Petronia petronia</i>	24-12-1911	Foggia
Fam. <i>Fringillidae</i>				
404	16360	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	s.d.	s.l.
405	16380	Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	1896	Roma
406	16380	Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	s.d.	s.l.
407	16400	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	1897	Cremona
408	16400	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	s.d.	s.l.
409	16490	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	s.d.	s.l.
410	16490	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	11-1905	Cremona
411	16600	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	s.d.	s.l.
412	16600	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	1896	Roma
413	16630	Organetto <i>Carduelis flammea</i>	3-11-1910	Cremona
414	16660	Crociera <i>Loxia curvirostra</i>	25-9-1897	Clusone
415	16660	Crociera <i>Loxia curvirostra</i>	1895	Clusone
416	16660	Crociera <i>Loxia curvirostra</i>	20-10-1887	Clusone
417	16660	Crociera <i>Loxia curvirostra</i>	s.d.	s.l.

418	17100	Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	s.d.	s.l.
419	17100	Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	10-11-1897	Cremona
420	17100	Ciuffolotto <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	s.d.	s.l.
Fam. <i>Emberizidae</i>				
421	18500	Zigolo delle nevi <i>Plectrophenax nivalis</i>	1893	s.l.
422	18570	Zigolo giallo <i>Emberiza citrinella</i>	s.d.	s.l.
423	18570	Zigolo giallo <i>Emberiza citrinella</i>	4-1898	Cremona
424	18570	Zigolo giallo <i>Emberiza citrinella</i>	1897	Cremona
425	18580	Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	1896	Roma
426	18580	Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	s.d.	s.l.
427	18600	Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>	1897	s.l.
428	18600	Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>	s.d.	s.l.
429	18770	Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	15-10-1897	Cremona

La discrepanza tra il numero totale degli esemplari componenti la collezione (479) e quello degli esemplari presentati in questo catalogo (429) è costituita da soggetti che non sono stati inclusi in quanto appartenenti a specie esotiche non identificate, nonché dai numerosi *pulli* che accompagnano varie specie.

## Disturbo da rumore: autostrade e avifauna

Riccardo Groppali \*

---

### Riassunto

---

Viene esaminata la risposta data dall'avifauna, nell'arco di un anno, al disturbo provocato dal rumore di un'autostrada, messa a confronto con la risposta rilevata nel periodo riproduttivo. Per quest'ultimo periodo sono stati effettuati studi in sette aree dell'Italia continentale e peninsulare non costiera, riguardo all'arco temporale di un anno è stata scelta un'area-campione presso l'Autostrada del Sole nella pianura padana interna, con sopralluoghi mensili in due transetti di 150 metri posti a differenti distanze. Si danno di seguito i risultati relativi all'effetto negativo del rumore da traffico sull'avifauna avanzando alcune proposte per ridurre tale tipologia di disturbo.

---

### Summary

---

*During one year study the reaction of Birds to noise-disturbance originated from an highway is examined and compared with the breeding period. In the breeding period some studies in seven areas of continental and peninsular, not coastal, Italy have been made, during one year has been selected a sample-area near the motorway "del Sole", in the central Po Valley, with monthly observations along two transects of 150 m, at different distances. So the unfavourable consequences of the noise from traffic on Birds appeared evident and some proposals have been suggested to reduce such kind of disturbance.*

---

### Introduzione

---

All'infuori del tema, dibattuto da vari anni, relativo alle barriere costituite dai manufatti lineari, con la conseguente neces-

---

\* Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del territorio, Laboratorio di Conservazione della natura ed Ecologia degli invertebrati, via S. Epifanio 14 - I-27100 Pavia. E-mail: groppali@et.unipv.it

sità di strutturare corridoi e reti ecologiche per consentire gli spostamenti della fauna (DINETTI 2000; GHETTI 1999; MALCEVSKI *et al.* 1996), sono ancora scarse le valutazioni riguardanti alcuni effetti derivanti dal traffico veicolare sulle componenti faunistiche presenti in un territorio (ANDERSON 1994; Box & Forbes 1992 in DINETTI 2000; FORMAN *et al.* 1997; SANTOLINI *et al.* 1997). In particolare, come evidenziato di recente in punti rappresentativi del territorio italiano (GROPPALI 2001), per l'avifauna sembra avere notevole importanza il disturbo provocato dal rumore, quanto meno durante il periodo riproduttivo. Del resto un'indagine effettuata in Olanda ha dimostrato che 17 specie ornitiche su 23 avevano densità di nidificanti inferiori, rispetto alla norma, in prossimità di strade con 30.000-40.000 veicoli/giorno e che tali ambienti venivano utilizzati tutt'al più negli anni caratterizzati da popolazioni più abbondanti, quando cioè le aree più appetibili erano praticamente sature di coppie in nidificazione (REIJNEN & FOPPEN 1995).

Nell'ambito di questo filone di ricerche è sembrato opportuno raccogliere dati sull'avifauna vivente in un ambiente uniforme e senza soluzioni di continuità, in aree-campione situate a distanze differenti da un percorso autostradale italiano con traffico molto elevato: si ritiene infatti che gli uccelli siano particolarmente sensibili al disturbo provocato dal rumore, in quanto numerose specie marcano il territorio riproduttivo tramite il canto, e su segnali acustici si basano svariati aspetti del loro comportamento (LINDAUER 1992). In località caratterizzate da elevata uniformità ambientale è stato infatti rilevato (GROPPALI 2001) che, in periodo riproduttivo, l'avifauna tende a distribuirsi liberamente sul territorio, evitando - almeno in parte e soprattutto nel caso di specie particolarmente sensibili - una fonte di rumore praticamente costante e localmente intensa nelle ore di luce, come può essere un percorso autostradale.

---

#### Metodo di indagine e area di studio

---

Allo scopo di limitare al massimo l'influenza di elementi estranei è stata scelta un'area con elevata uniformità ambientale, a partire dalla sede autostradale e per lo spazio di circa un chilometro da questa. In situazioni differenti da quest'ultima, con ad esempio gli unici tratti incolti o dotati di vegetazione legnosa situati presso il percorso autostradale, è infatti possibile che le specie che necessitano di simili dotazioni ambientali vi si concentrino comunque. È noto, infatti, che in aree a coltivazione intensiva, dove alberi e cespugli lungo i percorsi viari sono spesso l'unica presenza arboreo-arbustiva, numerose civette e barbagianni vi si radunano, finendo anche frequentemente per essere investiti durante la loro attività notturna (SCOCCIANTI & FERRI 2000). Un chiaro esempio di come l'attrazione esercitata da

ambienti ben strutturati possa superare - in aree povere di tali emergenze - il disturbo da traffico veicolare è fornito da una garzaia di aironi cenerini (con 117 coppie censite nel 1999) a sud di Brescia, insediata su una fascia di salici bianchi, *Salix alba*, in riva al lago di una cava dismessa lungo uno svincolo autostradale, dove il traffico è estremamente intenso.

L'area di studio della presente indagine è costituita dalle sponde di un piccolo corso d'acqua permanente con fasce lineari di vegetazione riparia discretamente fitta, dominata dalla robinia, *Robinia pseudacacia*, e con buona presenza di sambuco, *Sambucus nigra*, in parte su scarpate anche piuttosto ripide che raggiungono 4-5 metri di altezza, e dai coltivi circostanti, dominati da prati da vicenda e con presenza di maiscolture. Il corso d'acqua in questione passa con un suo breve affluente (entro un manufatto di cemento) sotto la sede dell'Autostrada del Sole A1 nel tratto Milano-Bologna, presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO).

In quest'area, scelta per la sua accettabile uniformità (a livello strutturale e vegetazionale), sono stati effettuati - sempre nel corso della mattinata - sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno lungo 2 transetti (con la metodologia descritta in BIBBY *et al.* 2000) di 150 metri di lunghezza ciascuno, situati il primo tra 0 e 150 metri dalla recinzione dell'autostrada e il secondo tra 500 e 650 metri, e sono state rilevate tutte le specie presenti (posate o in sorvolo basso). Le date dei rilievi, che hanno compreso un intero anno, sono le seguenti: 25.7.2000, 7.8.2000, 11.9.2000, 27.10.2000, 27.11.2000, 28.12.2000, 9.1.2001, 19.2.2001, 28.3.2001, 26.4.2001, 24.5.2001 e 25.6.2001.

---

## Risultati delle indagini

---

Sono stati rilevati complessivamente 763 esemplari (posati o in sorvolo basso) appartenenti a 34 specie (Tab. 1), così suddivisi per i due transetti studiati:

- tra 0 e 150 m dalla recinzione autostradale = 409 esemplari appartenenti a 27 specie (di cui 6 rappresentate esclusivamente in questo tratto);
- tra 500 e 650 m dalla recinzione autostradale = 354 esemplari appartenenti a 28 specie (di cui 7 rappresentate esclusivamente in questo tratto).

Dal punto di vista della biodiversità da questi dati non emergono differenze rilevanti e il disturbo potrebbe sembrare complessivamente poco o per nulla influente sulle popolazioni orniche dell'area. Per questo motivo i dati ottenuti sono stati oggetto anche dell'analisi delle comunità, ottenendo alcuni degli indici ecologici più comunemente impiegati in indagini di questo tipo (KREBS 1989) e ricavandone così un quadro ben differente, che evidenzia il disturbo provocato dall'autostrada all'avifauna.

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	TOT.
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	A B		1						1					2
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	A B		2		11	2								15
Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	A B				1	1				1				3
Piccione di città <i>Columba livia domestica</i>	A B								31		1			32
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	A B		1	1										2
Civetta <i>Athene noctua</i>	A B												1	1
Rondone <i>Apus apus</i>	A B						1							1
Picchio rosso maggiore <i>Picooides major</i>	A B						1			1				2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	A B		1	1		1								8
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	A B			3			2	1	1	7				18
Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	A B						1			5				13
Cinrettola <i>Motacilla flava</i>	A B					2		6		1				2
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	A B	1												1
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	A B		1								1	1		13
Pettirosso <i>Eritbacus rubecula</i>	A B	1	2	1						5	5	5	5	28
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	A B				2	1	2							14
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	A B				3	3	2			1			1	1
Merlo <i>Turdus merula</i>	A B		1	2				1						4
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	A B										1			1
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	A B			2	2	2	2	2	3		1			32
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	A B					1	1	1	1	1	3	1		15
Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	A B									1				4
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	A B									1				1
Cincia bigia <i>Parus palustris</i>	A B		3											3
Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>	A B									2				2

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	TOT.
Cinciallegra <i>Parus major</i>	A	3	2	1	2	5					2		1	31
	B	1		3	3	2	1	1	1		1	1	1	
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	A				1									1
	B													
Gazza <i>Pica pica</i>	A		1					1		1				12
	B		4						1	4				
Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	A		6	1		2					1		13	64
	B		2	6	2	5	6		7	1	1	3	8	
Sturno <i>Sturnus vulgaris</i>	A		4		3	6	44	62	1					182
	B					1	4	31		26				
Passero mattugio <i>Passer montanus</i>	A	1	11-4	6		6	1	6	11	3	3		1	206
	B		2	2	1	5	12	24	3	5				
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	A										3			20
	B	1									15		1	
Verdone <i>Carduelis chloris</i>	A				2	1								4
	B				1									
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	A			2	3	5			1					25
	B			2	4	8					1	1		

Tab. 1: numero di esemplari di uccelli osservati nel corso di sopralluoghi mensili a differenti distanze dalla sede dell'Autostrada del Sole A1 (Milano-Bologna), presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO) per l'intero corso di un anno: A) tratto compreso tra 0 e 150 metri dalla recinzione autostradale; B) tratto compreso tra 500 e 650 metri.

## Analisi delle comunità

Per rendere possibili eventuali confronti con altri studi riguardanti i cicli annuali di diverse comunità ornitiche (BIONDI *et al.* 1990; GARGIONI *et al.* 1995; GROPPALI 2000; LAMBERTINI 1987; MALAVASI 1998) si è ritenuto opportuno definire anche nella presente indagine i seguenti parametri ecologici:

- ricchezza (R): numero di specie registrato in ogni sopralluogo;
- rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P);
- diversità (H): indice della composizione quali-quantitativa delle comunità (Shannon-Wiener 1963 in LAMBERTINI 1987);
- equiripartizione (J): indice dell'omogeneità di distribuzione delle specie nelle comunità (PIELOU 1966);
- preferenza (P): percentuali di presenza delle specie rilevate nelle due differenti aree-campione oggetto di indagine;
- biomassa (B): peso (dai dati della letteratura ornitologica) degli individui presenti.

È stata inoltre calcolata la densità (esemplari per ettaro), considerando che l'indagine deriva da osservazioni - in due differenti situazioni ambientali - effettuate lungo 150 metri di transetto, ampio 150 metri per lato, per circa 4.5 ettari complessivi per ciascuna area-campione.

**Ricchezza** - Nelle due aree-campione studiate sono state osservate complessivamente 34 specie posate o in sorvolo basso: tale

quantità (il cui andamento mensile è rappresentato nella figura 1) è piuttosto ridotta, anche se confrontata con altre zone esaminate con la medesima metodologia di indagine nella pianura padana interna. L'unica emergenza ambientale del territorio di studio, limitrofo alla sede autostradale, è infatti costituita dalle sponde vegetate del corpo idrico lungo il quale si trovano i transetti: una sola presenza lineare composta da un corso d'acqua e dalla sua dotazione riparia di vegetazione legnosa, comunque importante secondo LACK (1992), non sembra quindi in grado di costituire un elemento di forte arricchimento dei popolamenti ornitici all'interno di ambienti coltivati.

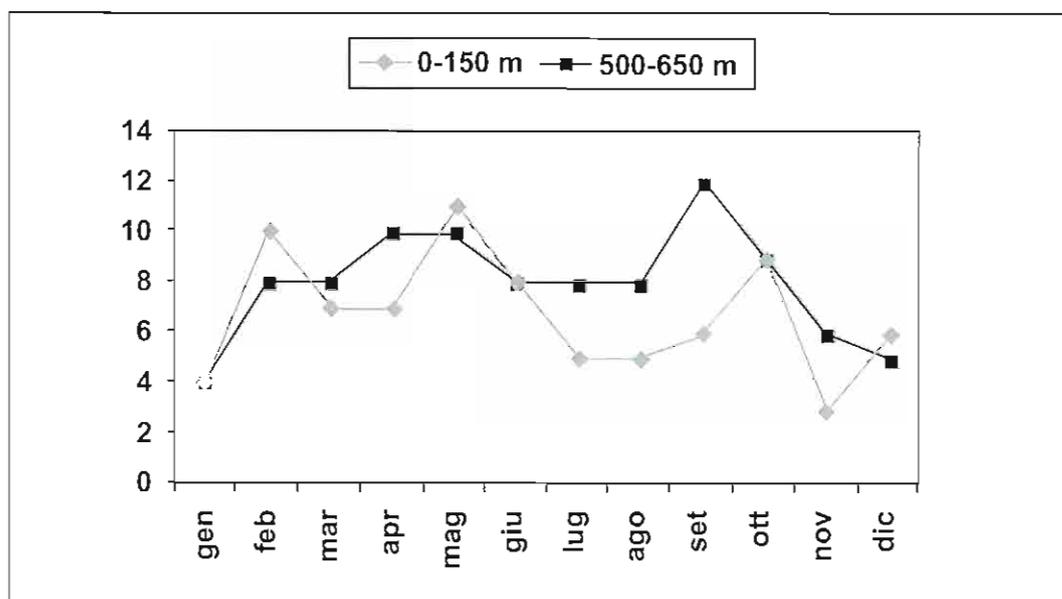


Fig. 1: ricchezza specifica per gli uccelli rilevati posati o in sorvolo basso a distanze differenti (0-150 m e 500-650 m) dalla recinzione dell'Autostrada A1 presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO), con sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno.

Il confronto tra i dati rilevati nelle due diverse aree-campione evidenzia però quasi costantemente una maggior ricchezza specifica in quella più lontana dalla sede autostradale. Anche in un precedente studio (GROPPALI 2001), effettuato in periodo riproduttivo in sette ambienti dell'Italia continentale e peninsulare non costiera, con aree-campione situate a distanze crescenti da tratti autostradali, i risultati sono stati molto simili per quanto riguarda la ricchezza: infatti tra 0 e 200 metri dalla fonte di disturbo è stata riscontrata una ricchezza media pari a 3.43, tra 500 e 700 metri pari a 10.43 e tra 1000 e 1200 metri pari a 14.86, seguendo quindi un gradiente netto ed estremamente significativo (Tab. 2).

ricchezza (R)	distanza 0-200 m	distanza 500-700 m	distanza 1.000-1.200 m
Malborghetto (Udine)	3	7	11
Cadorago (Como)	0	5	8
Fiorenzuola (Piacenza)	6	11	22
Masone (Genova)	6	10	15
Monzuno (Bologna)	5	11	13
Tollo (Chieti)	6	13	16
Candela (Foggia)	8	16	19

Tab. 2: ricchezza specifica dell'avifauna rilevata in periodo di nidificazione in 21 aree-campione di 200 m presso 7 differenti tratti autostradali, rappresentativi del territorio continentale e peninsulare non costiero dell'Italia, a distanze differenti dall'infrastruttura (GROPPALI 2001).

**Rapporto non Passeriformi/Passeriformi** - A ulteriore dimostrazione del ridotto interesse ornitologico dell'ambiente studiato, il rapporto tra non Passeriformi e Passeriformi è risultato molto spesso uguale a zero in entrambe le aree-campione. Comunque anche in questo caso i valori superiori sono quasi sempre rilevabili nell'area più lontana dall'autostrada (Fig. 2). Infatti:

- tra 0 e 150 m = gen: 0, feb: 0.01, mar: 0, apr: 0, mag: 0.03, giu: 0.02, lug: 0, ago: 0, set: 0, ott: 0.05, nov: 0, dic: 0.05;
- tra 500 e 650 m = gen: 0, feb: 0.15, mar: 0.05, apr: 0.67, mag: 0.07, giu: 0.03, lug: 0, ago: 2, set: 0.04, ott: 0, nov: 0, dic: 0.

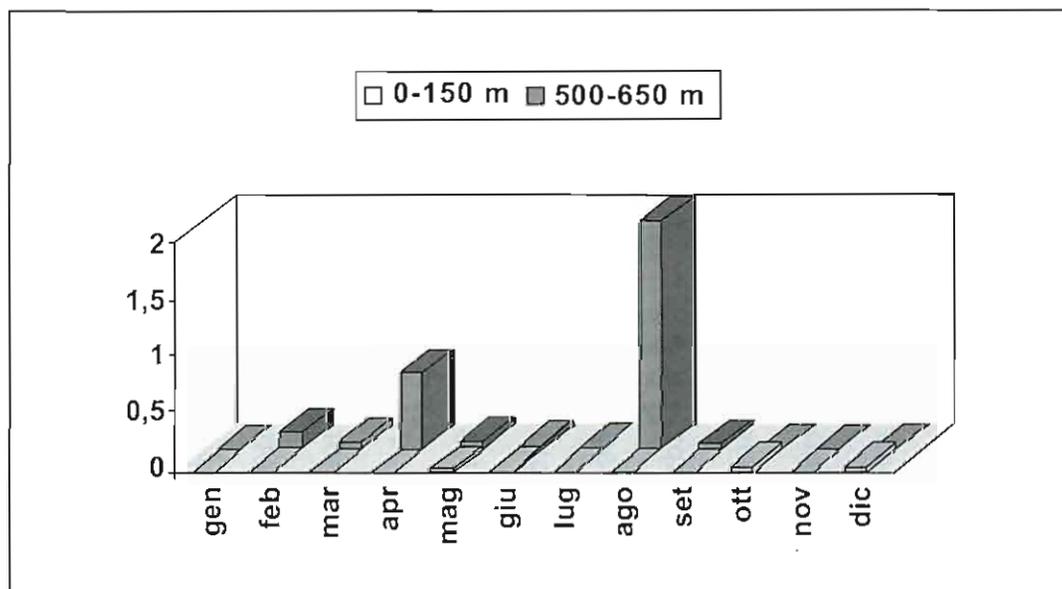


Fig. 2: rapporto non Passeriformi/Passeriformi rilevato nel corso di un anno.

**Diversità ed equiripartizione** - L'area più lontana dalla sede autostradale ha quasi costantemente valori maggiori per gli indici di Shannon-Wiener (H) (Fig. 3) ed Evenness (J) (Fig. 4). I valori dei due indici sono risultati comunque complessivamente piuttosto bassi (Tab. 3), con per H una media di 1.90 nell'area più prossima alla sede autostradale e una di 2.38 nell'altra, e per J con medie rispettivamente di 0.47 e 0.56.

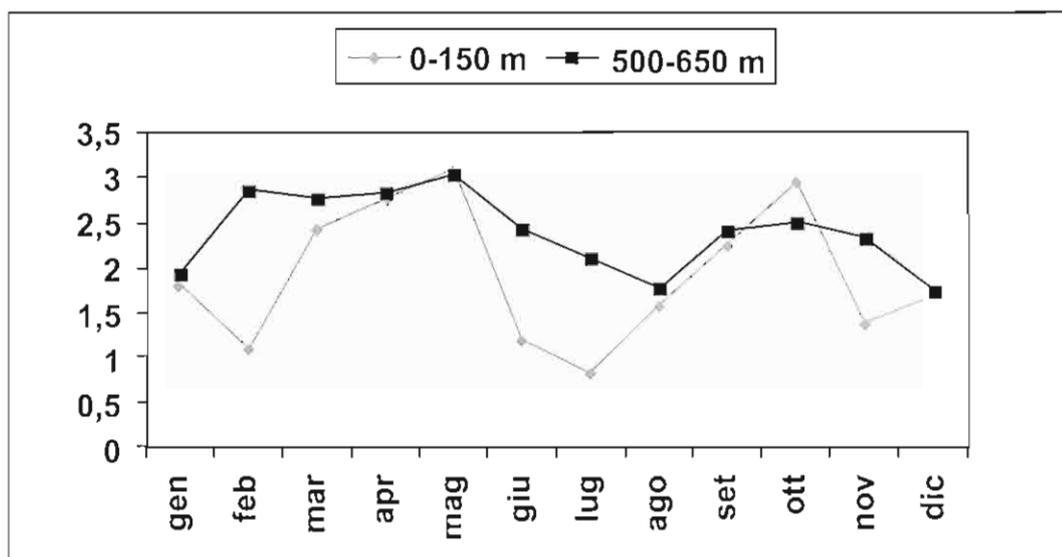


Fig. 3: valori dell'indice di Shannon-Wiener (H) rilevati nel corso di un anno.

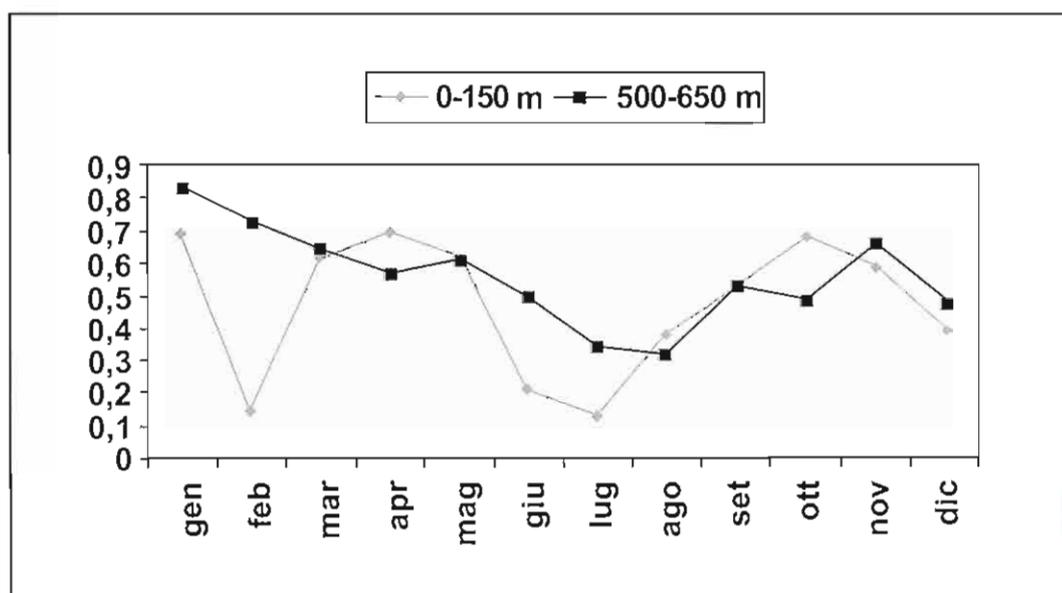


Fig. 4: valori dell'indice di Evenness (J) rilevati nel corso di un anno.

gennaio	A	H = 1.79	J = 0.69	B	H = 1.92	J = 0.83
febbraio	A	H = 1.07	J = 0.15	B	H = 2.84	J = 0.73
marzo	A	H = 2.42	J = 0.62	B	H = 2.76	J = 0.65
aprile	A	H = 2.74	J = 0.70	B	H = 2.83	J = 0.57
maggio	A	H = 3.07	J = 0.62	B	H = 3.02	J = 0.61
giugno	A	H = 1.19	J = 0.21	B	H = 2.42	J = 0.50
luglio	A	H = 0.80	J = 0.13	B	H = 2.10	J = 0.34
agosto	A	H = 1.57	J = 0.38	B	H = 1.78	J = 0.32
settembre	A	H = 2.25	J = 0.53	B	H = 2.39	J = 0.53
ottobre	A	H = 2.93	J = 0.68	B	H = 2.48	J = 0.49
novembre	A	H = 1.37	J = 0.59	B	H = 2.30	J = 0.66
dicembre	A	H = 1.68	J = 0.39	B	H = 1.72	J = 0.48

Tab. 3: indici di diversità  $o$  di Shannon-Wiener (H) e di equiripartizione  $o$  di Evenness (J) per l'avifauna posata  $o$  in sorvolo basso - osservata durante escursioni mensili per l'intero corso dell'anno compreso tra luglio 2000 e giugno 2001 nel territorio di Senna Lodigiana (LO):A) tratto compreso tra 0 e 150 metri dall'autostrada A1; B) tratto compreso tra 500 e 650 metri.

**Preferenza** - Le specie rilevate hanno mostrato preferenze tra le aree-campione che permettono, in generale, di riconoscere la minore accettabilità di quella limitrofa all'autostrada, rispetto a quella situata a una distanza maggiore.

SPECIE	A	B	SPECIE	A	B
Germano reale		100%	Civetta	100%	
Picchio rosso maggiore		100%	Rondone	100%	
Cutrettola		100%	Pispola	100%	
Merlo		100%	Saltimpalo	100%	
Tordo bottaccio		100%	Cincia bigia	100%	
Balia nera		100%	Averla piccola	100%	
Cinciarella		100%	Rondine	78%	
Piccione di città		97%	Verdone	75%	
Sericciolo		85%	Passero mattuglio	74%	
Fringuello		85%	Storno	66%	
Lui verde		75%	Airone cenerino	50%	50%
Gazza		75%	Tortora dal collare	50%	50%
Gallinella d'acqua		67%	Capinera		57%
Usignolo		65%	Balestruccio		54%
Cornacchia grigia		64%	Lui piccolo		54%
Cardellino		64%	Pettiroso	54%	
Allodola		63%	Cinciallegra	51%	

Tab. 4: preferenza (in percentuale) delle diverse specie di uccelli osservati nel corso di sopralluoghi mensili a differenti distanze dalla sede dell'Autostrada A1, presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO) per l'intero corso di un anno:A) tratto compreso tra 0 e 150 metri dalla recinzione autostradale; B) tratto compreso tra 500 e 650 metri.

Anche se alcuni dei dati presentati derivano da osservazioni singole (cfr. Tab. 1), è comunque verosimile ipotizzare in generale una preferenza per l'area situata a maggior distanza dalla fonte di disturbo costituita dall'autostrada. È inoltre possibile cercare di approfondire questo aspetto, in quanto 20 delle specie censite nel presente studio figurano anche nell'indagine effettuata in periodo riproduttivo in sette territori italiani (Tab. 5), con arce-campione situate a distanze crescenti da diversi tratti autostradali continentali e peninsulari non costieri (GROPPALI 2001), che aveva permesso un primo inquadramento delle 49 specie individuate in differenti categorie, in base alla sensibilità al disturbo dimostrata.

#### **indifferenti in periodo riproduttivo in sette aree italiane**

Balestruccio	(preferenza del 54% per l'area tra 500 e 650 m tra giugno e settembre)
Lui verde	(preferenza del 75% per l'area tra 500 e 650 m in settembre)
Passero mattugio	(preferenza del 74% per l'area tra 0 e 150 m nel corso di un anno)

#### **poco sensibili in periodo riproduttivo in sette aree italiane**

Rondone	(osservato solo nell'area tra 0 e 150 m in giugno)
Rondine	(preferenza del 78% per l'area tra 0 e 150 m tra marzo e settembre)
Usignolo	(preferenza del 65% per l'area tra 500 e 650 m tra aprile e settembre)
Merlo	(osservato solo nell'area tra 500 e 650 m in gennaio e febbraio)
Capinera	(preferenza del 57% per l'area tra 500 e 650 m tra marzo e ottobre)
Lui piccolo	(preferenza del 54% per l'area tra 500 e 650 m tra maggio e novembre)
Cinciallegra	(preferenza del 51% per l'area tra 0 e 150 m nel corso di un anno)
Gazza	(preferenza del 75% per l'area tra 500 e 650 m tra gennaio e settembre)
Cornacchia grigia	(preferenza del 64% per l'area tra 500 e 650 m tra febbraio e dicembre)
Storno	(preferenza del 66% per l'area tra 0 e 150 m tra febbraio e settembre)
Fringuello	(preferenza dell'85% per l'area tra 500 e 650 m nel corso di un anno)
Verdone	(preferenza del 75% nell'area tra 0 e 150 m in aprile e maggio)
Cardellino	(preferenza del 64% per l'area tra 0 e 150 m tra marzo e novembre)

#### **molto sensibili in periodo riproduttivo in sette aree italiane**

Picchio rosso magg.	(osservato solo nell'area tra 500 e 650 m in giugno e settembre)
Pettiroso	(preferenza del 54% per l'area tra 0 e 150 m tra ottobre e marzo)
Scricciolo	(preferenza dell'85% per l'area tra 500 e 650 m tra ottobre e febbraio)
Averla piccola	(preferenza del 100% per l'area tra 0 e 150 m in aprile)

Tab. 5: confronto tra indagini sul disturbo causato all'avifauna dal traffico autostradale eseguite in periodo riproduttivo in sette arce rappresentative dell'Italia continentale e peninsulare non costiera e nel corso di un intero anno in una sola area di studio in Lombardia. Le specie rilevate in entrambe le indagini sono state accorpate secondo la classificazione di sensibilità durante la riproduzione (GROPPALI 2001), con tra parentesi le preferenze riscontrate nel presente lavoro, derivanti da osservazioni eseguite per l'intero corso di un anno (con indicazione dei mesi di presenza).

I differenti periodi di esecuzione dei due studi - uno limitato alla stagione riproduttiva, l'altro comprendente l'intero anno - forniscono dati difformi riguardo all'ipotesi di sensibilità differenti e costanti di alcune specie a tale tipologia di disturbo, anche se si tratta di un risultato in buona sostanza atteso. Potrebbe infatti trattarsi della diversa incidenza del rumore nel periodo di maggior sensibilità a fattori negativi esterni (durante il quale si verificano marcatura del territorio, riproduzione e allevamento

della prole) rispetto alle risposte a tale disturbo anche in altri momenti dell'anno, quando possono avere maggiore valore fonti di cibo agevolmente raggiungibili (tra cui piccole prede colpite da automobili in transito o alimenti caduti da mezzi di trasporto) anche lontane dal territorio di nidificazione. È comunque molto importante ricordare che nell'indagine eseguita in periodo riproduttivo (GROPALI 2001) nessuna delle 49 specie rilevate - anch'esse in ambienti uniformi e senza soluzioni di continuità - ha mostrato una maggior frequenza in prossimità dell'autostrada rispetto ad aree poste a maggiori distanze da essa (Tab. 6).

INDIFFERENTI	POCO SENSIBILI	SENSIBILI	MOLTO SENSIBILI
Corriere piccolo	Rondone	Fagiano	Cuculo
Balestruccio	Rondine	Upupa	Torcicollo
Ballerina bianca	Usignolo	Tortora comune	Picchio rosso maggiore
Usignolo di fiume	Merlo	Cappellaccia	Calandra
Lui verde	Capinera	Calandrella	Pettiroso
Cincia bigia alpestre	Lui piccolo	Occhiocotto	Monachella
Passero mattugio	Cinciallegra	Codirosso	Scricciolo
	Codibugnolo	Sterpazzola	Pendolino
	Gazza	Canapino	Pigiamosche
	Ghiandaia	Regolo	Averla piccola
	Cornacchia grigia	Rampichino	Ciuffolotto
	Storno	Cincia mora	
	Fringuello	Beccamoschino	
	Verdone	Rigogolo	
	Cardellino	Verzellino	
		Strillozzo	

Tab. 6: sensibilità al disturbo provocato dal rumore del traffico autostradale in periodo riproduttivo sull'avifauna di sette aree-campione, rappresentative dell'Italia continentale e peninsulare non costiera, da dati ottenuti in punti posti a differenti distanze dalla sede autostradale.

**indifferenti**= presenti con la medesima quantità di segnalazioni nei tre tratti posti a distanza crescente dalla sede autostradale (7 specie, pari al 14.3% del totale);

**poco sensibili**= presenti anche nel tratto più prossimo alla sede autostradale, ma con numero maggiore di segnalazioni a distanze crescenti (15 specie, pari al 30.6% del totale);

**sensibili**= non presenti nel tratto più prossimo alla sede autostradale (16 specie, pari al 32.6% del totale);

**molto sensibili**= presenti soltanto nel tratto più lontano dalla sede autostradale (11 specie, pari al 22.5% del totale).

**Biomassa** - Il valore della biomassa è risultato complessivamente maggiore nell'area più lontana dalla sede autostradale (Fig. 5). Nell'area collocata tra 0 e 150 metri dalla recinzione dell'autostrada i valori sono risultati essere compresi tra 75 grammi in novembre e 8.597 in febbraio (pari a una media di 2.631 g), mentre in quella posta tra 500 e 650 metri tali valori sono stati

rispettivamente 80 grammi in gennaio e 14.528 in agosto (pari a 5.212 g in media, cioè all'incirca il doppio del valore medio dell'area prossima alla fonte di disturbo).

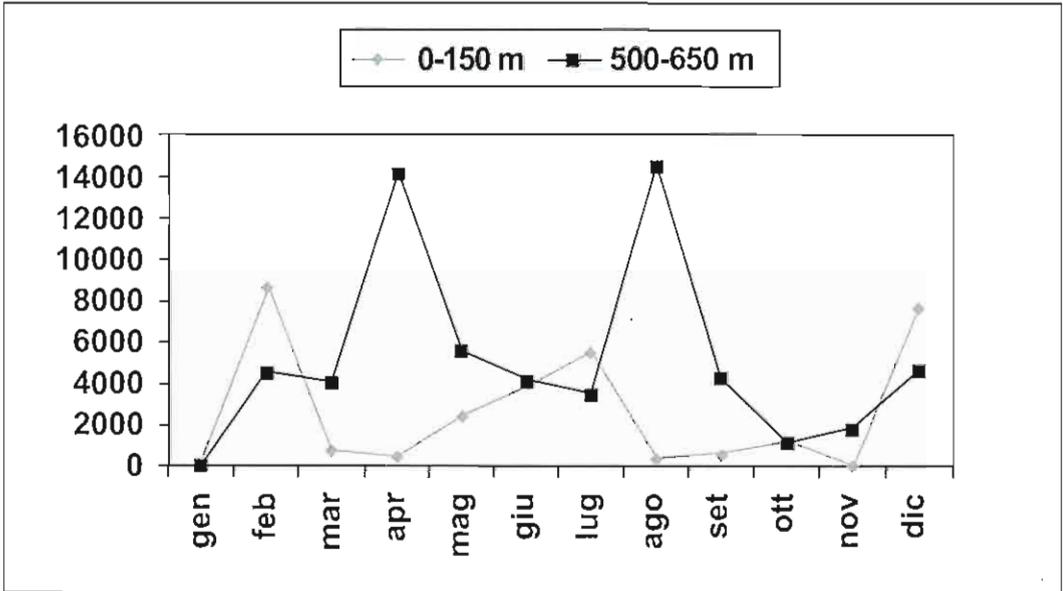


Fig. 5: biomassa in grammi degli uccelli rilevati posati o in sorvolo basso a distanze differenti (0-150 m e 500-650 m) dalla recinzione dell'Autostrada A1 presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO), con sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno.

**Densità** - La valutazione dei dati riferiti alla densità è piuttosto complessa, anche se è possibile riscontrare un numero maggiore di mesi caratterizzati da un numero più elevato di esemplari/ettaro nell'area più lontana dall'autostrada (Fig. 6). La media dei valori ottenuti è invece più elevata nell'area-campione vicina alla sede autostradale (7.5) rispetto a quella posta a maggior distanza (6.5). I valori che modificano sostanzialmente il quadro, a favore del sito prossimo alla fonte di disturbo, sono però costituiti da un gruppo di 114 passeri mattugi in febbraio, di 44 storni in giugno e 62 in luglio (in quest'ultimo caso intenti all'alimentazione su frutti di sambuco, relativamente più abbondanti nell'area): si tratta quindi di specie, oltre che molto comuni e abbondanti, anche scarsamente legate a un territorio nei periodi considerati.

---

**Considerazioni  
conclusive**

---

I dati analizzati sembrano pertanto segnalare un'influenza negativa del rumore emesso dal traffico veicolare di un'autostrada almeno su una parte dell'avifauna del territorio circostan-

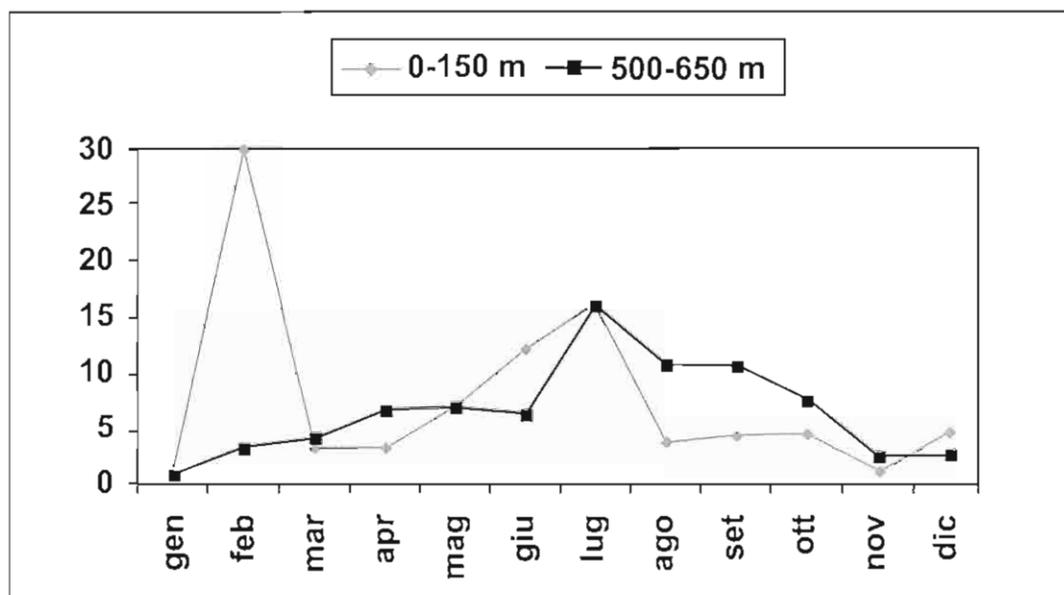


Fig. 6: densità (numero di esemplari per ettaro) di uccelli rilevati posati o in sorvolo basso a distanze differenti (0-150 m e 500-650 m) dalla recinzione dell'Autostrada A1 presso Mirabello di Senna Lodigiana (LO), con sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno.

te. Infatti i valori degli indici di popolazione sono risultati quasi costantemente inferiori nell'area a diretto contatto con la sede autostradale (tra 0 e 150 m dalla recinzione), rispetto a quella a distanza maggiore (500-650 m). Unico risultato poco chiaro è quello derivante dal calcolo della densità ornitica nelle due aree studiate, con valori superiori per un maggior numero di mesi nell'ambiente posto a maggior distanza, ma con media più elevata nel tratto a contatto con l'autostrada: in questo caso, però, tale valore subisce in modo diretto l'influenza della presenza di specie banali, che nei periodi considerati si possono concentrare in gruppi di alimentazione - su fonti particolarmente ricche - ed esplorano più ampiamente il territorio.

I dati ottenuti per l'intero corso di un anno in un solo territorio concordano, anche se la comparazione è complessa, con i risultati di una prima indagine, eseguita in periodo riproduttivo in sette differenti ambienti italiani (GROPPI 2001), che aveva permesso di evidenziare che solo poche specie (pari al 14.3% del totale) sembravano indifferenti a tale fonte di disturbo e che ben il 22.5% di esse potevano essere classificate come molto sensibili, in quanto tendevano a evitare in modo netto la vicinanza della sede autostradale.

Dal punto di vista conservazionistico può quindi essere opportuno ipotizzare, insieme a onerose, spesso problematiche e a volte poco efficaci strutture per consentire il superamento

delle barriere lineari costituite dalle autostrade, la creazione di filtri (CUPERUS *et al.* 1996) come siepi fitte, meglio se su terrapieni per ridurre più efficacemente la diffusione del rumore, per lo meno in tratti ben conservati e uniformi a livello ambientale: in questo modo verrebbe ridotta la profondità della fascia di territorio che si è dimostrata poco ospitale per l'avifauna, soprattutto in periodo riproduttivo. Per quanto riguarda il rischio di investimenti, che potrebbe eventualmente derivare da tali interventi, va considerato che autostrade con elevata intensità di traffico non vengono comunque attraversate dalla fauna (Muller & Berthoud 1996 in DINETTI 2000) e che l'assenza di pericolose curve (HERNANDEZ 1988), che caratterizza i percorsi autostradali, e la distanza tra recinzione e margine dell'infrastruttura (nel cui spazio è presente soltanto vegetazione erbacea) permettono di considerare con sufficiente tranquillità l'ipotizzata presenza di fasce con fitta vegetazione arboreo-arbustiva, con funzione di barriere antirumore.

---

## Bibliografia

---

- ANDERSON P., 1994 - *Roads and nature conservation : guidance on impacts, mitigation and enhancement*, English Nature, Peterborough.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H., 2000 - *Bird census techniques*, Academic Press, London: 65-90.
- BIONDI M., GUERRIERI G. & PIETRELLI L., 1990 - Ciclo annuale della comunità ornitica in una zona umida artificiale dell'Italia centrale, *Avocetta*, 14: 11-26.
- CUPERUS R., CANTERS K.J. & PIEPERS A.A.G., 1996 - Ecological compensation of the impacts of a road : preliminary method for the A50 road link (Eindhoven - Oss, The Netherlands), *Ecological engineering*, 7: 327-349.
- DINETTI M., 2000 - *Infrastrutture ecologiche*, Il verde editoriale, Milano.
- FORMAN R.T.T., FRIEDMAN D.S., FITZHENRY D., MARTIN J.D., CHEN A.S. & ALEXANDER L.E., 1997 - Ecological effects of roads : toward three summary indices and an overview for North America, in: "Habitat fragmentation and infrastructure", Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Delft: 40-54.
- GARGIONI A., GROPPALI R. & PIVANO M., 1995 - Avifauna della pianura padana interna : andamenti settimanali del ciclo annuale delle comunità in un'area presso il fiume Chiese (comune di Calvisano - provincia di Brescia), *Natura bresciana*, 31: 161-174.
- GHEFFI P.F., 1999 - Le reti ecologiche : struttura e funzioni, in: "Reti ecologiche in aree urbanizzate", FrancoAngeli, Milano: 19-22.
- GROPPALI R., 2000 - Avifauna in tre aree con differente dotazione arborea (filare, arboricoltura e lembo boscato) presso Cremona nel corso di un anno, *Pianura*, 12: 89-116.

- GROPPALI R., 2001 - Autostrade e avifauna, *Avocetta*, 25 (1): 116.
- HERNANDEZ M., 1988 - Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain, *J. Raptor Res.*, 22 (3): 81-84.
- KREBS C.J., 1989 - *Ecological methodology*, Harper & Row, New York.
- LACK P., 1992 - *Birds on lowland farms*, HMSO, London: 80-99.
- LAMBERTINI M., 1987 - L'avifauna del Lago di Montepulciano (Siena). 1: Ciclo annuale delle comunità, *Avocetta*, 11: 17-35.
- LINDADIER M., 1992 - *Messaggio senza parole*, Mondadori, Milano: 175-178.
- MALAVASI D., 1998 - Osservazioni sulla comunità ornitica del Bosco Panfilia, *Riv. ital. Ornitol.*, 68 (2): 175-182.
- MALCEVSCI S., BISOGNI L.G. & GARIBOLDI A., 1996 - *Reti ecologiche e interventi per il miglioramento ambientale*, Il verde editoriale, Milano: 125-130.
- PIELOU E.C., 1966 - The measurement of diversity in different types of biological collections, *J. Theor. Biol.*, 13: 121-144.
- REIJNEN R. & FOPPEN R., 1995 - The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. 4: Influence of population size on the reduction of density close to a highway, *J. Appl. Ecol.*, 32: 481-491.
- SANTOLINI R., SAULI G., MALCEVSCI S. & PERCO E., 1997 - The relationship between infrastructure and wildlife : problems, possible project solutions and finished works in Italy, in: "Habitat fragmentation and infrastructure", Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Delft: 202-212.
- SCOCCIANTI C. & FERRI V., 2000 - Fauna selvatica e infrastrutture viarie, in: "Atti I Congresso nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 1996)", Torino: 815-821.

Consegnato il 14/1/2003.

## Impatto di vari tipi di decespugliamento contro il prugnolo tardivo, *Prunus serotina*, sugli spostamenti di artropodi del suolo

Diego Fontaneto <sup>\*</sup>, Valter Porzio <sup>\*\*</sup>,  
Pier Vittorio Miola <sup>\*\*\*</sup>, Alessandro Bianchi <sup>\*\*\*\*</sup>

---

### Riassunto

---

Nell'ambito di un progetto volto a testare l'efficacia di diversi metodi di lotta al prugnolo tardivo, *Prunus serotina*, infestante dei boschi del Parco del Ticino lombardo, sono state analizzate le influenze immediate del taglio meccanico dei polloni e del trattamento con formulato commerciale contenente fluroxipir e triclopir sui movimenti degli artropodi terrestri. I campionamenti, effettuati in 5 parcelle da 15x15 m con 50 trappole a caduta di due tipi diversi, hanno portato alla raccolta di 3.877 artropodi appartenenti a 48 famiglie. Analizzando il numero di esemplari a livello di famiglie, a livello di specie per i Coleotteri Carabidi e conteggiando gli individui di *Silpha granulata*, si evidenzia un impoverimento nelle parcelle trattate con entrambi i metodi, chimico e meccanico, per cui non è possibile escludere effetti diretti dei trattamenti effettuati sugli artropodi terrestri e sui loro spostamenti, anche solo per la temporanea mancanza di copertura vegetale. I due tipi di trappola utilizzati sono inoltre risultati essere simili nelle modalità di campionamento.

**Parole chiave:** artropodi terrestri, trattamenti chimici, trattamenti meccanici, Parco del Ticino, Italia

---

### Summary

---

*During a survey drawn to test the efficacy of different herbicides against Black cherry, Prunus serotina, infesting tree in the Lombard Ticino Park, we analysed the immediate influences of mechanical cut and treatment with fluroxipir and tri-*

---

<sup>\*</sup> Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sezione Zoologia e Citologia, via Celoria 26 - I-20133 Milano. E-mail: diego.fontaneto@unimi.it

<sup>\*\*</sup> Via Chiodini 7 - I-28068 Romentino (NO).

<sup>\*\*\*</sup> Via Bolzano 12 - I-20133 San Giorgio su Legnano (MI).

<sup>\*\*\*\*</sup> Consorzio Parco lombardo della Valle del Ticino, via Isonzo 1 - I-20013 Pontevicchio di Magenta (MI).

*clopir on ground arthropods movements. We sampled 3.877 arthropods belonging to 48 families in 5 areas of 15x15 m with 50 pitfall traps of two different kind. Analysing number of specimens of different families, of Ground Beetles species assemblages and of *Silpha granulata*, both chemically or mechanically treated areas were less rich, so we could not exclude direct and immediate effect on ground arthropods and their movements, although only due to the temporary lack of vegetable cover. Moreover the two kind of pitfall traps were similar in the way of sampling.*

**Key words:** ground arthropods, chemical treatment, mechanical treatment, Ticino Park, Italy

---

## Introduzione

---

Le zone della pianura padana sono soggette a frequenti introduzioni di specie vegetali alloctone ad opera dell'uomo (ABBA 1975; VIEGI *et al.* 1974); alcune di queste possono presentare carattere invasivo delle fitocenosi naturali o pseudonaturali e arrecare numerosi problemi alla gestione forestale delle zone boscate: il prugnolo tardivo, *Prunus serotina*, è una di queste. In alcune aree si sta tentando infatti di combatterne la diffusione. Gli interventi, sia di tipo chimico sia di tipo meccanico, volti ad eradicare questa infestante potrebbero avere influenze sulle cenosi animali legate al suolo.

L'utilizzo di artropodi epigei come indicatori di qualità ambientali o di stress subiti dall'ambiente sta avendo un sempre più largo impiego; la presente analisi si pone quindi lo scopo di valutare gli effetti immediati sia del trattamento erbicida su polloni di *Prunus serotina* - impiegando un formulato commerciale (Zergan<sup>®</sup> EV) contenente fluroxipir e triclopir - sia del taglio meccanico dei polloni - la cui influenza riguarda la copertura vegetale - sugli spostamenti degli artropodi del suolo. Si è cercato di evidenziare eventuali differenze di utilizzo da parte di varie famiglie di artropodi camminatori di aree limitrofe ma non adiacenti trattate e non, valutando poi nel dettaglio i cambiamenti riscontrati in comunità di animali che si spostano molto, quali Carabidi e Silfidi.

---

## Area di studio

---

L'area di intervento oggetto del presente lavoro è localizzata nel comune di Lonate Pozzolo (VA) in località Turbigaccio, una vasta porzione della valle fluviale situata fra il Ticino ed il Naviglio Grande, occupata in buona parte da boschi.

La struttura forestale originaria e potenziale della Valle del Ticino è composta da fasce a saliceto nelle aree prossime al

fiume e dal bosco misto a dominanza di farnia (*Quercus robur*) nelle aree più lontane dal fiume. Nelle zone intermedie trovano spazio l'ontaneto in punti caratterizzati da depressioni e le lande a brughiera nei dossi. La pesante azione antropica su questo territorio e l'abbandono delle pratiche colturali hanno favorito l'invasione delle esotiche infestanti, come la robinia (*Robinia pseudacacia*), il prugnolo tardivo (*Prunus serotina*) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*). Il risultato attuale è costituito da una serie di formazioni miste, difficilmente caratterizzabili dal punto di vista della tipologia forestale.

L'area interessata dal nostro campionamento, che misura 75x75 m, è stata localizzata all'interno di un querceto misto su suolo sabbioso sottoposto nel 1999 a taglio di prugnolo tardivo nell'ambito del progetto LIFE-Natura 1997 "Conservazione di foreste alluvionali nel Parco del Ticino" predisposto dal Parco lombardo della Valle del Ticino.

---

## Materiali e metodi

---

Tra le 25 parcelle in cui sono stati effettuati i trattamenti contro *Prunus serotina*, 5, contrassegnate dalle lettere A, B, C, D ed E (Fig. 1 a), sono state monitorate con un sistema di trappolaggio. Le parcelle sono state scelte in modo da essere vicine tra loro ma allo stesso tempo con aree non trattate lungo i bordi per non interferire con gli spostamenti della pedofauna. All'interno di ogni parcella analizzata il 7 giugno 2000 sono state posizionate dieci trappole a caduta, *pitfall traps* (SOUTHWOOD 1978). Queste sono state disposte a coppie in cinque gruppi numerati (Fig. 1 b). Ogni coppia era costituita da un tronco di cono di plastica (bicchiere in PS) con diametro superiore a 6,5 cm e da un cilindro di plastica (bottiglia in PET) con diametro di 6,7 cm; le due trappole sono state poste a 20 cm circa l'una dall'altra. L'utilizzo di due tipi di trappola dovrebbe consentire il campionamento di specie diverse, avendo le trappole spessore dell'orlo e diametro differenti.

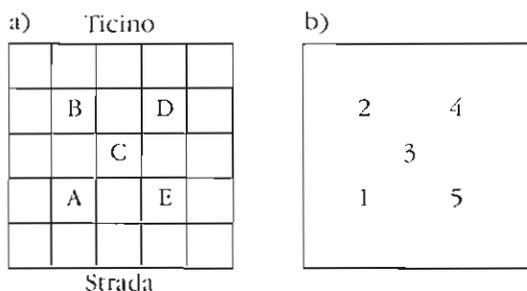


Fig. 1: a) parcelle (15x15 m) campionate; b) posizionamento delle coppie di trappole all'interno di ogni parcella.

Le trappole sono state innescate con aceto (VAN DER BERGHE 1992) e controllate ogni settimana, per un totale di 6 raccolte, numerate progressivamente: 18 giugno (1), 25 giugno (2), 2 luglio (3), 8 luglio (4), 15 luglio (5) e 23 luglio (6). I giorni di esposizione variano quindi da 6 a 8, ma per le analisi sono considerati omogeneamente 7. Due prelievi sono stati effettuati prima dei trattamenti, avvenuti il 28 giugno, quattro in tempi successivi. Le parcelle analizzate sono state interessate dai seguenti trattamenti: A) 2l hl. di formulato commerciale (Zergan<sup>®</sup> EV) contenente fluroxipir e triclopir; B), C) ed E) taglio dei polloni di *Prunus serotina* con decespugliatore; D) parcella testimone non trattata.

Per la nomenclatura dei Carabidi e dei Silfidi rinvenuti si è fatto riferimento a quella adottata nelle relative "Checklist delle specie della fauna italiana" (VIGNA TAGLIANTI 1993; ANGELINI *et al.* 1995).

Relativamente ai campionamenti settimanali, rapportati alle famiglie degli artropodi in ogni parcella, sono stati valutati i seguenti indici: abbondanza numerica (N); ricchezza (S); Shannon-Wiener (H) con  $H = -\sum(p_i \cdot \log_2 p_i)$ ; Margalef (SR) con  $SR = (S-1)/\ln N$ ; dove N = numero totale di esemplari del campione, S = numero totale di famiglie del campione,  $n_i$  = numero di esemplari della famiglia i,  $p_i = n_i/N$ , ovvero la proporzione di esemplari della famiglia i nel campione.

I confronti statistici sono stati effettuati mediante il test del  $\chi^2$  con la correzione di Yates nel caso di 1 grado di libertà, utilizzando i dati non trasformati. Per i confronti sono stati accorpate, come situazione pre-trattamento, i dati relativi alle prime 2 raccolte in opposizione a quelli delle altre 4, come situazione post-trattamento.

I dati meteorologici di temperatura e piovosità relativi alla stazione di Cameri, NO (Tab. 1) sono stati forniti dal Settore meteorografico e Reti di monitoraggio della Regione Piemonte.

periodo	temperatura media (°C)	piovosità (mm)
7-17 giugno	19,64	36,2
18-24 giugno	20,01	0,6
25 giugno-1 luglio	19,22	4,0
2-7 luglio	22,15	0,2
8-14 luglio	16,66	39,2
15-22 luglio	18,35	0,2

Tab. 1: dati meteo relativi alla stazione di Cameri (NO).

## Risultati

In totale sono stati catturati 3.877 artropodi appartenenti a 5 classi (crostacei, chelicerati, diplopodi, chilopodi ed insetti) e 48 famiglie (Tab. 2). I coleotteri (2.427 esemplari, 18 famiglie) ed i ragni (446 esemplari, 10 famiglie) sono gli ordini più frequenti. Le famiglie più rappresentate sia come numero di individui sia come numero di specie sono i Coleotteri Carabidi (375 esemplari, 24 specie) ed i Silfidi (1.920 esemplari, 4 specie); la specie più diffusa è *Silpha granulata*, con 1.352 adulti e 546 larve.

<i>CRUSTACEA</i>			<i>Heteroptera</i>		87
<i>Isopoda</i>		26	<i>Lepidoptera</i>		
<i>CHELICERATA</i>				<i>Agriotidae</i>	1
<i>Opiliona</i>				<i>Geometridae</i>	2
	<i>Nemastomatidae</i>	2		<i>Lymantriidae</i>	2
	<i>Trogulidae</i>	5		<i>Noctuidae</i>	10
<i>Aranea</i>				<i>Tbaumatopoeidae</i>	171
	<i>Amaurobiidae</i>	1	<i>Coleoptera</i>		
	<i>Araneidae</i>	4		<i>Carabidae</i>	375
	<i>Atypidae</i>	10		<i>Cerambycidae</i>	3
	<i>Clubionidae</i>	16		<i>Cetoniidae</i>	1
	<i>Gnaphosidae</i>	16		<i>Chrysomelidae</i>	6
	<i>Lycostidae</i>	394		<i>Cleridae</i>	1
	<i>Pisauridae</i>	1		<i>Coccinellidae</i>	1
	<i>Salticidae</i>	2		<i>Curculionidae</i>	4
	<i>Thomisidae</i>	1		<i>Dermestidae</i>	7
	non det.	1		<i>Elateridae</i>	46
<i>DIPLOPODA</i>				<i>Lucanidae</i>	8
<i>Glomerida</i>		2		<i>Melolonthidae</i>	4
<i>Julida</i>		134		<i>Mordellidae</i>	3
<i>Polydesmida</i>		5		<i>Nitidulidae</i>	8
<i>CHILOPODA</i>				<i>Phalacridae</i>	1
	<i>Litlobiidae</i>	304		<i>Rutelidae</i>	7
<i>INSECTA</i>				<i>Scarabaeidae</i>	1
<i>Tisanura</i>		11		<i>Silphidae</i>	1.920
<i>Blattoidea</i>		9		<i>Staphylinidae</i>	31
<i>Orthoptera</i>			<i>Diptera</i>		32
	<i>Acrididae</i>	5	<i>Hymenoptera</i>		57
	<i>Tettigoniidae</i>	3			
	<i>Gryllidae</i>	136			

Tab. 2: numero di esemplari dei diversi *taxa* di artropodi.

Il numero di esemplari catturati nei diversi campionamenti varia prima e dopo il trattamento mostrando differenze significative tra le parcelle trattate e la testimone ( $\chi^2_c=7,24$ ;  $p<0,01$ ), senza alcuna differenza tra quelle trattate meccanicamente e chimicamente ( $\chi^2_c=0,97$ ; n.s.). Gli altri indici calcolati per le famiglie (Tab. 3) sembrerebbero mostrare andamenti poco variabili da una raccolta all'altra e non danno indicazioni utilizzabili.

	1-2	3-4	5-6		1-2	3-4	5-6
numero esemplari				Shannon-Wiener			
A	192,5	109,0	104,5	A	1,8	1,8	1,9
BCE	187,6	93,2	98,2	BCE	1,7	1,7	1,7
D	171,0	110,0	112,0	D	1,6	1,5	1,6
numero specie				Margalef			
A	17,5	15	15	A	2,2	2,0	2,1
BCE	16,2	13,3	13,3	BCE	2,0	1,9	1,9
D	14,5	11,5	12,5	D	1,8	1,57	1,7

Tab. 3: numero di esemplari, numero di specie, indice di Shannon-Wiener (H) e di Margalef (H) nelle 5 parcelle analizzate (A, B, C, D, E); sono espressi i valori medi dei dati accorpatisi sia delle parcelle trattate meccanicamente (B, C, E), sia di 2 sessioni di campionamento successive (1-2, 3-4, 5-6).

<b>Carabidae</b>		<i>Metallina lampros</i>	10
<i>Abax continuus</i>	43	<i>Platyderus rufus transalpinus</i>	10
<i>Agonum sexpunctatum</i>	1	<i>Platynus assimilis</i>	2
<i>Amara aenea</i>	1	<i>Platysma melanarium</i>	45
<i>Amara ovata</i>	1	<i>Platysma nigrum</i>	1
<i>Amara similata</i>	3	<i>Poecilus cupreus</i>	1
<i>Calathus cinctus</i>	3	<i>Pseudophonus griseus</i>	9
<i>Calathus erratus</i>	1	<i>Pseudophonus rufipes</i>	11
<i>Calathus rubripes</i>	3	<i>Syntomus truncatellus</i>	1
<i>Calosoma sycophanta</i>	81	<i>Carabidae larvae n.d.</i>	11
<i>C. s. larvae</i>	68	<b>Silphidae</b>	
<i>Carabus convexus</i>	48	<i>Xylodrepa quadrimaculata</i>	3
<i>Carabus glabratus</i>	3	<i>Nicrophorus vessillo</i>	15
<i>Carabus intricatus</i>	2	<i>Phosphuga atrata</i>	4
<i>Harpalus anxius</i>	4	<i>Silpha granulata</i>	1.352
<i>Harpalus flavicornis</i>	2	<i>S. g. larvae</i>	546
<i>Harpalus tardus</i>	10		

Tab. 4: numero di esemplari di Coleotteri Carabidi e Silfidi.

Analizzando in dettaglio i Carabidi catturati (Tab. 4) si nota come le parcelle trattate e la testimone mostrino un diverso numero di esemplari prima e dopo il trattamento (Tab. 5). Nelle parcelle trattate (A-B-C-E) si nota un decremento significativo del numero di individui non riscontrato nella testimone ( $\chi^2_c=3,83$ ;  $p<0,05$ ). Non è stata evidenziata alcuna differenza come numero di esemplari tra la parcella trattata chimicamente e quelle trattate meccanicamente ( $\chi^2_c=0,04$ ; n.s.).

trattamento	numero esemplari		numero specie	
	prima	dopo	prima	dopo
chimico (A)	33	23	9	8
meccanico (B, C, E)	157	95	22	15
nessuno (D)	31	36	9	11

Tab. 5: numero di esemplari e di specie di Coleotteri Carabidi nelle parcelle prima e dopo i trattamenti.

La specie di gran lunga più abbondante, il Coleottero Silfide *Silpha granulata*, mostra cambiamenti numerici nel tempo tra le parcelle analizzate simili a quanto riscontrato per i Carabidi. Questa specie dopo i trattamenti utilizza maggiormente la parcella testimone rispetto alle altre ( $\chi^2_c=15,29$ ;  $p<0,001$ ), mentre le parcelle trattate meccanicamente (B, C, E) e quella trattata chimicamente (A) non mostrano differenze significative di utilizzo ( $\chi^2_c=0,72$ ; n.s.).

In totale con le trappole realizzate con le bottiglie sono stati catturati individui appartenenti a un numero superiore di famiglie rispetto agli esemplari recuperati con le trappole realizzate con i bicchieri (42 contro 37). Questi numeri non sono significativamente diversi ( $\chi^2_c=0,2$ ; n.s.), mentre è maggiore il numero di soggetti catturati, 2.092 contro 1.785 ( $\chi^2_c=24,15$ ;  $p<0,001$ ). I Silfidi sono catturati in misura maggiore nelle bottiglie, 1.038 contro 882 ( $\chi^2_c=12,51$ ;  $p<0,001$ ), mentre i Carabidi mostrano un andamento contrario, 162 contro 213 ( $\chi^2_c=6,66$ ;  $p<0,01$ ). Per entrambe le famiglie il numero di specie rinvenute nei due tipi di trappola è uguale, 5 di Silfidi e 19 di Carabidi.

---

## Discussione

---

Gli artropodi del suolo e soprattutto i Carabidi sono influenzati dalla maggiore o minore piovosità, infatti escono allo scoperto soprattutto nei giorni successivi alle precipitazioni (THELIE 1977). Il gran numero di esemplari che ha caratterizzato la prima raccolta, avvenuta il 18 giugno, può essere ricondotto ai 36 mm di pioggia caduti nei giorni dall'11 al 13 giugno che hanno influenzato positivamente i movimenti degli artropodi

nei giorni successivi; il decremento numerico relativo alla seconda raccolta è precedente ai trattamenti contro il prugnolo ed è da mettere in relazione con la mancanza di piogge nel periodo dal 13 al 24 giugno, così come l'incremento del 23 luglio può essere ricondotto ai 39 mm di pioggia caduti dall'11 al 14 luglio. Queste variazioni numeriche potrebbero così dipendere dalle condizioni meteorologiche piuttosto che dai trattamenti contro il prugnolo tardivo. Nonostante ciò le parcelle trattate hanno mostrato un decremento numerico maggiore rispetto alla testimone, indicando probabilmente che il calo di frequentazione sia ricollegabile alla diversa copertura vegetale, piuttosto che alla presenza di un erbicida chimico, non essendosi riscontrate differenze significative tra le parcelle trattate meccanicamente e chimicamente. Anche *Silpha granulata*, malgrado si sposti normalmente su terreni aperti, preferisce utilizzare la parcella non trattata rispetto a quelle trattate.

---

## Conclusioni

---

L'analisi dell'utilizzo del suolo di artropodi terrestri pone in risalto come qualsiasi trattamento porti ad influenze sulle cene presenti, cambiando il microhabitat. Sia il diserbo chimico sia il taglio dei polloni sembrano avere effetti diretti già a breve termine, evidenti sull'utilizzo del suolo da parte della pedofauna.

---

## Bibliografia

---

- ABBÀ G., 1975 - Some new and little known exotics in the Italian flora, *Inf. bot. ital.*, 7: 363-364.
- ANGELINI F., AUDISIO P., CASTELLINI G., POGGI R., VAILATI D., ZANETTI A. & ZOIA S., 1995 - Coleoptera Polyphaga II (*Staphylinoidea* escl. *Staphylinidae*), "Checklist delle specie della fauna italiana" 47, Calderini, Bologna.
- SOUTHWOOD T.R.E., 1978 - *Ecological methods with particular reference to the study of Insects population*, 2<sup>nd</sup> ed., Chapman & Hall, London.
- THIELE H.U., 1977 - *Carabid Beetles in their environments*, Springer Verlag, Berlin.
- VAN DER BERGHE E., 1992 - On pitfall trapping invertebrates, *Entomological news*, 103 (4): 149-156.
- VIEGI L., CELA RENZONI G. & GARBARÌ F., 1974 - Flora esotica d'Italia, *Lav. Soc. ital. Biogeogr.*, 4: 125-220.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1993 - Coleoptera Archostemata, Adephaga I (Carabidae), "Checklist delle specie della fauna d'Italia" 44, Calderini, Bologna.

Consegnato il 7/6/2002.

## Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale, Milano (II) e il Museo zoologico La Specola, Firenze (III)

Salvatore Vicidomini \*,  
Sarah Whitman-Mascherini \*\*

---

### Riassunto

---

Sono stati revisionati gli Xylocopini (*Apidae*) delle collezioni entomologiche del Museo civico di Storia naturale di Milano (seconda parte, sezione extraeuropea: 167 esemplari appartenenti a 34 specie-varietà) e del Museo zoologico La Specola di Firenze (terza parte: 124 esemplari appartenenti a 32 specie-varietà). Viene descritta una nuova aberrazione di *Xylocopa violacea* (L.).

---

### Summary

---

*The revision of the second part (extra-European section) of Xylocopini (Apidae) of the Civic Museum of Natural History in Milan (167 specimens belonging to 34 species-variety) and of the third part of La Specola Zoological Museum (124 specimens belonging to 32 species-variety) are the aims of this contribute. A new Xylocopa violacea (L.) abnormal-type is described.*

---

### Introduzione

---

Gli Xylocopini (*Apidae: Xylocopinae*) sono una delle numerose tribù costituenti la famiglia *Apidae* (*Hymenoptera*) e sono suddivisi in tre generi: *Xylocopa* Latreille, 1802; *Lestis* Lepeletier & Serville, 1828; *Proxylocopa* Hedicke, 1938 (VICIDOMINI 1997b). In Italia è presente il solo genere *Xylocopa* con tre specie diverse (VICIDOMINI 1997a). Questo contributo fa parte di un progetto che ha lo scopo di costituire un data base delle collezioni entomologiche italiane di Xylocopini; in particolare presenta la revisione della seconda parte delle collezioni del Museo civico di Storia naturale di Milano (VICIDOMINI 1999) e della terza parte delle raccolte del Museo zoologico La Specola di Firenze (VICIDOMINI 2000; VICIDOMINI *et al.* 2001).

---

\* Via Velardi 10 - I-84014 Nocera Inferiore (SA). E-mail: xylocopa@iol.it

\*\* Università di Firenze, Museo zoologico La Specola, via Romana 17 - I-50125 Firenze.

---

## Metodi

---

Nel testo gli esemplari vengono suddivisi per collezione, specie/varietà, nazione e regione mentre quelli dotati delle medesime informazioni di cartellino vengono raggruppati insieme specificandone numero e sesso (M = maschio; F = femmina); eventuali note supplementari vengono riportate tra parentesi. Per evitare confusione nella lettura della data di cattura dell'esemplare, viene riportato prima il mese in cifre romane, poi il giorno e l'anno in cifre arabe. Gli esemplari di *Xylocopa violacea* (L.) infestati dall'acaro foretico *Sennertia cerambycina* (Scopoli, 1763) (Acari: *Cbaetodactylidae*) vengono debitamente segnalati tramite il nome dell'acaro stesso chiuso tra parentesi.

---

## Museo di Milano

---

*Xylocopa (Afroxylocopa) nigrita* (Fabricius, 1775): 1F, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bubaque, X 1956, Benassi leg.

*Xylocopa (Afroxylocopa) nigrita* (Fabricius, 1775) var. nov.?: 1F+1M, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bissagos, Benassi leg.

*Xylocopa (Biluna) auripennis* Lepelletier, 1841: 1F, Birmania, Rangoon, Rangoon, IX 1952, Perego R. coll., Bentoglio leg. - 1M, Birmania NSS, Shan, Lashio, 1939, Salsone G. leg. - 1F, Malaysia, Kuching, Pekkong (900 m), VIII 1935, Perego R. leg.

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) fenestrata* (Fabricius, 1798): 4M+1F, Malaysia, Kuching, Pekkong (900 m), VIII 1935, Perego R. leg. - 2F+1M, India, Bengala, Benechwar, VIII 1954. - 1F+2M, India, Pondicherry State, Karaikal, X 1984, TRSN.

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) gribodoi* Magretti, 1892: 1F, Somalia, Bari Karkar, Gardo (800 m), X 21 1957, Scortecci G. leg.

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) ustulata* Smith, 1854: 1M, Guinea Bissau, Bafatá, IX 1952, Benassi leg. - Libia, Fezzan, Gat, Scortecci G. leg. [Soika det. *X. bottentotta* (2F, IX 1936 - 1M, III 15 1934)] - 1M, Libia, Fezzan, Tin Gerab, II 28 1934, Scortecci G. leg. (Masi det. *X. bottentotta*). - 2F, Libia, Tripolitania, Tan Afella, IX 1936, Scortecci G. leg. (Soika det. *X. bottentotta*) - 3F, Libia, Tripolitania, Tin Alcun, U. Iscien, X 1936, Scortecci G. leg. (Soika det. *X. bottentotta*).

*Xylocopa (Cyaneoderes) caerulea* (Fabricius, 1804): 2F, Indonesia, Giava, Lembang, XII 1938, Ursone G. leg.

*Xylocopa (Hoploxylocopa) acutipennis* Smith, 1854: Birmania (SSS), Sagaing, Palaing (1.450 m), Perego R. leg. (2F, IX 1935 - 1F, VI 1936 - 1F, V 1937) - 1F, Birmania (SSS), Kepò (Monti Cariani, 1.400 m), V 1937, Perego R. leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) aestuans* (Linnè, 1758): 1F, Egitto, Oasi Beharia, III 1984, Leonardi C. leg. - 1F, Erytrea, Cherem - 1F, Erytrea, Fort Ranch - 1F, Erytrea, Tessenei Pozzi Gas, III 22 1923 - 11F+2M, Libia, Tripolitania, Tin Alcun, U. Iscien, X 1936, Scortecci

G. leg. - 2F, Libia, Tripolitania, Tan Afella, IX 1936, Scortecci G. leg. - 1F, Libia, Fezzan, Tunin, III 5 1934, Scortecci G. leg. - 4F+5M, Libia, Fezzan, Gat, III 15 1934, Scortecci G. leg. - 1F, Somalia, Bari Karkar, Scucrubarò, X 15 1957, Scortecci G. leg. - 3F, Yemen R.D.P., Hadhramawt, Oasi Dek Dik (area costiera), III 15 1962, Scortecci G. leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) africana* CLX (Fabricius, 1781): 2M, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bubaque, VIII 1956, Benassi leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) caffra* (Linnè, 1767): 1F, Erytrea.

*Xylocopa (Koptortosoma) flavicollis* (De Geer, 1778): 1F, Malawi, Lago Niassa, Metangulo, XI 1931, Colizza leg.

*Xylocopa flavicollis* var. *albicincta* Enderlein, 1903: 1F, Zimbabwe, Zimbabwe meridionale, Matoppos, IV 18 1924, Stevenson R.H. leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) bafitzi* Maa, 1938: 1F, India, Nilgiri Hills, Devala (3.200 ft), V 1984, TRSN - 1F, India, Madras State, Coimbatore (1.400 ft), VI 1984, TRSN.

*Xylocopa (Koptortosoma) imitator* Smith, 1854: 1F, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bubaque, IV 1957, Benassi leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) olivacea* (Fabricius, 1787) CLX: 1M, Guinea Bissau, Bafatá, IX 1952, Benassi leg.

*Xylocopa (Koptortosoma) senior* Vachal, 1899: Congo Belga, Pk 45, Onorè G. leg. (8M, I 1979 - 2F, I 1979 - 4F, I 3 1979) - 1F, Uganda, Uganda est, Mbale, VII 21-27 1987, Ferri V. leg.

*Xylocopa (Koptortosoma)* sp. indet.: 1F, Malawi, Lago Niassa, Metangulo, XI 1931, Colizza leg. - 1M, Sudafrica, VI 1951, Calcagno D. leg.

*Xylocopa (Megaxylocopa) fimbriata* Fabricius, 1804: 2F+1M, Nicaragua, Leon, Leon Ecsauce, VIII 15 1984, Tuezzig leg.

*Xylocopa (Mesotrichia) combusta* CLX Smith, 1854: 1F, Congo Belga, Pk 45, I 3 1979, Onorè G. leg. - 1F, Etiopia, Kefa, Jima, III 1939, Loro G. leg. - 1F, Somalia, Somalia italiana meridionale, Vill. Duca Abruzzi, VIII 1933, Friechter U. leg.

*Xylocopa (Mesotrichia) flavorufa* (De Geer, 1778): 9F+1M, Etiopia, Kefa, Jima, III 1939, Loro G. leg.

*Xylocopa (Mesotrichia) mixta* Radoszkowski, 1881: 1M, Tanzania, Rukwa, Muaziè Kasanga (Lago Tanganica), 1916.

*Xylocopa (Mesotrichia) torrida* CLX (Westwood, 1838): 1F, Camerun, South-Western area, Kumba, I 11-18 1979, Conci C. leg. - 1M+1F, Congo, Pk 45, I 3 1979, Onorè G. leg. - 1M, Erytrea, Adi Hugri, II 10 1900, Magretti P. leg. - 1F, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bubaque, VIII 1956, Benassi leg. - 1F, Guinea Bissau, Arcipelago Bijagos, Isola Bubaque, VI, Benassi leg.

*Xylocopa (Neoxylocopa) augusti* Lepelletier, 1841: 1F, Bolivia, Santa Cruz, Santa Cruz, 1968.

*Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum* CLX (Linnè, 1767):

3F, Argentina, Cordoba State, Cordoba, 1931, Giacomelli E. leg. - Argentina, La Rioja State, La Rioja, Giacomelli E. leg. (4F, 1932 - 1M, 1931).

*Xylocopa brasilianorum* CLX: *caribea* Lepelletier, 1841: Repubblica Dominicana, Santo Domingo, Ciferri R. leg. (2F, Bonao, VIII 1926 - 1F, Hato del Yaque, VII 1931 - 2F, Moca, 1928 - 1F+1M, Santiago, 1933 - 1M, Santiago, 1935).

*Xylocopa (Neoxylocopa) fabriciana* Moure, 1960: 1F, Bolivia, Santa Cruz, Santa Cruz, 1968.

*Xylocopa (Neoxylocopa) mastrucata* Perez, 1901: 1F, Ecuador, Bahía, Manabí, I 1968, Armittano leg.

*Xylocopa (Perixylocopa) erythrina* Gribodo, 1894: 1M, Erytrea, Saganeiti, 1925, Fossati L. leg. - 1M, Etiopia, Acrocoro, Gonder, VIII 1923, Ignesti U. leg.

*Xylocopa (Platynopoda) latipes* (Drury, 1773): Birmania SSS, Perego G. leg. [1F, Bihtan (Monti Cariani), V 1937 - 1F, Noari (esemplare gigante)] - 1F, India, Tamil Nadu State, Sowsii Kadu (Palui Hills, 1.000 m), V 1984, TRSN.

*Xylocopa (Platynopoda) tenuiscapa* Westwood, 1840: 1M, India, Nilgiri Hills, Devala (3.200 ft), V 1984, TRSN - 1M, Maldive, Isola Bijadoo, III 1997, Michelangeli leg.

*Xylocopa (Shoenberria) splendidula* Lepelletier, 1841: Argentina, La Rioja, Giacomelli E. leg. (5M+6F, 1932 - 3F, 1931).

*Xylocopa (Stenoxylocopa) artifex* Smith, 1874: 1M, Argentina, [III 1958, Fossati L. leg.

*Xylocopa (Xenoxylocopa) inconstans* Smith, 1874: Erytrea, Fossati L. leg. (1M, Fort Ranch - 1F, Saganeiti, 1924).

*Xylocopa (Xylomelissa) sp. indet.*: 1F, Etiopia, Acrocoro, Gonder, VII 1923, Ignesti U. leg. - 1F+1M, Etiopia, Kefa, Jima, III 1939, Loro G. leg.

*Xylocopa (Zonobirsuta) dejeanii* Lepelletier, 1841: 4M, India, Nilgiri Hills, Devala (3.200 ft), V 1984, TRSN.

---

Museo di Firenze

---

*Xylocopa (Acroxylocopa) capitata* Smith, 1854 (*ssp. n. ?*): 1F, Zaire, Parco Kahuzi-Biega, VIII 1984, Bartolozzi L. leg.

Questo esemplare presenta numerose caratteristiche che lo distinguono dalla forma tipica sudafricana e che in un altro contesto verranno debitamente ed approfonditamente analizzate.

*Xylocopa nigrita* var. tipica: 1F, Kenya, area costiera, Malindi (dintorni), XI-XII 10-6 1989, Pardi L., Bartolozzi L. & Ugolini A. leg. - 1F, Guinea Equatoriale, Macias Nguema, Bahia S. Carlos (200 m), XII 1901, Fea L. leg.

*Xylocopa (Alloxylocopa) appendiculata* Smith, 1852: 1F, Giappone, Honshu (Kanagawa Ken), Yokohama, Gribodo G. leg. (dono G. Gribodo n° 856).

*Xylocopa (Apoxylocopa) lugubris* Gerstaecker, 1857: 1F, Somalia, Bari Karkar, Galgala Oasis (49°03'E - 11°N), X 14 1973.

*Xylocopa (Copoxyta) iris* (Christ, 1791): 1M, Italia, Toscana, Fornace (PI), 1938, Picchi leg.

*Xylocopa iris* var. *atra* Vicidomini 2001: 1F, Italia, Toscana, Burano (GR), VII 1978, Cianfranelli S. leg. (n° mag. 1.907).

Per tale esemplare è già stata pubblicata una profonda analisi comparativa istituendo la varietà nuova *atra* (VICIDOMINI in corso di stampa).

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) fenestrata* (Fabricius, 1798): 1F, India, Assam, Distretto Barpeta, strada Barpeta, VI 23-24 1995, Bartolozzi L. & Werner K. leg. (n° mag. 1.715).

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) sulcatipes* Maa, 1970: 1M, Giordania, Wadi Rua Aqaba, Qa Disi (800 m), IV-V 10-5 1992, Fabiano F. leg. (n° mag. 1.328).

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) ustulata* Smith, 1854: Erytrea, Cherem, Andreini A. leg. [1F; I 1903 (n° 306) - 2F+1M, II 1903 (n° 307)].

*Xylocopa (Hoploxylocopa) acutipennis* Smith, 1854: 3F, Thailandia, Tak, Umphang, IV-VI 1991, Bonans H. leg. (n° mag. 1.375).

*Xylocopa fimbriata*: 1F (dono Istituto tecnico Macerata n° 725).

*Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* (Olivier, 1789): 1M, Argentina, Buenos Aires State, Buenos Aires, Marzei leg. (dono Marzei n° 726).

*Xylocopa augusti*: 2F, Uruguay, Montevideo State, Montevideo, Sivori leg.

*Xylocopa brasilianorum* CLX: Argentina, Cordoba State, Cordoba Wb (1F - 2F+1M) - 1F, Guyana, Potaro-Siparuni, fiume Essequibo, Potaro Mouth, IV 1937, Romiti C. leg.

*Xylocopa (Neoxylocopa) darwinii* Cockerell, 1926: 1F, Ecuador, Arcipelago Galapagos, Isola Santa Cruz (versante sud-ovest, 300 m), I 9 1972, spedizione L. Mares, Pardi L. leg.

*Xylocopa (Neoxylocopa) fimbriata* Fabricius, 1804: 1M, Guatemala (n° 575).

*Xylocopa (Neoxylocopa) nigrocincta* ssp. *juyuyensis* Brethes, 1916: 6M+5F, Argentina, La Rioja State, La Rioja, V 1 1907, Carreras A. leg.

*Xylocopa (Neoxylocopa) ordinaria?* Smith, 1874: 1F (senza cartellino).

*Xylocopa (Neoxylocopa)* sp. indet.: 1F (dono Istituto tecnico Macerata n° 725) - Guyana, Guyana settentrionale, Beccari N. leg. (1F, fiume Demerana campo II, X 1931 - 2F, fiume Demerana, Mackenzie, 1931).

*Xylocopa (Nodula) hottentotta*: 2F, Erytrea, Ghimbi, II 26 1939, Cipriani L. leg. - 1F, Kenya, area costiera, Malindi, IX 1 1990, Katana J. leg.

*Xylocopa (Oxyxylocopa) varipes*: 2F, Guinea Equatoriale, Macias Nguema, Punta Frailes, X-XI 1901, Fea L. leg.

*Xylocopa erythryna*: Erytrea [1M, Adi Ugri, VII 1901, Andreini A. leg. (n° 183) - 1M+1F; Adi Ugri, VIII 1901, Andreini A. leg. (n° 197) - 1M, Saganeiti, Gribodo G. leg. (dono G. Gribodo, n° mag. 856)].

*Xylocopa latipes*: 4F; Thailandia. Tak, Umphang, IV-VI 1991, Bonans H. leg. (n° mag. 1.375).

*Xylocopa (Platynopoda) magnifica* (Cockerell, 1929): Sri Lanka, Uturumeda, Habarana (1F, XI 21 1984, Bartolozzi L. leg. - 1F, III 1985, Herath P. leg.) - 1M, Thailandia, Tak, Umphang, IV-VI 1991, Bonans H. leg. (n° mag. 1.375).

*Xylocopa tenuiscapa*: 1M, India, Maharashtra, Bombay, Mahaterun, 1873 (n° 581; collezione 71).

*Xylocopa (Schoenberria) muscaria* (Fabricius, 1775): 1F (dono Istituto tecnico Macerata n° 725).

*Xylocopa (Schoenberria) splendidula* Lepeletier, 1841: Argentina (3M, La Rioja State, La Rioja, V 1 1907, Carreras A. leg. - 2M+1F, Cordoba State, Cordoba, Wb).

*Xylocopa (Schoenberria) varians* Smith, 1874: 1F; Ecuador, Cotopaxi, San Francisco de las Pampas (dintorni. 1.300-1.500 m), II 1993, Bartolozzi L. leg. (n° mag. 1.406).

*Xylocopa inconstans*: Erytrea, Adi Ugri, Andreini A. leg. [4F, VI 1-15 1901 (n° 111) - 1M, Mai Daro, V 26 1901 (n° 68)] - Erytrea, Cherem. Andreini A. leg. [1M, I 1903 (n° 905) - 1M, II 1903 (n° 307) - 1M, III 1903 (n° 307)] - 10F+6M, Erytrea, Goudoflassi, VIII 2 1901, Andreini A. leg. (n° 191) - 1F, Erytrea, Saganeiti, Gribodo G. leg. (dono G. Gribodo, n° 856) - 1F, Etiopia, Scioa, Debre Zeyt, V 1989, Werner K. leg. - 1M, Somalia, Bay, Dinsor, VII 19-26 1962, Missione biologica somala leg.

*Xylocopa (Xylocopa) valga* (Gerstaecker, 1872): 1F; Afganistan, Simonetta A. leg. [Karokh, VI 7-8 1977 - 1F, Band-i-Samzak (2.100 m), V 1977] - 1F; Italia, Liguria, Altare (SV), Bordoni A. leg.

*Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758): 3F+1M, Cina, Perfetti coll. (acquisto Perfetti; n° 385) - 1F, Francia, Corsica, Corsica meridionale, Fantes, VII-VIII 1974 - Italia, Calabria, Sila Grande, Camigliatello (CS), segheria forestale, VIII 4. 1970 [1M, Brogioli G. leg. (esemplare gigante) - 1F, (1.150 m), Terrani F. leg.] - 1M, Italia, Calabria, Sila Piccola (1.600-1.700 m), Monte Gariglione, Taverna (CZ), VIII 20 1970, Terrani F. leg. (*Sennertia cerambycina*) - 1F; Italia, Sardegna, Porto Ferro (SS), VIII 5 1994, Sfrorzi A. leg. (n° mag. 1.594) (mag. 725) - 1F; Italia, Sardegna, Siniscola-Berruiles (NU), V 21 1981, Malenotti P. & Nisticò N. leg. - 1F; Italia, Sicilia, Cefalù (PA), VIII 12 1981, Pagliano G. leg. - 1F; Italia, Toscana, Burano (GR), V 30 1976, Lanza B. leg. - 1M, Italia, Toscana, Capalbìo (GR), III 26 1989, Lisa T. leg. (*Sennertia cerambycina*) - Italia, Toscana, Firenze, Giardino del Museo La Specola, [1M, X 1939 - 1F+1M, IV 8 1971. Carfi S. leg. (*Sennertia*

*cerambycina*) - 1F, VIII 21 1989, Vannica-Nistri S. leg.] - Toscana, Isola d'Elba, Porto Ferraio, Viticcio (LI) [1F, VIII 1990, Saccardi C. leg. - 1F, VIII 4 1994, Corti C. leg. (n° mag. 1.579)] - 1M, Italia, Toscana, Miemo (LI), VI 9 1969, Martelli A. leg. - 1M, Italia, Toscana, Tenuta San Rossore (PD), IX 1952 (*Sennertia cerambycina*) - 1M, Italia, Umbria, Lippiano, Mazzana (PG), IX 23 1926, Andreini A. leg. - 1F, Turkia, Aydin, Kusadasi, Guzelhisar, costa Mar Egeo, IX 1932, Beccari N. leg.

*Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758) *aberr. nov. heteropennis*: 1F, Italia, Toscana, Firenze, II 10 1982, Mascherini S. leg.

Descrizione: questo esemplare presenta morfologia, caratteri diagnostici sistematici e colori tipici della specie con un'unica, ma molto visibile, differenza; la totale asimmetria cromatica tra ali destre e sinistre. Ala ant. sinistra: parte prossimale alla base (circa 1/6) di colore verde-blu, la restante parte blu-viola. Lunghezza=20,5 mm. Ala ant. destra: parte prossimale alla base (circa 1/3) di colore roseo-verde-oro, la restante parte suddivisa in due sezioni antero/posteriore: sez. anteriore oro-blu-verde; sez. posteriore blu-viola. Lunghezza=20,55 mm. Ala post. sinistra: colore uniforme blu-viola. Ala post. destra: colore verde-oro con riflessi iridescenti blu e viola. Sovente in collezione sono visibili esemplari di *X. violacea* con lievi differenze di colore nei riflessi delle ali di uno stesso individuo oppure nella colorazione delle ali tra individui diversi, ma un tale dimorfismo cromatico non è mai stato osservato prima d'ora e si ritiene rappresenti una reale aberrazione morfologica individuale.

*Xylocopa dejeanii*: 1F, Malaysia, Penang, P. Penang (600-800 m), II 1889, Loria L. & Fea L. leg. - 1F, Malaysia, Perlis, Pulau Langkawi, Durian Perangin Waterfall, XII 5 1987, Bartolozzi L. & Taiti S. leg.

---

### Considerazioni e conclusioni

---

Nella seconda parte della collezione del Museo di Milano sono presenti 167 esemplari di Xylocopini appartenenti a 34 specie e varietà differenti oltre a due specie non determinate (5 esemplari). Complessivamente la collezione di Milano vanta 293 (167+126) esemplari e 39 specie (VICIDOMINI 1999).

La terza parte degli Xylocopini del Museo di Firenze presenta invece 124 esemplari appartenenti a 32 specie e varietà oltre a 4 esemplari indeterminati appartenenti almeno a due differenti specie. Complessivamente il Museo La Specola raccoglie 294 (124+155+15) esemplari e 49 (32+17) specie/varietà (VICIDOMINI 2000; VICIDOMINI *et al.* 2001).

Dal materiale sopra elencato si evince che le due collezioni sono di notevole importanza non solo per il numero di individui ma anche, e soprattutto, per la varietà tassonomica presente e per alcuni esemplari di particolare valore biologico (subspecie nuova; aberrazione nuova), storico (collezioni Andreini, Benassi, Gribodo, Perego, Scortecci) nonché tipico (esemplari Rondani;

VICIDOMINI *et al.* 2001). Questo elemento sottolinea l'importanza dello studio, della preservazione e del restauro delle collezioni entomologiche (private e pubbliche, grandi e piccole) quali autentiche "biblioteche" della varietà biologica.

---

## Ringraziamenti

---

Si ringraziano i direttori dei Musei di Milano e Firenze per aver concesso il materiale, nonché Valerio Ferrari, direttore responsabile di *Pianura*, per la disponibilità dimostrata.

---

## Bibliografia

---

VICIDOMINI S., 1997a - Bibliografia italiana sulla biologia della tribù Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae: Xylocopa* Latreille, 1802), *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 21: 351-369.

VICIDOMINI S., 1997b - *World bibliography on Xylocopini tribe* (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Apidae: Xylocopinae): *Xylocopa Latreille, 1802; Lestis Lepeletier & Serville, 1828; Proxylocopa Hedicke, 1938*, La Nuova Legatoria, Cava dei Tirreni.

VICIDOMINI S., 1999 - Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale, Milano. 1, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 140 (2): 279-282.

VICIDOMINI S., 2000 - Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo zoologico "La Specola" dell'Università di Firenze. 1, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 141 (2): 163-167.

VICIDOMINI S., WITTMAN-MASCHERINI S. & CAMPADELLI G., 2001 - Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo zoologico "La Specola" dell'Università di Firenze. 2: La collezione Camillo Rondani, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Ferrara*, 4: 131-135.

VICIDOMINI S., in corso di stampa - Sistematica e distribuzione degli Xylocopini (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*): descrizione di *Xylocopa (Coproxylla) iris* (Christ, 1791) var. n. *atra*, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Grosseto*, 19: 11-15.

Consegnato il 21/1/2003.

## Alluvioni e comunità macrobentoniche: una panoramica complessiva e alcuni casi di studio in Piemonte

Stefano Fenoglio \*, Maurizio Battezzatore \*\*,  
Angelo Morisi \*\*

---

### Riassunto

---

Le alluvioni hanno un profondo effetto sugli ecosistemi fluviali, alterando la morfologia dell'alveo, aumentando il processo erosivo e modificando il processo di sedimentazione. Gli eventi catastrofici mutano la struttura e la composizione delle bioce-  
nosi macrobentoniche in modo variabile e dipendente da numerosi fattori abiotici e biotici. In questo lavoro, oltre a una rassegna di casi presenti in letteratura, vengono esposti i risultati di alcuni studi svolti in Piemonte. L'effetto delle piene sulle comunità bentoniche pare indubbiamente legato alla tipologia, alle dimensioni e al grado di antropizzazione dell'asta fluviale.

---

### Summary

---

*Floods affect river ecosystems, altering the river bed morphology, increasing erosion and modifying sedimentation processes. Catastrophic events alter structure and composition of the macrobenthic biocenoses in such a way variable and dependent on numerous abiotic and biotic elements. In this article, we give a bibliographic review of cases and results of some our studies in Piedmont. The flood effects on the benthic communities seem undoubtedly connected with the typology, dimensions and degree of anthropic alteration of the river.*

---

### Introduzione

---

I macroinvertebrati bentonici costituiscono un elemento di fondamentale importanza negli ambienti lotici, dove svolgono un importante ruolo nei processi di elaborazione della materia organica di origine alloctona e autoctona e nei confronti della capacità autodepurativa del fiume (VANNOYE *et al.* 1980). La strut-

---

\* DiSTA, Università del Piemonte orientale, via Barge 88 - I-12031 Bagnolo Piemonte (CN). E-mail: fenoglio@unipmn.it

\*\* ARPA Piemonte, Dipartimento di Cuneo, corso M. D'Azeglio 4 - I-12100 Cuneo.

tura delle loro comunità viene inoltre utilizzata come elemento indicatore nelle campagne di monitoraggio biologico della qualità ambientale (GHETTI 1997).

La velocità dell'acqua e le forze fisiche a essa associate rappresentano il fattore ambientale di maggior rilevanza nelle acque correnti (ALLAN 1997). Dimensioni, cicli vitali, caratteristiche morfologiche ed etologiche dei macroinvertebrati sono espressione di un adattamento alla corrente. Studi in laboratorio hanno evidenziato come un gran numero di macroinvertebrati bentonici possa sostenere correnti elevate, sino a 150-200 cm/s, senza venire rimosso dal substrato (STATZNER & HOLM 1982; STATZNER *et al.* 1988). Nonostante questi adattamenti, numerosi organismi vengono continuamente trascinati verso valle, andando a costituire un fenomeno denominato *drift*. BRITTAIN & EIKELAND (1988) individuarono quattro principali categorie di *drift*: costante, comportamentale, dispersivo e catastrofico. Quest'ultimo è legato a rapide e consistenti variazioni nella portata ed assume notevoli proporzioni durante i fenomeni alluvionali.

Le alluvioni che di recente hanno colpito molte aree del nostro paese rappresentano un evento di notevole importanza nel contesto ambientale dei sistemi lotici. Questi fenomeni sono infatti caratterizzati dall'inasprimento delle dinamiche erosive, dall'aumento del trasporto solido, con la conseguente azione fisico-meccanica sul substrato, dallo stravolgimento del ciclo di sedimentazione e dalla distruzione di molti microhabitat.

L'impatto dell'alluvione può essere considerevolmente diverso su classi d'età differenti della stessa specie (HASTIE *et al.* 2001) e su specie differenti. Hendrieks e i suoi collaboratori (HENDRICKS *et al.* 1995) osservarono che un evento alluvionale di notevoli dimensioni può dimezzare le densità di tre specie di *Hydropsyche* senza sortire quasi alcun effetto su altri *taxa*, come *Ephoron leukon*. Inoltre, particolare importanza possono assumere elementi quali le caratteristiche idrologiche e climatiche, la morfologia, la granulometria del substrato e la stagione. In ambienti desertici montani, le piene improvvise (*flash floods*) sono eventi catastrofici, che possono eliminare sino al 95% degli individui, riducendo del 60% la ricchezza specifica (LYTLE 2000). Altri studi evidenziano l'importanza della storia idrologica recente e della stagione (DOLEOLVIER & MARMONIER 1992), del regime (MILLER & GOLLADAY 1996), della granulometria del substrato (HOLOMUZZKI & BIGGS 1999), del grado di stabilità dei grandi massi (MATTHAEI *et al.* 2000) e di altri elementi.

Durante le piene, una buona parte della comunità viene trascinata verso valle: la sua struttura viene alterata e in particolare si provoca una netta diminuzione nelle abbondanze degli organismi e nelle densità dei popolamenti (MILLER & GOLLADAY 1996; ANGRADI 1997).

Tuttavia, le comunità macrobentoniche presentano spesso una notevole capacità di recupero, ritornando dopo un certo periodo a costituire popolamenti strutturati e diversificati. La resilienza delle comunità bentoniche è un interessante fenomeno basato essenzialmente sulla presenza di aree rifugio, che consentono a numerosi organismi di superare il momento critico della piena (WILLIAMS & HYNES 1976; FISHER *et al.* 1982). Recenti studi hanno evidenziato una preferenza specifica di alcuni *taxa* per particolari strategie di rifugio (HOLOMUZKI & BIGGS 2000; NEGISHI & RICHARDSON 2000). Le principali aree rifugio sono la zona iporreica (DOLEOLIVIER & MARMONIER 1992), gli ammassi di macrofite (GILLER & MALMQVIST 2000), i grandi massi stabili (MATTHIAEI *et al.* 2000) e alcune aree riparate dall'impeto della corrente, dette *dead zones* (REYNOLDS *et al.* 1991). Notevole importanza assumono inoltre le aste di ordine minore che, per le loro caratteristiche morfo-idrologiche, funzionano come zone serbatoio per il macrobenthos (ANGRADI 1997). Infatti, il *drift* da queste zone è considerato l'elemento di maggior importanza nel processo di ricolonizzazione di substrati impoveriti dalle alluvioni nei corsi d'acqua di ordine superiore (DOLEOLIVIER & MARMONIER 1992; MATTHIAEI *et al.* 2000): in questi ultimi ambienti l'impatto alluvionale sull'ecosistema appare di norma assai più rilevante che nei corpi idrici di ordine inferiore.

Considerando l'importanza delle comunità macrobentoniche nei sistemi di monitoraggio ambientale, risulta di notevole interesse riconoscere ed evidenziare l'impatto delle alluvioni sulla struttura di dette comunità al fine di pianificare correttamente l'attività di campionamento e, discriminando tale effetto da disturbi di origine diversa, garantire una corretta valutazione della qualità ambientale. Recentemente numerosi studi hanno tentato di quantificare l'entità del disturbo provocato dalle piene (BOULTON *et al.* 1992; TOWNSEND *et al.* 1997), ma informazioni su questo fenomeno sono ancora scarsamente disponibili per il nostro Paese. Nel presente lavoro vengono analizzati e discussi i dati, esclusivamente qualitativi, relativi alla variazione strutturale delle comunità macrobentoniche del fiume Tanaro (BATTEGAZZORE *et al.* 1997; FERRARI *et al.* 1998) e del torrente Belbo (FERRARI *et al.* 1998) in occasione dell'evento alluvionale del novembre 1994 e quelli quali-quantitativi rilevati sul torrente Visone (Appennino alessandrino) relativi all'alluvione dell'ottobre 2000 (Fig. 1).

---

## Materiali e metodi

---

Il Tanaro, con i suoi 8.480 km<sup>2</sup> di bacino imbriferico e 220 km di sviluppo, è il sesto fiume d'Italia, mentre il torrente Belbo sottende un bacino di 407 km<sup>2</sup> ed è lungo circa 101 km: entrambi sono stati pesantemente interessati dall'alluvione catastrofica del novembre 1994. Il Visone è un torrente appenninico di

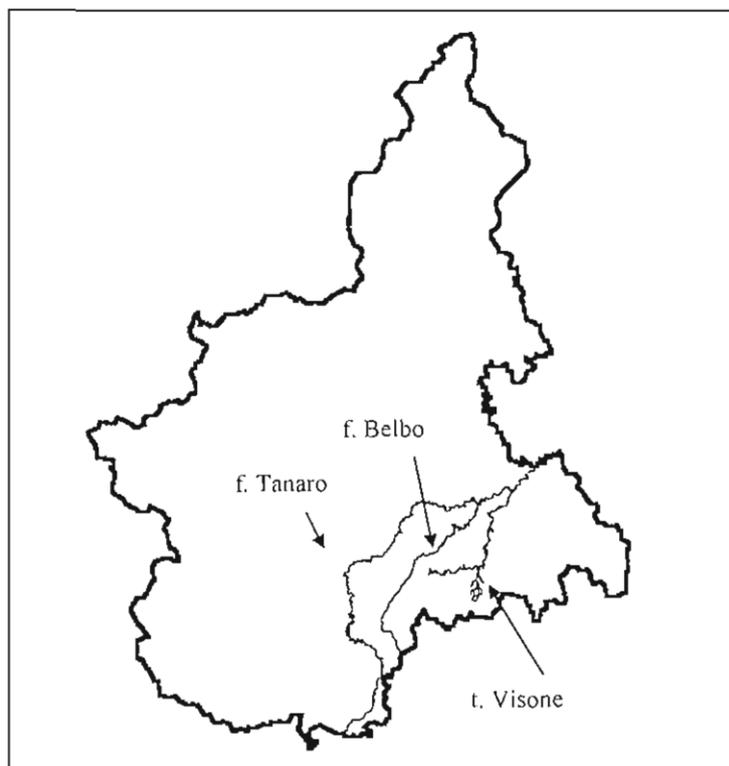


Fig. 1: Piemonte e fiumi esaminati.

dimensioni nettamente inferiori, con un bacino pari a 50 km<sup>2</sup>. Questo torrente nasce a Cimaferle (692 m s.l.m.), nella parte sud occidentale della provincia di Alessandria e mantiene sino quasi alla confluenza con la Bormida un'elevata qualità ambientale (FENOGLIO *et al.* 2002; AGOSTA *et al.* 2001). Il torrente Visone è stato interessato nei giorni 14 e 15 ottobre 2000 da una piena di notevole entità.

Per quanto riguarda il caso del fiume Tanaro e del torrente Belbo suo affluente, si rimanda ai dati di FERRARI *et al.* (1998) relativi a campionamenti di fauna macrobentonica effettuati secondo la procedura I.B.E. (GHETTI 1997) in 27 siti e allo studio di BATTEGAZZORE *et al.* (1997), condotto su 6 stazioni lungo il Tanaro campionate combinando la tecnica del retino immanicato con quella dei substrati artificiali a lamelle di tipo Hester-Dendy: entrambi i contributi si riferiscono all'evento catastrofico del novembre 1994.

Per quanto concerne il torrente Visone, si presentano dati quantitativi relativi a un programma di analisi della composizione strutturale e funzionale delle comunità macrobentoniche effettuate dopo la piena del 14 e 15 ottobre 2000. Sono stati eseguiti transeiti utilizzando un retino Surber in 3 stazioni a venti

giorni di distanza dalla piena e in 2 di queste il campionamento è stato ripetuto nuovamente a sessanta giorni dall'evento: i dati sono stati poi comparati con quelli relativi al periodo precedente l'alluvione.

---

## Risultati e discussione

---

Nel lavoro di BATTAGAZZORE *et al.* (1997) sul fiume Tanaro, condotto sette mesi dopo l'alluvione utilizzando i substrati artificiali in aggiunta al retino immanicato, mancano riferimenti di confronto con la situazione precedente all'evento. Tuttavia è emerso un andamento longitudinale ben preciso: a Ceva la diversità della comunità macrobentonica è risultata bassa, il massimo numero di *taxa* (25) è stato rinvenuto nella seconda stazione (nel tratto fra la confluenza del fiume Stura di Demonte e Alba) mentre i valori minimi sono stati rilevati nelle due stazioni a monte e a valle di Alessandria (11 e 12 *taxa*). I valori di I.B.E. calcolati sui campioni combinati hanno mostrato di seguire lo stesso andamento. Il lavoro evidenzia un maggior impatto in corrispondenza del tratto più a monte (Ceva) e di quello più a valle (attorno alla città di Alessandria, già di per sé critico a causa del carico antropico, come si evince da BATTAGAZZORE & FERRARI 1997), tanto da potere ipotizzare che il massimo danno a livello della disponibilità di microhabitat colonizzabili sia riscontrabile nei tratti medio superiore e inferiore del corso d'acqua; il tratto collinare intermedio (quello intorno ad Alba) è sembrato il meno interessato dall'impatto, probabilmente anche grazie all'apporto migliorativo dello Stura che, oltretutto, non è stato interessato dall'evento di piena.

Un quadro simile (almeno apparentemente, dal momento che i punti di campionamento non coincidono) si evince dal lavoro di FERRARI *et al.* (1998): nel Tanaro si evidenziavano, nella primavera 1995, notevoli alterazioni in tutto il corso con esclusione della parte terminale nella quale addirittura si registrava a tratti un incremento nella ricchezza in specie rispetto alla situazione prealluvionale, mentre nel torrente Belbo l'impatto da alluvione risultava netto lungo l'intero percorso. In entrambi i corsi d'acqua si ritornava, nell'estate 1995, a condizioni sovrapponibili a quelle precedenti l'evento. Gli istogrammi della figura 2 sintetizzano queste osservazioni; essi sono ricavati rielaborando e confrontando i dati dei lavori sopra citati, relativamente alle 6 stazioni comuni sul fiume Tanaro (Ceva, Alba, Asti, Alessandria 1, Alessandria 2, Bassignana).

Nelle tre stazioni campionate sul torrente Visone è risultato evidente un crollo nella densità del popolamento macrobentonico in seguito all'alluvione. Si è passati da valori di 1.147, 1.118 e 2.130 individui/m<sup>2</sup> a valori rispettivamente di 144, 80 e 60 individui/m<sup>2</sup> (Fig. 3). Tra i gruppi maggiormente presenti e caratteriz-

zanti le comunità postalluvionali, troviamo *Leuctra* sp. (Plecoptera, Leuctridae), *Ecdyonurus* sp. (Ephemeroptera Heptageniidae), *Eiseniella tetraedra* (Oligochaeta Lumbricidae), *Pomatinus* sp. (Coleoptera Elmidae) e *Hydraena* sp. (Coleoptera Hydraenidae); per contro *Limnephilidae* e *Hydropsychidae* (Trichoptera) diminuiscono drasticamente e risultano ancora quasi assenti a venti giorni di distanza dalla piena.

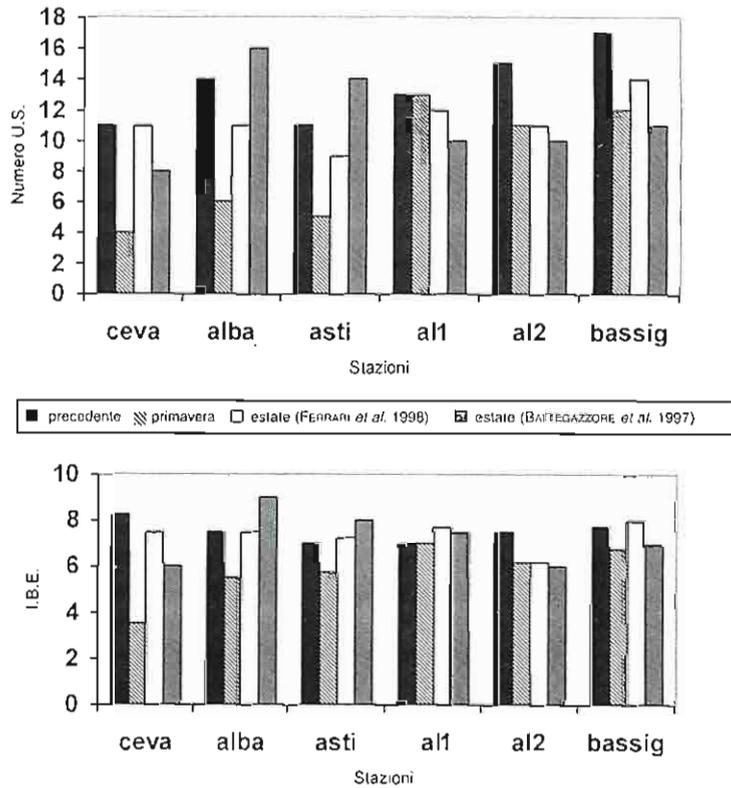


Fig. 2: andamento longitudinale U.S. e valore I.B.E. nel fiume Tanaro (1994-1995).

La ricchezza specifica, intesa come il numero di Unità Sistematiche (*sensu* GHEITI 1997), non pare risentire dell'alluvione in modo particolarmente drastico (Fig. 4): a venti giorni di distanza, le tre stazioni presentano comunità in cui sono presenti rispettivamente l'88% (da 27 a 24), il 53% (da 32 a 17) delle U.S. o addirittura in cui il numero complessivo delle U.S. è aumentato, presumibilmente a causa del *drift*, del 14% (da 27 a 31) rispetto al periodo prealluvionale.

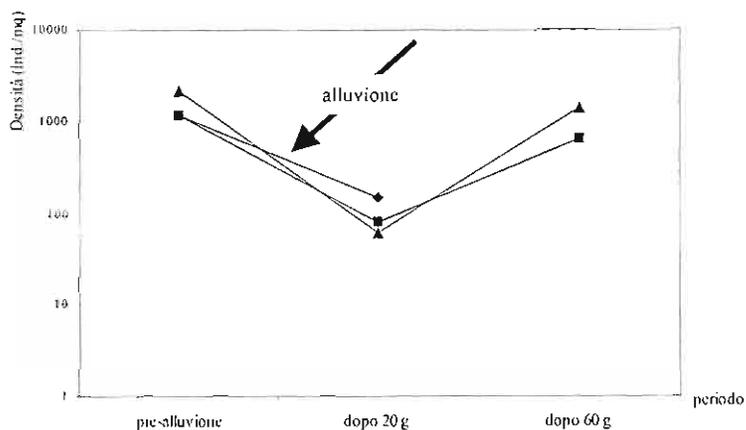


Fig. 3: effetto dell'alluvione del 14 e 15 ottobre 2000 sulla densità della fauna macrobentonica in tre stazioni del torrente Visone.

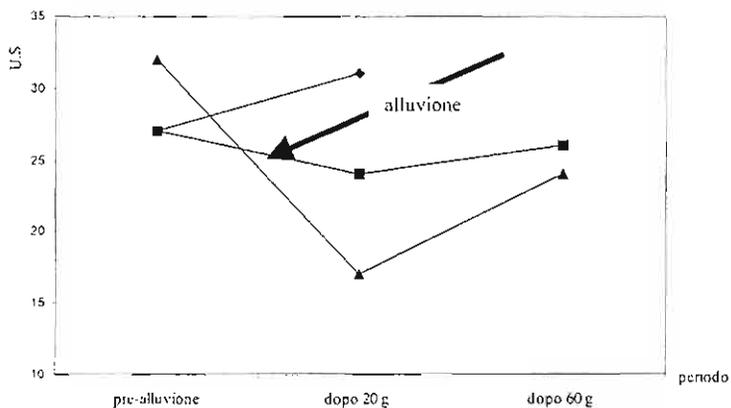


Fig. 4: effetto dell'alluvione del 14 e 15 ottobre 2000 sulla diversità della fauna macrobentonica in tre stazioni del torrente Visone.

Particolarmente interessanti appaiono inoltre i dati relativi ai campionamenti realizzati due mesi dopo la piena: in due stazioni aumentano notevolmente sia il numero di organismi per unità di superficie sia il numero complessivo di taxa censiti. Infatti nella stazione di Morbello Monte la densità risulta pari a 639 ind./m<sup>2</sup> e il numero di U.S. praticamente ritorna nella media prealluvionale; anche in Morbello Piazza è evidente un notevole recupero, con 1.377 ind./m<sup>2</sup> appartenenti a 24 U.S.

In questo corpo idrico, l'impeto delle acque ha ridotto notevolmente l'abbondanza dei macroinvertebrati, senza incidere altrettanto drasticamente sulla ricchezza delle loro comunità. Questi dati sono in accordo con quanto evidenziato in altri studi (PALMER *et al.* 1995) e sottolineano come l'impatto della piena sull'abbondanza di queste biocenosi risulti diverso rispetto a quello sulla diversità delle stesse.

Numerosi *taxa* hanno superato l'evento critico senza diminuire in modo considerevole la loro presenza: tra questi si annoverano specie interstiziali (quali *Leuctra* sp. e *Dugesia* sp.), altre caratterizzate da un notevole appiattimento dorsoventrale (come *Ecdyonurus* sp.) oppure da efficienti strutture di ancoraggio (quali *Hydraena* sp. e *Pomatinus* sp.) ecologicamente e morfologicamente adattate agli ambienti di riffles e infine specie tipiche di ambienti marginali e semiterrestri (come *Eisaniella tetraedra*). L'analisi quali-quantitativa condotta dopo sessanta giorni ha evidenziato inoltre come il processo di ricolonizzazione di questi ambienti sia particolarmente rapido, per quanto concerne tanto il numero di individui quanto il numero di *taxa*.

---

## Conclusioni

---

Dall'analisi del materiale bibliografico e dei dati raccolti risulta evidente che le alluvioni per le biocenosi degli ambienti lotici sono elementi di notevole criticità, il cui impatto presenta un'intensità variabile in differenti contesti ambientali.

Nelle aste fluviali di basso ordine, come il Visone, connotate da elevata diversità morfologica dell'alveo e del substrato, il *drift* catastrofico è un fenomeno che rientra nel novero degli eventi naturali e svolge un'importante funzione nei meccanismi di colonizzazione di nuove aree, ricerca di ulteriori disponibilità trofiche e fuga dai predatori e competitori (MÜLLER 1982). In questi ambienti, quando caratterizzati da un'elevata naturalità, le comunità macrobentoniche presentano una notevole resistenza e resilienza ai fenomeni di piena, intendendo con il primo termine la capacità di superare senza notevoli mutamenti un evento critico e con il secondo la capacità di ritornare prontamente allo stato originale dopo la perturbazione (AOKI & MIZUSHIMA 2001).

Nelle aste di ordine maggiore entrano in gioco altri fattori, legati al diverso scenario idrologico e morfologico e al grado di alterazione antropica: nei tratti francamente potamali il fenomeno di *drift* costituisce un fattore di potenziale arricchimento della diversità e contemporaneamente di disturbo nell'applicazione degli indici biotici. Quest'ultimo elemento va tenuto nel debito conto nel corso dei monitoraggi ambientali.

In ambienti antropizzati, come il Tanaro sin nel tratto superiore e il Belbo in tutto il suo corso, le condizioni idrologiche e geomorfologiche del fiume sono spesso profondamente alterate

da interventi di artificializzazione e regimazione: particolarmente evidenti sono la perdita della sinuosità e delle zone alluvionali e golenali. In casi estremi, i fiumi sono ridotti a canali rettificati dalle sponde artificiali e allora l'inondazione può rappresentare per la comunità dei macroinvertebrati un evento veramente catastrofico a seguito del quale si verifica la perdita della maggior parte degli organismi residenti (Varese *et al.* in corso di stampa) mentre il letto, privato del suo substrato originario, diventa un'area denudata nella quale la colonizzazione diviene problematica e richiede tempi più lunghi.

---

### Ringraziamenti

---

Gli Autori desiderano ringraziare Tiziano Bo e Paolo Agosta per il lavoro svolto nel corso dei campionamenti relativi al torrente Visone; Pietro Genoni e Giuseppe Sansoni per la rilettura del testo e gli utili suggerimenti.

---

### Bibliografia

---

- AGOSTA P., BO T., FENOGLIO S. & MORISI A., 2001 - *Brachyptera monilicornis* (Pictet, 1842) : nuove segnalazioni per il Piemonte (*Plecoptera, Taeniopterygidae*), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 22:151-154.
- ALLAN J.D., 1997 - *Stream Ecology : structure and function of running waters*, Chapman & Hall, London.
- ANGRADI T.R., 1997 - Hydrologic context and macroinvertebrate community response to floods in an appalachian headwater stream, *American midland naturalist*, 138: 371-386.
- AOKI I. & MIZUSHIMA T., 2001 - Biomass diversity and stability of food webs in aquatic ecosystems. *Ecol. research*, 16: 65-71.
- BATTEGAZZORE M. & FERRARI S., 1997 - *Qualità biologica delle acque superficiali nel territorio di Alessandria (1993-1997)*, Comune di Alessandria, Assessorato Ecologia, Alessandria.
- BATTEGAZZORE M., GALLI R., PAOLETTI A. & ROSSARO B., 1997 - Valutazione della qualità dell'acqua del fiume Tanaro con le comunità di macroinvertebrati bentonici, *Acqua viva*, 7: 115-117.
- BOULTON A.J., PETERSON C.G., GRIMM N.B. & FISHER S.G., 1992 - Stability of an aquatic macroinvertebrate community in a multiyear hydrologic disturbance, *Ecology*, 73: 2192-2207.
- BRITAIN J.E. & EIKELAND T.J., 1988 - Invertebrate drift : a review, *Hydrobiologia*, 166: 77-93.
- DOLFOLVIER M.J. & MARMONIER P., 1992 - Effects of spates on the vertical distribution of the interstitial community, *Hydrobiologia*, 230: 49-61
- FENOGLIO S., BO T., AGOSTA P. & CUCCO M., 2002 - Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy) *Hydrobiologia*, 474: 125-130.
- FERRARI S., BENEDETTI S., BOTTINO A., CIRIO M.C. & MORISI A., 1998 - *Effetti dell'alluvione del novembre 1994 sulle biocenosi a*

*macroInvertebrati : il caso del Tanaro e del Belbo*, Regione Piemonte, Torino.

FISHER S.G., LAWRENCE J.G., GRIMM N.B. & BUSCH D.E., 1982 - Temporal succession in a desert stream ecosystem following flash flooding, *Ecol. Mon.*, 52: 93-110.

GHIETTI P.F., 1997 - *Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*, Provincia Autonoma di Trento, Trento.

GILLER P.S. & MALMQVIST B., 2000 - *The biology of streams and rivers*, Oxford University Press, New York.

HASTIE L.C., BOON P.J., YOUNG M.R. & WAY S., 2001 - The effects of a major flood on an endangered freshwater mussel population, *Biol. conservation*, 98: 107-115.

HENDRICKS A.C., WILLIS L.D. & SNYDER C., 1995 - Impact of flooding on the densities of selected aquatic insects, *Hydrobiologia*, 299: 241-247.

HOLOMUZKI J.R. & BIGGS B.J.F., 1999 - Distributional responses to flow disturbance by a stream-dwelling snail, *Oikos*, 87: 36-47.

HOLOMUZKI J.R. & BIGGS B.J.F., 2000 - Taxon-specific responses to high flow disturbance : implications for population persistence, *NABS Bulletin*, 17: 140.

LYTLE D.A., 2000 - Biotic and abiotic effects of flash flooding in a montane desert stream, *Archiv fur Hydrobiologie*, 150: 85-100.

MATTHAEI C.D., ARBUCKLE C.J. & TOWNSEND C.R., 2000 - Stable surface stones as refugia for invertebrates during disturbance in a New Zealand stream, *Journal of the North American Benthological society*, 19: 82-93.

MILLER A.M. & GOLLADAY S.W., 1996 - Effects of spates and drying on macroinvertebrate assemblages of an intermittent and a perennial prairie stream, *Journal of the North American Benthological society*, 15: 670-689.

MÜLLER K., 1982 - The colonization cycle of freshwater insects, *Oecologia*, 52: 202-207.

NEGISHI J. & RICHARDSON J.S., 2000 - Effects of flow refugia and food resources on colonization of macroinvertebrates during flow event, *NABS Bulletin* 17: 147.

PALMER M.A., ARENSBURGER P., HAKENKAMP C.C. & REID J.W., 1995 - Disturbance and the community structure of stream invertebrates : patch-specific effects and the role of refugia, *Fresh. Biol.*, 34: 343-356.

REYNOLDS C.S., CARLING P.A. & BEVEN K.J., 1991 - Flow in river channels : new insight into hydraulic retention, *Archiv fur Hydrobiologie*, 121: 171-179.

STATZNER B. & HOLM T.F., 1982 - Morphological adaptations of benthic invertebrates to stream flow : an old question studied by means of a new technique (Laser Doppler Anemometry), *Oecologia*, 53: 290-292.

STATZNER B., GORE J.A. & RESH V.H., 1988 - Hydraulic stream eco-

logy : observed patterns and potential applications, *Journal of the North American Benthological society*, 7: 307-360.

TOWNSEND C.R., SCARSBROOK M.R. & DOLEDEC S., 1997 - Quantifying disturbance in streams : alternative measures of disturbance in relation to macroinvertebrate species traits and species richness, *Journal of the North American Benthological society*, 16: 531-544.

VANNOTE R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R. & CUSHING C.E., 1980 - The River Continuum Concept, *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 37: 130-137.

VARESE P., SELVAGGI A., PASCAL R., FENOGLIO S. & PASCALE M., in corso di stampa - Impact antropiques et des crues sur la dynamique des habitats du torrent Pellice (Alpes Cotiennes), in: "3ème Symposium international de l'Eau (Cannes, 2001)".

WILLIAMS D.D. & HYNES H.B., 1976 - The recolonization mechanisms of stream benthos, *Oikos*, 27: 265-272.

Consegnato il 22/5/2002.

# I molluschi del Parco regionale fluviale dello Stirone

Davide Malavasi \*, Sergio Tralongo \*\*

---

## Riassunto

---

È stata studiata la comunità dei molluschi terrestri e dulciacquicoli presente all'interno del Parco regionale fluviale dello Stirone, dal momento che in tale area non erano mai state compiute indagini approfondite su questa classe di invertebrati. Sono state censite 28 specie.

---

## Summary

---

*Snails' coenosis living in the Regional Park of the stream Stirone has been studied, because of in-depth analyses dealing with this invertebrates were never carried out in this area. 28 species has been found.*

---

## Introduzione

---

Nell'ambito delle ricerche faunistiche effettuate all'interno del Parco regionale fluviale dello Stirone è stata condotta un'indagine sulla comunità di molluschi terrestri e dulciacquicoli, allo scopo di verificarne localmente l'utilità come bioindicatori.

I molluschi infatti, oltre ad occupare un ruolo ecologico fondamentale come decompositori di sostanza organica, sono, così come i Coleotteri Carabidi, i Lepidotteri Ropaloceri e gli Odonati già studiati all'interno del territorio del Parco (MALAVASI & TRALONGO 1997, 1999), ottimi indicatori ambientali, anche se generalmente si ritiene che la maggior parte dei molluschi gasteropodi sia abbastanza tollerante nei confronti di avverse condizioni.

Nondimeno numerosi studi hanno potuto direttamente osservare in ambienti degradati ad opera delle attività antropiche una diminuzione qualitativa e quantitativa delle malacocce-

---

\* Studio ECO-AUDIT, via Pace 14 - I-41033 Concordia sulla Secchia (MO).

\*\* Parco regionale fluviale dello Stirone, via Loschi 5 - I-43039 Salsomaggiore Terme (PR).

nosi: ad esempio, nelle aree boschive più degradate, con scarso sottobosco sono prevalenti i generi *Pomatias*, *Acanthinula*, *Retinella*, *Helicodonta*, mentre specie caratteristiche dei boschi ripariali planiziali sono *Hygromia* sp., *Monacha carthusiana* ed alcuni Elicidi Elicellini (PALAZZI 1992).

Per quanto riguarda invece i molluschi dulciacquicoli, specie indicatrici di scarsa qualità dell'acqua sono *Lymnaea palustris*, *Planorbarius corneus*, *Viviparus ater*, mentre presenti in acque poco inquinate sono i generi *Aplexa*, *Theodoxus*, *Valvata*, *Gyraulus* e *Ancylus*.

Dall'analisi della bibliografia risulta che l'area in discussione non è mai stata indagata in maniera approfondita e pertanto il presente lavoro propone una serie di dati originali.

---

#### Area e metodologie di studio

---

La ricerca si è svolta dalla metà di marzo ad ottobre inoltrato nel biennio 2001-2002 ed è stata effettuata compiendo itinerari campione all'interno del Parco con cadenza mensile, cercando di monitorare tutte le tipologie di habitat presenti. Le stazioni di raccolta dei molluschi dulciacquicoli hanno interessato tutte le zone umide ed i laghetti presenti all'interno del Parco, oltre ad alcuni tratti del torrente Stirone, mentre quelle dei molluschi terrestri hanno riguardato tutti i diversi habitat presenti: dal Monte Combu, con praterie xeriche e boschi cedui di cerri e roverelle, a Monte Santo Stefano, dove si trova un vecchio castagneto, dai boschi ripariali alle siepi interpoderali nei pressi di Fidenza.

---

#### Risultati e discussione

---

Le specie dulciacquicole trovate all'interno del Parco sono soltanto 4: *Aplexa hypnorum*, *Physella acuta*, *Lymnaea stagnalis* e *Pisidium amnicum*, quest'ultima raccolta dallo Studio IND.ECO nel corso di una campagna di monitoraggio della qualità dell'acqua.

Le prime due specie si possono osservare nei mesi estivi durante le fasi di magra dello Stirone, mentre *Lymnaea stagnalis* è stata rinvenuta soltanto in pozze lungo il Rio Stirpi.

Nel tratto limitrofo a Fidenza e in fossi di scolo in zone di pianura durante l'estate è presente anche *Viviparus ater*.

È pertanto possibile evidenziare una marcata distinzione di specie lungo il corso del torrente, in quanto nelle acque più pulite ed ossigenate si possono reperire *Aplexa hypnorum*, *Physella acuta* e *Pisidium amnicum*, mentre nei tratti maggiormente inquinati da scarichi organici sono presenti *Lymnaea stagnalis* e *Viviparus ater*.

Sono state censite 28 specie di molluschi in tutte le aree del Parco esaminate (Tab. 1). Le specie più abbondanti sono *Pomatias elegans*, *Cepaea nemoralis* e *Monacha cantiana*, che sono specie ubiquitarie, molto adattabili.

Considerando la diversità degli habitat monitorati, è stato possibile accertare che non esiste una netta differenziazione, per quanto riguarda i popolamenti, fra ambienti abbastanza integri, come ad esempio il Monte Combu, ed altri densamente antropizzati, come ad esempio le fasce fluviali limitrofe a Fidenza.

Basti pensare che anche in una piccola macchia boscata come quella di Vaio, costituita in prevalenza da robinia, pioppo nero, quercia e acero campestre, sono presenti diverse specie (*Pomatias elegans*, *Cepaea nemoralis*, *Helix pomatia*, *Monacha cantiana* e *Granaria illyrica*).

famiglia	specie	autore	località
POMATIASIDAE	<i>Pomatias elegans</i>	(O.F. Müller, 1774)	ubiquitaria
PHYSIDAE	<i>Aplexa hyrnorum</i>	(Linnaeus, 1758)	Stirone vicino a La Villa
	<i>Physella acuta</i>	(Draparnaud, 1805)	medio tratto dello Stirone
LYMNAEIDAE	<i>Lymnaea stagnalis</i>	(Linnaeus, 1758)	Rio Stirpi
CHONDRINIDAE	<i>Granaria illyrica</i>	(Rossmässler, 1837)	Vaio presso Fidenza
ORCULIDAE	<i>Sphyradium dotiolum</i>	(Brugniere, 1792)	Monte Combu
CLAUSILIDAE	<i>Cochlodina comensis lucensis</i>	(Gentiluomo, 1868)	boschi
	<i>Cochlodina fimbriata</i>	(Rossmässler, 1835)	boschi e filari alberati
	<i>Cochlodina incisa</i>	(Küster, 1875)	boschi
BRADYBAENIDAE	<i>Bradybaena fruticum</i>	(O.F. Müller, 1774)	siepi, macchie boscate
BULMIDAE	<i>Zebrina detrita</i>	(O.F. Müller, 1774)	Monte Combu
DISCIDAE	<i>Discus rotundatus</i>	(O.F. Müller, 1774)	Monte Combu
MILACIDAE	<i>Milax nigricans</i>	(Schultz, 1836)	boschi ripariali
ZONITIDAE	<i>Oxybilus</i> cfr. <i>draparnaudi</i>	(Beck, 1837)	grotte di Vigoleno (AMBROGIO & RUGGERI 2001)
LIMACIDAE	<i>Deroceras agreste</i>	(Linnaeus, 1758)	ubiquitaria
	<i>Deroceras reticulatum</i>	(O.F. Müller, 1774)	ubiquitaria
	<i>Limax maximus</i>	Linnaeus, 1758	ubiquitaria
ARIONIDAE	<i>Arion ater</i>	(Linnaeus, 1758)	La Bocca, autunno 2002
HYGROMIDAE	<i>Candidula unifasciata</i>	(Poirot, 1801)	ubiquitaria
	<i>Ceriuella cisalpina</i>	(Rossmässler, 1837)	ubiquitaria
	<i>Hygromia cinctella</i>	(Draparnaud, 1801)	La Bocca, boschi ripariali Stirone
	<i>Monacha cantiana</i>	(Montagu, 1803)	ubiquitaria
HELICIDAE	<i>Cepaea nemoralis</i>	(Linnaeus, 1758)	ubiquitaria
	<i>Cryptomphalus aspersus</i>	(O.F. Müller, 1774)	ubiquitaria
	<i>Helix lucorum</i>	Linnaeus, 1758	La Bocca
	<i>Helix pomatia</i>	(Linnaeus, 1758)	La Bocca, Monte S. Stefano
VIVIPARIDAE	<i>Viviparus ater</i>	(De Cristofori & Jan, 1832)	Stirone presso Fidenza, estate 2001
PISIDIIDAE	<i>Pisidium amnicum</i>	(O.F. Müller, 1774)	tratto medio Stirone (IND.ECO 2001)

Tab. 1: elenco delle specie. Per la sistematica cfr. COSSIGNANI & COSSIGNANI (1995).

---

## Ringraziamenti

---

Si ringrazia il dottor Maurizio Finozzi per l'aiuto offerto durante la ricerca sul campo.

---

## Bibliografia

---

- AMBROGIO A. & RUGGIERI A., 2001 - Studio preliminare sul popolamento animale delle grotte naturali di Vigoleno, in: "Ricerche naturalistiche nel Parco dello Stirone", Regione Emilia-Romagna, Parco fluviale regionale dello Stirone, Salsomaggiore Terme: 57-65.
- COSSIGNANI T. & COSSIGNANI V., 1995 - *Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane*, L'informatore piceno, Ancona ; Mostra mondiale malacologia, Cupra Marittima.
- MALAVASI D. & TRALONGO S., 1997 - Dati preliminari sulla comunità di Coleotteri Carabidi (*Coleoptera Carabidae*) presente nel Parco fluviale regionale dello Stirone, *Pianura*, 9: 127-135.
- MALAVASI D. & TRALONGO S., 1999 - Osservazioni sulla comunità di Lepidotteri Ropaloceri e di Odonati presenti nel Parco regionale dello Stirone, *Pianura*, 11: 133-145.
- PALAZZI S., 1992 - Corografia malacologica modenese, in: "Relazione dello stato dell'ambiente nella provincia di Modena. I. aggiornamento. Vol. 2", a cura di Assessorato Difesa del suolo e dell'ambiente della Provincia di Modena: 87-92.

Consegnato il 12/12/2002.

## Mammiferi, uccelli e rettili uccisi dal traffico nel Basso Lodigiano: confronto con i dati del 1980

*Mammalia, Birds and Reptiles killed by traffic in Basso Lodigiano: comparison with the data of the year 1980*

Giancarlo Quadrelli \*

L'Autore ha esaminato i mammiferi, gli uccelli ed i rettili uccisi dal traffico stradale in una zona del basso Lodigiano prendendo come area di studio un tratto, lungo 10 km, della SS 234 Pavia-Cremona-Mantova tra Casalpusterlengo (LO) e Lambrinia (PV). Lo studio è durato un anno (dal 1-9-2000 al 31-8-2001) durante il quale sono stati effettuati 103 rilievi e percorsi 1.030 km. La zona di studio appartiene alla bassa Padana con colture intensive e notevole urbanizzazione ed è la stessa in cui l'Autore ha svolto un'altra indagine nei primi anni '80 (QUADRELLI 1984). È quindi interessante confrontare i risultati delle due indagini relativi alla stessa zona.

Rispetto a 20 anni orsono il traffico stradale, in particolare quello dei mezzi pesanti, è aumentato; vi è stata un'ulteriore espansione delle aree artigianali ed industriali; la scomparsa delle siepi e delle alberature che bordavano i campi è divenuta quasi totale; alcune coltivazioni, come le marcite, il prato stabile, le risaie e i pioppeti sono regredite a favore della monocoltura di mais e di soia. Si è inoltre verificata una netta riduzione del randagismo canino ed in zona è comparsa la nutria (*Myocastor coypus*).

Nell'ambito di questo studio, la prima osservazione sul campo della nutria nella zona indagata risale al 23-11-1988 ed il primo esemplare trovato ucciso sulla SS 234, presso Casalpusterlengo, risale al 1997. Nella tabella 1 sono riportati i risultati del presente studio posti a confronto con quelli ottenuti in precedenza.

\* Giancarlo Quadrelli, medico ed esperto naturalista, è scomparso nel dicembre del 2002. I risultati delle sue appassionante ricerche sono stati diffusi da numerose e qualificate associazioni e riviste del settore. Ha collaborato anche ad importanti lavori coordinati dalla Regione Lombardia, come l'Atlante erpetologico (in corso di pubblicazione).

Accanto al numero degli esemplari rinvenuti uccisi è stato inserito, tra parentesi, l'indice K che si riferisce al numero di animali uccisi rinvenuti ogni 100 km percorsi. Questo dato serve a bilanciare i risultati; il primo studio, infatti, era stato caratterizzato da una maggiore quantità di rilievi (e si era percorso un numero superiore di km) con maggiori probabilità di rinvenire animali investiti prima che fossero asportati da predatori-necrofori, come la cornacchia grigia, o allontanati dallo spostamento d'aria dei veicoli e dagli agenti atmosferici.

anno	km percorsi				tot. annuo
	inverno	primavera	estate	autunno	
1980	710	740	580	480	2510
2000	290	240	220	280	1030

SPECIE		inverno N (K)	primavera N (K)	estate N (K)	autunno N (K)	tot. annuo
<b>Mammalia</b>						
<i>Rattus norvegicus</i>	1980	34 (4,8)	18 (2,4)	30 (5,2)	25 (5,1)	107 (4,3)
	2000	12 (4,1)	11 (4,6)	11 (5)	8 (2,9)	42 (4,1)
<i>Myocastor coypus</i>	1980	-	-	-	-	-
	2000	6 (2,1)	8 (3,3)	11 (5)	15 (5,6)	40 (4,1)
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1980	-	7 (0,9)	7 (1,2)	2 (0,4)	16 (0,6)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1980	-	-	1 (0,2)	-	1 (0,04)
	2000	-	1 (0,4)	1 (0,4)	-	2 (0,2)
<i>Mustela nivalis</i>	1980	-	1 (0,1)	1 (0,2)	-	2 (0,08)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	1980	-	7 (0,9)	7 (1,2)	2 (0,4)	16 (0,6)
	2000	-	4 (1,7)	2 (1,9)	1 (0,4)	7 (0,7)
<i>Talpa europaea</i>	1980	-	-	2 (0,4)	1 (0,2)	3 (0,1)
	2000	-	-	-	-	-
Soricidae ind.	1980	-	1 (0,1)	2 (0,4)	2 (0,4)	5 (0,2)
	2000	-	-	-	-	-
Cane	1980	1 (0,1)	4 (0,5)	1 (0,2)	2 (0,4)	8 (0,3)
	2000	-	-	-	-	-
Gatto	1980	6 (0,8)	4 (0,5)	7 (1,2)	3 (0,6)	20 (0,8)
	2000	2 (0,7)	1 (0,4)	2 (0,9)	4 (1,4)	9 (0,9)
Micromammifero ind.	1980	-	-	-	-	-
	2000	1 (0,3)	1 (0,4)	-	-	2 (0,2)
<b>Aves</b>						
<i>Gallinula chloropus</i>	1980	-	-	1 (0,2)	-	1 (0,04)
	2000	-	1 (0,4)	-	-	1 (0,1)

<i>Athene noctua</i>	1980	1 (0,1)	-	-	-	1 (0,04)
	2000	-	-	-	1 (0,4)	1 (0,1)
<i>Strix aluco</i>	1980	-	-	-	-	-
	2000	-	-1 (0,4)	-	-	1 (0,1)
<i>Streptopelia decaocto</i>	1980	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	1 (0,4)	1 (0,1)
<i>Columba livia</i> forma domestica	1980	-	1 (0,1)	-	-	1 (0,04)
	2000	-	-	-	1 (0,4)	1 (0,1)
<i>Delichon urbica</i>	1980	-	1 (0,1)	-	-	1 (0,04)
	2000	-	-	1 (0,4)	-	1 (0,1)
<i>Hirundo rustica</i>	1980	-	-	5 (0,9)	-	5 (0,2)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Eritbacus rubecula</i>	1980	1 (0,1)	-	-	1 (0,2)	2 (0,08)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1980	1 (0,1)	-	-	-	1 (0,04)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	1980	-	-	-	1 (0,2)	1 (0,04)
	2000	-	-	-	1 (0,4)	1 (0,1)
<i>Passer domesticus</i> e <i>Passer montanus</i>	1980	2 (0,3)	21 (2,8)	41 (7,1)	6 (1,2)	70 (2,8)
	2000	-	5 (2,1)	6 (2,7)	2 (0,7)	13 (1,3)
<i>Carduelis carduelis</i>	1980	-	1 (0,1)	-	-	1 (0,04)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Parus major</i>	1980	-	-	-	1 (0,2)	1 (0,04)
	2000	-	-	-	-	-
<i>Corvus corone cornix</i>	1980	-	1 (0,1)	-	1 (0,2)	2 (0,08)
	2000	-	-	1 (0,4)	-	1 (0,1)
<i>Pica pica</i>	1980	-	-	-	-	-
	2000	-	-	1 (0,4)	-	1 (0,1)
Passeraceo ind.	1980	-	1 (0,1)	3 (0,5)	-	4 (0,2)
	2000	-	-	1 (0,4)	-	1 (0,1)
<b>Reptilia</b>						
<i>Coluber viridiflavus</i>	1980	-	1 (0,1)	-	-	1 (0,04)
	2000	-	1 (0,4)	-	-	1 (0,1)
<i>Lacerta viridis</i>	1980	-	1 (0,1)	-	-	1 (0,04)
	2000	-	1 (0,4)	-	-	1 (0,1)
<b>TOTALE ANNUO</b>	1980					271 (10,8)
	2000					128 (12,4)

Tab. 1: vertebrati uccisi dal traffico nel basso Lodigiano; confronto a distanza di 20 anni (1980-2000).

### Commento

Negli anni 2000 vi è stata una riduzione dei cani uccisi sulle strade per effetto di una netta regressione nella zona del randagismo. Anche il riccio è diminuito in numero assoluto così come altri insettivori e carnivori quali i toporagni, la talpa e la donnola.

la; questo fatto è in accordo con le concomitanti osservazioni sul campo che evidenziano una regressione talora drastica di queste specie più sensibili al deterioramento ambientale.

La specie più comunemente investita ed uccisa negli ultimi anni è senza dubbio la nutria che spesso trova il cibo nei fossati a lato delle strade ed è inoltre un animale caratterizzato da movimenti piuttosto lenti.

---

## Bibliografia

---

QUADRELLI G., 1984 - Il traffico stradale come causa di morte per gli uccelli in un'area della pianura padana, *Riv. ital. Ornitol.*, 54 (1-2): 77-80.

Consegnato il 16/8/2002.

**Segnalazione di ghiozzetto punteggiato,  
*Knipowitschia* (= *Orsinogobius*)  
*punctatissima* (Canestrini) in fontanili  
del territorio cremasco  
(provincia di Cremona)**

***Sighting of Knipowitschia* (= *Orsinogobius*)  
*punctatissima* (Canestrini) in plane-springs  
(fontanili) of the northern province  
of Cremona, northern Italy**

**Riccardo Groppali \***

Una delle specie ittiche italiane d'acqua dolce meno note è sicuramente il ghiozzetto punteggiato, *Knipowitschia* (= *Orsinogobius*) *punctatissima* (Canestrini), la cui diffusione nel territorio è ancor oggi conosciuta in modo insufficiente. Infatti la specie, descritta dal Canestrini nel 1864 sulla base di esemplari provenienti da acque lombarde, non figura più nella fauna italiana fino all'inizio degli anni Ottanta del secolo scorso (DELMASTRO 1982; ALESSIO & GANDOLFI 1983) per esservi inclusa solo successivamente (GANDOLFI & ZERUNIAN 1987; BRUNO 1987; GRIMALDI & MANZONI 1990; FORNERIS *et al.* 1990; BRUNO & MAUGERI 1992; AMORI *et al.* 1993; ZERUNIAN 2002). La specie aveva una distribuzione definita come esclusiva o principale in acque di risorgiva di Friuli e Veneto, con un nucleo residuo in un "fontanazzo" in provincia di Reggio Emilia.

Ai dati precedentemente noti si sono aggiunte successivamente l'osservazione nel 1991 di esemplari in acque di risorgiva presso Zelo Buon Persico (LO), nel Parco Adda Sud (GROPPALI 1993), e la segnalazione complessiva di 13 esemplari in 3 delle 64 stazioni recentemente campionate nel Parco del Ticino (GRIMALDI *et al.* 1999). Nel corso di questa indagine la specie è stata rinvenuta nella lanca Badiola (comune di Cerano, NO), caratterizzata da substrato fangoso-ghiaioso e con abbondanti macrofite sommerse ed emergenti, nella roggia Ramo Delizia (Magenta, MI), con fondo da limoso a ciottoloso e abbondanza di macrofite, e nella roggia Canale Nasino (Vigevano, PV), con le medesime caratteristiche ambientali.

A questo quadro, che si sta in parte completando con il rin-

\* Università di Pavia. Dipartimento di Ecologia del territorio. Laboratorio di Conservazione della natura, via S. Epifanio 14 - I-27100 Pavia. E-mail: groppali@et.unipv.it

venimento della specie in Dalmazia (ZERUNIAN 2002) - l'areale distributivo si sposta quindi verso occidente - possono essere aggiunte alcune stazioni nell'alta provincia di Cremona. Infatti nel corso di indagini sulle condizioni ambientali di alcuni fontanili (che per ora sembra opportuno non localizzare con precisione per la loro estrema fragilità) sono stati rinvenuti in genere esemplari singoli della specie in alcune delle teste meglio conservate, situate agli estremi opposti del territorio cremasco, nella porzione settentrionale della provincia di Cremona.

Gli otto fontanili nei quali tra il 2000 e il 2001 è stato rilevato il ghiozzetto punteggiato sono caratterizzati da fondo ghiaioso e a volte sabbioso, con presenza costante di tratti fangosi o limosi (spesso derivanti da operazioni di spurgo eseguite a macchina, con conseguenti smottamenti e con punti non raggiungibili dai mezzi impiegati); la distribuzione della vegetazione acquatica e riparia non è risultata invece uniforme.

Sembra quindi opportuno e urgente valutare l'ipotesi di operare la salvaguardia diretta delle popolazioni residue della specie, la cui presenza peraltro non sarebbe limitata ad acque di risorgiva, come dimostrato dall'indagine nel Parco del Ticino. Infatti la distribuzione attuale del ghiozzetto punteggiato, che sembra presentare nuclei pressoché isolati tra loro, rende più elevato il rischio della sua completa eliminazione, provocata da eventi accidentali in grado di compromettere le singole stazioni: se infatti in passato la specie poteva scambiare le sue popolazioni attraverso le interconnessioni della rete idrica esistenti a valle delle risorgive e dei fontanili, l'attuale contaminazione generalizzata dei corpi idrici limita questi spostamenti e vincola la specie a una pericolosa distribuzione puntiforme che la rende particolarmente vulnerabile. Inoltre alcuni dei fontanili cremaschi nei quali è stata rilevata la presenza della specie vanno incontro ad asciutte periodiche, che determinano per il ghiozzetto punteggiato la necessità di spostarsi a valle e di sottoporsi così a un maggior rischio di entrare in acque soggette a contaminazione, cui la specie sembra essere piuttosto sensibile.

In particolare potrebbe essere valutata l'ipotesi di mantenimento, all'interno di un territorio protetto e ben conservato, di una zona umida alimentata da acque di buona qualità, destinata specificamente all'acclimatazione della specie: da qui eventuali esemplari in sovrannumero potrebbero successivamente essere destinati a operazioni di reintroduzione conservazionistica. Tempi eventuali e difficoltà operative reali di interventi diretti di salvaguardia delle residue popolazioni naturali potrebbero infatti non essere efficaci né sufficienti a garantire la sopravvivenza di questa specie, endemica di alcune ridotte porzioni della pianura padana e ormai minacciata di estinzione.

---

## Bibliografia

---

- ALESSIO G. & GANDOLFI G., 1983 - *Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del fiume Po*, "Quaderni IRSA" n. 67, CNR, Roma.
- AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS S., GANDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. & VICINI G., 1993 - Vertebrata, "Checklist delle specie della fauna d'Italia" 110, Calderini, Bologna: 301.
- BRUNO S., 1987 - *Pesce e crostacei d'acqua dolce*, Giunti, Firenze: 202-203.
- BRUNO S. & MAUGERI S., 1992 - *Pesci d'acqua dolce : atlante d'Europa*, G. Mondadori, Milano: 194.
- CANESTRINI G., 1864 - Note ittiologiche. 2: Sopra una nuova specie di *Gobius* d'acqua dolce *Gobius punctatissimus* nov. spec., *Archivio zoologico*, 3: 101-102.
- DELMASTRO G., 1982 - *I pesci del bacino del Po*, CLESAV, Milano.
- FORNERIS G., PARADISI S. & SPECCHII M., 1990 - *Pesci d'acqua dolce*, Lorenzini, Udine: 200-201.
- GANDOLFI G. & ZERUNIAN S., 1987 - I pesci delle acque interne italiane : aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*. 128 (1-2): 33-36.
- GRIMALDI E. & MANZONI P., 1990 - *Enciclopedia illustrata delle specie ittiche d'acqua dolce*, De Agostini, Novara: 55-56.
- GRIMALDI E., PUZZI C.M., TRASFORINI S., GENTILI G., MONICELLI M., ROMANÒ A., SARTORELLI M., CATELLI C., BOSI R. & BARENGHI B., 1999 - *Ricerca sulla fauna ittica del fiume Ticino*, Parco Ticino, Magenta.
- GROPPALI R., 1993 - Osservazione di ghiozzetto punteggiato, *Orsinogobius punctatissimus* (Canestrini) in acque di risorgiva presso Villa Pompeiana di Zelo Buon Persico (Milano) (*Osteichthyes, Gobiidae*), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 14: 195-197.
- ZERUNIAN S., 2002 - *Condannati all'estinzione?*, Edagricole, Bologna: 112-113.

Consegnato il 14/1/2003.

## Nuove segnalazioni di *Lycaena dispar* (Haworth) in pianura padana (*Lepidoptera Rhopalocera*)

*New records of Lycaena dispar* (Haworth)  
*in the Po Valley* (*Lepidoptera Rhopalocera*)

Giuseppe Camerini \*, Riccardo Groppali \*\*

*Lycaena dispar* è una delle specie più vulnerabili tra i lepidotteri diurni (Ropaloceri) europei (GROPPALI & PRIANO 1992), tanto da figurare nell'allegato IV della direttiva 92/43/CEE, che elenca le «... specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa».

In Repubblica Ceca, Slovacchia, Danimarca, Baviera, Svizzera e in parte della Francia, dell'Olanda e del Belgio *Lycaena dispar* è ormai estinta, mentre in Grecia tutte le popolazioni note corrono il rischio di imminente eliminazione a causa di bonifiche (TOLMAN 1997). In Gran Bretagna, dove la sottospecie autoctona è scomparsa intorno alla metà dell'Ottocento (HIGGINS & RILEY 1983; NEW 1995, 1997), è stato realizzato un progetto specifico di reintroduzione (DUFFEY 1977, 1983), che ha avuto però di recente esito negativo (CHIAVETTA 1998).

In Italia *Lycaena dispar* non sembra essere in pericolo di estinzione, ma è da considerare comunque una specie poco comune e distribuita in modo estremamente localizzato.

Il "nucleo forte" della popolazione italiana è insediato nella pianura padana, tra Piemonte e Veneto, e la specie è segnalata anche nella porzione costiera e pianeggiante della Toscana e in un tratto della Calabria ionica (CHIAVETTA 2000). Nel Parco piemontese del Po sono presenti nuclei di *Lycaena dispar* tra Carmagnola (TO) e Moncalieri (TO). In Lombardia vengono segnalate piccole popolazioni in varie località concentrate nella porzione centromeridionale del Parco del Ticino (BALESTRAZZI 1999) e la specie, che è stata osservata nell'Oltrepò pavese in tre luoghi situati ai limiti tra la pianura e le prime pendici collinari

\* Strada del Porto 9 - I-27050 Bastida Pancarina (PV). E-mail: giuseppe\_camerini@libero.it

\*\* Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del territorio, via S. Epifanio 14 - I-27100 Pavia. E-mail: groppali@et.unipv.it

(Scanarotti com. pers.), è presente anche nel Parco dell'Oglio Sud - nella riserva naturale le Bine (province di Cremona e Mantova) - e lungo il Po cremonese, dove è stata individuata al Bosco Ronchetti di Stagno Lombardo (MANTOVANI *et al.* 2001). Nell'Emilia-Romagna è segnalata in alcune zone della pianura emiliano-romagnola e in vari fondovalle dell'entroterra collinare (CHIAVETTA 1998); inoltre in provincia di Bologna una ricerca sulla fauna minore ha accertato la presenza di *Lycaena dispar* nel territorio di 17 comuni della pianura (AGOSTINI *et al.* 1998); è segnalata anche in alcune aree del Persicetano fatte oggetto di interventi di recupero (MORISI 2001). In Veneto la specie è insediata in diverse zone marginali della laguna, come i dintorni di Chioggia (VE), ed è segnalata in differenti località della pianura veneto-friulana (Zangheri com. pers.).

In questa sede sembra opportuno rendere note alcune nuove segnalazioni effettuate tra il 2000 e il 2002 nelle province di Pavia e Cremona.

La presenza della specie è stata rilevata in due aree umide derivanti da cave dismesse di inerti situate nella piana dell'Oltrepò pavese. Si tratta di bacini idrici permanenti circondati da vegetazione igrofila (*Salix alba*, *Salix* sp., *Populus alba*) e contornati da suoli argillosi incolti. *Lycaena dispar* è stata inoltre osservata in una località della provincia di Pavia, presso l'argine maestro del Po, in un tratto caratterizzato dalla presenza abbondante di vegetazione erbacea pioniera insediata su un substrato di sabbia e limo utilizzato per rinforzare l'argine; un'altra recentissima segnalazione riguarda un'area della golena aperta del Po pavese, con assenza quasi completa di elementi naturaliformi e occupata praticamente per intero da coltivi e pioppeti razionali. Inoltre la specie è stata ultimamente osservata all'interno dell'Oasi del Vignolo, presso Garlasco, nella quale era stata già segnalata in precedenza: gli esemplari presenti si concentrano nelle piccole radure con essenze fiorite, che sono state purtroppo oggetto di un recente rimboschimento e che a breve diventeranno perciò del tutto inospitali per il lepidottero. Nella campagna a nord di Pavia *Lycaena dispar* è stabilmente insediata all'interno dell'Azienda Cassinazza di Giussago, posta a breve distanza dal naviglio pavese. All'interno della tenuta sono stati realizzati interventi di riqualificazione ambientale (con piantagione di siepi e creazione di zone umide permanenti) che hanno sensibilmente incrementato la diversità delle comunità viventi, come rilevato anche dallo studio della lepidotterofauna.

Nel territorio cremonese la specie è stata osservata nel fascio di corsi d'acqua che include il naviglio civico di Cremona, presso Genivolta, le cui sponde sono per lunghi tratti coperte da vegetazione spontanea, e nel Parco Adla Sud al confine con la provincia di Lodi nell'area dell'Azienda Boscone (Bertonazzi

com. pers.), dotata di interessanti lembi boscati e zone umide. Una recentissima osservazione è stata fatta inoltre lungo la sponda vegetata di un fontanile nel territorio cremasco, al confine con la provincia di Lodi.

Lo status attuale di *Lycaena dispar*, distribuita in nuclei generalmente isolati e spesso costituiti da popolazioni poco numerose, è il risultato della diffusa opera di bonifica delle zone umide avvenuta in gran parte del territorio delle pianure alluvionali europee e italiane. Le segnalazioni qui presentate suggeriscono però due considerazioni che possono essere motivo di ottimismo. Infatti le osservazioni effettuate nella pianura pavese dimostrano anzitutto che la specie è riuscita a insediarsi in zone umide di origine antropica. Va inoltre rilevato che gli argini dei corsi d'acqua e le sponde di corpi idrici artificiali, lungo i quali la specie sembra in grado di insediarsi, potrebbero rappresentare un habitat di sostituzione delle zone umide distrutte dall'azione umana, oltre che corridoi ecologici utili per consentire la dispersione e l'interscambio genetico tra le varie popolazioni residue. Inoltre, proprio considerando che la specie predilige gli ambienti almeno parzialmente umidi (sottoposti a una serie di ben note minacce), *Lycaena dispar* potrebbe essere valutata come "specie-bandiera" (NEW 1995), in grado cioè - anche per la notevole bellezza soprattutto dei maschi - di contribuire a promuovere l'importanza della conservazione di tali ecosistemi. Inoltre la necessità di tutelare i territori che ne ospitano le popolazioni rimaste può fare di *Lycaena dispar* anche una "specie-ombrello" (MASSA & BOTTONI 1999), dalla protezione della quale potrebbe derivare la salvaguardia di numerosi altri invertebrati viventi nei medesimi ambienti.

---

## Bibliografia

---

- AGOSTINI N., TINARELLI R. & MORISI A., 1998 - La fauna "minore": un progetto per la loro tutela, *Il Divulgatore*: 6-12.
- BALESTRAZZI E., 1999 - Lepidotteri diurni, in: "Atlante della biodiversità del Parco Ticino", EdiNodo, Como: 261-270.
- CHIAVEITTA M., 1998 - *Le farfalle dell'Emilia-Romagna*, Ed. Grasso, Bologna: 47.
- CHIAVEITTA M., 2000 - *Le farfalle d'Italia: atlante biogeografico*, Ed. Grasso, Bologna: 21.
- DUFFEY E., 1977 - The re-establishment of the Large Copper butterfly *Lycaena dispar batava* Orlb. on Woodwalton Fen national nature reserve, Cambridgeshire, England, 1969-1973, *Biol. cons.*, 12: 143-158.
- DUFFEY E., 1983 - The Large Copper *Lycaena dispar*, in: "Conservation biology of the *Lycaenidae*", IUCN, Gland.
- GROPPALI R. & PRIANO M., 1992 - Invertebrati non troglobi minacciati della fauna italiana, in: "Contributo per un libro

rosso della fauna e della flora minacciate in Italia", Università di Pavia, Istituto di Entomologia, Pavia: 183-424.

HIGGINS L.G. & RILEY N.D., 1983 - *Farfalle d'Italia e d'Europa*, Rizzoli, Milano: 68-69.

MANTOVANI S., STAFFIERI P. & VITALI E., 2001 - La riserva naturale di Bosco Ronchetti, in: "Una storia di golena in Brancere", Persico ed., Cremona: 89-91.

MASSA R. & BOTTONI L., 1999 - Specie-ombrello e bioindicatori nella conservazione, in: "Biodiversità estinzione e conservazione", UTET, Torino: 174-188.

MORSI A., 2001 - Recupero e gestione ambientale della pianura : la rete ecologica del Persicetano, Centro Agricoltura Ambiente, Crevalcore (Bologna).

NEW T.R., 1995 - *An introduction to invertebrate conservation biology*, Oxford University Press, New York.

NEW T.R., 1997 - *Butterfly conservation*, Oxford University Press, Melbourne: 174-176.

TOLMAN T., 1997 - *Butterflies of Britain & Europe*, HarperCollins, London: 74-75.

Consegnato il 14/1/2003.

## Distribuzione di alcuni *Cladocera* (*Crustacea*) nelle acque del Basso Lodigiano

### *Distribution of the Cladocera (Crustacea) in the fresh-water of Basso Lodigiano*

Giancarlo Quadrelli \*

L'Autore ha studiato negli anni dal 1994 al 1996 la distribuzione dei *Cladocera* (*Crustacea*) nelle acque del Basso Lodigiano con prelievi mensili in vari corpi idrici. L'acqua è stata raccolta mediante un recipiente e senza l'ausilio di retino per plancton. Gli esemplari sono stati esaminati al microscopio a fresco, il giorno stesso della raccolta. La zona di studio comprende le lanche del fiume Adda da Cavenago d'Adda alla foce nel fiume Po, i bodri del Po dalla foce del Lambro alla foce dell'Adda, le risaie di Senna Lodigiana, i fossi ed i canali di Casalpusterlengo.

Le osservazioni rivestono un certo interesse in particolare per i bodri del Po che, negli ultimi anni, sono andati scomparendo a causa di interventi d'interramento e di opere cosiddette di bonifica.

#### Caratteristiche schematiche delle acque esaminate

Lanche del fiume Adda (5): ecosistemi falciiformi con ampia fascia riparia a *Phragmites* e vegetazione acquatica a *Nuphar*, *Trapa*, *Myriophyllum*.

Bodri del Po (18): ecosistemi subcircolari o ellittici, di piccole dimensioni, con vegetazione acquatica a *Nuphar*, *Nymphaea*, *Trapa*, *Myriophyllum*. La maggior parte di questi ecosistemi è perenne, mentre alcuni sono astatici con periodo di secca estiva; in tal caso vi crescono popolamenti di *Alisma*, *Butomus* ed altre piante erbacee. Sono soggetti alle periodiche inondazioni da parte del Po.

Canali (3): l'Autore ha preso in considerazione soltanto la parte

\* Giancarlo Quadrelli, medico ed esperto naturalista, è scomparso nel dicembre del 2002. I risultati delle sue appassionate ricerche sono stati diffusi da numerose e qualificate associazioni e riviste del settore. Ha collaborato anche ad importanti lavori coordinati dalla Regione Lombardia, come l'Atlante erpetologico (in corso di pubblicazione).

lenticia dei canali naturali, con vegetazione acquatica a *Lemna* che copre quasi *in toto* la superficie. Sono presenti fenomeni putrefattivi dovuti ad anaerobiosi nei fanghi del fondale.

Risaie (2): ambienti inondati da aprile a settembre, con livelli dell'acqua molto variabili e periodi di secca legati alle esigenze colturali.

Fossi (6): la vegetazione acquatica è variabile e comprende *Nasturtium*, *Callitriche*, *Lemna*, *Myriophyllum*. Anche il livello dell'acqua è molto variabile con periodi di asciutta, lavori di dragaggio e diserbo delle rive e periodi di piena con immissione massiccia di acqua proveniente da altri corpi idrici a scopo irriguo.

	fossi e rogge	canali lentici	bodri del Po	lanche dell'Adda	risaie
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	+	-
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	-	-	-	+	-
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	-	+	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+	+	+	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	-	-	+	-
<i>Moina brachiata</i>	-	-	+	-	+
<i>Macrothrix laticornis</i>	-	-	-	-	+
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+	+	+	+
<i>Camptocercus rectirostris</i>	+	-	-	-	-
<i>Daphnia pulex</i>	-	+	+	-	-

Tab. 1: distribuzione dei *Cladocera* nelle acque del Basso Lodigiano.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Simocephalus vetulus</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Moina brachiata</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Macrothrix laticornis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Camptocercus rectirostris</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Daphnia pulex</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Tab. 2: presenza mensile dei *Cladocera*.

---

## Commento

---

*Simocephalus vetulus*, *Simocephalus exspinosus* e *Chydorus sphaericus*, benché ubiquitari, prediligono le acque limpide delle lanche, dei bodri e dei canali con molta vegetazione acquatica. *Chydorus* è inoltre catturato attivamente da *Hydra* (*Hydra* sp. ind.).

*Ceriodaphnia reticulata*, anch'essa ubiquitaria, predilige i canali lenticci totalmente coperti da *Lemna*, con fenomeni di anossia nel fango del fondale. In tale situazione è pigmentata di arancione.

*Moina brachiata* e *Macrobrrix laticornis* prediligono le risaie.

*Ceriodaphnia reticulata*, *Moina brachiata*, *Macrobrrix laticornis*, *Scapholeberis mucronata*, *Daphnia pulex* sono specie estive.

*Simocephalus vetulus*, *Simocephalus exspinosus*, *Chydorus sphaericus* sono presenti tutto l'anno.

---

## Bibliografia

---

BACHIORRI A., 1990 - *Biologia delle popolazioni in ambienti stressati : la ricolonizzazione del Lago d'Orta da parte di Daphnia obtusa Kurz* (Crustacea, Cladocera), Università di Parma, Istituto di Ecologia, Parma.

D'AURIA G. & ZAVAGNO F., 1999 - *Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona*, "Monografie di Pianura" n. 3, Provincia di Cremona, Cremona.

DE BERNARDI R., GIUSSANI G. & SOLDATINI E., 1980 - Ruolo della fascia litorale nello sviluppo e nella dinamica di popolazioni pelagiche di alcuni Cladoceri d'acqua dolce, in: "Atti del 3. Congresso dell'Associazione italiana di Oceanologia e Limnologia (Sorrento, 1978) e atti dell'Associazione italiana di Oceanologia e Limnologia (AIOL) dal 1 gennaio 1977 al 31 dicembre 1978", Pallanza: 11-20.

FERRARI I. & CARRIERI A., 1985 - Distribuzione e dinamica stagionale dei Cladoceri e dei Copepodi planctonici della Sacca di Scardovari, in: "Ecologia del Delta del Po : atti del Seminario di studi (Parma, 1985)" a cura di R. Ambrogi, *Nova Thalassia*, 7, suppl. 2: 157-162.

FERRARI I. & COEN R., 1985 - Distribuzione delle taxocenosi planctoniche a Copepodi e Cladoceri della Sacca di Scardovari, in: "Atti XVI Congresso della Società italiana di Biologia marina (Lecco, 1984)", *Oebalia*, 12, n. s.: 187-201.

LEONI B., PAGANI M. & COTTA RAMUSINO M., 2000 - Morphological and genetic variability in a rice-field population of *Simocephalus* spp. (Cladocera), *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 27 (2): 791-793.

MANCA M., GIUSSANI G. & DE BERNARDI R., 1990 - Dinamica di

popolazione e distribuzione verticale di Cladoceri planctonici del Lago Maggiore in relazione a parametri ambientali, in: "Atti dell'8. Congresso dell'Associazione italiana di Oceanologia e Limnologia, AIOL (Pallanza, 1988): 511-520.

MARGARITORA F.G., 1985 - Cladocera, "Fauna d'Italia" vol. 23, Calderini, Bologna.

ROSSI V., ROSSETTI G., BENATTI M., MENOZZI P. & FERRARI I., 1998 - Ephippial eggs and dynamics of the conal structure of *Daphnia longispina* (Crustacea: Cladocera) in a mountain lake (Lago Scuro Parmense, Northern Italy), *Archiv für Hydrobiologie, Advances in Limnology*, 52: 195-206.

TEDESCHI G., 1934 - I Cladoceri del Lago di Fiè (Alto Adige) e di Brinzio (Varesotto), *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. Civ. Stor. nat. Milano*, 73: 146-158.

Consegnato il 16/8/2002.

## NORME PER GLI AUTORI

1. *Pianura* pubblica lavori riguardanti i vari campi d'interesse delle scienze naturali, relativi alla regione padana, nonché studi attinenti alla storia del suo ambiente naturale, privilegiando i saggi pertinenti la provincia di Cremona o i territori limitrofi.

2. I lavori inviati, che si intendono originali ed esclusivi, non devono eccedere, di norma, le 30 cartelle, inclusi tabelle, grafici e illustrazioni. Contributi di maggior ampiezza saranno tenuti in considerazione a giudizio del Comitato scientifico ed eventualmente proposti alla pubblicazione come monografie. *Pianura* pubblica anche brevi Segnalazioni, contenute entro le tre cartelle, tabelle e illustrazioni incluse.

3. I testi completi di illustrazioni e tabelle devono nitidamente essere stampati su fogli bianchi formato Uni A/4, a doppia spaziatura, con ampi margini e su un solo lato del foglio. Ogni cartella si intende composta di circa 30 righe per 60 battute ciascuna. È ammesso l'uso dei caratteri tondo e corsivo (quest'ultimo limitato ai nomi scientifici, a parole in lingua diversa da quella del testo o come indicato di seguito per la bibliografia) mentre si prega di evitare il tutto maiuscolo e le sottolineature.

4. I testi in triplice copia, completi di illustrazioni, tabelle e didascalie, vanno inviati al seguente indirizzo: Redazione di *Pianura*, c/o Provincia di Cremona, Corso Vittorio Emanuele II n. 17, 26100 Cremona. Occorre trasmettere alla redazione anche copia del testo su supporto elettronico (preferibilmente in formato Word 97 o successivi).

5. I lavori devono essere preceduti da un riassunto in italiano e in inglese. Per le Segnalazioni si ritiene sufficiente la traduzione in inglese del titolo. La stesura del lavoro deve rispettare la seguente impostazione: Titolo, Riassunto, Summary, testo suddiviso in capitoli (es. Introduzione, Materiali e metodi, Risultati, Discussione, Conclusioni, Ringraziamenti, Bibliografia).

6. Gli articoli devono contenere - su un foglio allegato - il nome, l'indirizzo, i numeri telefonici, l'eventuale indirizzo e-mail 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 e da una didascalia. Nel caso di immagini coperte da copyright è necessario trasmettere alla redazione l'autorizzazione alla riproduzione. Grafici e disegni vanno consegnati sia su supporto elettronico sia su carta 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 capotitoli e dei paragrafi
- c) delle parti dell'articolo che si vogliono stampate con corpo ridotto.

7. 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 A. 1987; Rossi P. 1987). Nel caso che lo stesso autore abbia pubblicato più opere nello stesso anno, 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). Per le opere aventi più di due autori va citato il primo seguito dalla locuzione latina in forma abbreviata *et al.* (Rossi *et al.* 1987).

8. Bibliografia. Deve essere organizzata, alla fine dell'articolo, in stretto ordine alfabetico per autore o titolo. Le voci relative ad opere di più autori devono riportarne tutti i nomi, a differenza delle citazioni nel testo, e vanno ordinate con il primo che compare sul frontespizio della pubblicazione. L'ordine di citazione bibliografica è il seguente: cognome e iniziale puntata del nome dell'autore (o autori), virgola, l'anno della pubblicazione, trattino, titolo della pubblicazione (in corsivo), casa editrice e luogo dell'edizione separati da virgole.

*Esempi:*

BOLZON P., 1920 - *Flora della provincia di Parma e del confinante Appennino tosco-ligure-piacentino*, Stab. Tip. Ricci, Savona.

BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., 1997 - *Manuale pratico di ornitologia*, Edagricole, Bologna.

FORGIARINI M.N., CASALI C. & RAGGI S., 1996 - *Botanica oggi*, Edagricole, Bologna.

*Paesaggi e suoli della provincia di Cremona*, 1997, "Monografie di Pianura" n. 2, Provincia di Cremona, Cremona.

Nella segnalazione di lavori pubblicati in periodici il titolo del contributo va riportato in tondo, seguito dal titolo della rivista in corsivo e per esteso (o in forma abbreviata se accreditata) e dalla numerazione separati da virgole; ultimo elemento da riportare l'estensione dell'articolo stesso preceduta dai due punti (:).

*Esempi:*

BONALI F., 1997 - Interessanti segnalazioni floristiche nel Cremonese : primo contributo, *Pianura*, 9: 5-26.

Infine, nella segnalazione di lavori pubblicati in monografie (quali ad esempio gli atti di congressi, ecc.) il titolo del contributo va riportato in tondo, come pure il titolo della monografia che va indicato tra virgolette e preceduto da in:

*Esempi:*

SCAZZOSI L., 1997 - Alle radici dei musei naturalistici all'aperto, in: "Stanze della meraviglia", CLUEB, Bologna: 91-134.

9. La Redazione si riserva il diritto di uniformare le citazioni bibliografiche, la punteggiatura e l'uso delle iniziali maiuscole. Nel caso i signori Collaboratori provvedano di persona alla correzione delle bozze, queste debbono essere restituite entro i termini concordati con la Redazione (di norma 15 giorni); trascorso detto termine si procederà alla correzione redazionale. 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. Per ogni articolo pubblicato saranno fornite gratuitamente all'Autore (o Autori) dello stesso 30 copie complessive dei relativi estratti.

## SOMMARIO



DAVIDE PERSICO	Resti fossili di <i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758 nei depositi alluvionali del fiume Po in provincia di Cremona	pag. 5
FRANCO ZAVAGNO	Osservazioni fenologiche sulla vegetazione di due riserve naturali della bassa pianura lombarda: le Bine (CR-MN) e Monticchie (LO)	pag. 15
CARLO LOMBARDI SIMONE ROSSI ANTONIO AIOLFI	Conservazione della trota marmorata ( <i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1829) nel tratto sub-lacuale del fiume Adda	pag. 41
FABRIZIO BONALI ANDREA IMPIERI FRANCO LAVEZZI	La collezione ornitologica dell'Istituto di Istruzione Superiore "Stanga" di Cremona (1887-1973)	pag. 67
RICCARDO GROPPALI	Disturbo da rumore: autostrade e avifauna	pag. 87
DIEGO FONTANETO VALTER PORZIO PIER VITTORIO MIOLA ALESSANDRO BIANCHI	Impatto di vari tipi di decespugliamento contro il prugnolo tardivo, <i>Prunus serotina</i> , sugli spostamenti di artropodi del suolo	pag. 103
SALVATORE VICIDOMINI SARAH WHITMAN-MASCHERINI	Xylocopini ( <i>Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae</i> ) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale, Milano (II) e il Museo zoologico La Specola, Firenze (II)	pag. 111
STEFANO FENOGLIO MAURIZIO BATTEGAZZORE ANGELO MORISI	Alluvioni e comunità macrobentoniche: una panoramica complessiva e alcuni casi di studio in Piemonte	pag. 119
DAVIDE MALAVASI SERGIO TRALONGO	I molluschi del Parco regionale fluviale dello Stirone	pag. 131
<i>Segnalazioni:</i>		
GIANCARLO QUADRELLI	Mammiferi, uccelli e rettili uccisi dal traffico nel Basso Lodigiano: confronto con i dati del 1980	pag. 135
RICCARDO GROPPALI	Segnalazione di ghiozzetto punteggiato, <i>Knipowitschia</i> (= <i>Orstnogobius</i> ) <i>punctatissima</i> (Canestrini) in fontanili del territorio cremasco (provincia di Cremona)	pag. 139
GIUSEPPE CAMERINI RICCARDO GROPPALI	Nuove segnalazioni di <i>Lycaena dispar</i> (Haworth) in <del>pianura padana</del> ( <i>Lepidoptera Rhopalocera</i> )	pag. 142
GIANCARLO QUADRELLI	Distribuzione di alcuni <i>Cladocera</i> ( <i>Crustacea</i> ) nelle acque del Basso Lodigiano	pag. 146