

PROVINCIA DI CREMONA

---

# PIANURA

---

*scienze e storia  
dell'ambiente padano*

n. 20/2006

PRESIDENTE

on. Giuseppe Torchio, 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 13 dicembre 2006



*Periodico della Provincia di Cremona, registrato presso  
il Tribunale di Cremona al n. 313 in data 31/7/1996*

## La vegetazione dell'istituenda Riserva naturale Oasi di Lacchiarella (Parco agricolo sud Milano)

Guido Brusa \*, Loredana Castiglioni \*,  
Bruno Cerabolini \*

---

### Riassunto

---

È stata studiata dal punto di vista fitosociologico la vegetazione della Riserva naturale Oasi di Lacchiarella. Sono state individuate 34 cenosi vegetali, ascrivibili a 12 classi fitosociologiche: *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Oryzetea sativae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Galio-Urticetea*, *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*, *Rhamno-Prunetea* e *Quercu-Fagetea*. Il grado di naturalità e il valore floristico-vegetazionale è nel complesso basso, anche nelle formazioni boschive. Le cenosi si dispongono secondo un gradiente ecologico di umidità, caratterizzato da un progressivo svincolamento dalla falda. Le cenosi di piante infestanti o ruderali seguono una propria linea dinamico-evolutiva, pressoché indipendente da quella di interrimento dei corsi d'acqua; entrambe comunque convergono verso le formazioni boschive.

**Parole chiave:** fitosociologia, Lombardia, pianura padana, vegetazione.

---

### Summary

---

*The vegetation of the Natural Reserve Oasi di Lacchiarella was studied from the phytosociological point of view. Thirty-four communities were recognized and allocated in twelve phytosociological classes: Lemnetea, Potametea, Phragmiti-Magnocaricetea, Bidentetea tripartiti, Stellarietea mediae, Oryzetea sativae, Molinio-Arrhenatheretea, Galio-Urticetea, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae, Rhamno-Prunetea and Quercu-Fagetea. The natural level and the floristic and struc-*

---

\* Università degli studi dell'Insubria, Dipartimento di Biologia strutturale e funzionale, via Dunant 3 - I-21100 Varese. E-mail: guido.brusa@uninsubria.it; loredana.castiglioni@libero.it; bruno.cerabolini@uninsubria.it

*tural value are generally low, in the woods too. The communities are affected by an ecological gradient of moisture and are gradually rising from the water table. Weed and ruderal communities have a self-governing vegetation dynamic, widely independent from undergrounding of watercourses; however, both vegetation dynamics converge to woods.*

**Key words:** *phytosociology, Lombardy, Po Plain, vegetation.*

---

## Introduzione

---

La pianura padana, come noi la conosciamo oggi, è il risultato non solamente dell'opera della natura, ma anche dell'incessante attività dell'uomo (ZIPOLI 1986; BRACCO & MARCHIORI 2001). Il paesaggio padano, nel suo aspetto più tipico, è una pianura irrigua, intensamente coltivata, nella quale i cereali vernini (soprattutto frumento) si alternano al mais (più recentemente anche sorgo e soia) e a prati ed erbai (PIGNATTI 1995). Se esaminiamo il contesto paesaggistico, la Riserva naturale Oasi di Lacchiarella è un nucleo di vegetazione naturaliforme inserito in un'area agricola sempre più occupata da infrastrutture e insediamenti antropici. Emerge quindi l'isolamento naturalistico dell'area protetta, da cui discende e ben si addice il termine di "oasi" coniato per il nome di questa riserva.

---

## Area di studio

---

La riserva è ubicata nel comune di Lacchiarella (MI) e ha una superficie complessiva di circa 37 ha, a cui si aggiunge una fascia di rispetto di 376 ha. Complessivamente una frazione superiore all'80% è occupata da coltivi, tra cui spiccano le risaie che coprono da sole circa il 50% dell'area di studio, seguite dai campi a mais (circa 20%) e dai pioppeti d'impianto (circa 7%). I boschi (compresi quelli d'impianto artificiale presenti in alcune aree della riserva, dove sono stati messi a dimora numerosi esemplari arborei, soprattutto di *Populus* spp.) sono la seconda categoria più rappresentata, pur coprendo solamente il 7% dell'area di studio.

Gli ambienti forestali e palustri presenti all'interno del perimetro della Riserva si sono affermati a partire dagli anni '60 con l'abbandono di alcuni terreni agricoli. La presenza di una ricca fauna ornitica ha portato nel 1988 al riconoscimento dell'area come Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) da parte della Giunta Regionale. Nel 1990 con la nascita del Parco regionale agricolo sud Milano, l'Oasi è stata inserita in questa area protetta. In tale contesto è stata proposta come riserva naturale, nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco. Attualmente è anche classificata Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

Dal punto di vista geologico (*I suoli...* 1993) l'area appartiene al complesso alluvionale del *Diluvium recente*, che costituisce il livello fondamentale della pianura lombarda a sud di Milano. I materiali costituenti questo settore della pianura vengono quindi attribuiti al Fluvioglaciale e al Fluviale würmiano del Pleistocene superiore. Dal punto di vista geomorfologico l'area è collocabile nella "media pianura idromorfa".

Per l'inquadramento climatico dell'area si è fatto riferimento alle stazioni meteorologiche di Milano-Linate e Pavia durante il periodo 1951-1982 (fonti dati rispettivamente ISTAT e Istituto Idrografico del Po). La scelta di queste due stazioni è suggerita dall'ubicazione dell'Oasi di Lacchiarella, situata 15 km a nord di Pavia e 20 km a sud di Milano-Linate. I valori medi annuali di temperatura sono alquanto simili (a Milano-Linate 12,5°C, a Pavia 12,7°C). Nel mese di ottobre si concentra in entrambe le stazioni il picco massimo di precipitazioni mensili (a Milano-Linate 123 mm, a Pavia 116 mm). A Milano-Linate i valori più bassi di precipitazioni si registrano invece nei due mesi invernali (65-69 mm) e in subordine a luglio (69 mm); a Pavia il valore minimo si riscontra a luglio (60 mm). Le precipitazioni medie annuali sono a Milano 1.012 mm, a Pavia 931 mm. Complessivamente il clima di Pavia risulta quindi leggermente più caldo e meno piovoso di quello di Milano, pur non osservandosi periodi di aridità estiva.

---

## Materiali e metodi

---

Il rilevamento floristico-vegetazionale è stato condotto eseguendo 104 rilievi fitosociologici. I rilievi sono stati effettuati sia all'interno della riserva (29 rilievi), sia nella fascia di rispetto della medesima (75 rilievi). La disparità nel numero di rilievi eseguiti tra le due aree è rapportata alla superficie e alla disomogeneità della distribuzione dei diversi tipi di vegetazione (la riserva si presenta nel complesso più uniforme). Il rilevamento è stato condotto in modo da effettuare almeno un rilievo per tipo di vegetazione riscontrata in campo. I rilievi fitosociologici sono stati effettuati tra la primavera e l'estate 2004, in relazione allo stato fenologico delle fitocenosi oggetto di rilevamento. Sono state rilevate unicamente le piante vascolari, seguendo PIGNATTI (1982) per la tassonomia. La copertura di ciascuna specie è stata visivamente stimata tramite la seguente scala ordinale: +, (< 1%); 1, (1-12,5%); 2, (12,5-25%); 3, (25-50%); 4, (50-75%); 5, (75 - 100%).

L'individuazione delle cenosi vegetali è stata effettuata tramite il raffronto dei rilievi eseguiti con le descrizioni riportate nella letteratura fitosociologica. Per l'inquadramento sintassonomico si è comunque seguito principalmente l'opera curata da Mucina, Grabherr & Wallnöfer (*Die Pflanzengesellschaften...* 1993).

La valutazione della dinamica evolutiva nella vegetazione è

stata realizzata applicando un'analisi di ordinamento (DCA, Detrended Correspondence Analysis) sulla matrice specie x rilievi. Questa tecnica di analisi multivariata è stata applicata con l'ausilio del programma Canoco (TER BRAAK & SMILAUER 1998). La DCA consente di definire indirettamente dei gradienti ecologici elaborati dalla matrice specie x rilievi. Nella DCA i valori riferiti a una specie assumono una distribuzione normale, definendo così l'optimum della specie lungo gli assi rappresentanti i gradienti ecologici (*Data analysis...* 1987). Nel caso specifico si è scelto di utilizzare una matrice di dati comprendente i valori di copertura delle specie presenti in almeno 3 rilievi sui 104 eseguiti. I valori di copertura delle specie considerate nell'analisi sono stati convertiti sulla base della scala ordinale di VAN DER MAAREL (1979). Per poter comprendere in modo più immediato a quali gradienti ecologici corrispondano gli assi ottenuti dall'ordinamento, a ciascun rilievo sono stati assegnati 6 valori, impiegando gli indici ecologici definiti da LANDOLT (1977): F per l'umidità; R per la reazione; N per i nutrienti; L per la luminosità; T per la temperatura; K per il grado di continentalità. Nello specifico sono stati impiegati i valori riportati in AESCHIMANN & BURDET (1994). Il valore assegnato a ciascun rilievo è stato calcolato come media, pesata sul grado di copertura secondo la scala ordinale di VAN DER MAAREL (1979), di tutte le specie presenti nel rilievo stesso. I valori così ottenuti sono stati impiegati per calcolare i coefficienti di correlazione di Pearson con gli score della DCA.

---

## Risultati e discussione

---

### Cenosi a idrofite pleustofitiche

*Lemnetea* de Bolós et Masclans 1955

*Lemnetalia minoris* de Bolós et Masclans 1955

*Lemnion minoris* de Bolós et Masclans 1955

I) *Lemnetum minoris* Oberd. 1957 ex T. Müller et Görs 1960

*Hydrocharition* Rübél 1933

II) *Ceratophylletum demersi* Hild 1956

I) *Lemnetum minoris* (Tab. 1; Ril. 69 e 91; Lemne): questa cenosi è contraddistinta dalla dominanza di *Lemna minor*. Si rinviene nei corpi idrici con acque ferme o lentamente fluenti, in quest'ultima situazione spesso protetta da elofite che crescono lungo le sponde. Sembra prediligere acque calde e posizioni ben assolate, che spesso favoriscono anche lo sviluppo di una discreta massa algale (ad esempio di *Hydrodictyon reticulatum* e *Spirogyra* sp.). Talvolta è possibile rinvenirla nelle risaie, anche se solamente per brevi periodi principalmente concentrati nella fase di allagamento dei campi. Poche altre idrofite pleustofitiche accompagnano *L. minor*, in particolare *Spirodela polyrrhiza* e *L.*

*gibba* la cui presenza, in particolare quella della lenticchia d'acqua, è espressione di un discreto livello trofico delle acque. La cenosi è decisamente paucispecifica: la dominanza di *L. minor* è indice di uno stadio iniziale di colonizzazione, che potrebbe evolvere verso comunità dominate da altre lenticchie d'acqua. Nel complesso la cenosi è poco diffusa nell'area di studio.

II) *Ceratophylletum demersi* (Tab. 1; Ril. 77; Cerat): questa cenosi paucispecifica è caratterizzata da dense e intricate matasse di *Ceratophyllum demersum*, idrofita che cresce completamente sommersa, sebbene in prossimità della superficie. È rappresentata da un unico rilievo effettuato in una roggia con acque ferme, anche se è presumibile un periodico consistente flusso idrico, come testimoniato dalla presenza di *Potamogeton* spp. La particolare natura fangosa del fondale sembra favorire lo sviluppo lussureggiante di *C. demersum*, che è in grado di sopportare elevate concentrazioni di sedimento sospeso.

#### **Cenosi a idrofite rizofitiche**

*Potametea* R.Tx. et Preising 1942

*Potametalia* Koch 1926

*Potamion pectinati* (Koch 1926) Görs 1977

III) *Potametum pectinati* Carstensen 1955

IV) *Potameto-Vallisnerietum* Br.-Bl. 1931

V) *Elodeetum canadensis* (Pign. 1953) Pass. 1964

VI) Aggr. a *Potamogeton* spp.

Data l'ampia diffusione nell'area di studio della rete idrografica costituita da canali e rogge, queste cenosi rappresentano le comunità a idrofite più comuni nell'area di studio. Tuttavia il mantenimento di un efficiente deflusso irriguo implica lo spurgo periodico dei cavi e quindi l'asportazione della vegetazione che vi cresce sul fondo ostacolando il regolare decorso delle acque.

III) *Potametum pectinati* (Tab. 1; Ril. 75 e 76; P\_pec): questa cenosi è stata identificata unicamente nelle acque del Cavo Borromeo, su fondale sabbioso a una profondità di circa 1 m. Le acque sono moderatamente torbide e la corrente piuttosto veloce. La cenosi è fortemente paucispecifica ed è dominata da *Potamogeton*, in particolare da *P. pectinatus*, e in subordine da *Vallisneria spiralis*. Dal punto di vista ecologico si tratta di una cenosi tipicamente reofila e nitrofila.

IV) *Potameto-Vallisnerietum* (Tab. 1; Ril. 83 e 93; P\_val): in condizioni ecologiche simili a quelle in cui si sviluppa il *Potametum pectinati*, distinte tuttavia da una maggiore profondità dell'acqua, troviamo cenosi caratterizzate dalla dominanza di *Vallisneria spiralis*, idrofita che forma densi tappeti di foglie nastriformi liberamente flottanti in acqua. Nella cenosi sono presenti anche alcune elofite che si protendono dalle sponde o che,

come *Polygonum hydropiper*, crescono parzialmente sommerse. V) *Elodeetum canadensis* (Tab. 1; Ril. 82 e 86; Elode): le cenosi dominate da *Elodea canadensis* o peste d'acqua sono state attribuite a questa associazione. Nel complesso è tra le cenosi a idrofite più ricche floristicamente, in cui spicca un nutrito contingente di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*. Infatti, pur trattandosi di una cenosi chiaramente di acque aperte, evidenzia elementi che l'avvicinano alla serie delle cenosi interranti presenti nell'area di studio e, in particolare, all'aggruppamento a *Veronica anagallis-aquatica*. Le cenosi dominate dalla peste d'acqua si affermano comunque in acque più profonde (sino a 40 cm) e in assenza (o quasi) di corrente. Il letto è sempre di natura fangosa.

VI) Aggruppamento a *Potamogeton* spp. (Tab. 1; Ril. 88; a\_Pot): a profondità ancora maggiori di quelle in cui si rinviene la precedente associazione (circa 60 cm), *Elodea canadensis* non è presente e gli elementi autoctoni di *Potametea* prendono il sopravvento. In particolare la cenosi qui descritta è dominata da tre specie di *Potamogeton*: *P. crispus*, *P. nodosus* e *P. pusillus* e, nel complesso, si presenta ricca in specie, in particolare di idrofite.

#### **Cenosi a idrofite elofitiche**

*Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

*Phragmitetalia* Koch 1926

*Phragmition communis* Koch 1926

VII) *Phragmitetum vulgare* von Soó 1927

*Magnocaricion elatae* Koch 1926

VIII) *Caricetum acutiformis* Egger 1933

IX) *Caricetum elatae* Koch 1926

X) *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931

*Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953

*Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

XI) Aggr. a *Veronica anagallis-aquatica*

VII) *Phragmitetum vulgare* (Tab. 2; Ril. 39, 53, 60, 61, 62, 74, 78, 84 e 89; Phrag): si tratta di un'associazione piuttosto frequente nell'area di studio che si presenta sia lungo le sponde dei canali irrigui (Ril. 53, 61, 60, 62 e 89), sia in aree umide con acqua stagnante (Ril. 39, 74, 78 e 84). Le cenosi dominate da *Phragmites australis* sono caratterizzate dall'elevata copertura di questa elofita, che rende la vegetazione quasi monospecifica. Tuttavia lungo le sponde dei canali si assiste all'ingresso di specie ruderali, che determinano un aumento della ricchezza floristica. Estesi fragmiteti sono presenti esclusivamente nell'area della riserva. Le condizioni in cui crescono sono però al limite delle esigenze ecologiche adatte allo sviluppo della cenosi, come si desume dai pochi culmi vitali di *P. australis*, dall'esistenza di

forme di transizione ai cariceti (Ril. 60 e 62) e dalla presenza di specie legate a suoli decisamente più asciutti (es.: *Calystegia sepium*, *Rubus ulmifolius* e *Urtica dioica*). Tutte queste osservazioni segnalano l'assenza di una falda superficiale adeguata al mantenimento nella riserva di questa cenosi, pur essendo *P. australis* una elofita in grado di tollerare lunghi periodi di prosciugamento del suolo.

VIII) *Caricetum acutiformis* (Tab. 2; Ril. 63, 79, 85 e 90; C\_acu): fisionomicamente la cenosi si presenta dominata da estese coperture di *Carex acutiformis*. A questa specie si accompagnano altre elofite di *Pbragmiti-Magnocaricetea* e un discreto contingente di specie nitrofile e ruderali. Infatti, questa cenosi occupa le porzioni ripariali più prossime all'acqua nei canali, in particolare in quelli con sponde basse e poco scoscese. Queste formazioni sono periodicamente soggette a sfalciamento e l'ingresso di specie vegetali da ambienti limitrofi è consueto. Di fatto, questo cariceto è considerato una vegetazione secondaria legata al disturbo (GERDOL 1987). Le vegetazioni a *C. acutiformis* annoverano anche situazioni che ricordano quelle dei boschi igrofilici (Ril. 63). In questo stato, prossimo a quello caratteristico del fragmiteto di cui costituisce la naturale evoluzione, non si rinvenivano specie ruderali e nitrofile, ma sono presenti giovani esemplari di fanerofite (*Quercus robur* e *Salix alba*). Infine, i rovi sembrano costituire una presenza costante in tutti i rilievi.

IX) *Caricetum elatae* (Tab. 2; Ril. 73; C\_ela): la fitocenosi si presenta fisionomicamente molto simile alla precedente, di cui rappresenta forse solamente una variante in cui a *Carex acutiformis* si sostituisce *C. elata*. Forme di transizione sono infatti presenti (Ril. 79); per di più il corteggio floristico è alquanto simile. Inoltre, questa cenosi si presenta sempre lungo sponde con condizioni edafiche simili a quelle in cui si sviluppa il *Caricetum acutiformis*, sebbene sembri essere associata a suoli maggiormente intrisi d'acqua. La scarsa presenza di *C. elata* nell'area di studio potrebbe essere parzialmente interpretabile con una minor capacità da parte della specie di tollerare periodici sfalci.

X) *Phalaridetum arundinaceae* (Tab. 2; Ril. 31, 40, 68 e 80; Phala): questa cenosi presenta un corteggio floristico simile al *Caricetum acutiformis*, ma da esso si discosta per la presenza dominante o codominante di *Typhoides arundinacea*. Pur essendo relegata alle sponde di grandi canali, la cenosi si insedia in posizioni più lontane dall'acqua oppure soggette a una marcata variazione stagionale nella portata. Conseguentemente è maggiormente soggetta all'inquinamento floristico da parte di vegetazioni ruderali e nitrofile (soprattutto di *Artemisietea* e di *Galio-Urticetea*), ancor più di ogni altra comunità a elofite.

XI) Aggruppamento a *Veronica anagallis-aquatica* (Tab. 1; Ril. 70, 71 e 81; a\_Ver): questo aggruppamento si presenta floristi-

camente piuttosto omogeneo, quantunque non si sia individuato un preciso riferimento a una associazione. La presenza codominante di *Veronica anagallis-aquatica*, *Poa palustris* e *Typhoides arundinacea*, accompagnata da molti altri elementi di *Phragmiti-Magnocaricetea* e in particolare di *Nasturtio-Glycerietalia*, è di fatto sufficiente a caratterizzare la cenosi. Pur presentando affinità floristiche con la precedente associazione, mancano completamente specie caratteristiche di *Artemisietea* e di *Galio-Urticetea*. Compaiono, invece, sebbene con scarsissime coperture, lenticchie d'acqua e specie di *Potametea*. Anche l'ecologia è differente, in quanto la cenosi si sviluppa sul fondale melmoso di fossi con acqua lentamente fluente e ridotta a pochi centimetri di profondità. L'aggruppamento a *V. anagallis-aquatica* potrebbe quindi rappresentare uno dei primi stadi di interrimento nei piccoli corpi idrici, costituendo perciò una cenosi anfibia di transizione tra le formazioni di acque aperte e quelle terrigene a elofite.

#### **Cenosi periodicamente inondate a erbe annuali**

*Bidentetea tripartiti* R.Tx. *et al.* in R.Tx. 1950

*Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944

*Bidention tripartiti* Nordhagen 1940 em. R.Tx. in Poli et J. Tx. 1960

XII) *Ranunculetum scelerati* R.Tx. 1950 ex Passarge 1959

XII) *Ranunculetum scelerati* (Tab. 3; Ril. 7, 8, 9 e 12; Ranun): questa cenosi è caratterizzata dalla presenza come codominante di *Ranunculus sceleratus*, graziosa erba annuale che ha il suo massimo rigoglio vegetativo tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate. La cenosi si caratterizza quindi come una forma primaverile igrofila di formazioni a infestanti ascrivibili altrimenti alla classe *Stellarietea*. Dalle cenosi di questa classe si differenzia floristicamente per la presenza di un nutrito gruppo di specie caratteristiche di *Phragmiti-Magnocaricetea*. Dal punto di vista ecologico si insedia su suoli a scarso drenaggio e perciò intrisi d'acqua, a causa delle abbondanti piogge primaverili oppure perché inondata artificialmente. La cenosi si osserva esclusivamente in coltivi rimasti incolti, siano stati risaie o campi a mais.

#### **Cenosi infestanti a erbe annuali**

*Stellarietea mediae* R.Tx., Lohmeyer et Preising in R.Tx. 1950

*Chenopodietalia albi* R.Tx. (1937) 1950

*Scleranthion annui* (Krueseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff *et al.* 1946

XIII) *Alchemillo arvensis-Matricarietum* R.Tx. 1937

*Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff *et al.* 1946

XIV) Aggr. a *Digitaria sanguinalis*

- XV) *Panico-Polygonetum persicariae* Pignatti 1953  
*Sisymbrietalia* J.Tx. in Lohmeyer *et al.* 1962  
*Sisymbrium officinalis* R. Tx., Lohmeyer et Preising in R.  
Tx. 1950  
XVI) *Brometum sterilis* Görs 1966

XIII) *Alchemillo arvensis-Matricarietum* R.Tx. 1937 (Tab. 3; Ril. 35, 36, 37 e 38; Alche): questa interessante cenosi è floristicamente contraddistinta dalla presenza costante e distintiva di *Papaver rhoeas* e *Matricaria chamomilla*, cui si affiancano altre terofite di *Stellarietea*, come *Capsella bursa-pastoris* e *Chenopodium album* (quest'ultima solamente con plantule). Si rinviene in modo esclusivo come cenosi infestante dei campi a cereali autunno-vernini, nell'area di studio in particolare di grano (*Triticum aestivum*) e orzo (*Hordeum hexastichum*); quindi si mostra al massimo sviluppo fenologico nella tarda primavera. Sintassonomicamente presenta una notevole affinità floristica con l'*Alchemillo arvensis-Matricarietum*; in particolare, sembra uno stadio floristicamente impoverito delle cenosi riportate precedentemente da PIGNATTI (1957a) per il Pavese. La cenosi è attualmente fortemente depauperata, in particolare di archeofite: questi cambiamenti sono probabilmente ascrivibili a mutamenti avvenuti nella gestione agronomica di questo tipo di coltivazione (FERRARI *et al.* 1987).

XIV) Aggruppamento a *Digitaria sanguinalis* (Tab. 4; Ril. 103; a\_Dig): a questa cenosi è stato assegnato un unico rilievo, in cui spicca la netta dominanza di *Digitaria sanguinalis*, graminacea infestante a fenologia estiva. A essa si accompagnano altre infestanti estive, come *Humulus scandens* e *Polygonum lapathifolium*. Dal punto di vista floristico la cenosi si avvicina moltissimo al *Panico-Polygonetum persicariae*, quantunque si rinvienga in ambienti differenti. Infatti, l'aggruppamento a *D. sanguinalis* non si rinviene nei campi di mais, ma lungo le sponde dei canali soggette a trattamento con diserbanti chimici. Le sponde spoglie si colonizzano quindi nella tarda estate di infestanti annuali a cui si affianca anche un cospicuo gruppo di specie di *Galio-Urticetea*.

XV) *Panico-Polygonetum persicariae* Pignatti 1953 (Tab. 3; Ril. 96, 97 e 99; Panic): dal punto di vista floristico questa cenosi è caratterizzata dalla presenza dominante di cinque specie: *Amaranthus chlorostachys*, *Digitaria sanguinalis*, *Panicum dichotomiflorum*, *Portulaca oleracea* e *Setaria glauca*. Tutte sono comuni infestanti estive a carattere nitrofilo che esibiscono, tranne *P. oleracea*, un portamento piuttosto elevato. La cenosi trova collocazione ai margini dei campi di *Zea mays*, in particolare dove le piante di questo cereale si presentano diradate. La gestione agronomica e la diffusione di nuove entità esotiche sono annoverabili tra le principali cause di cambiamento nella

composizione floristica di questa cenosi (ZANIN *et al.* 1991).  
 XVI) *Brometum sterilis* (Tab. 3; Ril. 19, 22, 25 e 29; Brome): le formazioni dominate da *Bromus sterilis* sono state attribuite a questa associazione. Accanto alla suddetta specie, si rinvencono costantemente *Galium aparine* e *Poa trivialis*. Fisionomicamente la cenosi si presenta come una prateria che si sviluppa nei pioppeti d'impianto. L'impatto è quindi relativamente gradevole, soprattutto al massimo rigoglio vegetativo che si ha in primavera. La notevole componente di specie a ciclo breve si spiega con la pratica della sarchiatura, che avviene in questo tipo di coltivazione nella tarda primavera. A causa di questa pratica agricola sopravvivono pochissime specie a ciclo pluriennale (es.: *P. trivialis*).

### **Cenosi a erbe infestanti delle risaie**

*Oryzetea sativae* Miyawaki 1960

*Cypero difformis-Echinochloetalia oryzoidis* O. Bolòs & Masclans 1955

*Oryzo sativae-Echinochloion oryzoidis* O. Bolòs & Masclans 1955

XVII) *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* Soó ex Ubrizsy 1948

XVIII) Aggr. a *Heteranthera* spp.

A questa interessante classe fitosociologica appartengono cenosi a malerbe per la maggior parte annuali, che infestano i campi di *Oryza sativa*. Si tratta generalmente di specie di origine tropicale, introdotte accidentalmente dall'uomo, che periodicamente compaiono e quindi si diffondono nella porzione di pianura padana in cui si coltiva questo importante cereale. Dal punto di vista ecologico prediligono suoli intrisi d'acqua e temperature elevate. Per questo il ciclo di queste specie è alquanto breve e circoscritto ai soli mesi estivi (PIGNATTI 1957b; PICCOLI & GERDOL 1981). Per affinità ecologica, è frequente la presenza di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*, tanto che alcuni fitosociologi europei consideravano la classe *Oryzetea sativae* ricompresa nell'ambito della suddetta classe (MIYAWAKI 1960).

XVII) *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* (Tab. 3; Ril. 95; Oryzo): questa associazione, posta attualmente in sinonimia con l'*Orizeto-Cyperetum difformis* Koch 1954, rappresenta la comunità di infestanti delle risaie durante il massimo sviluppo fenologico, che avviene a partire dalla seconda metà di agosto. Essa è contraddistinta principalmente dalla presenza di *Cyperus difformis* ed *Echinochloa crus-galli*, a cui si aggiunge quella esclusiva di *Ammannia coccinea*, *C. esculentus*, *Elatine triandra* e *Lindernia dubia*; mancano tuttavia alcune specie riportate da KOCH (1954) per il Piemonte e considerate come caratteristiche dell'associazione (*C. serotinus*, *Eleocharis flavescens* e *E. obtusa*). Presenta una notevole affinità con la cenosi successiva, ma sembra svilupparsi soprattutto in porzioni di risaia non

sommerse, come si evidenzia anche dalla nutrita presenza di specie di *Stellarietea*.

XVIII) Aggruppamento a *Heteranthera* spp. (Tab. 3; Ril. 92, 98, 100 e 101; a\_Het): a questo aggruppamento sono stati assegnati i rilievi in cui è presente, e spesso dominante in modo incontrastato, *Heteranthera reniformis* cui si aggiunge talvolta la meno vigorosa *H. limosa*. Nella sua massima espressione fenologica, che sopraggiunge nel mese di agosto quando le risaie sono ancora allagate, la cenosi appare floristicamente povera. Non mancano tuttavia le idrofite pleustofitiche, che soggiornano nelle poche pozze libere dall'invasione di *Heteranthera* e che in genere provengono dal lento deflusso delle acque nella risaia. Questa formazione, ancora poco conosciuta in relazione alla recente espansione di questa specie tropicale nell'Italia settentrionale, sembra aver soppiantato in larga parte la precedente cenosi dalle risaie dell'area di studio. Solo di rado è infatti possibile identificare forme di passaggio (o di competizione?) tra le due cenosi (Ril. 101). L'esuberante crescita di *H. reniformis* sembra infatti soverchiare le specie di piccola taglia, tanto che persistono solo esemplari di *Echinochloa crus-galli*. Infine, è interessante notare (Ril. 92) come nel mese di luglio vi sia una maggior presenza di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*, in seguito probabilmente eliminate dal diserbo.

#### **Cenosi dei prati**

*Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970

*Arrhenatheretalia* R.Tx. 1931

*Arrhenatherion* Koch 1926

XIX) Aggr. a *Lolium multiflorum*

XX) Aggr. a *Poa annua* e *Bromus hordeaceus*

XXI) Aggr. a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense*

XXII) Aggr. a *Carex birta* e *Poa pratensis*

XXIII) Aggr. a *Bromus sterilis* e *Galium aparine*

XXIV) Aggr. a *Bromus sterilis* e *Poa pratensis*

L'inquadramento fitosociologico a livello di associazione delle cenosi riconducibili a questa classe è di fatto improponibile. Nell'area di studio esse sono infatti ridotte a lembi ai margini di coltivi, sponde e carrarecce; eccezione è costituita dai prati marcitori, ancora ufficialmente da tipizzare.

XIX) Aggruppamento a *Lolium multiflorum* (Tab. 3; Ril. 33; a\_Lol): a questa cenosi è stato assegnato un unico rilievo effettuato in un campo seminato a *Lolium multiflorum*. Si tratta quindi in senso stretto di una coltivazione che, tuttavia, è stata considerata equivalente a una cenosi subspontanea. Infatti, l'aspetto naturaliforme dell'aggruppamento e la possibilità di mantenersi produttiva per alcuni anni rendono la cenosi equipara-

bile ad altre presenti nell'area di studio e assegnate all'alleanza *Arrhenatherion*. Sono presenti, inoltre, specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea*, come ad esempio *Ranunculus repens* e *Poa trivialis*. Non meno importante è la presenza di specie di *Stellarietea*.

XX) Aggruppamento a *Poa annua* e *Bromus hordeaceus* (Tab. 4; Ril. 11, 16, 21 e 30; a\_Poa): floristicamente la cenosi si distingue per la presenza subdominante di *Poa annua* e la costanza di *Bromus hordeaceus* e *B. sterilis*. Complessivamente le specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea* (es.: *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata* e *Poa pratensis*) rappresentano, sia numericamente che in termini di copertura, una quota rilevante della diversità floristica osservata. La cenosi, che presenta il suo massimo sviluppo fenologico nella tarda primavera, è rinvenibile nella fascia centrale delle stradine campestri, periodicamente soggetta a sfalcio. Fattore importante in questo tipo di ambiente è pure il calpestio che spiega la considerevole presenza di elementi di *Polygono-Poetea* e quindi le affinità floristiche con associazioni di *Matricario-Polygonion*. Il forte disturbo nella cenosi è ribadito dalla consistente presenza di elementi di *Stellarietea*. Nel complesso predominano specie di suoli tendenzialmente aridi e soggetti a forte irraggiamento.

XXI) Aggruppamento a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense* (Tab. 5; Ril. 1, 2, 3 e 4; a\_Ran): in questo aggruppamento dominano specie di *Molinio-Arrhenatheretea* come *Alopecurus utriculatus*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* e *R. repens* e, infine, *Trifolium pratense*. Una discreta presenza è data pure da elementi di *Stellarietea* e soprattutto di *Pbragmiti-Magnocaricetea*, in particolare di *Carex acutiformis* che è talvolta codominante. Nel complesso risalta la presenza di un folto gruppo di specie che prediligono suoli con una cospicua disponibilità idrica. La cenosi si sviluppa, infatti, nelle poche aree destinate a marcita presenti nell'area di studio. La vegetazione delle marcite presenta una marcata fenologia, con composizioni che variano durante tutto l'arco dell'anno (TOMASELLI 1958); non è stato comunque possibile rilevare le variazioni stagionali osservate da TOMASELLI (1954), sebbene si sia osservato come la marcita mostri una fase fisionomicamente improntata a *Setaria glauca* nella tarda estate. Da notare infine la completa assenza, rispetto ad altre formazioni di *Molinio-Arrhenatheretea*, di specie ruderali di *Galio-Urticetea* e *Artemisietea*.

XXII) Aggruppamento a *Carex birta* e *Poa pratensis* (Tab. 5; Ril. 5, 6, 15 e 18; a\_Cxh): gli argini che delimitano i campi sono talvolta lasciati inerbiti dagli agricoltori. Queste fasce sono quindi occupate da una vegetazione erbacea che, essendo soggetta a periodici sfalci, si presenta fisionomicamente e floristicamente simile a un prato. Si tratta comunque di formazioni lineari che

hanno una notevole estensione in lunghezza (anche di parecchie decine di metri) ma sono ampie in genere soltanto 1-2 metri. La presente cenosi, differentemente da quella rappresentata dall'aggruppamento successivo, mostra un maggior grado di naturalità e quindi di minor disturbo dovuto a stress antropogeni (es.: legati al diserbo e/o all'asportazione della cotica erbosa). La cenosi è dominata da specie graminoidi di *Molinio-Arrhenatheretea*, su tutte *Carex birta* e *Poa trivialis*, accompagnate da un cospicuo numero di specie di *Stellarietea*, come *Bromus hordeaceus* e *Vicia sativa*.

XXIII) Aggruppamento a *Bromus sterilis* e *Galium aparine* (Tab. 5; Ril. 10, 13, 14 e 20; a\_Gal): in situazioni di maggior disturbo di quelle in cui si presenta l'aggruppamento precedente, è possibile trovare cenosi fisionomicamente simili. Tuttavia le specie di *Molinio-Arrhenatheretea* si riducono sia in termini numerici sia in copertura; aumenta invece il contributo di specie caratteristiche di *Stellarietea*, in particolare di *Bromus sterilis* e di *Galio-Urticetea*, come la terofita lianosa *Galium aparine*.

XXIV) Aggruppamento a *Bromus sterilis* e *Poa pratensis* (Tab. 5; Ril. 41, 43 e 44; a\_Bro): nella porzione di riserva posta di fronte al capanno di osservazione è possibile rinvenire una cenosi a carattere debolmente xerofilo, in relazione a una marcata aridità estiva riscontrabile nel suolo. Questo aggruppamento risulta contraddistinto floristicamente dalla dominanza di *Poa pratensis* e *Bromus sterilis*. Discreto è il contingente di specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea*, accompagnate da specie di *Artemisietea*, *Galio-Urticetea* e *Stellarietea*. La cenosi, diversamente da altre formazioni ascritte ai *Molinio-Arrhenatheretea*, sembra essere soggetta a un numero inferiore di sfalci ed è quindi in fase di lenta colonizzazione da parte di rovi, che si rinven-gono dominanti in situazioni spazialmente limitofe.

#### **Cenosi dei margini boschivi e dei boschi degradati**

*Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969

*Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* Kopecky 1969

XXV) Aggr. a *Robinia pseudoacacia*

*Convolvuletalia sepium* R.Tx. 1950 em. Mucina 1993

*Senecionion fluviatilis* R.Tx. 1950

XXVI) Aggr. a *Humulus lupulus*

XXVII) Aggr. a *Humulus scandens*

XXVIII) Aggr. a *Solidago gigantea*

XXV) Aggruppamento a *Robinia pseudoacacia* (Tab. 6; Ril. 17 e 28; a\_Rob): le cenosi dominate da robinia presenti nell'area di studio sono state considerate in questo aggruppamento. Dal punto di vista floristico non si differenziano nettamente dagli aggruppamenti a *Rubus* spp., ai quali possono essere considerate molto prossime nella dinamica evolutiva. Strutturalmente le

cenosi appaiono caotiche. Nel sottobosco si presentano specie di *Galio-Urticetea* e soprattutto di *Molinio-Arrhenatheretea*. Non si evidenziano collegamenti con altre cenosi boschive presenti nell'area di studio, probabilmente in relazione alla giovane età di queste formazioni. Un preciso inquadramento sintassonomico è peraltro difficoltoso, le comunità dominate da robinia sono, infatti, poco conosciute e alquanto diversificate. Secondo la nomenclatura di Del Favero (*I tipi forestali...* 2002) queste cenosi sarebbero riconducibili al "robinieto puro".

XXVI) Aggruppamento a *Humulus lupulus* (Tab. 4; Ril. 102; a\_Hlu): questa cenosi è dominata dalla presenza della liana perenne *Humulus lupulus*. L'aggruppamento, con una marcata fenologia estiva, si rinviene lungo le sponde delle rogge e dei canali su suoli umidi e in parte ombreggiati. Sembra insediarsi in situazioni di basso disturbo. Dal punto di vista floristico la cenosi si presenta alquanto paucispecifica e contraddistinta pressoché in modo esclusivo da specie ruderali e nitrofile di *Artemisietea* e di infestanti annuali di *Stellarietea*.

XXVII) Aggruppamento a *Humulus scandens* (Tab. 4; Ril. 94; a\_Hsc): a questo aggruppamento è stato assegnato un rilievo in cui domina la presenza di *Humulus scandens*, il luppolo giapponese. Differentemente da *H. lupulus*, questa liana è annuale e sembra prediligere ambienti più soleggiati e soggetti a maggior disturbo. Tende quindi a soppiantare il luppolo comune in queste condizioni ambientali, formando un intricatissimo groviglio di fusti e foglie che impedisce la crescita di altre specie.

XXVIII) Aggruppamento a *Solidago gigantea* (Tab. 4; Ril. 49, 51 e 54; a\_Sol): nell'area della riserva si possono osservare le uniche cenosi dominate da *Solidago gigantea* presenti nell'area di studio. Si tratta di cenosi fortemente paucispecifiche a causa delle estese e fittissime coperture di questa composita di origine americana. Queste cenosi si insediano nei tratti di riserva soggetti a progressivo e marcato prosciugamento. La presenza di specie igrofile (*Juncus bufonius*, *Poa palustris*, *Salix cinerea* e *Typhoides arundinacea*) testimonierebbe infatti un'evoluzione da cenosi palustri, mentre la presenza di *Rubus ulmifolius* indicherebbe una successiva tendenza evolutiva verso gli arbusteti mesofili.

#### **Cenosi degli arbusteti e dei boschi igrofili**

*Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et. al. 1946

*Salicetalia auritae* Doing 1962

*Salicion cinereae* Müller & Görs 1958

XXIX) *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931

*Alnetalia glutinosae* Malcuit 1929

*Alnion glutinosae* Malcuit 1929

XXX) Aggr. ad *Alnus glutinosa*

XXIX) *Salicetum cinereae* (Tab. 6; Ril. 50, 55, 59 e 64; S\_cin): le

cenosi dominate da *Salix cinerea* sono state rinvenute esclusivamente nella riserva, quantunque occupino una porzione irrilevante dell'area protetta. Si tratta di una formazione paucispecifica, in cui questa specie di salice forma dense macchie di fusti, che nel complesso conferiscono un aspetto compatto e di forma emisferica al popolamento vegetale. La scarsità di luce che penetra al suolo non permette la crescita di una ricca e rigogliosa flora erbacea. Il maggior contributo è dato da specie caratteristiche di *Pbragmiti-Magnocaricetea*, che ribadiscono lo stretto legame con comunità appartenenti a questa classe e in particolare con il *Caricetum acutiformis*. Discreta è pure la presenza di arbusti di *Rhamno-Prunetea* e di specie nitrofile di *Galio-Urticetea*. I popolamenti a *S. cinerea* si instaurano su suoli in cui il livello di falda si abbassa durante l'estate dopo essere stati inondati durante il periodo invernale. Tuttavia, date le condizioni di falda non più affiorante nella riserva, l'evoluzione di questa cenosi procede celermente e direttamente verso i querceti.

XXX) Aggruppamento ad *Alnus glutinosa* (Tab. 6; Ril. 52, 56, 58 e 65; a\_Aln): le cenosi dominate dall'ontano nero sono presenti esclusivamente nell'area della riserva. Si tratta di giovani formazioni insediatesi su un suolo che superficialmente non appare saturo d'acqua. Alla specie dominante se ne accompagnano nello strato arboreo poche altre, tra cui spicca *Salix alba*; in quello arbustivo si rinviene fedelmente e con elevate coperture *Sambucus nigra*. Il sottobosco è scarsamente caratterizzato e costituito soprattutto da *Humulus lupulus*, *Urtica dioica* e rovi. Nel complesso la fitocenosi è difficilmente inquadrabile oltre il livello di ordine, essendo totalmente priva delle specie differenziali che caratterizzano le diverse associazioni di alnete. Di fatto, se si eccettua il sambuco nero, la composizione floristica di questi aggruppamenti è simile a quella del *Salicetum albae*, cenosi anch'essa presente entro i confini della riserva. Le alnete della riserva sono attualmente insediate su una falda relativamente profonda, probabilmente anche fluttuante, che non è adatta a ospitare specie erbacee proprie di queste formazioni forestali. Secondo la nomenclatura di Del Favero (*I tipi forestali...* 2002) questa cenosi potrebbero ricollegarsi all'"alneto di ontano nero tipico", formazione peculiare della bassa pianura alluvionale.

#### **Cenosi dei boschi ripariali**

*Salicetea purpureae* Moor 1958

*Salicetalia purpureae* Moor 1958

*Salicion albae* Soó 1930

XXXI) *Salicetum albae* Issler 1926

XXXI) *Salicetum albae* (Tab. 6; Ril. 45, 66, 67 e 87; S\_alb): dal punto di vista fisionomico queste cenosi sono caratterizzate dalla presenza dominante di *Salix alba*. Tuttavia queste forma-

zioni, che sono presenti in modo esclusivo nella riserva su suoli apparentemente non intrisi d'acqua, risultano difficilmente percorribili in quanto il sottobosco, probabilmente in relazione alla notevole quantità di luce che filtra tra le chiome ampie e leggere dei salici, è quasi interamente ricoperto da *Rubus* spp. Sono tuttavia presenti anche specie differenziali del *Salicetum albae*, come ad esempio *Humulus lupulus*, *Typhoides arundinacea* e *Urtica dioica*. La collocazione nell'assetto idrografico dell'area e il corteggio floristico segnalano comunque il carattere relittuale di questa cenosi, che ha avuto origine dalla colonizzazione di campi abbandonati, verosimilmente spogli e con falda sub-superficiale (occorre ricordare come i semi di *S. alba* germinino solo in ambienti aperti e su terreni spogli). Successivamente all'insediamento di questa specie, le condizioni idriche dei siti colonizzati si sono spostate verso stadi di relativa aridità per regressione della falda.

#### **Cenosi degli arbusteti mesofili degradati**

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell 1961

*Prunetalia* R.Tx. 1952

*Rubo-Prunion spinosae* (R.Tx. 1952) T. Müller in Oberd. et al. 1967

XXXII) Aggr. a *Rubus* spp.

XXXII) Aggruppamento a *Rubus* spp. (Tab. 6; Ril. 27, 34, 42, 46, 48 e 57; a\_Rub): a questo raggruppamento sono stati assegnati i rilievi in cui prevale la copertura di specie appartenenti all'aggregato di *Rubus fruticosus*. Fisionomicamente si contraddistingue per l'intricato e impenetrabile groviglio di fusti dei rovi, che limitano pure la presenza di altre specie. A questa cenosi è stato attribuito un rilievo in cui nello strato arboreo è presente come dominante *Populus alba*; tuttavia la presenza di questa specie è dovuta a esemplari piantati dall'uomo. Dal punto di vista ecologico, i roveti costituiscono fasce di tensione tra le formazioni arboreo-arbustive strutturalmente più evolute e quelle erbacee, da cui evolvono per abbandono della gestione (es.: per cessazione dello sfalcio). La presenza di specie del gruppo *R. fruticosus* è infatti sintomo di evoluzione dinamica da formazioni aperte ed eliofile, mentre la presenza di *R. caesius* segnala condizioni di maggior ombreggiamento e pertanto formazioni prossime alla chiusura e a carattere mesofilo. Le cenosi descritte sono quindi tipicamente ecotonali e come tale fortemente inclini a evolvere verso i boschi, qualora cessino gli interventi di contenimento dei rovi compiuti in modo discontinuo.

### **Cenosi dei boschi mesofili**

*Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

*Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski *et. al.* 1928

*Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski et Wallisch 1928

*Ulmion* Oberd. 1953

XXXIII) Aggr. a *Ulmus minor*

*Carpinion betuli* Issler 1931

XXXIV) Aggr. a *Quercus robur*

XXXIII) Aggruppamento a *Ulmus minor* (Tab. 6; Ril. 32 e 72; a\_Ulm): questa cenosi boschiva è stata rinvenuta lungo gli stretti argini (2-3 m di larghezza) che separano alcuni corsi d'acqua con portate elevate. Apparentemente le cenosi mostrano un elevato grado di naturalità, almeno per quanto riguarda l'aspetto fisionomico e strutturale. Sono caratterizzate dall'olmo campestre con presenze cospicue pressoché in tutti gli strati (lo strato dominante del Ril. 32 è però costituito da farnia). La cenosi si presenta comunque alquanto povera in specie. Occorre notare come, diversamente dall'aggruppamento a *Quercus robur*, la presenza di specie di *Galio-Urticetea* sia alquanto ridotta. Possibili interventi di manutenzione nei canali, in particolare derivanti da opere di dragaggio e conseguente accumulo di terra sulle sponde, potrebbero rallentare la colonizzazione del sottobosco (Ril. 72), mentre le estese coperture di *Hedera helix* (Ril. 32) deriverebbero dalla scarsa quantità di luce che riesce a penetrare a terra. L'inquadramento in un'associazione risulta alquanto difficoltoso per la mancanza di elementi differenziali.

XXXIV) Aggruppamento a *Quercus robur* (Tab. 6; Ril. 23, 24, 26, 47 e 104; a\_Que): le formazioni a dominanza o codominanza di farnia sono state rinvenute sia nell'area della riserva che in quella della fascia di rispetto. In entrambe le zone, le cenosi appaiono floristicamente assai poco distinte dalle altre formazioni arboree e da quelle arbustive degradate. Il sottobosco è, infatti, dominato da *Rubus* spp. (a cui si aggiunge nella riserva l'ingombrante presenza dell'esotica *Rosa multiflora*), creando un'intricata e spesso impenetrabile barriera che pregiudica anche lo sviluppo di un rigoglioso sottobosco. Pur essendo tra le più significative formazioni dal punto di vista fisionomico-strutturale, è curioso osservare come esse siano del tutto prive di specie strettamente nemorali di *Quercus-Fagetea*. L'isolamento geografico e la relativa giovinezza delle formazioni possono essere tuttavia invocate per giustificare questa assenza. Il sottobosco risulta quindi essere composto, oltre che da specie di *Rhamno-Prunetea*, da quelle di *Galio-Urticetea* che ribadiscono la chiara impronta antropogena di queste formazioni boschive. L'inquadramento sintassonomico di questa cenosi è fortemente condizionato dall'assenza di specie nemorali ed è perciò irrealizzabile.

I primi due assi dell'ordinamento (DCA1 e DCA2) presentano degli *eigenvalue* di 0,82 e di 0,73, pari rispettivamente a 6,2% e 5,6% della variabilità complessiva dei dati. Poiché un valore di *eigenvalue* superiore a 0,5 denota una buona separazione delle specie lungo l'asse (*Data analysis...* 1987), DCA1 e DCA2 possono essere considerati i principali gradienti floristico-vegetazionali presenti nella matrice specie x rilievi, anche in relazione ai bassi valori di *eigenvalue* dei rimanenti assi (0,46 per il terzo asse della DCA).

Dalla tabella 7 si ricava come il gradiente principale (DCA1) coincida con un gradiente di umidità e in misura minore con un gradiente di luminosità. DCA2 rappresenta ancora un gradiente di umidità-luce, quantunque in questo caso si assista a un aumento del grado di eliofilia e contemporaneamente a una riduzione del grado di igrofilia, quindi in contrapposizione a quanto osservabile su DCA1. Tra i coefficienti statisticamente significativi, occorre evidenziare quelli relativi al grado di trofia, correlato negativamente con DCA1 e positivamente con DCA2.

Queste interpretazioni sono in accordo con la distribuzione delle cenosi nello spazio ecologico indirettamente individuato dalla DCA (Fig. 1), ottenuta mediando gli score di tutti i rilievi assegnati a una cenosi. Si può osservare l'esistenza di due sequenze di cenosi convergenti. Quella che incomincia dai valori più bassi su DCA2 è inizialmente caratterizzata da cenosi reofile di *Potametea* e successivamente da formazioni di acque lente o ferme, prima di *Potametea* e quindi di *Pbragmitetea*. A valori inferiori su DCA1 troviamo cenosi palustri di *Pbragmitetea* e formazioni degradate derivate da queste (aggruppamento a *Solidago gigantea*). La seconda sequenza inizia con le cenosi infestanti le risaie (*Oryzetea*), per poi proseguire con altre formazioni a fenologia estiva, comprendenti cenosi di *Stellarietea* (es.: le cenosi infestanti i campi di mais) e di *Galio-Urticetea* (es.: gli aggruppamenti a *Humulus* spp.). In questa sequenza è quindi possibile individuare le cenosi a infestanti con fenologia primaverile, come quelle dei cereali autunno-vernini (*Stellarietea*) e quelle degli incolti umidi (*Bidentetea*). Si giunge infine alle cenosi fisionomicamente a prato, come il *Brometum* dei pioppeti d'impianto, e cenosi a maggior grado di naturalità comprese negli *Arrhenatherion*. Interessante è la posizione delle marcite e dei roveti, che si inseriscono tra le due sequenze sopra esposte. Il punto di convergenza è infine caratterizzato da cenosi arboreo-arbustive, ascritte a differenti classi fitosociologiche.

In conclusione è quindi possibile identificare due sequenze, largamente coincidenti con altrettante successioni dinamico-evolutive. La prima serie è caratterizzata da cenosi antropogene, in cui le colture estive, in particolare le risaie, sono meno svin-

colate dall'acqua per effetto dell'irrigazione artificiale. La seconda serie mostra invece un avvicendamento tra cenosi a elevato grado di naturalità, che ha inizio con le formazioni di acque aperte presenti nel reticolo idrografico. Il naturale interrimento comporta il passaggio a cenosi palustri, che sono in stretto contatto con formazioni arboreo-arbustive igrofile, come ad esempio il *Salicetum cinereae*. Costituiscono un'eccezione le marcite che, pur essendo una formazione schiettamente antropogena, esibiscono un buon numero di elementi floristici vicini alle cenosi a elofite. I roveti sembrano invece assumere il ruolo di *trait d'union* tra le due serie.

Entrambe le successioni terminano nel gruppo delle formazioni arboreo-arbustive. Tuttavia in questo gruppo le cenosi più evolute e quindi mesofile (*Quercus-Fagetum*) dovrebbero occupare l'estremo gradiente sinistro, che è invece occupato da cenosi a carattere maggiormente igrofilo. Questa apparente contraddizione è interpretabile sulla base della scarsa differenziazione floristica delle cenosi boschive.

---

## Conclusioni

---

L'area oggetto di studio è formalmente ricca di fitocenosi. Molte sono tuttavia rappresentative di comunità infestanti i coltivi e le fasce inerbite ai margini di essi, nonché di comunità ruderali lungo le sponde dei canali irrigui. Il loro valore naturalistico è quindi nel complesso scarso. Alcune di esse mostrano comunque un certo interesse botanico-ambientale e soprattutto fitogeografico, in relazione alla presenza di un nutrito contingente di specie esotiche a carattere subtropicale (es.: la classe *Oryzetea*): queste comunità sono, infatti, malauguratamente molto ricettive nell'accoglimento di neofite, in virtù dell'ininterrotta ingerenza dell'uomo.

Maggior interesse suscitano le cenosi dei pratelli falciati (*Arrhenatherion*) e in particolare le marcite ascritte all'aggruppamento a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense*. Pur trattandosi di vegetazioni mantenute da pratiche colturali, le marcite costituiscono una preziosa testimonianza della storia agricola della pianura padana.

Le formazioni a idrofite mantengono nel loro complesso un discreto interesse floristico-vegetazionale. Questa affermazione è maggiormente valida per le cenosi pleustofitiche e rizofitiche che occupano i corsi d'acqua. Per quelle elofitiche, in particolare per quelle di *Magnocaricion*, fattori avversi, come periodici sfalci e occasionali interventi di diserbo e/o concimazione, determinano l'ingresso di specie sinantropiche, ruderali e nitrofile, che alterano nel complesso l'assetto floristico-vegetazionale di queste cenosi. Una cenosi che sembra in espansione nell'area della riserva è costituita dall'aggruppamento a *Solidago gigantea*, pianta che

per l'elevata rapidità di espansione mediante la produzione vegetativa di stoloni, forma plaghe pressoché monospecifiche.

I roveti sono tra le cenosi arbustive maggiormente rappresentate, costituendo un elemento che si insinua anche all'interno delle formazioni boschive, soprattutto in quelle antropogene, ma non solo. I boschi presentano di fatto una scarsa caratterizzazione floristica anche in relazione alla mancanza di specie nemorali, soppiantate da specie ecotonali (su tutte *Rubus* spp.) e da specie di *Galio-Urticetea*.

---

### **Ringraziamenti**

---

Il presente studio è stato finanziato dall'Amministrazione provinciale di Milano, Parco agricolo sud Milano. Gli Autori ringraziano, in particolare, F. Scelsi per la collaborazione.

| <b>progr. cenosi</b>               | I     | I     | II    | V     | V     | VI    | III   | III   | IV    | IV    | XI    | XI    | XI    |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>sigla</b>                       | Lemne | Lemne | Cerat | Elode | Elode | a_Pot | P_pec | P_pec | P_val | P_val | a_Ver | a_Ver | a_Ver |
| <b>num. progr.</b>                 | 91    | 69    | 77    | 82    | 86    | 88    | 75    | 76    | 83    | 93    | 70    | 71    | 81    |
| <b>data</b>                        | 8-7   | 4-6   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 8-7   | 4-6   | 4-6   | 8-7   |
| <b>sup. (m2)</b>                   | 9     | 2     | 4     | 9     | 4     | 4     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 4     |
| <b>n° spp.</b>                     | 5     | 7     | 9     | 10    | 12    | 12    | 2     | 3     | 3     | 5     | 14    | 19    | 14    |
| <b>Lemnetea</b>                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Lemna minor</i>                 | 4     | 2     | 2     | +     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | +     |
| <i>Spirodela polyrrbitza</i>       | +     | 1     | 1     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | .     | .     | 3     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Lemna gibba</i>                 | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Lemna minuta</i>                | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Potametea</b>                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Elodea canadensis</i>           | .     | .     | 2     | 5     | 3     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     |
| <i>Potamogeton nodosus</i>         | .     | .     | 1     | +     | 2     | 3     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | 3     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 4     | 3     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Vallisneria spiralis</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | 4     | 3     | +     | .     | .     |
| <i>Potamogeton pusillus</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Callitriche bamulata</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Callitriche obtusangula</i>     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Callitriche stagnalis</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     |
| <i>Elodea nuttallii</i>            | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Pbragmiti-Magnocaricetea</b>    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | .     | 2     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | 2     | 2     |
| <i>Poa palustris</i>               | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | 1     |
| <i>Typoides arundinacea</i>        | .     | 2     | .     | .     | +     | +     | .     | .     | .     | .     | 2     | +     | 2     |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Rorippa amphibia</i>            | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | 1     | .     |
| <i>Carex acutiformis</i>           | .     | .     | 3     | 1     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | .     |
| <i>Sparganium erectum</i>          | .     | .     | .     | +     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | 1     |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | +     |
| <i>Glyceria plicata</i>            | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i>     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Cyperus longus</i>              | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Iris pseudacorus</i>            | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | 1     |
| <i>Nasturtium officinale</i>       | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | .     |
| <i>Sparganium emersum</i>          | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | 1     | 2     | .     | .     | .     |
| <i>Veronica beccabunga</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Glyceria maxima</i>             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     |
| <i>Mentha aquatica</i>             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     |
| <i>Veronica catenata</i>           | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 3     |
| <i>Myosotis scorpioides</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     |
| <i>Galium palustre</i>             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Schoenoplectus mucronatus</i>   | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Galium elongatum</i>            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <b>Bidentetea tripartitae</b>      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Polygonum hydropiper</i>        | .     | .     | 1     | .     | 3     | +     | .     | .     | +     | 1     | .     | .     | 3     |
| <i>Bidens frondosa</i>             | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Polygonum mite</i>              | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | 3     | .     |
| <i>Alopecurus aequalis</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     |
| <i>Polygonum minus</i>             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |

\*Specie sporadiche: ril. 91 (*Paspalum paspaloides* 1); ril. 69 (*Rorippa austriaca* 1); ril. 86 (*Polygonum persicaria* +); ril. 70 (*Myosoton aquaticum* +; *Symphytum officinale* +); ril. 71 (*Alopecurus utriculatus* +; *Carex birta* +; *Ranunculus repens* +); ril. 81 (*Heteranthera reniformis* 1)\*

Tab. 1: rilievi relativi alle cenosi acquatiche presenti nel reticolo idrografico.

| progr. cenosi<br>sigla                  | num. progr. | data | sup. (m2) | n° spp. | IX<br>C.ela | VIII<br>C.acu | VIII<br>C.acu | VIII<br>C.acu | VII<br>Phrag | X<br>Phala | X<br>Phala | X<br>Phala | X<br>Phala | X<br>Phala |   |   |
|---|-------------|------|-----------|---------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|
| <b><i>Phragmites-Magnocaricetea</i></b> |             |      |           |         |             |               |               |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |            |            |            |            |            |   |   |
| <i>Carex elata</i>                      | 3           | 2    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Carex acutiformis</i>                | 1           | 4    | 5         | 5       | 4           | 2             | 2             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Phragmites australis</i>             | .           | .    | 1         | .       | 3           | 4             | 5             | 4             | 5            | 4            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Typobolides arundinacea</i>          | 1           | +    | +         | .       | 2           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Glyceria maxima</i>                  | 1           | 1    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Sparaganium erectum</i>              | +           | 1    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . |   |
| <i>Poa palustris</i>                    | 1           | 1    | 1         | 1       | 1           | 1             | 1             | 1             | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 3          | 3          | 3          | 3          | 1          | + |   |
| <i>Lythrum salicaria</i>                | +           | .    | .         | 1       | 1           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Iris pseudacorus</i>                 | 1           | .    | .         | +       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Scutellaria galericulata</i>         | .           | .    | .         | +       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Juncus effusus</i>                   | .           | .    | .         | .       | 1           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>              | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Lycopus europaeus</i>                | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i>      | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Nasturtium officinale</i>            | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <b><i>Artemisietea</i></b>              |             |      |           |         |             |               |               |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |            |            |            |            |            |   |   |
| <i>Silene alba</i>                      | .           | .    | +         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Agropyron repens</i>                 | .           | .    | 1         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Lactuca serriola</i>                 | .           | .    | +         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Phytolacca americana</i>             | .           | .    | .         | +       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Artemisia vulgaris</i>               | .           | .    | .         | +       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Linaria vulgaris</i>                 | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <b><i>Galio-Urticetea</i></b>           |             |      |           |         |             |               |               |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |            |            |            |            |            |   |   |
| <i>Galium aparine</i>                   | 1           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Urtica dioica</i>                    | 2           | 1    | 1         | .       | .           | .             | .             | 1             | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 1 |   |
| <i>Cabstegia sepium</i>                 | +           | 1    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Glechoma bederacea</i>               | .           | .    | +         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Lamium album</i>                     | .           | .    | +         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Galega officinalis</i>               | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Solidago gigantea</i>                | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Myosoton aquaticum</i>               | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>            | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |
| <i>Parietaria officinalis</i>           | .           | .    | .         | .       | .           | .             | .             | .             | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .            | .          | .          | .          | .          | .          | . | . |



| progr. cenosi<br>sigla             | XVIII<br>a_Het | XVIII<br>a_Het | XVIII<br>a_Het | XVIII<br>a_Het | XVIII<br>a_Het | XVII<br>Oryzo | XII<br>Ranun | XII<br>Ranun | XII<br>Ranun | XII<br>Ranun | XV<br>Panic | XV<br>Panic | XV<br>Panic | XVI<br>Brome | XVI<br>Brome | XVI<br>Brome | XVI<br>Brome | XVI<br>Brome | XVI<br>Brome | XIII<br>Alche | XIII<br>Alche | XIII<br>Alche | XIII<br>Alche | XIX<br>a_Lol |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| num. progr.                        | 92             | 100            | 101            | 95             | 7              | 8             | 9            | 12           | 96           | 97           | 99          | 12          | 25          | 29           | 35           | 36           | 37           | 38           | 33           |               |               |               |               |              |
| data                               | 8-7            | 19-8           | 19-8           | 19-8           | 3-5            | 3-5           | 3-5          | 17-5         | 19-8         | 19-8         | 19-8        | 17-5        | 17-5        | 17-5         | 4-6          | 4-6          | 4-6          | 4-6          | 17-5         |               |               |               |               |              |
| sup. (m2)                          | 9              | 9              | 9              | 9              | 9              | 9             | 9            | 9            | 9            | 9            | 9           | 9           | 9           | 9            | 9            | 9            | 9            | 9            | 9            |               |               |               |               |              |
| n° spp.                            | 10             | 11             | 12             | 12             | 14             | 22            | 15           | 21           | 10           | 10           | 10          | 10          | 12          | 13           | 13           | 13           | 11           | 6            | 17           | 21            | 8             | 10            | 8             |              |
| <b>Oryzetea sativae</b>            |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Heteranthera reniformis</i>     | 1              | 4              | 3              | 4              |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Heteranthera limosa</i>         |                | +              | 1              | +              |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Lindernia dubia</i>             |                | +              |                | 1              | 1              |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Ammannia cocinea</i>            |                |                |                | 1              | 1              |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Cyperus difformis</i>           |                |                |                | 2              | 1              |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Cyperus esculentus</i>          |                |                |                | 1              | 1              |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Elatine triandra</i>            |                |                |                | +              |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <b>Phragmiti-Magnocaricetea</b>    |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Glyceria maxima</i>             | 1              |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | 1              | +              |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 2              | +              |                |                |                |               |              | +            |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Scheuchzeria palustris</i>      | 2              |                |                | 3              |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i>     | 3              | 1              | 1              | +              | 1              |               |              | +            | 1            |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Rorippa palustris</i>           |                |                |                |                | +              |               |              | +            | 1            |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Lythrum salicaria</i>           |                |                |                |                | +              |               |              | +            | 1            |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Juncus effusus</i>              |                |                |                |                |                |               |              | +            |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> |                |                |                |                |                |               |              | +            |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Rorippa amphibia</i>            |                |                |                |                |                |               |              | +            |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <b>Bidentetea tripartitae</b>      |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Ranunculus sceleratus</i>       |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Alopecurus aequalis</i>         | +              |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Ranunculus sardous</i>          |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Bidens frondosa</i>             |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <b>Stellarietea</b>                |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Setaria glauca</i>              |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Digitaria sanguinalis</i>       |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Panicum dichotomiflorum</i>     |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Portulaca oleracea</i>          |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Amaranthus chlorostachys</i>    |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>      | 1              | 2              | 4              | 1              | 3              |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Bromus sterilis</i>             |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Papaver rhoeas</i>              |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Matricaria chamomilla</i>       |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Cardamine hirsuta</i>           |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Conyza canadensis</i>           |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i>     |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Cerastium glomeratum</i>        |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Vicia tetrasperma</i>           |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Chenopodium album</i>           |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Vicia sativa</i>                |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Veronica persica</i>            |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |
| <i>Sonchus asper</i>               |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |             |             |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |              |



| <b>progr. cenosi</b>           | XIV   | XX    | XX    | XX    | XX    | XXVI  | XXVII | XXVIII | XXVIII | XXVIII |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| <b>sigla</b>                   | a_Dig | a_Poa | a_Poa | a_Poa | a_Poa | a_Hlu | a_Hsc | a_Sol  | a_Sol  | a_Sol  |
| <b>num. progr.</b>             | 103   | 11    | 16    | 21    | 30    | 102   | 94    | 49*    | 51*    | 54*    |
| <b>data</b>                    | 19-8  | 17-5  | 17-5  | 17-5  | 17-5  | 19-8  | 19-8  | 4-6    | 4-6    | 4-6    |
| <b>sup. (m2)</b>               | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9      | 9      | 9      |
| <b>n° spp.</b>                 | 11    | 20    | 25    | 20    | 18    | 10    | 15    | 3      | 6      | 9      |
| <b>Stellarietea</b>            |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
| <i>Digitaria sanguinalis</i>   | 5     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Bromus sterilis</i>         | .     | +     | 1     | +     | +     | .     | .     | .      | .      | +      |
| <i>Bromus bordeaceus</i>       | .     | 1     | 1     | 1     | 2     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Fallopia convolvulus</i>    | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Conyza canadensis</i>       | +     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>  | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Setaria glauca</i>          | +     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .      | .      | .      |
| <i>Hordeum murinum</i>         | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Matricaria chamomilla</i>   | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Veronica arvensis</i>       | .     | +     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Capsella rubella</i>        | .     | 2     | 1     | .     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | .     | 1     | +     | .     | 1     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Stellaria media</i>         | .     | 1     | 1     | .     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Vicia sativa</i>            | .     | +     | .     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Cerastium glomeratum</i>    | .     | 1     | .     | 2     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Lamium purpureum</i>        | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Convolvulus arvensis</i>    | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Senecio vulgaris</i>        | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Valerianella locusta</i>    | .     | .     | 1     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Vicia hirsuta</i>           | .     | .     | 1     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Geranium molle</i>          | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Veronica persica</i>        | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Amaranthus retroflexus</i>  | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Cbenopodium album</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Panicum dichotomiflorum</i> | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Portulaca oleracea</i>      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Cirsium arvense</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | +      | .      |
| <i>Cuscuta cesatiana</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | +      |
| <b>Polygono-Poetea</b>         |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
| <i>Poa annua</i>               | .     | 4     | 1     | 3     | 4     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Lepidium virginicum</i>     | .     | .     | 1     | .     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Polygonum arenastrum</i>    | .     | .     | 1     | .     | +     | +     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Sagina apetala</i>          | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Spergularia rubra</i>       | .     | .     | .     | +     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <b>Galio-Urticetea</b>         |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
| <i>Humulus lupulus</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | 5     | .     | .      | .      | 1      |
| <i>Humulus scandens</i>        | 2     | .     | +     | .     | .     | .     | 3     | .      | .      | .      |
| <i>Calystegia sepium</i>       | +     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .      | .      | .      |
| <i>Solidago gigantea</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 5      | 5      | 5      |
| <i>Urtica dioica</i>           | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | 1      | .      |
| <i>Artemisia verlotorum</i>    | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Galega officinalis</i>      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Galium aparine</i>          | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .      | .      | +      |
| <b>Artemisietea</b>            |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
| <i>Phytolacca americana</i>    | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Medicago lupulina</i>       | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Lactuca serriola</i>        | .     | +     | .     | .     | .     | 1     | +     | .      | .      | .      |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | .     | +     | +     | .     | .     | .     | 2     | .      | .      | .      |
| <i>Equisetum arvense</i>       | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |

| <b>progr. cenosi</b>           | XIV   | XX    | XX    | XX    | XX    | XXVI  | XXVII | XXVIII | XXVIII | XXVIII |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| <b>sigla</b>                   | a_Dig | a_Poa | a_Poa | a_Poa | a_Poa | a_Hlu | a_Hsc | a_Sol  | a_Sol  | a_Sol  |
| <b>num. progr.</b>             | 103   | 11    | 16    | 21    | 30    | 102   | 94    | 49*    | 51*    | 54*    |
| <b>data</b>                    | 19-8  | 17-5  | 17-5  | 17-5  | 17-5  | 19-8  | 19-8  | 4-6    | 4-6    | 4-6    |
| <b>sup. (m2)</b>               | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9      | 9      | 9      |
| <b>n° spp.</b>                 | 11    | 20    | 25    | 20    | 18    | 10    | 15    | 3      | 6      | 9      |
| <i>Erigeron annuus</i>         | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Linaria vulgaris</i>        | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Arctium minus</i>           | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Agropyron repens</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .      | .      | .      |
| <b>Molinio-Arrhenatheretea</b> |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
| <i>Poa trivialis</i>           | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Trifolium repens</i>        | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Hypochoeris radicata</i>    | .     | +     | +     | 1     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Cynodon dactylon</i>        | .     | 1     | 3     | .     | 1     | 2     | 1     | .      | .      | .      |
| <i>Lolium perenne</i>          | .     | 3     | .     | 1     | 1     | .     | +     | .      | .      | .      |
| <i>Plantago lanceolata</i>     | .     | +     | .     | 2     | 2     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>   | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Festuca pratensis</i>       | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Holcus lanatus</i>          | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Poa pratensis</i>           | .     | .     | 2     | 2     | 1     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Cerastium holosteoides</i>  | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Dactylis glomerata</i>      | .     | .     | .     | +     | +     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Taraxacum officinale</i>    | .     | .     | .     | +     | 1     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Trifolium dubium</i>        | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .      | .      | .      |
| <i>Lotus uliginosus</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .      | .      | +      |

“Specie sporadiche: ril. 103 (*Polygonum lapathifolium* 2; *Polygonum mite* 1); ril. 21 (*Vulpia myuros* 2; *Achillea collina* 1); ril. 102 (*Polygonum lapathifolium* 1); ril. 49 (*Rubus ulmifolius* 2; *Typhoides arundinacea* 1); ril. 51 (*Salix cinerea* 2; *Typhoides arundinacea* 2; *Poa palustris* 1); ril. 54 (*Juncus bufonius* 1; *Poa palustris* 1; *Rubus ulmifolius* +)”

Tab. 4: rilievi relativi alle cenosi ruderali (\*indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).

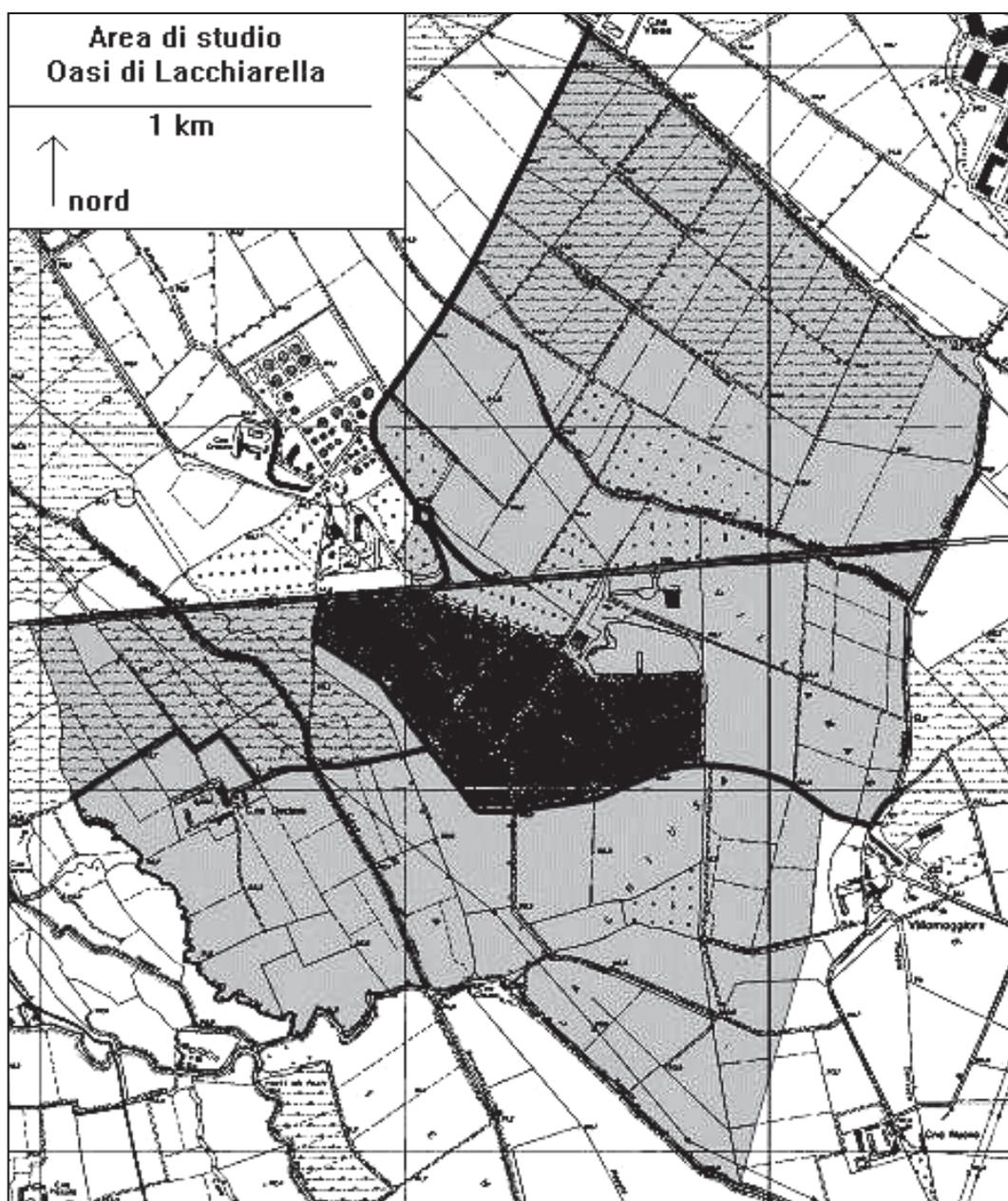
| progr. cenosi<br>sigla         | XXI<br>a_Ran | XXI<br>a_Ran | XXI<br>a_Ran | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXIV<br>a_Bro | XXIV<br>a_Bro | XXIV<br>a_Bro | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal |   |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| num. progr.                    | 1            | 2            | 3            | 4             | 5             | 6             | 15            | 18            | 41*           | 43*           | 44*           | 10             | 13             | 14             | 20             |   |
| data                           | 3-5          | 3-5          | 3-5          | 3-5           | 3-5           | 3-5           | 17-5          | 17-5          | 4-6           | 4-6           | 4-6           | 17-5           | 17-5           | 17-5           | 17-5           |   |
| sup. (m2)                      | 9            | 9            | 9            | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9              | 9              | 9              | 9              |   |
| n° spp.                        | 15           | 23           | 19           | 13            | 28            | 25            | 25            | 18            | 22            | 20            | 16            | 24             | 21             | 25             | 26             |   |
| <b>Molinio-Arrhenatheretea</b> |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |               |                |                |                |                |   |
| <i>Ranunculus acris</i>        | 3            | 2            | 2            | 1             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Ranunculus repens</i>       | 1            | 3            | 2            | 2             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Trifolium pratense</i>      | 3            | 1            | 3            | 3             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Carex birta</i>             | .            | +            | .            | .             | 3             | 2             | 4             | 3             | +             | 1             | .             | 2              | .              | .              | 2              | + |
| <i>Poa pratensis</i>           | .            | .            | .            | .             | 1             | 3             | 3             | 4             | 2             | 3             | 4             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Lycbhis flos-cuculi</i>     | +            | 1            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Rumex acetosa</i>           | +            | +            | .            | .             | +             | 1             | .             | +             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Alopecurus utriculatus</i>  | 2            | 1            | +            | 4             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Poa trivialis</i>           | 1            | 1            | 2            | 1             | 2             | 1             | .             | .             | .             | .             | .             | 1              | +              | 1              | 2              | . |
| <i>Plantago lanceolata</i>     | 2            | 2            | 1            | +             | .             | +             | 1             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Lolium perenne</i>          | +            | 1            | 3            | .             | 1             | +             | +             | .             | +             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Holcus lanatus</i>          | 2            | +            | .            | +             | .             | +             | +             | .             | +             | .             | 1             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Taraxacum officinale</i>    | +            | .            | +            | .             | +             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | 1 |
| <i>Leontodon autumnalis</i>    | 2            | .            | .            | +             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Rumex obtusifolius</i>      | .            | +            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Istimachia nummularia</i>   | .            | 1            | +            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Cardamine bayneana</i>      | .            | +            | +            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Cerastium holosteoides</i>  | .            | +            | +            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Bellis perennis</i>         | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Galium mollugo</i>          | .            | .            | .            | .             | +             | +             | +             | 1             | 2             | +             | 1             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Rumex crispus</i>           | .            | .            | .            | .             | 1             | 1             | +             | .             | +             | .             | +             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Centaurea nigrescens</i>    | .            | .            | .            | .             | 1             | .             | 1             | +             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Diactylis glomerata</i>     | .            | .            | .            | .             | +             | .             | 1             | +             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>   | .            | .            | .            | .             | 1             | .             | .             | 2             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Symphytum officinale</i>    | .            | .            | .            | .             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>   | .            | .            | .            | .             | .             | +             | .             | 1             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Potentilla reptans</i>      | .            | .            | .            | .             | .             | 3             | .             | 1             | .             | 3             | .             | 1              | .              | 1              | 1              | . |
| <i>Cynodon dactylon</i>        | .            | .            | .            | .             | .             | .             | 1             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Trifolium repens</i>        | .            | .            | .            | .             | .             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |
| <i>Hypochoeris radicata</i>    | .            | .            | .            | .             | .             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | + |
| <i>Festuca pratensis</i>       | .            | .            | .            | .             | .             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | 1 |
| <i>Lotus corniculatus</i>      | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | 1             | .             | .             | .              | .              | .              | .              | . |



| progr. cenosi<br>sigla             | XXI<br>a_Ran | XXI<br>a_Ran | XXI<br>a_Ran | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXII<br>a_Cxh | XXIV<br>a_Bro | XXIV<br>a_Bro | XXIV<br>a_Bro | XXIV<br>a_Bro | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal | XXIII<br>a_Gal |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| num. progr.                        | 1            | 2            | 3            | 4             | 5             | 6             | 15            | 18            | 18            | 41*           | 43*           | 44*           | 10            | 13             | 14             | 20             |                |
| data                               | 3-5          | 3-5          | 3-5          | 3-5           | 3-5           | 3-5           | 17-5          | 17-5          | 17-5          | 4-6           | 4-6           | 4-6           | 17-5          | 17-5           | 17-5           | 17-5           |                |
| sup. (m2)                          | 9            | 9            | 9            | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9             | 9              | 9              | 9              |                |
| n° spp.                            | 15           | 23           | 19           | 13            | 28            | 25            | 25            | 18            | 22            | 20            | 16            | 24            | 21            | 25             | 25             | 26             |                |
| <i>Artemisia vulgaris</i>          | .            | .            | .            | .             | +             | .             | .             | .             | +             | 1             | 1             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Equisetum arvense</i>           | .            | .            | .            | .             | .             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Erigeron annuus</i>             | .            | .            | .            | .             | .             | .             | +             | .             | +             | .             | .             | .             | .             | .              | 1              | .              |                |
| <i>Daucus carota</i>               | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Linaria vulgaris</i>            | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Agropyron repens</i>            | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Medicago lupulina</i>           | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Lactuca serrifolia</i>          | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i>     | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Medicago sativa</i>             | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <b>Pbragniti-Magnocaricetea</b>    |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |                |                |                |                |
| <i>Rorippa palustris</i>           | +            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Eleocharis palustris</i>        | .            | 1            | 2            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Myosotis scorpioides</i>        | .            | .            | +            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | .            | .            | +            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <i>Carex acutiformis</i>           | .            | 4            | +            | 2             | +             | 1             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | 1              |                |
| <i>Typhoides arundinacea</i>       | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | .              | .              |                |
| <b>Compagne</b>                    |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |                |                |                |                |
| <i>Poa annua</i>                   | .            | .            | .            | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .             | .              | 1              | 2              | +              |

\*Specie sporadiche: ril. 5 (*Carex brizoides* 1; *Rubus corylifolia* +); ril. 6 (*Rubus corylifolia* +); ril. 18 (*Carex diuturna* 1); ril. 41 (*Rubus ulmifolius* 2; *Epilobium angustifolium* 1; *Cornus sanguinea* (E) 1; *Quercus robur* (E) +); ril. 43 (*Epilobium angustifolium* 1); ril. 13 (*Vulpia myuros* 1; *Lepidium virginicum* +); ril. 14 (*Vulpia myuros* 1; *Arenaria serpyllifolia* +; *Ulmus minor* (E) +)

Tab. 5. rilievi relativi alle cenosi dei prati falciati (\*indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).



| <b>progr. cenosi</b>               | XXIX  | XXIX  | XXIX  | XXIX  | XXXI  | XXXI  | XXXI  | XXXI  | XXX   | XXX   | XXX   | XXX   |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>sigla</b>                       | S_cin | S_cin | S_cin | S_cin | S_alb | S_alb | S_alb | S_alb | a_Aln | a_Aln | a_Aln | a_Aln |
| <b>num. progr.</b>                 | 50*   | 55*   | 59*   | 64*   | 45*   | 66*   | 67*   | 87*   | 52*   | 58*   | 65*   | 56*   |
| <b>data</b>                        | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 8-7   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   |
| <b>sup. (m2)</b>                   | 9     | 9     | 9     | 9     | 25    | 9     | 9     | 25    | 9     | 9     | 9     | 9     |
| <b>n° spp.</b>                     | 6     | 8     | 8     | 12    | 8     | 6     | 8     | 9     | 10    | 7     | 11    | 8     |
| <b>Salicetea purpureae</b>         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Salix cinerea</i> (B)           | 5     | 5     | 5     | 3     | .     | 1     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     |
| <i>Salix alba</i> (A)              | .     | .     | .     | 2     | 4     | 4     | 4     | 4     | .     | .     | 2     | 1     |
| <i>Populus alba</i> (A)            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus alba</i> (E)            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus nigra</i> (A)           | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Equisetum telmateja</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus x canadensis</i> (A)    | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Ametea</b>                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Alnus glutinosa</i> (A)         | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | 5     | 5     | 4     | 2     |
| <b>Quercu-Fagetea</b>              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Ulmus minor</i> (A)             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Ulmus minor</i> (B)             | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Ulmus minor</i> (E)             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Quercus robur</i> (A)           | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Quercus robur</i> (B)           | .     | .     | 1     | 1     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Quercus robur</i> (E)           | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     |
| <i>Rubus caesius</i>               | .     | .     | 1     | +     | +     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus tremula</i> (A)         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | 3     |
| <i>Hedera helix</i>                | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Acer campestre</i> (B)          | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus tremula</i> (B)         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Populus tremula</i> (E)         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     |
| <i>Prunus avium</i> (E)            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Galio-Urticetea</b>             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> (A)    | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> (B)    | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> (E)    | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     |
| <i>Solidago gigantea</i>           | 2     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Myosoton aquaticum</i>          | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | 3     | .     |
| <i>Humulus lupulus</i>             | .     | 3     | 2     | .     | 1     | 1     | .     | 1     | .     | 3     | 3     | .     |
| <i>Galium aparine</i>              | .     | +     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Bryonia dioica</i>              | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | 1     | .     | .     | .     | 1     | .     |
| <i>Rosa multiflora</i> (B)         | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Urtica dioica</i>               | .     | .     | .     | .     | .     | 3     | .     | .     | 1     | 2     | +     | .     |
| <i>Parietaria officinalis</i>      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Prunus serotina</i> (B)         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Alliaria petiolata</i>          | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Galeopsis pubescens</i>         | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Ailanthus altissima</i> (A)     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Acer negundo</i> (E)            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Partbenocissus quinquefolia</i> | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Duchesnea indica</i>            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Lapsana communis</i>            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Artemisia verlotorum</i>        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Rhamno-Prunetea</b>             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Rubus corylifolia</i>           | .     | 2     | 1     | 2     | 4     | 3     | 2     | 1     | 3     | 3     | 1     | .     |
| <i>Rubus ulmifolius</i>            | .     | +     | .     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     |
| <i>Rubus praecox</i>               | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 3     | 4     | .     | .     | .     | .     |

| XXXIV | XXXIV | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXV   | XXV   | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a_Ulm | a_Ulm | a_QUE  | a_QUE  | a_QUE  | a_QUE  | a_QUE  | a_Rob | a_Rob | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub |
| 32    | 72    | 23     | 24     | 26     | 47*    | 104*   | 17    | 28    | 46*   | 27    | 34    | 42*   | 48*   | 57*   |
| 17-5  | 4-6   | 17-5   | 17-5   | 17-5   | 4-6    | 19-8   | 17-5  | 17-5  | 4-6   | 17-5  | 17-5  | 4-6   | 4-6   | 4-6   |
| 24    | 9     | 25     | 25     | 9      | 9      | 9      | 25    | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     |
| 11    | 9     | 8      | 8      | 8      | 13     | 8      | 20    | 5     | 13    | 5     | 6     | 12    | 19    | 4     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | 4     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | 2      | .      | 2      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | 3     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 3     | 4     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 3     | 4     | .      | 1      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | 1     | .      | +      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 5     | .     | 3      | 4      | 5      | 5      | 5      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| +     | .     | +      | .      | .      | +      | .      | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | 1      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | 1      | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 4     | .     | 2      | .      | .      | .      | .      | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 1     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | 2     | 3      | .      | .      | .      | .      | 4     | 4     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| +     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 2     |
| .     | 2     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | 2     | 1     | 3     |
| .     | .     | .      | .      | +      | .      | .      | 2     | .     | 1     | .     | +     | 1     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | +      | .      | .      | +     | 2     | .     | 2     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | 1      | 2      | .     | .     | 1     | 1     | .     | .     | +     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| +     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | +      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | 1      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | +      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| 2     | 2     | 5      | 5      | 5      | .      | 3      | 2     | 4     | .     | 2     | +     | 4     | 5     | 5     |
| +     | .     | .      | 1      | 1      | +      | .      | +     | 1     | .     | 3     | 5     | .     | 3     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | 1      | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     | 1     |

(segue)

| <b>progr. cenosi</b>            | XXIX  | XXIX  | XXIX  | XXIX  | XXXI  | XXXI  | XXXI  | XXXI  | XXX   | XXX   | XXX   | XXX   |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>sigla</b>                    | S_cin | S_cin | S_cin | S_cin | S_alb | S_alb | S_alb | S_alb | a_Aln | a_Aln | a_Aln | a_Aln |
| <b>num. progr.</b>              | 50*   | 55*   | 59*   | 64*   | 45*   | 66*   | 67*   | 87*   | 52*   | 58*   | 65*   | 56*   |
| <b>data</b>                     | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 8-7   | 4-6   | 4-6   | 4-6   | 4-6   |
| <b>sup. (m2)</b>                | 9     | 9     | 9     | 9     | 25    | 9     | 9     | 25    | 9     | 9     | 9     | 9     |
| <b>n° spp.</b>                  | 6     | 8     | 8     | 12    | 8     | 6     | 8     | 9     | 10    | 7     | 11    | 8     |
| <i>Cornus sanguinea (B)</i>     | .     | +     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Cornus sanguinea (E)</i>     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     |
| <i>Sambucus nigra (B)</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 3     | 2     | 2     | 5     |
| <i>Sambucus nigra (E)</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | 1     |
| <b>Phragmiti-Magnocaricetea</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Typhoides arundinacea</i>    | +     | .     | .     | +     | .     | .     | +     | .     | 1     | .     | .     | .     |
| <i>Carex acutiformis</i>        | .     | 1     | 2     | 2     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | .     | .     | +     | +     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Phragmites australis</i>     | .     | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <b>Compagne</b>                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Phytolacca americana</i>     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | +     | .     |
| <i>Potentilla reptans</i>       | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Vicia sativa</i>             | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | +     | .     | .     | .     |
| <i>Poa trivialis</i>            | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| <i>Bromus sterilis</i>          | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |

“Specie sporadiche: ril. 50 (*Cardamine hirsuta* +); ril. 87 (*Cirsium arvense* +); ril. 52 (*Galeopsis tetrahit* +); ril. 72 (*Agropyron repens* +); ril. 47 (*Fallopia convolvulus* +; *Lactuca serriola* +; *Oxalis fontana* +); ril. 17 (*Stellaria media* 3; *Lamium purpureum* +; *Oxalis fontana* +; *Silene alba* +; *Symphytum officinale* +); ril. 46 (*Anagallis arvensis* +); ril. 27 (*Convolvulus arvensis* +); ril. 34

Tab. 6: rilievi relativi alle cenosi arboreo-arbustive (\*indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).

|                         |          | <b>DCA1</b> | <b>DCA2</b> |
|-------------------------|----------|-------------|-------------|
| <b>indice ecologico</b> | <b>F</b> | +0.47*      | -0.61*      |
|                         | <b>R</b> | ns          | ns          |
|                         | <b>N</b> | -0.23*      | -0.39*      |
|                         | <b>L</b> | +0.34*      | +0.54*      |
|                         | <b>T</b> | ns          | +0.24*      |
|                         | <b>K</b> | -0.20*      | +0.36*      |

Tab. 7: coefficienti di correlazione lineare tra gli score della DCA e i valori degli indici ecologici per ciascun rilievo (ns: non significativo; \* p<0.05).

| XXXIV | XXXIV | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXXIII | XXV   | XXV   | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII | XXXII |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a_Ulm | a_Ulm | a_Que  | a_Que  | a_Que  | a_Que  | a_Que  | a_Rob | a_Rob | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub | a_Rub |
| 32    | 72    | 23     | 24     | 26     | 47*    | 104*   | 17    | 28    | 46*   | 27    | 34    | 42*   | 48*   | 57*   |
| 17-5  | 4-6   | 17-5   | 17-5   | 17-5   | 4-6    | 19-8   | 17-5  | 17-5  | 4-6   | 17-5  | 17-5  | 4-6   | 4-6   | 4-6   |
| 24    | 9     | 25     | 25     | 9      | 9      | 9      | 25    | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     |
| 11    | 9     | 8      | 8      | 8      | 13     | 8      | 20    | 5     | 13    | 5     | 6     | 12    | 19    | 4     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | 1     | .     | .     | .     | .     | .     |
| +     | 1     | 3      | 2      | .      | 1      | .      | 1     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | +      | .      | +      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | +      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | 2     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | +      | 1      | .     | .     | +     | .     | .     | .     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | 1     | .     | +     | .     | .     | +     | .     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | +     | .     | .     | .     | .     | 1     | +     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | 4     | .     | .     | .     | .     | .     | 1     | .     |
| .     | .     | .      | .      | .      | .      | .      | .     | .     | .     | .     | +     | 2     | 2     | .     |

(*Agropyron repens* 1); ril. 42 (*Carex birta* 2; *Fallopia convolvulus* +; *Holcus lanatus* +; *Linaria vulgaris* +; *Vicia hirsuta* +); ril. 48 (*Anagallis arvensis* 1; *Erigeron annuus* 1; *Epilobium angustifolium* 1; *Cirsium arvense* +; *Chenopodium album* +; *Cuscuta cesa-tiana* +; *Galium mollugo* 2; *Lactuca serriola* +; *Rumex crispus* +; *Sonchus asper* +; *Vicia hirsuta* +; *Vicia tetrasperma* +)

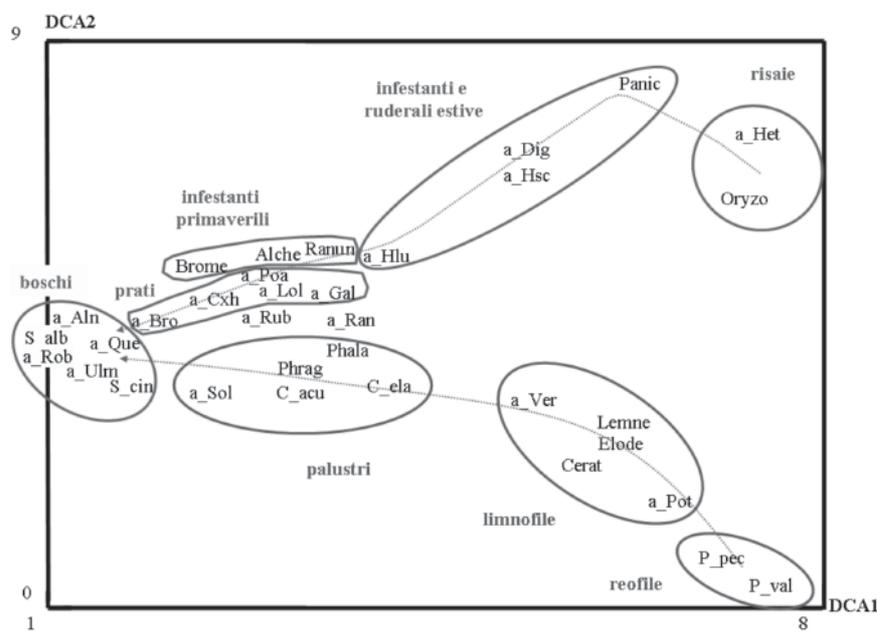


Fig. 1: Detrended Correspondence Analysis (DCA) derivata dai 104 rilievi fitosociologici. Nel grafico sono riportate le abbreviazioni utilizzate per identificare le 34 cenosi individuate (per le abbreviazioni delle cenosi si veda il testo). Sono state inoltre evidenziate le due principali sequenze, parzialmente sovrapponibili a due linee dinamico-evolutive.

---

## Bibliografia

---

- AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 1994 - *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes: le nouveau Binz*, 2. ed., Editions du Griffon, Neuchatel.
- BRACCO F. & MARCHIORI S., 2001 - Aspetti floristici e vegetazionali, in: "Le foreste della Pianura Padana: un labirinto dissolto", Ministero dell'Ambiente, Roma; Museo friulano di Storia naturale, Udine: 17-49. *Data analysis in community and landscape ecology*, 1987, edited by R.H.G. Jongman, C.J.F. Ter Braak & O.F.R. van Tongeren, Pudoc, Wageningen.
- FERRARI C., BALDONI G. & TEI F., 1987 - *Lo studio della vegetazione infestante le colture agrarie: atti del 6. convegno (Milano, 1987)*, Società italiana per lo studio della lotta alle malerbe, Milano.
- GERDOL R., 1987 - Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy, *Atti Ist. bot. Lab. crittogam. Univ. Pavia*, 6: 5-49.
- KOCH W., 1954 - Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reisfelddgebieten des Piemont (Po-Ebene), *Vegetatio*, 5-6: 487-493.
- LANDOLT E., 1977 - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora, *Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochsch. Stift. Rübel Zürich*, 64: 1-207.
- VAN DER MAAREL E., 1979 - Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity, *Vegetatio*, 39: 97-114.
- MIYAWAKI A., 1960 - Pflanzensoziologische Untersuchungen über Reisfeld-Vegetation auf den Japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas, *Vegetatio*, 9: 345-402.
- Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1993, G. Fischer, Jena.
- PICCOLI F. & GERDOL R., 1981 - Rice-field weed communities in Ferrara province (Northern Italy), *Aquatic Botany*, 10: 317-328.
- PIGNATTI S., 1957a - La vegetazione messicola delle colture di frumento, segale e avena nella provincia di Pavia, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 33: 1-77.
- PIGNATTI S., 1957b - La vegetazione delle risaie pavese: studio fitosociologico, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 33: 129-193.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1995 - *Ecologia del paesaggio*, UTET, Torino.
- I suoli del Parco agricolo sud Milano: progetto Carta pedologica*, 1993, Milano.
- TER BRAAK & SMILAUER, 1998 - *CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for windows: software for Canonical Community Ordination (version 4)*, Microcomputer Power, Ithaca.
- I tipi forestali della Lombardia*, 2002, a cura di R. Del Favero, Cierre, Verona.
- TOMASELLI R., 1954 - Ricerche fitosociologiche sui prati e sulle marcite pavese e lomelline, *Annali della sperimentazione agraria*, 8: 1635-1653.
- TOMASELLI R., 1958 - Vegetazione delle marcite pavese, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 34: 25-30.
- ZANIN G., MOSCA G. & CATIZONE P., 1991 - La vegetazione infestan-

te del mais (*Zea mays* L.) nella pianura padano-veneta. Nota 2:  
Aspetti fitosociologici e organizzazione strutturale, *Rivista di  
Agronomia*, 25: 35-48.

ZIPOLI G., 1986 - *La Pianura Padana: storia dell'origine e della sua  
vegetazione*, Clesav, Milano.

Consegnato il 31/3/2006.



## L'erbario didattico di Luigi Oradini (1898-1983), professore dell'Istituto tecnico agrario "Stanga" di Cremona

Fabrizio Bonali \*

---

### Riassunto

---

Le seguenti note fanno riferimento a un piccolo erbario, composto probabilmente per uso didattico, realizzato da Luigi Oradini (1898-1983) professore di Scienze naturali e Fitopatologia presso l'Istituto tecnico agrario "Stanga" di Cremona per circa 40 anni. Oradini fu autore di opere di botanica agraria e fitopatologia utilizzate dall'Istituto "Stanga" come libri di testo per un ventennio. L'erbario, che risale al periodo 1932-1942, consta di 422 esemplari relativi a 304 specie e 70 famiglie. Nonostante la limitatezza della collezione alcuni campioni, di seguito elencati, risultano essere interessanti: *Trifolium incarnatum* e *Orlaya grandiflora* per il Cremonese, *Lathyrus aphaca*, *Medicago orbicularis* e *Thalictrum aquilegifolium* per il Bresciano, *Lycopodium clavatum*, *Quercus cerris* e *Pulicaria dysenterica* per il Trentino.

---

### Summary

---

The following notes deal with a small herbarium which was likely used as a teaching one. The herbarium was set up by Luigi Oradini (1898-1983), a teacher of natural sciences and phytopatology. Mr. Oradini worked as a teacher for about 40 years and wrote books about agricultural botany and phytopatology. His books were used as school-texts for about 20 years. From 1930 to 1942 Mr. Oradini studied and collected plants in his herbarium, which contains 422 samples of about 304 species and 70 families. Although this is a limited collection, some samples are really quite interesting, especially *Trifolium incarnatum* e *Orlaya grandiflora* from the area of Cremona, *Lathyrus aphaca*, *Medicago orbicularis* e *Thalictrum*

---

\* Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR). E-mail: [fabrizio.bonali@e-cremona.it](mailto:fabrizio.bonali@e-cremona.it)

*aquilegium from the area of Brescia, Lycopodium clavatum, Quercus cerris e Pulicaria dysenterica from the area of Trento.*

---

## Premessa

---

Solo due erbari relativi alla flora cremonese o realizzati da cremonesi sono stati finora studiati. Il materiale più antico risale alla metà del XIX secolo ed è stato raccolto dal botanico palermitano Filippo Parlatore (1816-1877) che erborizzò lungo il fiume Oglio negli anni 1861-1871 nei pressi di Grumone, frazione di Corte de' Frati: gli *exsiccata* (ben 322, relativi a 134 *taxa*) che costituiscono l'erbario di Parlatore vennero depositati dall'Autore presso l'Herbarium Centrale Italicum di Firenze dove è tuttora possibile prenderne visione (BONALI 1998, 2002). L'altra raccolta venne costituita, alla fine dello stesso secolo, da Ottorino Balzarini che effettuò raccolte nelle province lombarde, compresa la città di Cremona e la sua provincia: questo materiale (circa 150 *exsiccata*) è attualmente conservato nell'Erbario Lombardo presso l'Università di Pavia. I campioni relativi alla flora cremonese in buone condizioni, al momento controllati e depositati presso strutture che ne garantiscano la conservazione e lo studio sono quindi circa cinquecento.

Esiste anche un piccolo erbario (costituito da alcune decine di fogli) presso il Seminario Vescovile di Cremona che l'Autore del presente lavoro ha avuto modo di visionare in passato e che risultava essere in condizioni precarie. Campioni più recenti sono conservati nell'Erbario Lombardo dell'Università di Pavia, raccolti durante lo svolgimento di ricerche relative al basso corso del fiume Adda tra Rivolta d'Adda e Formigara (ZUCCHETTI *et al.* 1986), e presso l'Università di Parma, raccolti durante le indagini floristiche relative all'area di Casalmaggiore (PETRAGLIA & ANTONIOTTI 2004).

Non era noto finora altro materiale relativo al territorio cremonese: è stata quindi una piacevole sorpresa venire a conoscenza dell'esistenza di questo piccolo erbario conservato dai figli del professor Oradini, che gentilmente ne hanno permesso la disamina.

---

## Note biografiche

---

Nata come Scuola media di Agricoltura "Stanga" nell'anno scolastico 1928-29 e trasformata in Istituto tecnico agrario nel 1932-33 a seguito dell'emanazione di una legge volta al riordino dell'istruzione media tecnica, con la creazione di sei cattedre di ruolo, ciò che oggi prende il nome di Istituto di Istruzione superiore "Stanga" di Cremona prendeva avvio grazie al lascito di un immobile di grande valore storico, posto nel centro di Cremona, appartenuto alla famiglia Stanga che legava il suo utilizzo alla costituzione di una scuola dedicata all'insegnamento delle Scienze agra-

rie. L'ultimo marchese Stanga, Ferdinando, aveva infatti svolto studi di agraria e desiderava con il suo lascito dare la possibilità di realizzare una scuola dove venissero insegnate queste materie importantissime per un territorio a spiccata vocazione agricola come quello cremonese. La scuola fu gestita inizialmente da un Consorzio costituito da vari enti tra cui il Comune di Cremona, il Consorzio agrario e diverse Latterie sociali.

La struttura poteva disporre di numerose aule e laboratori e di un giardino interno d'impronta ottocentesca. Nei primi anni si costruì anche una serra-tepidario nella parte nord del giardino e si provvide a stipulare accordi per l'utilizzo di un'ortaglia, posta nei pressi della vicina chiesa di Sant'Agata, in modo da consentire agli studenti di effettuare esercitazioni pratiche. In quegli anni vennero banditi dei concorsi per l'attribuzione delle cattedre d'insegnamento, tra cui quella di scienze naturali e patologia vegetale. Nel 1930 parteciparono al concorso cinque docenti tra i quali Luigi Oradini, che si aggiudicò la cattedra con un tema su "Insetti dannosi ai cereali nel granaio e mezzi per combatterli".

Luigi Oradini era nato a Bezzecca (TN), in val di Ledro, il 23



Foto1: Luigi Oradini.

gennaio 1898. Aveva conseguito la maturità classica presso il liceo "G. Prati" di Trento e il 7 novembre 1928 si era laureato in Scienze agrarie presso l'Università di Milano. Il 1° gennaio 1929 fu assunto come assistente alla cattedra di Agraria, Economia ed Estimo con incarico per l'insegnamento della storia naturale e della patologia vegetale, presso la Regia Scuola agraria media "G. Pastori" di Brescia. Visse quel periodo tra la residenza di Civezzano, presso Trento, e Brescia; durante il periodo estivo risiedeva spesso a Riva del Garda da dove poteva facilmente raggiungere la natia val di Ledro, poco distante. Nell'anno scolastico 1928-29, come si è detto, iniziava a Cremona l'attività

dell'Istituto "Stanga" e nell'anno scolastico 1934-1935 veniva aggiunto al normale corso di studi quadriennale un corso preparatorio della durata di un anno. All'insegnamento teorico si aggiungevano 13 ore settimanali di esercitazioni pratiche; all'interno di questa organizzazione erano dedicate alle scienze naturali 3 ore teoriche più una di esercitazione pratica. Già nel 1942, solo pochi anni dopo l'apertura della scuola, gli studenti erano circa 300 e continuavano ad aumentare.

Oradini insegnò all'Istituto "Stanga" fino al 1970. Nei primi anni il Consiglio d'Amministrazione della scuola diede il suo

assenso affinché egli potesse disporre di un piccolo appartamento all'interno del palazzo perché «serve ad affezionare e legare alla Scuola quei professori che più si dimostrano meritevoli», che abitò fino al 1943. Sempre nei primi anni partecipò a concorsi per direttore di scuole di avviamento e chiese il passaggio alla cattedra di agricoltura, ma poi decise di continuare a occuparsi di botanica agraria e di fitopatologia, materie che divennero l'argomento di testi a uso scolastico che scrisse e che furono adottati nelle scuole superiori. Si interessò anche di entomologia studiando, tra i primi nel dopoguerra, la dorifora della patata allora estremamente aggressiva.

Durante le vacanze estive, quando tornava a Bezzeca, si dedicava alle erborizzazioni delle piante spontanee fino a costituire un piccolo erbario che in seguito utilizzò probabilmente anche a scuola. Esso constava di circa 400 esemplari, alcuni di particolare interesse, ordinati in tre cassette di legno (dove sono ancora oggi custoditi in discrete condizioni di conservazione). I reperti più numerosi, circa 150 campioni, riguardano i dintorni di Brescia, un centinaio la Val di Ledro, una decina Cremona e gli altri varie località lombarde presso i laghi di Garda e Iseo.

Come risulta dalla documentazione, Oradini venne inoltre incaricato di occuparsi del piccolo museo di storia naturale conservato nell'Istituto, in cui notevole risalto aveva, e ancor oggi ha, un'ampia raccolta ornitologica con esemplari risalenti alla fine del 1800 in parte relativi al Cremonese. Della collezione è stato recentemente realizzato un catalogo completo sia cartaceo che informatico (BONALI *et al.* 2003).

Dai verbali del Consiglio d'Amministrazione dell'Istituto risulta che a Oradini, vicepresidente della scuola per circa vent'anni a partire dal 1941, vennero conferiti assegni speciali con le seguenti motivazioni: «per le sue prestazioni d'opera maggiori delle ordinarie», «tenuto presente che egli svolge le funzioni di Vice Preside e dedica quindi all'Istituto tempo e cura oltre i suoi doveri di insegnamento», «in questa funzione (di vice preside, n.d.R.) porta il prestigio di cui gode nella scuola fra colleghi ed allievi sì che la sua azione è veramente preziosa» e «dedica particolare attività al ramo della patologia agraria curando in questo particolare campo gli allievi, oltre l'orario scolastico, riuscendo ad interessarli alla osservazione e alla ricerca».

A partire dal 1942 fu autore, come già ricordato, di testi di botanica agraria e di fitopatologia: il volume "Fitopatologia" uscì, edito da Paravia, nel 1942 ed ebbe numerose edizioni fino al 1974. Si articolava in una parte generale e una speciale, relativa alle tipologie dei parassiti e degli animali nocivi alle piante e dei conseguenti danni ed era corredato da un'importante bibliografia. Alla seconda edizione del 1963, adattata ai nuovi programmi ministeriali e corredata da un'iconografia rispondente alle esi-

genze della moderna didattica, collaborarono, come indicato nella premessa, i professori Francesco Tremolada docente a Padova e Giuseppe Umberto Dordoni docente a Cremona. Il testo di botanica fu edito dalla casa editrice Edagricole dal 1962 fino al 1992, distinguendosi per gli originali disegni che ne costituivano il corredo iconografico, realizzati, a quanto pare dagli studenti durante le esercitazioni di laboratorio. Proprio uno dei suoi studenti, il piacentino Armando Ambroggi, dipinse per la scuola alcuni pannelli, ancor oggi esistenti, raffiguranti insetti e funghi, dimostrando una non comune perizia nel disegno.

Negli anni Sessanta si occupò, come curatore, anche del Museo di Storia naturale di Cremona, allora collocato nelle fredde stanze del Palazzo dell'Arte in piazza Marconi. I materiali conservati nel Museo, che deve le sue principali collezioni al lascito ottocentesco del marchese Sigismondo Ala Ponzone, si sono conservati in buone condizioni, nonostante l'inadeguatezza dei locali che le ospitavano, anche grazie alla sua appassionata e disinteressata opera.

Luigi Oradini morì nel 1983 a 85 anni, dopo aver insegnato per circa 40 anni nello stesso Istituto.

---

#### Vita scolastica

---

Gli studenti del professor Oradini hanno testimoniato espressioni di stima e apprezzamento per la sua attività didattica: è ricordato come insegnante molto preciso e meticoloso. Durante le interrogazioni soleva annotarsi una valutazione per ogni singola risposta in modo da verificare successivamente i miglioramenti. Quanto detto documenta un'attenzione rigorosa e sicuramente fruttuosa nella preparazione degli allievi.

Prestava inoltre particolare attenzione alle collezioni allestite dagli studenti: erbari generali, erbari fitopatologici ed entomologici; valutava l'attività svolta presso l'Azienda agricola Colombara e presso l'ortaglia posta nei pressi della chiesa di Sant'Agata. Il suo erbario serviva come confronto per le determinazioni delle famiglie più importanti.

Un suo studente, poi docente proprio presso l'Istituto "Stanga", ricorda che quando il professor Oradini effettuava i controlli degli *exsiccata* era solito attribuire i campioni scadenti alla neocostituita famiglia botanica delle "Cestinaceae"; i campioni attribuibili a questa famiglia avevano un'unica destinazione: il cestino della carta straccia.

---

#### L'erbario

---

L'erbario di cui si tratta è costituito da oltre 400 fogli Kraft avana monolucido, di due diverse misure (28x38 e 31x38 cm). I campioni sono fissati al supporto quasi sempre con strisce di carta gommata, raramente con spilli, e i cartellini sono spesso

ricavati da etichette scolastiche. Sui cartellini, con grafia molto chiara, il professor Oradini riportava informazioni dettagliate. In particolare, per i reperti provenienti dalla Val di Ledro, specificava il nome delle frazioni che doveva ben conoscere, in qualche caso riportando toponimi non presenti sulle normali carte geografiche; altre volte le località o le date sono riportate a margine del cartellino, a matita. Oltre a questi fogli sono presenti anche alcune decine di campioni che non risultano determinati per la scarsa qualità del reperto e che talvolta mancano anche delle indicazioni geografiche mentre di un campione si indica solo il genere. Il tutto, come già riferito, è posto in tre cassette di legno con relativi coperchi di apparente fattura artigianale. Nonostante ciò e considerando il tempo trascorso il 90% del materiale si può considerare in buone condizioni.

La raccolta ebbe inizio nel 1926, ma la parte più consistente è relativa al periodo compreso tra il 1930 e il 1932 (76% dei campioni). In quegli anni Oradini iniziava la sua carriera scolastica a Cremona per cui si può verosimilmente ritenere che il materiale potesse servirgli per la didattica. Dai documenti inoltre, come già ricordato, risulta in quegli anni una sua richiesta per passare alla cattedra di agraria dove questo tipo di materiale gli sarebbe stato utilissimo. Una volta abbandonata quest'idea, proseguì nell'insegnamento della patologia vegetale e probabilmente l'erbario generale perse, almeno in parte, la sua valenza didattica e la raccolta fu probabilmente trascurata. Altri campioni sono datati 1941-1942 e sono relativi a località della provincia di Piacenza. La grafia differente presente sui cartellini fa ritenere che questi ultimi siano esemplari donati da uno studente piacentino particolarmente interessato alla materia. Potrebbe trattarsi proprio di quell'Ambrogi che abbiamo già citato: le date dei reperti coincidono infatti con il periodo in cui dipinse la serie di pannelli per la scuola. Infine una trentina di campioni non registrano date o non riportano la località di provenienza.

Del materiale si è fatta una revisione basandosi per il binomio scientifico corretto sull'opera di PIGNATTI (1982), indicando con \* il materiale recante indicazioni errate o incomplete e con \*\* i campioni che presentano un binomio scientifico superato, facendo precedere il vecchio dalla preposizione sub. Cinque campioni di incerta determinazione sono contrassegnati da ?.

Come già anticipato l'erbario è costituito da 422 fogli relativi a 304 specie, alcune con più esemplari, risalenti a 211 generi e 70 famiglie. Con le lettere b= buono, d= discreto, s= scadente viene indicata la qualità del reperto.

Per quanto riguarda le località di raccolta oltre la metà dei campioni, per un totale di 210, sono riferibili alla provincia di Brescia dove Oradini visse e lavorò nei suoi primi anni di insegnamento dopo la laurea. La parte preponderante reca l'indica-

zione Brescia e distingue genericamente tra pianura e collina, altri indicano quartieri periferici della città come i Ronchi o Bornata, altri ancora località presso i laghi d'Iseo e di Garda come Borno, Montisola, Vesio di Tremosine, Limone, Gargnano e la pianura con Orzivecchi. Proprio qui si trovava in quel periodo un distaccamento dell'Istituto agrario "Pastori" di Brescia dove Oradini ebbe in quegli anni un incarico semestrale. L'altro gruppo consistente di *exsiccata* riguarda la provincia di Trento, 138 campioni, riferiti principalmente alla Val Concai (che Oradini ben conosceva essendo nato a Bezzecca) e alla Val di Ledro (116 esemplari). Sono citate località disseminate nella valle come Locca, Enguiso, Trat, Garc, Naè, Pur e Vai. Un ristretto numero riguarda Riva del Garda e Civezzano, mentre tre sono di Molveno e del Monte Cadria. Gli altri campioni riguardano le province di Piacenza e Cremona. Per quanto riguarda Piacenza i 20 campioni furono probabilmente raccolti da uno o più studenti durante il periodo bellico a Ponte dell'Oglio, Cassano, Biana, ai monti Menegosa e al Parco provinciale di Velleia mentre per Cremona abbiamo, purtroppo, solo 13 campioni. Restano infine altre località minori come San Colombano al Lambro e un ristretto numero di campioni senza indicazione precisa di località.

Il materiale riferito a Cremona e dintorni è il seguente:

|  |  |
|--|--|
| <i>Acer negundo</i> var. <i>aureo variegatum</i> | Cremona, 5/6/1932, 2 fogli               |
| <i>Anagallis arvensis</i>                        | Cremona - orto scolastico, 8/6/1932      |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i>                   | Cremona - Azienda Colombara, 30/5/1961   |
| <i>Carpinus betulus</i>                          | Cremona - scuola (coltiv.?), giugno 1932 |
| <i>Cucubalus baccifer</i>                        | Cremona - orto scolastico, 10/6/1932     |
| <i>Equisetum arvense</i>                         | Cremona - aprile 1932                    |
| <i>Euphorbia esula</i>                           | Spinadesco - 2/6/1932                    |
| <i>Linaria vulgaris</i>                          | Cremona - giugno 1932                    |
| <i>Nuphar luteum</i>                             | Cremona - 1933                           |
| <i>Orlaya grandiflora</i>                        | Cremona - giugno 1931                    |
| <i>Trifolium incarnatum</i>                      | Cremona - senza data                     |
| <i>Trifolium repens</i>                          | Cremona - S. Rocco, senza data           |

Interessanti sono *Orlaya grandiflora* e *Trifolium incarnatum* ora quasi scomparse. Per il territorio bresciano di un certo interesse sono: *Lathyrus aphaca*, *Medicago orbicularis* e *Thalictrum aquilegifolium*. Per il Trentino la segnalazione di *Lycopodium clavatum* precisata per Riva del Garda - S. Pietro si ritiene indubbiamente di notevole valore risultando nuova se confrontata con i relativi quadranti dell'"Atlante corologico

delle Pteridofite nell'Italia nordorientale" (*Atlante...* 2005). A questa si aggiungono *Quercus cerris* e *Pulicaria dysenterica* per la Val Concei. Per la provincia di Piacenza di sicuro interesse sono *Botrychium lunaria* a Ferriere indicata attualmente come rara, *Geranium sylvaticum* e *Euphorbia platyphyllos*, poco comuni. Un campione di *Gentianella* sp., genere raro per la provincia di Piacenza (ROMANI & ALESSANDRINI 2001), avrà bisogno di chiarimenti e confronti.

---

### Conclusioni

---

L'esistenza dell'erbario descritto oltre a offrire l'occasione di ricordare la figura di questo professore e la sua dedizione allo studio delle scienze botaniche, serve a inquadrare meglio il patrimonio vegetale del passato o a darne conferma: fatto particolarmente utile per il Cremonese considerata la scarsità della documentazione, che risulta essere piuttosto frammentaria soprattutto se rapportata alla situazione di alcune province circostanti. Poiché, dunque, si può ipotizzare che altre testimonianze di questo genere possano emergere in futuro, si auspica che tramite la sensibilizzazione delle istituzioni scientifiche e d'istruzione giungano più facilmente notizie sul materiale botanico sommerso riguardante il Cremonese, favorendo anche nella bassa pianura la costruzione di una storia della botanica per troppo tempo dimenticata.

---

### Ringraziamenti

---

Sono doverosi i ringraziamenti ai figli del professor Oradini per aver consentito l'esame e lo studio dell'erbario pensando alla scuola del padre come interlocutore privilegiato, nonché alla presidenza dell'Istituto "Stanga" che ha favorito le indagini presso la scuola e il suo archivio. Infine desidero ringraziare gli amici Alfredo Labadini con cui ho scambiato pareri su alcuni campioni di incerta assegnazione e Andrea Impieri che ha seguito le fasi della costruzione di queste brevi note con utili consigli.

---

### Bibliografia

---

- Atlante corologico delle Pteridofite nell'Italia nordorientale*, 2005, Edizioni Osiride ; Museo civico di Rovereto, Rovereto.
- BONALI F., 1998 - Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871), *Pianura*, 10: 55-90.
- BONALI F., 2002 - Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871): seconda parte e conclusioni, *Pianura*, 15: 85-106.
- BONALI F., IMPIERI A. & LAVEZZI F., 2003 - La collezione ornitologica dell'Istituto di Istruzione Superiore "Stanga" di Cremona (1887-1973), *Pianura*, 17: 67-85.
- ORADINI L. 1962 - *Nozioni di botanica agraria: parte generale*, Edizioni agricole, Bologna.

ORADINI L., 1963 - *Fitopatologia*, 5. ed., Paravia, Torino.  
 PETRAGLIA A. & ANTONIOTTI A.M.C., 2004 - Analisi floristica dell'area golendale di Casalmaggiore e delle Isole di Santa Maria e di Maria Luigia (CR), *Pianura*, 18: 25-61.  
 PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.  
 ROMANI E. & ALESSANDRINI A., 2001 - *Flora piacentina*, Piacenza.  
 La scuola agraria Cremonese a tredici anni dalla sua fondazione, 1943, *Annuario del R. Istituto tecnico agrario "Stanga" con ammessa Scuola di meccanica agraria "G. Beltrami" di Cremona*, a. 1-13 (1929/30-1941/42).  
 ZUCCHETTI R., CAVANI M.R. & TERZO V., 1986 - Contributo alla flora del tratto inferiore dell'Adda (Lombardia), *Atti Ist. bot. Lab. crittogam. Univ. Pavia*, s. 7, 5: 57-109.

Consegnato il 22/5/06.



Foto 2: Luigi Oradini con gli studenti nell'aula di patologia vegetale nella sede storica di Palazzo Stanga a Cremona.



Foto 3: volumi pubblicati dal professor Oradini e adottati come libri di testo all'Istituto agrario "Stanga" di Cremona.

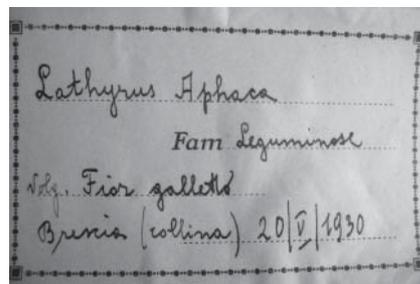


Foto 4 e 5: campione d'erbario di *Lathyrus aphaca* L. e relativo cartellino.

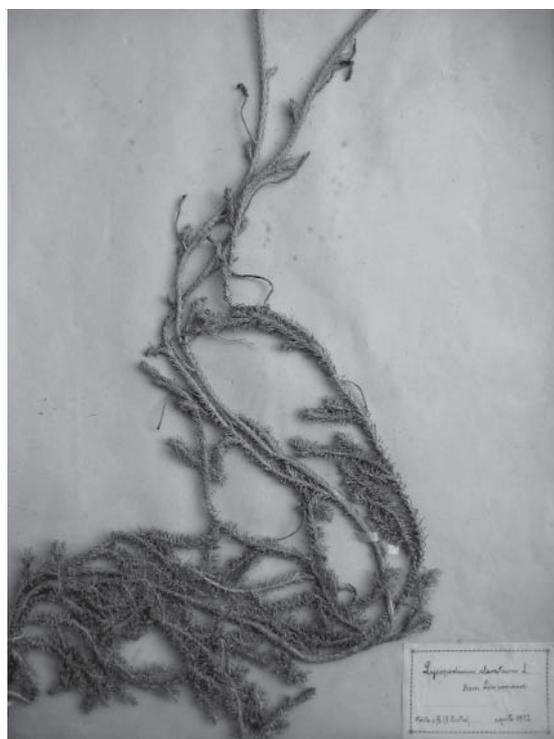
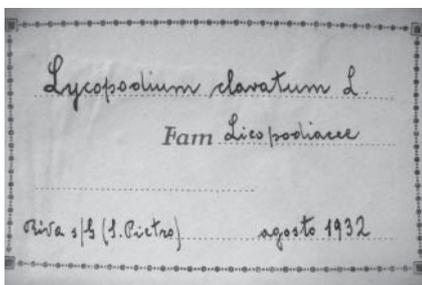


Foto 6 e 7: campione d'erbario di *Lycopodium clavatum* L. e relativo cartellino.

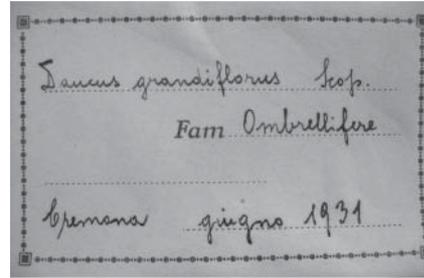


Foto 8 e 9: campione d'erbario di *Daucus grandiflorus* Scop. = *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm. e relativo cartellino.

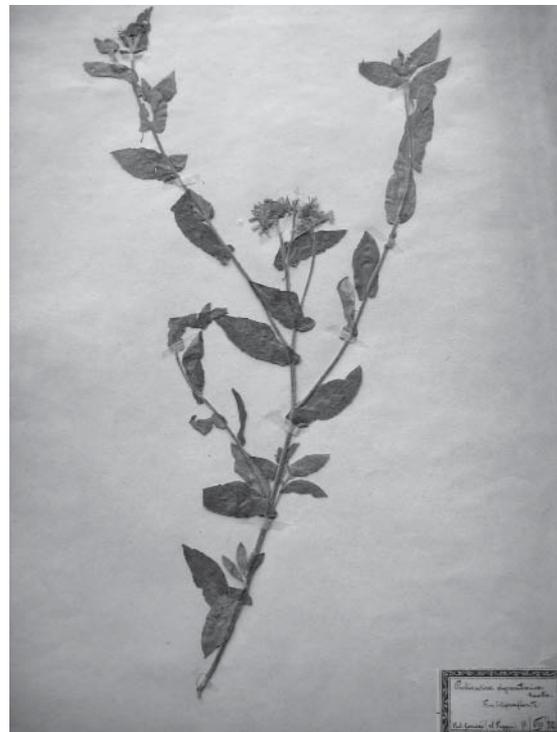
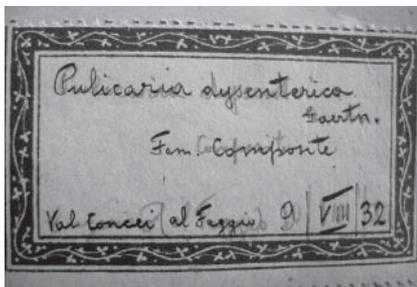


Foto 10 e 11: campione d'erbario di *Pulicaria dysenterica* Gaertn. = *Pulicaria dysenterica* (L.) e relativo cartellino.

Elenco degli *exsiccata*

| n. | PIGNATTI 1982 | Specie   | Località                    | Ambiente                   | Data           | Qualità | Note                                  |
|----|---------------|--|-----------------------------|----------------------------|----------------|---------|---------------------------------------|
|    | 4             | <i>Lycopodium clavatum</i> L.                      | Riva s/G - S. Pietro        |                            | agosto 1932    | b       |                                       |
|    | 25            | <i>Equisetum arvense</i> L.                        | Cremona                     |                            | aprile 1932    | d       |                                       |
| ** | 26            | <i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.                   | Brescia                     | pianura - fossi            | 25/4/1930      | b       | sub <i>Equisetum maximum</i>          |
| *  | 31            | <i>Bolrychium lunaria</i> (L.) Swartz              | Ferrere                     |                            | 19/7/1942      | b       | m. 1470 m. Menegosa                   |
|    | 42            | <i>Adiantum capillus-veneris</i> L.                | Gargnano                    |                            | 17/4/1930      | b       |                                       |
| ** | 47            | <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn               | Bezzecca (al Faggio)        |                            | 9/8/1932       | b 2 fg. | sub <i>Pteris aquilina</i> L.         |
|    | 54            | <i>Asplenium trichomanes</i> L.                    | Brescia                     | collina                    | 19/5/1930      | b       |                                       |
|    | 69            | <i>Ceterach officinarum</i> DC.                    | Montisola                   |                            | 12/2/1930      | b       |                                       |
| *  | 73            | <i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth            | Bezzecca (al Faggio)        |                            | 9/8/1932       | b       |                                       |
| *  | 83            | <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth             | Bezzecca (al Faggio)        |                            | 9/8/1932       | b       |                                       |
| ** | 86            | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott            | Bezzecca (al Faggio)        |                            | 9/8/1932       | b       | sub <i>Polystichum filix-mas</i> Roth |
| *  | 86            | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott            | Bezzecca (al Faggio)        |                            | 9/8/1932       | b       |                                       |
| *  | 87            | <i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fr. Jenk.         | Borno                       |                            | s.d.           | b       |                                       |
|    | 93            | <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman         | Bezzecca - al Faggio        |                            | 9/8/1932       | b       | sub <i>Polypodium dryopteris</i> L.   |
|    | 98            | <i>Polypodium vulgare</i> L.                       | Montisola - Lago d'Isco     |                            | 12/2/1930      | b       |                                       |
|    | 107           | <i>Abies alba</i> Miller                           | Val di Ledro                |                            | agosto 1931    | b       |                                       |
|    | 110           | <i>Larix decidua</i> Miller                        | Val di Ledro                |                            | agosto 1931    | d       |                                       |
|    | 132           | <i>Taxus baccata</i> L.                            | Riva s/G                    |                            | settembre 1931 | b       | Tasso, Nasso, albero della morte      |
|    | 132 b         | <i>Ginkgo biloba</i> L.                            | Riva s/G                    | giardino dav. all'ospedale | 10/9/1931      | b       |                                       |
| *  | 157           | <i>Salix cinerea</i> L.                            | Cassano di Ponte dell'Oglio |                            | 22/6/1941      | b       |                                       |
|    | 187           | <i>Carpinus betulus</i> L.                         | Cremona - scuola            |                            | giugno 1932    | b       |                                       |
|    | 195           | <i>Quercus ilex</i> L.                             | Limone s/G                  |                            | 10/8/1930      | b       |                                       |
| *  | 199           | <i>Quercus cerris</i> L.                           | Garc                        |                            | 21/7           | b       | colpito da <i>Oidium</i>              |
|    | 251           | <i>Aristolochia rotunda</i> L.                     | Brescia                     | pianura                    | 23/4/1930      | b       |                                       |
|    | 275           | <i>Polygonum persicaria</i> L.                     | Brescia                     | pianura                    | 26/5/1930      | b       |                                       |
|    | 291           | <i>Rumex acetosella</i> L.                         | Garc - Ghere de Noc         |                            | 21/7           | d       |                                       |
|    | 462           | <i>Stellaria nemorum</i> L.                        | Borno                       |                            | giugno 1930    | b       |                                       |
| *  | 489           | <i>Cenastium holosteoides</i> Fries ampl. Hylander | Brescia                     | collina                    | 20/5/1930      | b       |                                       |
| *  | 496           | <i>Cenastium glomeratum</i> Thuill.                | Farini d'Olmo               |                            | 2/7/1942       | b       |                                       |
| *  | 510           | <i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench              | Brescia                     | collina                    | 12/5/1930      | b       | sub <i>Cerastium arvense</i>          |
|    | 562           | <i>Lycobis flos-cuculi</i> L.                      | Brescia                     | pianura                    | 2/5/1930       | b       |                                       |
|    | 565           | <i>Agrostemma githago</i> L.                       | Brescia                     |                            | giugno 1930    | b       |                                       |
|    | 573           | <i>Silene nutans</i> L.                            | Brescia                     | collina                    | 1/5/1930       | b       |                                       |
| ** | 582           | <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke             | Brescia                     | collina                    | 2/6/1930       | b       | sub <i>Silene cucubalus</i> Wib.      |
| ** | 582           | <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke             | Brescia                     | pianura                    | 19/5/1930      | d       | sub <i>Silene cucubalus</i> Wib.      |
| *  | 601           | <i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.                  | Lenzumo                     |                            | s.d.           | b       |                                       |
| *  | 627           | <i>Cucubalus baccifer</i> L.                       | Cremona                     | orto scolastico            | 10/6/1932      | b       | sub <i>Stellaria</i> ?                |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie   | Località                        | Ambiente | Data        | Qualità | Note   |
|----|------------------|--|---------------------------------|----------|-------------|---------|--|
|    | 639              | <i>Saponaria ocyroides</i> L.                      | Brescia                         | collina  | 1/5/1930    | b       | ocimoides rossa                                  |
| *  | 639              | <i>Saponaria ocyroides</i> L.                      | Brescia                         | collina  | 12/4/1930   | b       | sub <i>Lychnis</i>                               |
|    | 640              | <i>Saponaria officinalis</i> L.                    | Val Concei                      |          | 15/8/1931   | b       |  |
| *  | 643              | <i>Peperbagia saxifraga</i> (L.) Link              | Riva s/G - Bastioni             |          | 28/7/1932   | b       | sub <i>Tunica saxifraga</i>                      |
| *  | 643              | <i>Peperbagia saxifraga</i> (L.) Link              | Riva s/G - Bastioni             |          | 20/7/1932   | b       |  |
|    | 655              | <i>Dianthus seguieri</i> Vill.                     | Val di Ledro - da Pieve a Locca |          | 15/8/1931   | b       |  |
| ** | 656              | <i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen                  | Brescia                         | collina  | 20/5/1930   | b       | sub <i>Dianthus caryophyllus</i>                 |
| *  | 656              | <i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen                  | Val di Ledro                    |          | 1932        |         |  |
|    | 663              | <i>Dianthus monspessulanus</i> L.                  | Vesio di Tremosine              |          | 6/8/1930    | b 2 fg. |  |
|    | 663              | <i>Dianthus monspessulanus</i> L.                  | Enguiso (alle Ghere)            |          | 8/8/1932    | b       |  |
| *  | 668              | <i>Naphar luteum</i> (L.) S. et S.                 | Cremona                         |          | 1933        | d       | sub <i>Nymphopaea alba</i> L.                    |
|    | 676              | <i>Helieborus niger</i> L.                         | Montisola - Lago d'Isco         |          | 12/2/1930   | b       |  |
| ** | 706              | <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray                 | s.l.                            | pianura  | 2/6/1930    | b       | nel frumento sub <i>Delphinium consolidida</i>   |
| ** | 706              | <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray                 | Brescia                         |          | 12/5/1929   | b       | Fior cappuccio sub <i>Delphinium consolidida</i> |
|    | 719              | <i>Hepatica nobilis</i> Miller                     | Brescia                         | collina  | 20/1/1930   | b       | sub <i>Anemone hepatica</i>                      |
|    | 725              | <i>Clematis vitalba</i> L.                         | Brescia                         | collina  | 11/5/1930   | b 2 fg. | vitalba  |
|    | 725              | <i>Clematis vitalba</i> L.                         | s.l.                            |          | agosto      | s       |  |
|    | 725              | <i>Clematis vitalba</i> L.                         | s.l.                            |          | s.d.        | s       |  |
| *  | 740              | <i>Ranunculus montanus</i> Willd. aggr.            | Val Concei - (al Faggio)        |          | 9/8/1932    | b       | sub <i>Ranunculus lanuginosus</i> L.             |
|    | 758              | <i>Ranunculus bulbosus</i> L.                      | Brescia                         | collina  | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 781              | <i>Ranunculus ficaria</i> L.                       | Brescia                         | pianura  | 13/3/1930   | b       |  |
|    | 832              | <i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.                | Brescia                         | pianura  | 2/5/1930    | b       |  |
| *  | 836              | <i>Thalictrum minus</i> L.                         | Val di Ledro                    |          | 1932        | b       |  |
|    | 872              | <i>Hypericum perforatum</i> L.                     | Riva s/G - Bastioni             |          | 2/8/1932    | b       |  |
|    | 872              | <i>Hypericum perforatum</i> L.                     | Riva s/G - Bastioni             |          | 27/7/1932   | b       |  |
|    | 895              | <i>Corydalis lutea</i> (L.) DC.                    | Bezzecca - Enguiso              |          | agosto 1932 | b       |  |
| ** | 933              | <i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande | Brescia - Naviglio              | pianura  | 12/4/1930   | b       | sub <i>Alliaria officinalis</i>                  |
| ** | 933              | <i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande | Brescia                         | pianura  | 9/4/1930    | b       | sub <i>Erysimum alliarita</i>                    |
| *  | 975              | <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.                    | Brescia                         | pianura  | 16/5/1930   | b       |  |
|    | 998              | <i>Cardamine hapyreana</i> Welw.                   | Brescia                         | pianura  | 27/2/1930   | b       | <i>Cardamine pratensis</i>                       |
|    | 1000             | <i>Cardamine pratensis</i> L.                      | Brescia                         | pianura  | 27/2/1930   | b       |  |
|    | 1040             | <i>Lunaria annua</i> L.                            | Brescia                         | pianura  | 10/5/1930   | b       |  |
|    | 1093             | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus        | Cremona - Azienda Colombara     |          | 30/5/1961   | b       |  |
| *  | 1107             | <i>Thlaspi alliaceum</i> L.                        | Brescia - Bornata               | collina  | 19/5/1930   | b       | sub <i>Arabis muralis</i> Bert.                  |
|    | 1108             | <i>Thlaspi perfoliatum</i> L.                      | Ponte dell'Oglio (PC)           |          | 20/6/1941   | b       |  |
| *  | 1130             | <i>Biscutella laevigata</i> L.                     | Al faggio                       |          | 9/8/1932    | b       |  |
| *  | 1179             | <i>Sinapis arvensis</i> L.                         | Brescia                         | pianura  | 2/5/1930    | b       |  |

| n. | PIGNATTI 1982 | Specie                                    | Località                    | Ambiente       | Data        | Qualità | Note                                   |
|----|---------------|---|-----------------------------|----------------|-------------|---------|--|
| *  | 1207          | <i>Reseda lutea</i> L.                    | Cassano                     |                | 2/8/1942    | p       |  |
|    | 1240          | <i>Sedum rupestre</i> L.                  | Lenzumo                     |                | 17/8/1932   |         |  |
|    | 1327          | <i>Phladelphus coronarius</i> L.          | Borno                       | giardino       | giugno 1930 | b       |  |
|    |               | <i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.         | Orzivecchi (BS)             | giardino       | 30/4/1930   | b       |  |
|    | 1344          | <i>Rubus saxatilis</i> L.?                | Brescia                     | collina        | 19/5/1930   | b       |  |
|    | 1344          | <i>Rubus saxatilis</i> L.?                | Val Concei (a Vai)          |                | 20/8/1932   | b       | Rovo erbatolo                          |
|    | 1404          | <i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.      | Brescia                     | collina        | 19/5/1930   | b       |  |
|    | 1411          | <i>Agrimonia eupatoria</i> L.             | Vesio di Tremosine          | luoghi incolti | agosto 1930 | b       |  |
|    | 1424          | <i>Geum urbanum</i> L.                    | Brescia                     | collina        | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 1424          | <i>Geum urbanum</i> L.                    | Brescia                     | collina        | 29/5/1930   | b       |  |
| *  | 1424          | <i>Geum urbanum</i> L.                    | Trat                        |                | 24/7        | d       | sub <i>Potentilla ripensis</i> ?       |
|    | 1433          | <i>Potentilla argentea</i> L.             | Brescia                     | collina        | 1/5/1930    | b       | Cinquefoglio bianco                    |
| *  | 1453          | <i>Potentilla pusilla</i> Host            | Brescia - Bornata           | collina        | 15/2/1930   | b       | sub <i>Potentilla verna</i>            |
| ** | 1455          | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel    | Borno                       |                | 1/6/1930    | b       | sub <i>Potentilla tormentilla</i> Neck |
|    | 1457          | <i>Potentilla reptans</i> L.              | Brescia                     | pianura        | 14/5/1930   | b       |  |
|    | 1457          | <i>Potentilla reptans</i> L.              | Val di Ledro (Pur)          |                | 15/8/1932   | b       |  |
|    | 1470          | <i>Fragaria vesca</i> L.                  | Canneto S/O                 |                | 30/5/1941   | b       |  |
| *  | 1470          | <i>Fragaria vesca</i> L.                  | Cassano di Ponte dell'Oglio |                | 15/7/1942   | b       |  |
| *  | 1541          | <i>Sorbus aucuparia</i> L.                | s.l.                        |                | 26/8/1932   | b       |  |
|    | 1573          | <i>Cercis siliquastrum</i> L.             | Brescia                     | collina        | 24/4/1930   | d       | albero di Giuda                        |
| *  | 1581          | <i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Criseb. | Trat                        |                | 24/7        | b       |  |
|    | 1582          | <i>Cytisus sessilifolius</i> L.           | Brescia                     | collina        | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 1623          | <i>Robinia pseudoacacia</i> L.            | Brescia                     | collina        | 19/5/1930   | b       |  |
|    | 1641          | <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.         | Brescia                     | collina        | s.d.        | b       |  |
|    | 1690          | <i>Vicia cracca</i> L.                    | Brescia                     | collina        | s.d.        | b       |  |
|    | 1735          | <i>Lathyrus pratensis</i> L.              | Brescia                     |                | s.d.        | b       |  |
| *  | 1740          | <i>Lathyrus sylvestris</i> L.             | Nàè                         |                | 27/7        | b       |  |
| *  | 1740          | <i>Lathyrus sylvestris</i> L.             | Val di Ledro                |                | s.d.        | b 2 fg. | sub <i>Lathyrus pratensis</i>          |
|    | 1760          | <i>Lathyrus aphaca</i> L.                 | Brescia                     | collina        | 20/5/1930   | b       | Fior di galletto                       |
|    | 1778          | <i>Ononis spinosa</i> L.                  | Vesio di Tremosine          |                | s.d.        | b       |  |
|    | 1778          | <i>Ononis spinosa</i> L.                  | Val Concei (al faggio)      |                | 9/8/1932    | b       |  |
|    | 1808          | <i>Medicago sativa</i> L.                 | Brescia                     | collina        | s.d.        | b       |  |
| *  | 1808/A        | <i>Medicago falcata</i> (L.) Arcang.      | Brescia                     | collina        | 9/6/1930    | b       |  |
|    | 1814          | <i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.  | Brescia                     |                | s.d.        | b       |  |
|    | 1840          | <i>Trifolium repens</i> L.                | Cremona - S. Rocco          |                | s.d.        | b       | trifoglio lacino                       |
| *  | 1859          | <i>Trifolium badium</i> Schreber          | Trat                        |                | 24/7        | d       |  |
|    | 1864          | <i>Trifolium aureum</i> Pollich           | Borno                       |                | s.d.        | b       |  |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie                                | Località                    | Ambiente           | Data        | Qualità | Note                              |
|----|------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|---------|-----------------------------------|
|    | 1865             | <i>Trifolium campestre</i> Schreber   | Lenzamo                     |                    | s. d.       | b       |                                   |
|    | 1878             | <i>Trifolium incarnatum</i> L.        | Cremona                     |                    | s. d.       | b       |                                   |
|    | 1908             | <i>Lotus corniculatus</i> L.          | Brescia                     | pianura            | 19/5/1930   | b       |                                   |
|    | 1908             | <i>Lotus corniculatus</i> L.          | Brescia                     | collina            | s. d.       | b       | Ginestrina                        |
|    | 1908             | <i>Lotus corniculatus</i> L.          | Borno                       | montagna           | s. d.       | b       |                                   |
|    | 1937             | <i>Coronilla emerus</i> L.            | Brescia                     |                    | s. d.       | b       | Erba cornetta                     |
|    | 1967             | <i>Oxalis corniculata</i> L.          | Brescia                     | pianura            | 19/5/1930   | b       |                                   |
|    | 1975             | <i>Geranium sanguineum</i> L.         | Brescia                     | collina            | 2/5/1930    | b       |                                   |
|    | 1975             | <i>Geranium sanguineum</i> L.         | Val Conconi (verso Trat)    |                    | 28/8/1932   | b       |                                   |
|    | 1976             | <i>Geranium pratense</i> L.           | Enguiso (dopo il paese)     |                    | 24/8/1932   | d       |                                   |
| *  | 1977             | <i>Geranium sylvaticum</i> L.         | Montesanto                  |                    | 10/7/1942   | d       |                                   |
| *  | 1981             | <i>Geranium phaeum</i> L.             | Naè                         |                    | 21/7        |         |                                   |
|    | 1990             | <i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.      | Vesio di Trem.              |                    | 6/8/1930    | b       |                                   |
|    | 1995             | <i>Geranium columbinum</i> L.         | Brescia                     | collina            | 16/5/1930   | b 2 fg. |                                   |
|    | 1998             | <i>Geranium robertianum</i> L.        | Brescia                     | collina            | 1/5/1930    | b 2 fg. |                                   |
| *  | 1998             | <i>Geranium robertianum</i> L.        | Garc                        |                    | 21/7        | b       |                                   |
| *  | 2013             | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. | Brescia                     | collina            | 24/4/1930   | b       | sub <i>Erodium cicutarium</i>     |
|    | 2013             | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. | Brescia                     | collina            | 1/5/1930    | b       |                                   |
|    | 2013             | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. | Brescia                     | collina            | 24/4/1930   | b       |                                   |
|    | 2031             | <i>Linum viscosum</i> L.              | Val Conconi                 |                    | 9/8/1932    | b       |                                   |
| *  | 2076             | <i>Euphorbia platyphyllos</i> L.      | Cassano di Ponte dell'Oglio |                    | 1/8/1941    | d       |                                   |
|    | 2081             | <i>Euphorbia belioscopia</i> L.       | Brescia                     | collina            | 8/4/1930    | b       |                                   |
|    | 2091             | <i>Euphorbia pepplus</i> L.           | Riva s/G                    | Bastioni           | 7/9/1929    | b       |                                   |
| *  | 2105             | <i>Euphorbia esula</i> L.             | Spinadesco                  |                    | 2/6/1932    | b       | sub <i>Euphorbia segetalis</i> L. |
|    | 2107             | <i>Euphorbia cyparissias</i> L.       | Brescia                     | collina            | 20/5/1930   | d       |                                   |
|    | 2107             | <i>Euphorbia cyparissias</i> L.       | Brescia                     | collina            | 12/4/1930   | d       |                                   |
|    | 2109             | <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.      | Brescia                     | collina            | 14/4/1930   | d       |                                   |
|    | 2119             | <i>Dictamnus albus</i> L.             | Brescia                     | collina            | 19/5/1930   | b       |                                   |
|    | 2137             | <i>Polygala vulgaris</i> L.           | Vesio                       |                    | agosto 1930 | b       |                                   |
|    | 2137             | <i>Polygala vulgaris</i> L.           | Brescia                     | collina            | 14/4/1930   | b       |                                   |
|    | 2138             | <i>Polygala alpestris</i> Rehb.       | Val Conconi - Trat          |                    | 26/8/1932   | b       |                                   |
| ** | 2149             | <i>Cotinus coggygria</i> Scop.        | Brescia - Ronchi            |                    | 20/5/1930   | b       | sub <i>Rhus cotinus</i> L.        |
| ** | 2149             | <i>Cotinus coggygria</i> Scop.        | Tra Locca e Pieve           | coll.              | 20/8/1932   | b       | sub <i>Rhus cotinus</i> L.        |
|    | 2162             | <i>Acer negundo</i> L.                | Cremona                     |                    | 15/6/1932   | b 2 fg. | Acero di Virginia                 |
|    | 2164             | <i>Impatiens noli-tangere</i> L.      | Val Conconi - a Vai         |                    | 20/8/1932   | b       | Impaziente                        |
|    | 2164             | <i>Impatiens noli-tangere</i> L.      | Val Conconi - a Vai         |                    | 8/32        | d       | Impaziente                        |
| ** |                  | <i>Vitis vulpina</i> L.               | Brescia                     | colliv. in collina | 20/5/1930   | b       | sub <i>Vitis riparia</i> Michx    |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie  | Località                 | Ambiente        | Data        | Qualità | Note  |
|----|------------------|---|--------------------------|-----------------|-------------|---------|---|
| *  | 2250             | <i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau | Brescia                  | collina         | aprile 1930 | b       | sub <i>Viola odorata</i>                                |
|    | 2275             | <i>Viola tricolor</i> L.                      | Borno                    |                 | giugno 1930 |         |   |
|    | 2276             | <i>Viola arvensis</i> Murray                  | Lenzumo                  | sotto Vai       | 19/8/1932   | b       |   |
| ** | 2276             | <i>Viola arvensis</i> Murray                  | Val Concei               | nei campi       | 28/8/1930   | b       | sub <i>Viola tricolor</i> L. var. <i>arvensis</i>       |
| *  | 2276             | <i>Viola arvensis</i> Murray                  | Brescia                  | pianura         | 19/5/1930   | b       | sub <i>Viola tricolor</i> L. var. <i>arvensis</i> Murr. |
| *  | 2276             | <i>Viola arvensis</i> Murray                  | Brescia                  |                 | 2/6/1930    | b       | sub <i>Viola tricolor</i> var. <i>arvensis</i>          |
| *  | 2276             | <i>Viola arvensis</i> Murray                  | Lenzumo - sotto Vai      |                 | 19/8/1932   | b       | sub <i>Viola calcarata</i> L.?                          |
| *  | 2301             | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller   | Nàè                      |                 | 27/7        | b       |   |
| ** | 2301             | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller   | Brescia                  | collina         | 1/5/1930    | b       | sub <i>Helianthemum chamaecistus</i> Mill.              |
| *  | 2301             | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller   | Val Concei - verso Trat  |                 | 28/8/1932   | b       | sub <i>Helianthemum canum</i> Baumg.                    |
| ** | 2315             | <i>Fumana procumbens</i> (Dunal) G. et G.     | Brescia                  | collina         | 1/5/1930    | d       | sub <i>Helianthemum fumana</i>                          |
| *  | 2347             | <i>Lysichiton salicaria</i> L.                | Val di Ledro             |                 | s.d.        | d       |   |
|    | 2377             | <i>Epilobium dodonaei</i> Vill.               | Lago di Ledro            | greto del torr. | 14/8/1931   | b       |   |
|    | 2380             | <i>Epilobium parviflorum</i> Schreber         | Vesio di Tr.             |                 | agosto 1930 | b       |   |
|    | 2381             | <i>Epilobium montanum</i> L.                  | Val Concei               |                 | 26/8/1932   | b       |   |
|    | 2398             | <i>Cornus sanguinea</i> L.                    | Brescia - (Ronchi)       |                 | 15/6/1930   | b       |   |
|    | 2407             | <i>Astrantia major</i> L.                     | Val di Ledro - Locca     | prati           | 15/8/1931   | b       | Astranzia   |
|    | 2407             | <i>Astrantia major</i> L.                     | Val di Ledro - Locca     | prati           | 15/8/1931   | b       | Astranzia   |
|    | 2432             | <i>Chaerophyllum temulum</i> L.               | Brescia                  | pianura         | 2/5/1930    | b       |   |
|    | 2432             | <i>Chaerophyllum temulum</i> L.               | Brescia                  | pianura         | 5/5/1930    | b 2 fg. |   |
|    | 2444             | <i>Bifora radicans</i> Bieb.                  | Brescia                  | pianura         | 29/5/1930   | b       | Coriandolo selvatico                                    |
|    | 2460             | <i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson           | Bezzecca (al Faggio)     |                 | 9/8/1932    | b       |   |
| *  | 2461             | <i>Pimpinella saxifraga</i> L.                | Val Concei - (al Faggio) |                 | 9/8/1932    | b       |   |
|    | 2461             | <i>Pimpinella saxifraga</i> L.                | Val di Ledro             |                 | 1932        | d       |   |
|    | 2464             | <i>Aegopodium podagraria</i> L.               | Brescia                  | pianura         | 5/5/1930    | b 2 fg. |   |
| *  | 2581             | <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench     | Ghere di Nàè             |                 | 21/7        | d       |   |
| *  | 2609             | <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.          | Val Concei - al faggio   |                 | 9/8/1932    | b       |   |
| ** | 2614             | <i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.         | Cremona                  |                 | giugno 1931 | d       | sub <i>Daucus grandiflorus</i> Scop.                    |
| ** | 2614             | <i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.         | Brescia                  |                 | 1930        | b       | sub <i>Daucus grandiflorus</i> Scop.                    |
|    | 2634             | <i>Erica arborea</i> L.                       | Montisola - Lago d'Isco  |                 | 12/2/1930   | b       |   |
|    | 2637             | <i>Erica carnea</i> L.                        | Montisola                |                 | 12/2/1930   | b       | Scoppina  |
|    | 2639             | <i>Gallium vulgare</i> (L.) Hull              | Montisola                |                 | 12/2/1930   | b       | Grecchia, Brentolo                                      |
|    | 2639             | <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull             | Val Concei               | boschi          | 20/8/1931   | b       | Grecchia, Brintoli                                      |
|    | 2640             | <i>Rhododendron ferrugineum</i> L.            | Borno                    |                 | giugno 1930 | b       |   |
|    | 2652             | <i>Vaccinium myrtillus</i> L.                 | Bezzecca (Val Concei)    |                 | agosto 1932 | b       |   |
|    | 2655             | <i>Primula vulgaris</i> Hudson                | Brescia                  | pianura         | 10/3/1930   | b       |   |
| ** | 2701             | <i>Cyclamen purpurascens</i> Miller           | Val di Ledro             |                 | agosto 1932 | b       | Ciclaminò, sub <i>Cyclamen europaeum</i>                |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie  | Località                    | Ambiente   | Data          | Qualità | Note  |
|----|------------------|---|-----------------------------|------------|---------------|---------|---|
|    | 2704             | <i>Lysimachia nummularia</i> L.                     | Brescia                     | pianura    | 2/6/1930      | b       | Quattrinella  |
|    | 2704             | <i>Lysimachia nummularia</i> L.                     | Orzivecchi                  |            | giugno 1930   | b       | Quattrinella  |
|    | 2712             | <i>Anagallis arvensis</i> L.                        | Cremona                     | orto scol. | 18/6/1932     | b       |   |
|    | 2775             | <i>Fraxinus ornus</i> L.                            | Brescia                     | collina    | 19/5/1930     | b 2 fg. |   |
| *  | 2776             | <i>Fraxinus excelsior</i> L.                        | Brescia                     | collina    | 1/5/1930      | b       | Omiello sub Fraxinus ornus                                |
|    | 2779             | <i>Ligustrum vulgare</i> L.                         | s.l.                        |            | agosto 1933   | d       |   |
|    | 2800             | <i>Gentiana asclepiadea</i> L.                      | Trat                        |            | agosto        | d       |   |
|    | 2828             | <i>Gentianella amarella</i> (L.) Börner ?           | Biana - M. Santo            |            | 10/7/1942     | d       |   |
|    | 2846             | <i>Vinca major</i> L.                               | Brescia                     | collina    | 12/4/1930     | b       |   |
| ** | 2853             | <i>Vincetoxicum birundinaria</i> Medicus            | Brescia - Bornata           | collina    | 26/5/1930     | b       | Vincetossico, Erba seta sub <i>Cynanchum vincetoxicum</i> |
| ** | 2853             | <i>Vincetoxicum birundinaria</i> Medicus            | Brescia - Bornata           | collina    | 19/5/1930     | b       | Vincetossico, Erba seta sub <i>Cynanchum vincetoxicum</i> |
| ** | 2853             | <i>Vincetoxicum birundinaria</i> Medicus            | Brescia                     |            | 1930          | b       | Erba seta, sub <i>Cynanchum vincetoxicum</i>              |
| ** | 2881             | <i>Gallium odoratum</i> (L.) Scop.                  | Brescia                     | collina    | 1/5/1930      | b       | sub <i>Asperula odorata</i>                               |
| *  | 2887             | <i>Gallium verum</i> L.                             | Nacè                        |            | 21/7          | b       |   |
|    | 2889             | <i>Gallium mollugo</i> L.                           | Givezzano                   |            | 14/8/1929     | b       |   |
| *  | 2889             | <i>Gallium mollugo</i> L.                           | Farini d'Olmo               |            | 2/7/1942      | b       |   |
|    | 2893             | <i>Gallium lucidum</i> All.                         | Val di Ledro                | l. incolti | agosto 1931   | b       | sub <i>Gallium mollugo</i> v. lucidum                     |
|    | 2893             | <i>Gallium lucidum</i> All.                         | Brescia                     | collina    | 1/5/1930      | b       |   |
|    | 2922             | <i>Gallium aparine</i> L.                           | Brescia                     | pianura    | 1/5/1930      | d       | Ataccamano  |
|    | 2930             | <i>Cruciata laevipes</i> Opiz                       | Brescia                     | pianura    | 25/4/1930     | b       |   |
| ** | 2931             | <i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.                 | Brescia                     | pianura    | 1/5/1930      | b       | sub <i>Gallium verum</i> Scop.                            |
| *  | 2942             | <i>Cuscuta cesatiana</i> Bertol.                    | Bonemerse                   |            | s.d.          | d       |   |
|    | 2962             | <i>Convolvulus cantabrica</i> L.                    | Brescia                     | collina    | 20/5/1930     | b       |   |
|    | 2969             | <i>Convolvulus arvensis</i> L.                      | Brescia                     | pianura    | 26/5/1930     | b       |   |
| ** | 2984             | <i>Buglossoides purpureo-caerulea</i> (L.) Johnston | Brescia                     | collina    | maggio 1930   | b       | sub <i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i>                |
| ** | 2984             | <i>Buglossoides purpureo-caerulea</i> (L.) Johnston | Brescia                     | collina    | 1/5/1930      | b       | sub <i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i>                |
| ** | 2984             | <i>Buglossoides purpureo-caerulea</i> (L.) Johnston | Brescia                     | collina    | 14/4/1930     | b       | sub <i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i>                |
|    | 3004             | <i>Echium vulgare</i> L.                            | Vesio di Tremosine          |            | agosto 1930   | b       |   |
| *  | 3004             | <i>Echium vulgare</i> L.                            | Ponte dell'Oglio - Biana    |            | 9 agosto 1941 | b       |   |
| *  | 3004             | <i>Echium vulgare</i> L.                            | Brescia                     | collina    | 12/6/1930     | b       | sub <i>Anchusa officinalis</i> L.                         |
| *  | 3020             | <i>Synphyllum officinale</i> L.                     | Cassano di Ponte dell'Oglio |            | 15/7/1942     | d       |   |
| *  | 3028             | <i>Anchusa officinalis</i> L.                       | Brescia                     | collina    | 12/6/1930     | b       | sub <i>Lycopsis arvensis</i> L.                           |
|    | 3040             | <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill                  | Brescia                     | collina    | 19/5/1930     | b       |   |
| *  | 3040             | <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill                  | Brescia                     | collina    | 2/6/1930      | b       | sub <i>Myosotis sibirica</i> Hoffm.                       |
| *  | 3041             | <i>Myosotis ramosissima</i> Rochel in Schultes      | Farini d'Olmo               |            | 2/7/1942      | b       |   |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie                                    | Località                    | Ambiente           | Data        | Qualità | Note                                    |
|----|------------------|---|-----------------------------|--------------------|-------------|---------|---|
|    | 3049             | <i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt    | Vesio di Tremosine          |                    | 6/8/1930    | b       |   |
|    | 3085             | <i>Ajuga genevensis</i> L.                | Brescia                     | pianura            | 10/4/1930   | b       |   |
| *  | 3090             | <i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber    | Brescia                     | collina            | 2/6/1930    | d       |   |
|    | 3099             | <i>Teucrium chamaedrys</i> L.             | Vesio di Tremosine          |                    | 10/8/1930   | b       |   |
|    | 3099             | <i>Teucrium chamaedrys</i> L.             | Vesio di Tremosine          |                    | agosto 1930 | b       | Querciola                               |
|    | 3099             | <i>Teucrium chamaedrys</i> L.             | Riva s/G - Bastioni         |                    | 2/8/1930    | b       | Querciola, Camedrio                     |
| *  | 3103             | <i>Teucrium montanum</i> L.               | Vesio                       |                    | agosto 1930 | b       |   |
|    | 3124             | <i>Melittis melissophyllum</i> L.         | Brescia                     | collina            | 2/5/1930    | b       |   |
| *  | 3130             | <i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh.       | Val Concei (Clarc)          |                    | 18/8/1931   | b       | sub <i>Galeopsis ladanum</i> L.         |
| *  | 3133             | <i>Galeopsis pubescens</i> Besser         | Montesanto                  |                    | 10/7/1942   | d       |   |
| ** | 3134             | <i>Galeopsis tetrabit</i> L.              | Val di Ledro                |                    | 10/8/1931   | b       | sub <i>Galeopsis speciosa</i>           |
|    | 3136             | <i>Lamium orvala</i> L.                   | Brescia                     | pianura            | 24/4/1930   | b       |   |
|    | 3140             | <i>Lamium maculatum</i> L.                | Brescia                     | collina            | 25/4/1930   | b       |   |
| *  | 3140             | <i>Lamium maculatum</i> L.                | Cassano di Ponte dell'Oglio |                    | 31/6/1942   | d       |   |
|    | 3141             | <i>Lamium album</i> L.                    | Enguso                      | stradella tra orti | 20/8/1932   | b       |   |
|    | 3141             | <i>Lamium album</i> L.                    | Brescia                     | pianura - fossi    | 9/4/1930    | b       |   |
|    | 3145             | <i>Lamium amplexicaule</i> L.             | s.l.                        |                    | s.d.        | b       |   |
|    | 3156             | <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan  | Val Concei                  |                    | 26/8/1932   | b 2 fg. |   |
|    | 3156             | <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan  | Val Concei - verso Trat     |                    | 28/8/1932   | b       |   |
| ** | 3162             | <i>Stachys sylvatica</i> L.               | Brescia                     | collina            | 26/5/1930   | b       | sub <i>Stachys silvatica</i>            |
|    | 3164             | <i>Stachys recta</i> L.                   | Brescia                     | collina            | 16/5/1930   | b       |   |
|    | 3164             | <i>Stachys recta</i> L.                   | Brescia                     | collina            | 25/5/1930   | b       |   |
| *  | 3164             | <i>Stachys recta</i> L.                   | Brescia                     |                    | s.d.        | b       | sub <i>Stachys annua</i>                |
|    | 3182             | <i>Glechoma hederacea</i> L.              | Brescia                     | pianura            | 13/3/1930   | b       |   |
|    | 3182             | <i>Glechoma hederacea</i> L.              | Orzivecchi                  | pianura            | 6/5/1930    | b       | Ellera terrestre                        |
| *  | 3187             | <i>Prunella laciniata</i> (L.) L.         | Brescia - Ronchi            |                    | 12/6/1930   | b       |   |
| ** | 3189             | <i>Prunella vulgaris</i> L.               | Riva s/G                    | Bastioni           | luglio 1930 | b       | sub <i>Prunella vulgaris</i> L.         |
| ** | 3189             | <i>Prunella vulgaris</i> L.               | Val Concei - al Faggio      |                    | 9/8/1932    | b       | sub <i>Prunella vulgaris</i> L.         |
| *  | 3210             | <i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench | Trat                        |                    | 24/7        | b       |   |
| *  | 3210             | <i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench | Naè                         |                    | 27/7        | d       |   |
| ** | 3212             | <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi        | Val di Ledro                |                    | agosto 1931 | b       | sub <i>Satureja calamintha</i> Scheele  |
| ** | 3212             | <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi        | Lenzumo - verso Vai         |                    | 20/8/1932   | b       | sub <i>Satureja nepetoides</i>          |
| *  | 3217             | <i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy       | Val di Ledro                |                    | s.d.        | b       |   |
| ** | 3219             | <i>Clinopodium vulgare</i> L.             | Val Concei - (al Faggio)    |                    | 9/8/1932    | d       | sub <i>Satureja vulgaris</i> Fritsch.   |
| ** | 3219             | <i>Clinopodium vulgare</i> L.             | Brescia                     | collina            | 20/5/1930   | b       | Clinopodio sub <i>Satureja vulgaris</i> |
| ** | 3219             | <i>Clinopodium vulgare</i> L.             | Brescia - Bornata           | collina            | 20/5/1930   | b       | Clinopodio sub <i>Satureja vulgaris</i> |
| ** | 3219             | <i>Clinopodium vulgare</i> L.             | Riva s/G                    | bastioni           | 28/7/1932   | d       | Clinopodio sub <i>Satureja vulgaris</i> |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie   | Località                     | Ambiente         | Data           | Qualità | Note   |
|----|------------------|--|------------------------------|------------------|----------------|---------|--|
| *  | 3219             | <i>Clinopodium vulgare</i> L.                  | s.l.                         |                  | 26/8/1932      | b       |  |
|    | 3222             | <i>Origanum vulgare</i> L.                     | Bezzecca da Locca a Pieve    | collì            | agosto 1932    | b 2 fg. |  |
| *  | 3222             | <i>Origanum vulgare</i> L.                     | Val di Ledro                 |                  | 1932           | b       |  |
| *  | 3243             | <i>Thymus pulegioides</i> L.                   | Brescia                      | collina          | 15/5/1930      | b       | sub <i>Thymus serpyllum</i>                            |
| *  | 3243             | <i>Thymus pulegioides</i> L.                   | Val Concei - Faggio          |                  | 9/8/1932       | b       | Popolino sub <i>Thymus serpyllum</i>                   |
|    | 3243/b           | <i>Thymus serpyllum</i> L.                     | Riva s/G - Bastioni          |                  | 28 luglio 1932 | b       |  |
|    | 3251             | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson           | Riva s/G                     | strada           | luglio 1932    | b       |  |
|    | 3251             | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson           | Val di Ledro                 |                  | 15/8/1931      | b       |  |
|    | 3259             | <i>Horminum pyrenaicum</i> L.                  | Vesio di Tremosine           |                  | 6/8/1930       | b       |  |
|    | 3269             | <i>Salvia glutinosa</i> L.                     | Bezzecca                     | strada per Locca | agosto 1932    | b       |  |
|    | 3270             | <i>Salvia pratensis</i> L.                     | Lenzumo                      | prati            | agosto 1932    | b       |  |
|    | 3270             | <i>Salvia pratensis</i> L.                     | Civezano                     | collina          | 12/8/1929      | b       |  |
|    | 3289             | <i>Physalis alkekengi</i> L.                   | Brescia - Bornata            | collina          | 19/5/1930      | b 2 fg. |  |
| *  | 3327             | <i>Verbascum lychmitis</i> L.                  | Nàè                          |                  | 21/7           | b       |  |
|    | 3332             | <i>Verbascum pterulentum</i> Vill.             | Val di Ledro (Locca a Pieve) |                  | agosto 1932    | d       |  |
| *  | 3351             | <i>Scrophularia camina</i> L.                  | Brescia                      | collina          | 1/5/1930       | b       |  |
| *  | 3363             | <i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange           | Val Concei - al faggio       |                  | 9/8/1932       | b       |  |
|    | 3377             | <i>Linaria vulgaris</i> Miller                 | Cremona                      |                  | giugno 1932    | b       |  |
|    | 3384             | <i>Cymbalaria muralis</i> Gaertn. Mey. et Sch. | Brescia                      |                  | 19/5/1930      | b       | sub <i>Linaria cymbalaria</i> Mill.                    |
| ** | 3407             | <i>Pseudohymenachion spicatum</i> (L.) Opiz    | Vesio di Tremosine           |                  | 5/8/1930       | b       | sub <i>Veronica spicata</i>                            |
|    | 3412             | <i>Veronica fruticulosa</i> L.                 | malga Tovere - Molveno       |                  | 6/6/1926       | b       |  |
| *  | 3418             | <i>Veronica arvensis</i> L.                    | Brescia                      | collina          | 15/5/1930      | b       |  |
| *  | 3424             | <i>Veronica persica</i> Poiret                 | Brescia                      | pianura          | 13/3/1930      | b       | sub <i>Veronica filiformis</i>                         |
| *  | 3437             | <i>Veronica chamaedrys</i> L.                  | Brescia                      | collina          | 2/6/1930       | d       |  |
|    | 3440             | <i>Veronica urticifolia</i> Jacq.              | Val Concei                   |                  | agosto 1932    | b       |  |
| *  | 3440             | <i>Veronica urticifolia</i> Jacq.              | Vesio                        |                  | agosto 1930    | b       |  |
|    | 3444             | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.          | Brescia                      | pianura          | 12/5/1930      | b 2 fg. |  |
|    | 3444             | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.          | Orzivecchi                   |                  | 10/5/1930      | b       |  |
| *  | 3452             | <i>Melampyrum nemorosum</i> L.                 | Val Concei                   |                  | 1932           | b       |  |
|    | 3452             | <i>Melampyrum nemorosum</i> L.                 | Val Concei                   |                  | agosto         | b       |  |
|    | 3459             | <i>Euphrasia rosikorianana</i> Hayne           | Val Concei - (al Faggio)     |                  | 9/8/1932       | b       | Eufrasia   |
| ** | 3462             | <i>Euphrasia alpina</i> Lam.                   | Vesio di Tremosine           |                  | 20/8/1930      | b       | sub <i>Euphrasia officinalis</i> L. var. <i>alpina</i> |
| *  | 3481             | <i>Odonites rubra</i> (Baumgt.) Opiz           | malga Trät                   |                  | 20/8/1929      | d       |  |
| ** | 3510             | <i>Rhinanthus minor</i> L.                     | Trät                         |                  | 24/7           | s       | sub <i>Rhinanthus crista-galli</i> L.                  |
| ** | 3510             | <i>Rhinanthus minor</i> L.                     | s.l.                         | lungo i fossi    | 6/5/1930       | d       | sub <i>Rhinanthus crista-galli</i> L.                  |
| ** | 3528             | <i>Orobanche ramosa</i> L.?                    | Brescia                      |                  | 11/6/1930      | b       |  |
| ** | 3566             | <i>Globularia punctata</i> Lapeyr.             | Brescia                      | collina          | 1/5/1930       | b       | sub <i>Globularia vulgaris</i>                         |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie                                      | Località                         | Ambiente                          | Data        | Qualità | Note                                  |
|----|------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------|---------------------------------------|
|    | 3568             | <i>Globalaria cordifolia</i> L.             | malga Tovere di Molveno          |                                   | 6/6/1926    | b       |                                       |
|    | 3613             | <i>Viburnum lantana</i> L.                  | Bezzecca (Val Concei)            |                                   | 26/8/1932   | b       | Lantana                               |
|    | 3613             | <i>Viburnum lantana</i> L.                  | s.l.                             |                                   | agosto      | b       |                                       |
| *  | 3621/II          | <i>Lonicera japonica</i> Thunb.             | Borno                            |                                   | maggio 1930 | b       | sub <i>Lonicera tatarica</i>          |
| *  | 3623             | <i>Lonicera caprifolium</i> L.              | Brescia                          | collina                           | 11/5/1930   | b       |                                       |
|    | 3651             | <i>Valeriana dioica</i> L.                  | Brescia                          | pianura                           | 1/5/1930    | b       |                                       |
|    | 3657             | <i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.           | Brescia                          | collina                           | 1/5/1930    | b 3 fg. |                                       |
| ** | 3672             | <i>Succisa pratensis</i> Moench             | Vesio di Tremosine               |                                   | 7/8/1930    | d       | sub <i>Scabiosa succisa</i> L.        |
| ** | 3672             | <i>Succisa pratensis</i> Moench             | Bezzecca - Val Concei            |                                   | agosto 1932 | b       | sub <i>Scabiosa succisa</i> L.        |
|    | 3678             | <i>Knautia longifolia</i> (W. et K.) Koch   | Borno                            |                                   | 12/6/1930   | b       |                                       |
| *  | 3674             | <i>Knautia drymeia</i> Heuffel              | Bezzecca (al Faggio)             |                                   | 9/8/1932    | b       | sub <i>Knautia arvensis</i> Coult.    |
|    | 3697             | <i>Scabiosa speculum-veneris</i> L.         | Vesio di Tremosine - v. di Bondo |                                   | 6/8/1930    | b       |                                       |
|    |                  | <i>Scabiosa atropurpurea</i> L.             | Bezzecca (Faggio)                |                                   | 9/8/1932    | b       |                                       |
| ** | 3716             | <i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix | Brescia                          | pianura                           | 29/5/1930   | d       | sub <i>Specularia speculum</i>        |
| ** | 3716             | <i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix | Orzivecchi                       |                                   | giugno 1930 | b       | sub <i>Specularia speculum</i>        |
|    | 3722             | <i>Phyteuma orbiculare</i> L.               | Trat                             |                                   | 24/7        | d       |                                       |
| *  | 3728             | <i>Campanula persicifolia</i> L.            | Vesio                            |                                   | 6/8/1930    | b       |                                       |
|    | 3733             | <i>Campanula sibirica</i> L.                | Brescia                          | collina                           | 1/5/1930    | d       |                                       |
|    | 3737             | <i>Campanula glomerata</i> L.               | Val Concei - (al Faggio)         |                                   | 9/8/1932    | b       |                                       |
| *  | 3752             | <i>Campanula trachelium</i> L.              | Lenzumo                          |                                   | agosto 1932 | d       | sub <i>Campanula latifolia</i> L.     |
| *  | 3752             | <i>Campanula trachelium</i> L.              | Val Concei - al Faggio           |                                   | 9/8/1932    | d       | sub <i>Campanula latifolia</i> L.     |
| *  | 3752             | <i>Campanula trachelium</i> L.              | Vesio di Tremosine               |                                   | 6/8/1930    | b       | sub <i>Campanula latifolia</i> L.?    |
| *  | 3753             | <i>Campanula rapunculoides</i> L.           | Trat                             |                                   | 24/7        | d       |                                       |
| *  | 3782             | <i>Phyteuma orbiculare</i> L.               | Trat                             |                                   | 24/7        | b       |                                       |
|    | 3784             | <i>Phyteuma scheuchzeri</i> All.            | Borno                            |                                   | giugno 1930 | b       |                                       |
|    | 3806             | <i>Solidago virgaurea</i> L.                | Val Concei - al Faggio           |                                   | 9/8/1932    | b 2 fg. |                                       |
|    | 3824             | <i>Coryza canadensis</i> (L.) Cronq.        | Lenzumo                          |                                   | agosto 1932 | b       | sub <i>Erigeron canadensis</i>        |
|    | 3857             | <i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner      | Borno                            |                                   | giugno 1930 | b       |                                       |
| *  | 3857             | <i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner      | Alpi occidentali                 |                                   | s.d.        | b       | sub <i>Achillea berba-rotta</i>       |
|    | 3859             | <i>Leontopodium alpinum</i> Cass.           | m. Cadria                        |                                   | agosto 1929 | b       |                                       |
|    | 3894             | <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.    | Val Concei - (al Faggio)         |                                   | 9/8/1932    | b       |                                       |
| *  | 3898             | <i>Buphthalmum salicifolium</i> L.          | Val Concei                       |                                   | 26/8/1932   | b       | sub <i>Inula britannica</i> L.        |
| *  | 3898             | <i>Buphthalmum salicifolium</i> L.          | Enguiso                          | fessura di un muro                | 15/8/1932   | b       | sub <i>Inula britannica</i> L.        |
|    | 3928             | <i>Galinosa parviflora</i> Cav.             | Val Concei                       |                                   | agosto 1932 | b       |                                       |
|    | 3955             | <i>Antibemisia tinctoria</i> L.             | Brescia                          | collina, c. colt., ed. inc., muri | 9/6/1930    | b       |                                       |
|    | 3976             | <i>Achillea millefolium</i> L. aggr.        | Civezzano                        | collina                           | 12/8/1929   | b       | Millefoglio sub <i>A. millefolium</i> |
| ** | 3997             | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. aggr.      | Brescia                          | pianura                           | 5/5/1930    | b       | sub <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> |

| n. | PIGNATTI 1982 | Specie  | Località                        | Ambiente     | Data        | Qualità | Note  |
|----|---------------|---|---------------------------------|--------------|-------------|---------|---|
| ** | 3997          | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. aggr.                | Val di Ledro                    | luoghi aridi | 18/8/1931   | b       | sub <i>Chrysanthemum leucanthemum</i>                     |
|    | 4010          | <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.-Bip.            | Brescia                         | collina      | 22/5/1930   | b       | sub <i>Chrysanthemum corymbosum</i> L.                    |
|    | 4010          | <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.-Bip.            | Brescia                         | collina      | 1/5/1930    | b 3 fg. | sub <i>Chrysanthemum corymbosum</i> L.                    |
|    | 4028          | <i>Artemisia absinthium</i> L.                        | Riva s/G                        | Bastioni     | agosto 1930 | b       |   |
| ** | 4038          | <i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Meyer et Sch. | Brescia                         | pianura      | 13/3/1930   | d       | sub <i>Petasites officinalis</i>                          |
|    | 4045          | <i>Arnica montana</i> L.                              | Borno                           |              | s.d.        | s       |   |
| ** | 4072          | <i>Senecio fuchsii</i> Gmelin                         | Val Concei (Bezzecca)           |              | agosto 1932 | b       | sub <i>Senecio nemorensis</i> L. v. <i>fuchsii</i>        |
| *  | 4098          | <i>Senecio vulgaris</i> L.                            | Ponte dell'Oglio                |              | 14/6/1941   | d       |   |
|    | 4207          | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                          | Val Concei (verso Tratt)        |              | 28/8/1932   | d       |   |
|    | 4207          | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                          | Bastioni                        |              | s.d.        | b       | sub <i>Centaurea dissecta</i> ?                           |
| *  | 4234          | <i>Centaurea bracteata</i> Scop.                      | Parco di Velleia (Piacenza)     |              | agosto      | b       |   |
|    | 4238          | <i>Centaurea jacea</i> L.                             | Civezzano                       | collina      | 12/8/1929   | b       | var. <i>pratensis</i>                                     |
|    | 4238          | <i>Centaurea jacea</i> L.                             | Vesio                           |              | 6/8/1930    | d       |   |
| *  | 4241          | <i>Centaurea nigrescens</i> Willd.                    | Brescia                         | pianura      | 19/5/1930   | d       | sub <i>Centaurea jacea</i> var. <i>rotundifolia</i> Fiori |
|    | 4241          | <i>Centaurea nigrescens</i> Willd.                    | Brescia                         | collina      | 20/5/1930   | s       |   |
|    | 4244          | <i>Centaurea nigra</i> L.                             | Val Concei - (al Faggio)        |              | 9/8/1932    | b       |   |
|    | 4251          | <i>Centaurea triumfetti</i> All.                      | Garc                            |              | 21/7        | d       |   |
| *  | 4310          | <i>Tragopogon pratensis</i> L.                        | Borno                           |              | giugno 1930 | s       | sub <i>Tragopogon dubius</i>                              |
|    | 4310          | <i>Tragopogon pratensis</i> L.                        | Brescia                         | pianura      | 12/5/1930   | s       |   |
| *  | 4348          | <i>Leontodon hispidus</i> L.                          | Brescia                         | collina      | 1/5/1930    | s       | sub <i>Leontodon crispus</i> Vill.?                       |
| *  | 4404          | <i>Myrcalis muralis</i> (L.) Dumort.                  | Faggio                          |              | 9/8         | d       |   |
| *  | 4435          | <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.                  | Val di Ledro                    |              | 1932        | b       |   |
| *  | 4435          | <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.                  | Val Concei - (al Faggio)        |              | 9/8/1932    | d       |   |
| *  | 4441          | <i>Crepis vesicaria</i> L.                            | Brescia                         | pianura      | 15/5/1930   | d       | sub <i>Crepis pulchra</i> ?                               |
|    | 4462          | <i>Hieracium porrifolium</i> L.?                      | Val Concei (Faggio)             |              | 9/8/1932    | b       |   |
| ** | 4470          | <i>Hieracium sylvaticum</i> (L.) L.                   | Brescia                         |              | 9/8/1932    | b       | sub <i>Hieracium murorum</i> (L.) L.                      |
| *  | 4472          | <i>Hieracium bifidum</i> Kit.                         | Brescia                         | collina      | 1/5/1930    | b       |   |
|    | 4556          | <i>Anthericum ranosum</i> L.                          | Val di Ledro (da Locca a Pieve) |              | 20/8/1932   | d       |   |
|    | 4557          | <i>Anthericum liliago</i> L.                          | Brescia                         | collina      | 16/5/1930   | b       |   |
| ** | 4570          | <i>Gagea villosa</i> (Bieb.) Duby                     | Brescia                         | pianura      | 13/3/1930   | d       | sub <i>Gagea arvensis</i>                                 |
| *  | 4596          | <i>Lilium bulbiferum</i> L.                           | Brescia                         | collina      | 1/5/1930    | b       | sub <i>Lilium cruciatum</i>                               |
|    | 4596          | <i>Lilium bulbiferum</i> L.                           | Brescia                         | collina      | 1/5/1930    | b       |   |
|    | 4616          | <i>Ornithogalum umbellatum</i> L.                     | Brescia                         | pianura      | 14/4/1930   | b       | Latte di gallina  |
| ** | 4647          | <i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.                    | Brescia                         | collina      | 7/5/1930    | b       | sub <i>Muscari comosum</i> Mill.                          |
| *  | 4669          | <i>Allium carinatum</i> L.                            | Bezzecca                        |              | agosto 1932 | b       | Biodo o giunco fiorito sub <i>Battonus umbellatus</i>     |
| ** | 4703          | <i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce            | Bocca di Tratt                  |              | 10/8/1929   | b       | sub <i>Polygonatum officinale</i>                         |

| n. | PIGNATTI<br>1982 | Specie                                      | Località                    | Ambiente          | Data        | Qualità | Note   |
|----|------------------|---|-----------------------------|-------------------|-------------|---------|--|
| ** | 4703             | <i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce  | Brescia                     | collina           | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 4707             | <i>Paris quadrifolia</i> L.                 | Riva (S. Pietro)            |                   | agosto 1932 | b       |  |
|    | 4707             | <i>Paris quadrifolia</i> L.                 | Trat                        |                   | agosto      | b       |  |
|    | 4708             | <i>Asparagus officinalis</i> L.             | Brescia                     | orto della scuola | 10/5/1930   | b       |  |
|    | 4708             | <i>Asparagus officinalis</i> L.             | s.l.                        |                   | 25/5/1931   | b       |  |
|    | 4716             | <i>Ruscus aculeatus</i> L.                  | Brescia - Bornata           | collina           | 19/5/1930   | b       |  |
|    | 4735             | <i>Tamus communis</i> L.                    | Brescia - Bornata           | collina           | 1/5/1930    | b 2 fg. | Tamario, vite nera                                   |
|    | 4747             | <i>Iris pseudacorus</i> L.                  | Brescia                     | pianura           | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 4747             | <i>Iris pseudacorus</i> L.                  | Brescia                     | pianura           | 5/5/1930    | b       |  |
|    | 4747             | <i>Iris pseudacorus</i> L.                  | Brescia                     |                   | maggio 1930 | s       |  |
|    | 4768             | <i>Crocus biflorus</i> Miller               | Brescia                     | collina           | 29/1/1930   | b       |  |
| ** | 4781             | <i>Gladiolus italicus</i> Miller            | Brescia                     | collina           | 1/5/1930    | b       | Spadacciola sub <i>Gladiolus segetum</i><br>Ker-Gawl |
| ** | 4781             | <i>Gladiolus italicus</i> Miller            | Brescia                     | collina           | 19/5/1930   | b       | Spadacciola sub <i>Gladiolus segetum</i><br>Ker-Gawl |
|    | 4806             | <i>Juncus inflexus</i> L.                   | s.l.                        |                   | s.d.        | b       |  |
|    | 4835             | <i>Luzula nivea</i> (L.) Lam. et DC.        | Val Concai - (al Faggio)    |                   | 9/8/1932    | b       |  |
| *  | 4867             | <i>Poa annua</i> L.                         | Cassano di Ponte dell'Oglio |                   | 22/7/1941   | b       |  |
| *  | 4997             | <i>Lolium perenne</i> L.                    | Cassano di Ponte dell'Oglio |                   | 2/8/1942    | b       |  |
|    | 4998             | <i>Bromus erectus</i> Hudson                | Brescia                     | pianura           | 26/5/1930   | b       |  |
|    | 4998             | <i>Bromus erectus</i> Hudson                | Brescia                     | collina           | 19/5/1930   | b       |  |
|    | 5010             | <i>Bromus sterilis</i> L.                   | Brescia                     | collina           | 15/5/1930   | b       |  |
|    | 5018             | <i>Bromus arvensis</i> L.                   | Brescia                     | pianura           | 26/5/1930   | b       |  |
| *  | 5100             | <i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Sprengel | Brescia                     | pianura           | 5/5/1930    | b       |  |
|    | 5210             | <i>Stipa pennata</i> L. s.s. emend. Steven  | Brescia                     | collina           | 18/5/1930   | b       | Lino delle fate ,gr.                                 |
|    | 5272             | <i>Setaria ambigua</i> Guss.                | Cassano di Ponte dell'Oglio |                   | 14/6/1941   | b       |  |
|    | 5299             | <i>Arum italicum</i> Miller                 | Brescia                     | pianura           | 1/5/1930    | b       |  |
|    | 5360             | <i>Carex remota</i> L.                      | Brescia                     | collina           | 19/5/1930   | b       |  |
| *  | 5441             | <i>Carex flacca</i> Schereb                 | Brescia                     | collina           | 10/4/1930   | b       |  |
| ** | 5449             | <i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla   | S. Colombano                | risaia            | 1932        | b       | sub <i>Scirpus maritimus</i>                         |
| *  | 5496             | <i>Cyperus longus</i> L.                    | S. Colombano                | risaia            | 1932        | b       |  |
| *  | 5503             | <i>Cyperus difformis</i> L.                 | S. Colombano                | risaia            | 1932        | b       | sub <i>Cyperus glomeratus</i>                        |
| ** | 5522             | <i>Ophrys fuciflora</i> (Grantz) Moench     | Brescia                     | collina           | 24/4/1930   | b       | sub <i>Ophrys arachnites</i>                         |
| *  | 5566             | <i>Orchis maculata</i> L.                   | Trat                        |                   | 24/7        | b       |  |
| *  | 5577             | <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rchb.       | Borno                       |                   | giugno 1930 | b       |  |
| *  | 5577             | <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rchb.       | Trat                        |                   | 24/7        | b       |  |
|    | 5588             | <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C. Rich.  | Bezzecca (al Faggio)        |                   | 9/8/1932    | b       |  |

## Ciclo annuale della comunità ornitica nel Parco palustre di Lungavilla (Pavia)

Flavio Ferlini \*

---

### Riassunto

---

È stato realizzato, tra il dicembre 2003 e il novembre 2004, un censimento degli uccelli presenti nel Parco palustre di Lungavilla (PV). Per ognuna delle comunità delle cinque "stagioni ornitologiche" sono stati calcolati i principali parametri e indici ecologici, la struttura fenologica e la struttura trofica. Complessivamente sono state osservate 80 specie (33,8% sedentarie, 10% estive nidificanti, 35% migratrici/estivanti e 21,2% svernanti), di cui tre classificate SPEC 2. Con l'eccezione del picco della migrazione primaverile, nel corso dell'anno la ricchezza ha mostrato una sostanziale stabilità, con variazioni modeste attorno al valore medio (46,6). Il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 1 con limitate variazioni fra le stagioni. L'abbondanza degli uccelli ha fatto registrare valori particolarmente bassi durante la migrazione primaverile, periodo in cui la biomassa ha assunto il valore minimo. Fra le specie dominanti, in ogni stagione vi è stata la prevalenza delle sedentarie. Nella stagione invernale si è rilevata una netta predominanza numerica delle specie granivore/erbivore, mentre nelle altre stagioni sono state preponderanti le specie insettivore. Comunque, in ogni periodo dell'anno, le specie granivore/erbivore sono risultate prevalenti in termini di biomassa consumante. Gli indici di diversità di Shannon e di Simpson hanno espresso i massimi valori in primavera e nel periodo riproduttivo, come pure i rispettivi indici di equiripartizione. Le specie nidificanti sono state 28, equamente distribuite fra non passeriformi e passeriformi. Durante il periodo riproduttivo si è rilevata nel parco una forte presenza di specie sinantropiche (22,7% della ricchezza e 27,2% dell'abbondanza complessiva) che hanno utilizzato l'area rinaturalizzata come serbatoio

---

\* Via Cantore 3 - I-27040 Castelletto di Branduzzo (PV). E-mail: flavio.ferlini@unipv.it

alimentare. Nel 1994 la ricchezza complessiva era di 68 specie (20 delle quali nidificanti); la differenza tra questo dato e quelli più recenti, qui presentati, è attribuibile alla sola componente non passeriforme della comunità. Nel corso del decennio 1994-2004 la vegetazione del parco ha modificato la struttura fisica dell'ambiente incrementandone la complessità.

---

## Summary

---

*Between December 2003 and November 2004 a census was carried out among the birds of the swampy park of Lungavilla. The main parameters and ecological indexes and the phenological and trophic structure were calculated for each of these communities in the five "ornithological seasons". Overall, 80 species were observed (33,8% sedentary, 10% summer breeding, 35% migratory or non-breeding summer residents and 21,2% wintering). Three species were classified SPEC 2. Apart from the spring migration peak, the richness was basically stable throughout the year with modest variations around the medium value (46,6). The yearly NP/P ratio was 1 with limited seasonal variations among the seasons, though a sharp downturn in abundance was recorded during the spring, when the biomass dipped to its lowest level. There was a prevalence among the dominant species of sedentary birds throughout the year. In the winter granivorous and herbivore species predominated, whereas insectivores predominated in the remaining seasons. Granivorous and herbivore species were, nevertheless, prevalent in terms of consuming biomass. Shannon's and Simpson's diversity indexes were highest in the spring and in the reproductive period, as well as the respective division indexes. There were 28 nesting species equally distributed between non passerine and passerine. During the reproductive period, there was an abundance of sinanthropic species (22,7% of the richness and 27,2% of the overall abundance) which used the reclaimed area as a significant source of food. In 1994, there were some 68 species in the swampy park of Lungavilla, 20 of them nesting; there was a considerable difference from 2004, which may be attributed exclusively to the lack of non passerine in the community. In the decade between 1994-2004, the swampy flora changed, increasing the complexity of the physical environment.*

---

## Introduzione

---

Il Parco palustre di Lungavilla, istituito dalla Regione Lombardia il 6 dicembre 1984, è un Parco locale di interesse sovracomunale costituito in larga misura da un complesso di ex-cave d'argilla senili rinaturalizzate, collocate nelle immediate vicinanze del nucleo urbano di Lungavilla (PV).

L'area del parco è inclusa nel comprensorio dell'Oltrepò Pavese pianeggiante, caratterizzato da un elevato utilizzo antropico e da limitata presenza di ecosistemi naturali, con centri abitati inseriti in ampie zone agricole (barbabietole, cereali e mais) in cui le principali aree a vegetazione naturale sono quelle residue lungo l'alveo di alcune rogge ad acque fortemente canalizzate o quelle collegate alla presenza antropica come parchi di ville antiche e vecchie cave d'argilla. Queste ultime rappresentano un importante elemento paesaggistico, infatti le 315 cave ormai chiuse all'attività estrattiva (molte delle quali completamente o parzialmente allagate e spontaneamente rinaturalizzate) occupano complessivamente una superficie di 1.358,2 ha (pari al 4,6% circa dell'intero territorio pianeggiante oltrepadano) costituendo, con la loro dislocazione raggruppata e continua, una sorta di fascia umida artificiale che dal fiume Po si addentra verso le prime colline. Tale ambiente è importante poiché offre condizioni idonee alla nidificazione di specie particolarmente esigenti (BOGLIANI & CELADA 1988; CELADA & BOGLIANI 1993).

Scopo di questa ricerca è descrivere il ciclo annuale dell'avifauna che frequenta il parco palustre, evidenziando le peculiarità delle diverse "stagioni ornitologiche".

---

## Metodi

---

**Area di studio:** il parco palustre (45° 2' N, 9° 5' E, 74 m s.l.m.) si estende per circa 60 ha. Il suo territorio ha morfologia pianeggiante e, nel periodo di studio, si componeva delle seguenti tipologie ambientali: 25% bacini scavati di profondità variabile tra 2 e 7 metri con acque aperte e vegetazione igrofila (*Pbragmites australis*, *Typha latifolia*, *Carex* sp. e *Salix* sp.); 37% bacini scavati di profondità variabile tra 2 e 7 metri, in parte allagati, con numerose essenze arboree (in particolare *Salix* sp.) e arbustive tipiche delle zone umide; 16% zone erbee e arbustive incolte (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra* e *Cornus sanguinea*) e zone aperte con radure mantenute a prato naturale; 22% fasce di bosco caratterizzate dalla presenza di numerose essenze arboree e arbustive, talune tipiche delle zone umide altre invece dei boschi mesofili. In particolare vicino agli specchi d'acqua e alle aree allagate si riscontrava la presenza di *Salix alba* e *Alnus glutinosa*, frammisti a *Populus alba* e *P nigra*. Gli insediamenti boschivi mesofili erano invece caratterizzati da *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus* e *Celtis australis*. Il parco è attraversato da due piccoli corsi d'acqua a carattere torrentizio (il Luria e il Lurione) contornati da *Robinia pseudoacacia*.

**Raccolta ed elaborazione dei dati:** dal dicembre 2003 al novembre 2004 l'Autore ha censito gli uccelli presenti nell'area

di studio mediante visite del parco effettuate due volte al mese (a distanza di circa 2 settimane l'una dall'altra). Ogni visita si è protratta per circa tre ore e mezza a partire dal sorgere del sole ed è stata condotta evitando condizioni meteorologiche sfavorevoli all'attività e alla rilevazione sia visiva che acustica degli uccelli (es.: nebbia, pioggia e vento). Inoltre, con cadenza almeno mensile, sono state effettuate visite al tramonto e serali per rilevare l'eventuale presenza di specie crepuscolari e notturne.

Nel censimento sono stati inclusi anche individui osservati in volo sull'area del parco, purché manifestanti un comportamento connesso con l'ambiente sottostante (es.: Accipitridi e Falconidi in caccia, Laridi e Sternidi in pesca, Apodidi e Hirundinidi in attività trofica sui bacini lacustri o attorno alle chiome degli alberi). Sono invece stati esclusi gli Anatidi, sia autoctoni (*Cygnus olor*, *Anser anser*, *Anas strepera*, *A. clipeata*, *Netta rufina* e *Aythya nyroca*) sia alloctoni (*Anser cygnoides*, *Anas flavirostris* e *Cairina moschata*) immessi nel parco a scopo ornamentale (circa 45 individui), considerandone però la discendenza poiché nata in libertà (cigno reale e oca selvatica). Sono state inoltre escluse le specie che hanno utilizzato le aree a vegetazione arborea come dormitori (storni in primavera e nel periodo riproduttivo; gazze dal periodo estivo a quello invernale; colombacci durante l'autunno e l'inverno e cormorani in inverno) e la varietà domestica di piccione, *Columba livia*, che ha frequentato il parco solo per abbeverarsi.

Per la definizione della struttura trofica della comunità sono stati utilizzati le categorie e i criteri di attribuzione proposti da LAMBERTINI (1987): insettivori, granivori/erbivori, carnivori/piscivori, polifagi e limicoli. Per descrivere la struttura fenologica della comunità sono state adottate le seguenti categorie: specie sedentarie (includendo anche quelle presenti tutto l'anno, ma soggette a parziale o totale rinnovamento della popolazione), estive nidificanti, migratrici/estivanti e svernanti (LAMBERTINI 1987).

Le specie sono state classificate anche in base alla priorità di conservazione in Europa (SPEC 1-4; SPEC 1= massima priorità; BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004), all'inclusione/esclusione nell'Allegato 1 della direttiva CEE 79/409, nonché alla priorità di conservazione per la Lombardia (limitatamente alle specie nidificanti e svernanti regolarmente nella regione), così come proposto da FORNASARI (2003). Infine per calcolare il "valore" medio delle comunità nidificanti è stata utilizzata la metodologia proposta da BRICHETTI & GARIBOLDI (1997).

Sulla base di quanto indicato da diversi Autori (MUNTEANU 1963; BLONDEL 1969; CORDONNIER 1971; LAMBERTINI 1987), l'anno è stato considerato composto dalle seguenti stagioni ornitologiche: I= inverno (1 dicembre-15 marzo); MP= migrazione primaverile (16 marzo-15 maggio);

R= periodo riproduttivo (16 maggio-30 giugno);

E= estate (1 luglio-15 settembre);

MA= migrazione autunnale (16 settembre-30 novembre).

Per la nomenclatura si è fatto riferimento alla lista CISO-COI degli uccelli italiani, aggiornata al 13 febbraio 2004, redatta da BACCETTI *et al.* 2004), mentre per i pesi medi sono stati utilizzati dati riferiti alle popolazioni italiane (*Aves...* 1992; BRICHETTI & FRACASSO 2003, 2004) o desunti dalla letteratura internazionale (*Handbook...* 1974-94).

Per le specie che manifestano comportamenti territoriali è stato adottato il metodo del mappaggio (con visite aggiuntive rispetto a quelle previste per il monitoraggio del ciclo annuale) per quantificare il numero di coppie nidificanti (BARBIERI *et al.* 1975, CISO 1976), mentre per le specie poco o nulla territoriali sono state effettuate stime basate sul numero di nidi e d'individui adulti (eventualmente con pulcini) osservati nell'area.

Per la descrizione della struttura della comunità ornitica sono stati utilizzati, per ogni stagione, i parametri ecologici di seguito illustrati, calcolati considerando, a livello quantitativo, i valori medi derivanti dai singoli conteggi:

Ricchezza (S): numero di specie contattate;

Indice di costanza (C): una specie è considerata costante se è presente almeno nel 75% delle rilevazioni (FERRY 1960);

Rapporto fra numero di specie non passeriformi e passeriformi (NP/P);

Rapporto fra numero di individui non passeriformi e passeriformi (QNP/QP);

Biomassa bruta (Bb): peso complessivo, in kg, di tutti gli individui della comunità;

Biomassa consumante (Bc): peso complessivo, in kg, di tutti gli individui della comunità ottenuto elevando il peso delle singole specie alla potenza di 0,7 per compensare il metabolismo più basso delle specie di maggiori dimensioni (SALT 1957);

Metabolismo di esistenza (EM): misura, in kcal/giorno, dell'energia necessaria a mantenere costante la massa corporea di un uccello in assenza di riproduzione, muta, migrazione, accumulo di grasso e crescita. Il valore di EM è in funzione della temperatura ambientale e della massa corporea, secondo le seguenti equazioni allometriche (KENDEIGH *et al.* 1977):

Non passeriformi

$$EM = 4.235 * W^{0.5316} \quad \text{a } 0^\circ \text{ e fotoperiodo di 10 ore}$$

$$EM = 1.068 * W^{0.6637} \quad \text{a } 30^\circ \text{ e fotoperiodo di 15 ore}$$

Passeriformi

$$EM = 4.437 * W^{0.5224} \quad \text{a } 0^\circ \text{ e fotoperiodo di 10 ore}$$

$$EM = 1.462 * W^{0.6880} \quad \text{a } 30^\circ \text{ e fotoperiodo di 15 ore}$$

dove W= peso corporeo espresso in grammi.

Considerando il metabolismo di esistenza della comunità

come somma dei metabolismi di tutti gli individui che la compongono, è stato determinato il flusso energetico nel periodo di studio calcolando EM nelle diverse stagioni ornitologiche, tenendo conto delle temperature medie rilevate presso l'Istituto tecnico agrario statale "G. Gallini" di Voghera (PV) (I= 3,6°; MP= 13°; R= 21,2°; E= 23,2°; MA= 13,3°) ed effettuando una interpolazione lineare fra i valori forniti dalle equazioni allometriche a 30°C e a 0°C. Tali equazioni sono state determinate effettuando misurazioni su uccelli in cattività; più Autori hanno evidenziato che per i soggetti in libertà i valori devono essere aumentati dal 7% al 30% (CAIN 1973; KENDEIGH *et al.* 1977; REINECKE & KRAPU 1986; MILLER & NEWTON 1999) e quindi si è ritenuto di incrementare i valori EM individuali del 25%;

Dominanza ( $p_i$ ):  $p_i$  è la proporzione della specie  $i$ -esima rispetto al totale degli individui costituenti la comunità ( $p_i = n_i / \sum n_i$ ) (TURCEK 1956). Si definiscono le seguenti categorie di dominanza:

$p_i \geq 0,01$  specie recedente;

$p_i \geq 0,01$  specie influente;

$p_i \geq 0,02$  specie sub-dominante;

$p_i \geq 0,05$  specie dominante.

Indice di dominanza (**ID**): somma dei valori di dominanza delle due specie più abbondanti (WIENS 1975);

Indice di diversità di Shannon (**SHDI**): indice della composizione quali-quantitativa della comunità ( $SHDI = - \sum p_i * \ln p_i$ ) (SHANNON & WEAVER 1949). L'indice, che può variare da 0 a 8, permette di apprezzare in particolare la ricchezza della comunità: dato molto sensibile alle variazioni di abbondanza delle specie rare (PEET 1974; NAGENDRA 2002);

Indice di diversità di Simpson (**SIDI**): indice della composizione quali-quantitativa della comunità ( $SIDI = 1 - \sum p_i^2$ ; SIMPSON 1949). L'indice, che può variare da 0 a 1, enfatizza soprattutto l'equiripartizione della comunità in quanto è particolarmente sensibile alle variazioni di abbondanza delle specie comuni (PEET 1974; NAGENDRA 2002);

Indice di equiripartizione di Shannon (**SHEI**): indice variabile da 0, una sola specie, a 1, quando tutte le specie hanno la stessa abbondanza relativa ( $SHEI = SHDI / SHDI_{max} = SHDI / \ln S$ ) (LLOYD & GHELARDI 1964; PIELOU 1966; KRICHER 1972);

Indice di equiripartizione di Simpson (**SIEI**): indice variabile da 0, una sola specie, a 1, quando tutte le specie hanno la stessa abbondanza relativa ( $SIEI = SIDI / SIDI_{max} = SIDI / (1 - 1 / S)$ );

Indice di similarità di Sørensen (**S'**): misura qualitativa della similarità faunistica:  $S' = 2C / (A + B)$  dove C= n. di specie presenti in entrambe le comunità; A= n. di specie della comunità A; B= n. di specie della comunità B (SØRENSEN 1948);

Indice di similarità di Renkonen (**R**): misura quantitativa della similarità biocenotica, con valori variabili da 0 (nessuna simila-

rità) a 1 (completa similarità).

$$R = \sum_{i=1}^{i=C} \min(p_i^A, p_i^B)$$

dove  $p_i^A$ = proporzione della specie  $i$ -esima nella popolazione A,  $p_i^B$ = proporzione della specie  $i$ -esima nella popolazione B, C= n. specie presenti in entrambe le popolazioni (RENKONEN 1938).

---

## Risultati

---

**Struttura della comunità, ricchezza e costanza:** nel periodo d'indagine sono state osservate 80 specie (Tab. 1) delle 129 note per l'area di studio. Con specifico riferimento all'area del parco, l'incidenza delle categorie fenologiche a cui appartengono le specie rilevate è stata la seguente: 33,8% sedentarie, 10% estive nidificanti, 35% migratrici/estivanti e 21,2% svernanti.

| specie                                       | I             | MP            | R             | E             | MA            |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| cigno reale<br><i>Cygnus olor</i>            | 0,0053        | 0,0070        | 0,0080        | 0,0066        | 0,0063        |
| oca selvatica<br><i>Anser anser</i>          |               | 0,0083        | 0,0155        | 0,0149        | 0,0159        |
| canapiglia<br><i>Anas strepera</i>           | 0,0005        |               |               |               |               |
| alzavola<br><i>Anas crecca</i>               | 0,0003        |               |               |               |               |
| germano reale<br><i>Anas platyrhynchos</i>   | <b>0,3099</b> | <b>0,0935</b> | <b>0,0905</b> | <b>0,3958</b> | <b>0,3432</b> |
| codone<br><i>Anas acuta</i>                  | 0,0005        |               |               |               |               |
| marzaiola<br><i>Anas querquedula</i>         | 0,0003        | 0,0108        |               |               |               |
| mestolone<br><i>Anas clypeata</i>            | 0,0008        | 0,0006        | 0,0011        |               |               |
| moriglione<br><i>Aythya ferina</i>           | 0,0008        | 0,0013        |               |               |               |
| fagiano<br><i>Phasianus colchicus</i>        | 0,0344        | 0,0464        | 0,0200        | 0,0116        | 0,0416        |
| tuffetto<br><i>Tachybaptus ruficollis</i>    |               | 0,0070        | 0,0046        |               |               |
| svasso maggiore<br><i>Podiceps cristatus</i> | 0,0008        | 0,0013        |               | 0,0007        |               |
| cormorano<br><i>Phalacrocorax carbo</i>      | <b>0,0676</b> | 0,0064        |               |               | 0,0285        |
| airone cenerino<br><i>Ardea cinerea</i>      | 0,0029        | 0,0083        | 0,0046        | 0,0023        | 0,0035        |
| airone rosso<br><i>Ardea purpurea</i>        |               | 0,0038        | 0,0063        | 0,0066        |               |

(segue)

| specie   | I             | MP            | R      | E             | MA            |
|--|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|
| garzetta<br><i>Egretta garzetta</i>                          |               | 0,0013        | 0,0006 |               | 0,0004        |
| sgarza ciuffetto<br><i>Ardeola ralloides</i>                 |               |               |        |               | 0,0004        |
| nitticora<br><i>Nycticorax nycticorax</i>                    |               | 0,0051        | 0,0149 | 0,0096        |               |
| tarabusino<br><i>Ixobrychus minutus</i>                      |               | 0,0006        | 0,0074 | 0,0007        |               |
| falco pecchiaiolo<br><i>Pernis apivorus</i>                  |               |               | 0,0006 |               |               |
| albanella reale<br><i>Circus cyaneus</i>                     | 0,0003        |               |        |               |               |
| sparviere<br><i>Accipiter nisus</i>                          | 0,0008        | 0,0006        | 0,0011 | 0,0007        | 0,0021        |
| poiana<br><i>Buteo buteo</i>                                 | 0,0005        |               |        |               | 0,0007        |
| gheppio<br><i>Falco tinnunculus</i>                          |               |               | 0,0006 | 0,0007        | 0,0007        |
| lodolaio<br><i>Falco subbuteo</i>                            |               | 0,0006        | 0,0017 | 0,0010        | 0,0011        |
| pellegrino<br><i>Falco peregrinus</i>                        |               |               |        |               | 0,0004        |
| gallinella d'acqua<br><i>Gallinula chloropus</i>             | <b>0,0618</b> | <b>0,0661</b> | 0,0155 | 0,0086        | <b>0,0603</b> |
| folaga<br><i>Fulica atra</i>                                 | <b>0,1167</b> | <b>0,0687</b> | 0,0344 | <b>0,0503</b> | <b>0,1018</b> |
| gabbiano comune<br><i>Larus ridibundus</i>                   | 0,0003        |               |        |               |               |
| fraticello<br><i>Sterna albifrons</i>                        |               |               |        | 0,0003        |               |
| colombaccio<br><i>Columba palumbus</i>                       | 0,0018        | 0,0356        | 0,0143 | 0,0155        | 0,0187        |
| tortora<br><i>Streptopelia turtur</i>                        |               | 0,0019        | 0,0086 | 0,0050        |               |
| tortora dal collare orientale<br><i>Sreptopelia decaocto</i> | 0,0158        | 0,0165        | 0,0252 | 0,0265        | 0,0155        |
| cuculo<br><i>Cuculus canorus</i>                             |               | 0,0006        |        |               |               |
| rondone<br><i>Apus apus</i>                                  |               | 0,0178        | 0,0458 | 0,0103        |               |
| martin pescatore<br><i>Alcedo atthis</i>                     | 0,0011        |               |        | 0,0010        | 0,0021        |
| gruccione<br><i>Merops apiaster</i>                          |               | 0,0013        |        |               |               |

| <b>specie</b>   | <b>I</b> | <b>MP</b> | <b>R</b> | <b>E</b> | <b>MA</b> |
|---|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| upupa<br><i>Upupa epops</i>                           |          | 0,0025    |          |          |           |
| picchio rosso maggiore<br><i>Dendrocopos major</i>    | 0,0097   | 0,0203    | 0,0120   | 0,0086   | 0,0060    |
| picchio verde<br><i>Picus viridis</i>                 | 0,0055   | 0,0083    | 0,0074   | 0,0079   | 0,0067    |
| topino<br><i>Riparia riparia</i>                      |          | 0,0025    |          |          |           |
| rondine<br><i>Hirundo rustica</i>                     |          | 0,0286    | 0,0126   | 0,0337   |           |
| balestruccio<br><i>Delichon urbicum</i>               |          | 0,0191    | 0,0281   | 0,0248   |           |
| ballerina bianca<br><i>Motacilla alba</i>             | 0,0013   |           |          |          | 0,0007    |
| cutrettola<br><i>Motacilla flava</i>                  |          |           |          | 0,0003   |           |
| ballerina gialla<br><i>Motacilla cinerea</i>          | 0,0003   |           |          |          |           |
| spioncello<br><i>Anthus spinoletta</i>                |          |           |          | 0,0013   |           |
| regolo<br><i>Regulus regulus</i>                      | 0,0013   |           |          |          | 0,0021    |
| scricciolo<br><i>Troglodytes troglodytes</i>          | 0,0160   | 0,0051    |          |          | 0,0102    |
| passera scopaiola<br><i>Prunella modularis</i>        | 0,0039   |           |          |          |           |
| merlo<br><i>Turdus merula</i>                         | 0,0210   | 0,0273    | 0,0292   | 0,0212   | 0,0243    |
| cesena<br><i>Turdus pilaris</i>                       | 0,0003   |           |          |          | 0,0011    |
| tordo sassello<br><i>Turdus iliacus</i>               | 0,0003   |           |          |          |           |
| tordo bottaccio<br><i>Turdus philomelos</i>           | 0,0024   | 0,0064    |          |          | 0,0078    |
| usignolo di fiume<br><i>Cettia cetti</i>              | 0,0003   |           |          |          |           |
| cannaiola verdognola<br><i>Acrocephalus palustris</i> |          | 0,0019    | 0,0080   | 0,0010   |           |
| lù grosso<br><i>Phylloscopus trochilus</i>            |          | 0,0045    |          |          |           |
| lù piccolo<br><i>Phylloscopus collybita</i>           | 0,0029   | 0,0210    | 0,0023   | 0,0010   | 0,0328    |
| lù verde<br><i>Phylloscopus sibilatrix</i>            |          | 0,0025    |          |          |           |

(segue)

| specie  | I             | MP            | R             | E             | MA            |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| capinera<br><i>Sylvia atricapilla</i>               | 0,0005        | 0,0490        | <b>0,0504</b> | 0,0354        | 0,0056        |
| sterpazzola<br><i>Sylvia communis</i>               |               |               | 0,0023        |               |               |
| pettirosso<br><i>Eritbacus rubecula</i>             | 0,0139        | 0,0070        |               |               | <b>0,0599</b> |
| usignolo<br><i>Luscinia megarhynchos</i>            |               | 0,0331        | <b>0,0727</b> | 0,0390        | 0,0007        |
| codibugnolo<br><i>Aegithalos caudatus</i>           | 0,0379        | 0,0114        | 0,0286        | 0,0433        | 0,0285        |
| cincialegra<br><i>Parus major</i>                   | 0,0384        | <b>0,0807</b> | <b>0,1237</b> | <b>0,0929</b> | <b>0,0677</b> |
| cinciarella<br><i>Parus caeruleus</i>               | 0,0423        | 0,0369        | 0,0172        | 0,0119        | 0,0148        |
| pendolino<br><i>Remitz pendulinus</i>               |               |               |               |               | 0,0014        |
| rigogolo<br><i>Oriolus oriolus</i>                  |               | 0,0083        | 0,0132        | 0,0136        |               |
| ghiandaia<br><i>Garrulus glandarius</i>             | 0,0068        | 0,0064        | 0,0034        | 0,0036        | 0,0060        |
| gazza<br><i>Pica pica</i>                           | 0,0384        | 0,0426        | <b>0,0601</b> | 0,0410        | 0,0363        |
| taccola<br><i>Corvus monedula</i>                   | 0,0008        |               | 0,0040        | 0,0010        |               |
| cornacchia<br><i>Corvus corone</i>                  | 0,0457        | <b>0,0617</b> | 0,0470        | 0,0231        | 0,0226        |
| storno<br><i>Sturnus vulgaris</i>                   | 0,0063        | <b>0,0668</b> | <b>0,1220</b> | 0,0136        | 0,0007        |
| passera d'Italia<br><i>Passer italiae</i>           | 0,0005        | 0,0127        | 0,0269        | 0,0086        | 0,0007        |
| passera mattugia<br><i>Passer montanus</i>          |               | 0,0013        | 0,0023        |               |               |
| fringuello<br><i>Fringilla coelebs</i>              | <b>0,0557</b> | 0,0038        |               |               | 0,0166        |
| verdone<br><i>Carduelis chloris</i>                 |               | 0,0025        | 0,0011        | 0,0010        |               |
| cardellino<br><i>Carduelis carduelis</i>            | 0,0131        | 0,0134        | 0,0040        | 0,0036        | 0,0032        |
| frosone<br><i>Coccothraustes coccothraustes</i>     | 0,0013        |               |               |               |               |
| migliarino di palude<br><i>Emberiza schoeniclus</i> | 0,0100        | 0,0013        |               |               | 0,0007        |

Tab. 1: specie rilevate e loro abbondanza relativa stagionale (in grassetto le specie dominanti).

Rispetto alla classificazione SPEC, la distribuzione percentuale delle specie è stata la seguente: 70% non-SPEC, 26,25% SPEC 3 e 3,75% SPEC 2. Tra le specie SPEC 2, il picchio verde è risultato stanziale e nidificante, mentre moriglione e lui verde sono stati rilevati solo durante la migrazione primaverile. Delle 21 specie SPEC 3, 4 hanno nidificato: airone rosso, tarabusino, tortora e storno. Delle specie osservate, 10 sono incluse nell'Allegato 1 della Direttiva CEE 79/409 (*Ardea purpurea*, *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Ixobrychus minutus*, *Pernis ptilorhynchus*, *Circus cyaneus*, *Falco peregrinus*, *Sterna albifrons* e *Alcedo atthis*), di cui 2 nidificanti (airone rosso e tarabusino). Dal punto di vista della priorità della conservazione per la Lombardia (Fig. 1), con riferimento alle sole specie incluse nell'elenco redatto da FORNASARI (2003), il 26,58% delle specie incontrate nel corso della ricerca è prioritario. Tra queste, in particolare, si sottolinea la presenza come nidificanti di: cigno reale, airone rosso, tarabusino, sparviere, picchio rosso maggiore, picchio verde e cannaiola verdognola. Con l'eccezione della migrazione primaverile, nel corso dell'anno la ricchezza ha mostrato una sostanziale stabilità, con variazioni modeste attorno al valore medio (46,6; Fig. 2). Nella transizione dal periodo invernale a quello riproduttivo le specie costanti sono aumentate sia in valore assoluto che in incidenza percentuale rispetto al totale di quelle presenti, per poi tornare a declinare col procedere delle stagioni (Fig. 2). Il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 1 e nel corso delle stagioni (Fig. 3) si è mantenuto entro una fascia del 12% attorno all'unità, con valori massimi (prevalenza di specie non passeriformi) nel periodo riproduttivo e valori inferiori a 1 (prevalenza di specie passeriformi) nel periodo invernale e autunnale. Limitando l'analisi ai soli saliceti arborei con abbondante strato arbustivo (complessivamente 8,68 ha), il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 0,48.

**Abbondanza e dominanza:** nel corso delle stagioni l'abbondanza degli uccelli ha avuto un andamento opposto a quello della ricchezza, con valori particolarmente bassi durante la migrazione primaverile in concomitanza col massimo numero di specie presenti (Fig. 2). Anche il rapporto QNP/QP fra il numero d'individui non passeriformi e quello dei passeriformi (Fig. 3) mostra un andamento opposto rispetto al rapporto NP/P fra il numero di specie. In particolare durante l'inverno e la migrazione autunnale la consistenza numerica dei non passeriformi (minoritari come numero di specie) è stata quasi doppia rispetto ai passeriformi in virtù, soprattutto, dell'abbondanza di specie d'interesse venatorio che hanno trovato sicuro rifugio nell'area del parco (nei due periodi germano reale, fagiano, gallinella d'acqua e folaga hanno costituito rispettivamente il 52,28% e il 54,69% delle presenze). Nel periodo riproduttivo il rapporto ha

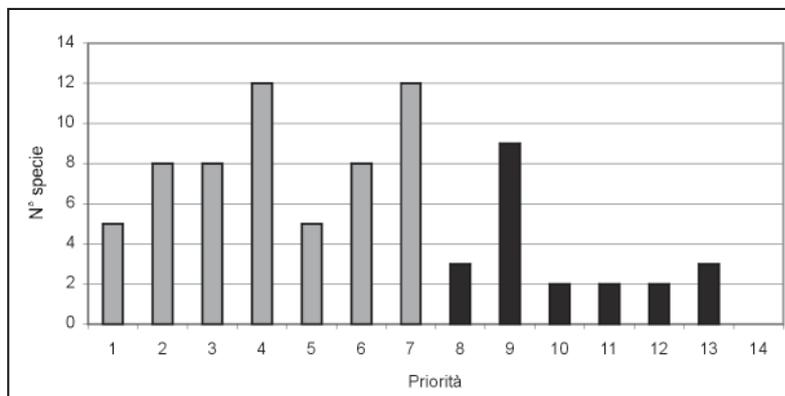


Fig. 1: numero di specie per ciascun livello di priorità (sono prioritarie le specie con valori uguali o superiori a 8).

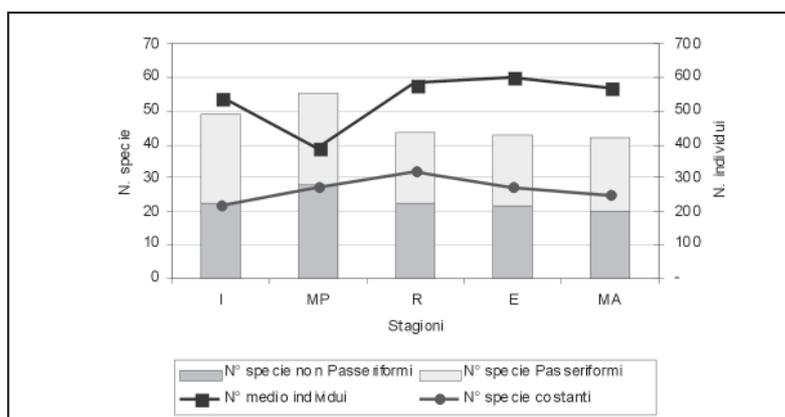


Fig. 2: andamento stagionale di ricchezza, costanza e abbondanza.

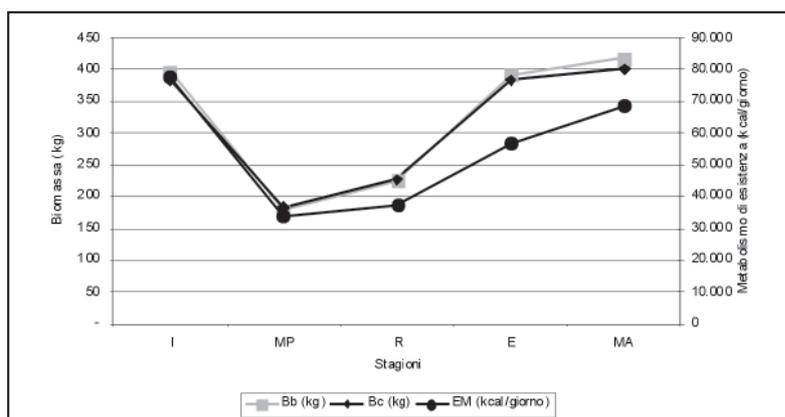


Fig. 3: andamento stagionale dei rapporti NP/P e QNP/QP.

assunto invece il valore minimo, con i passeriformi numericamente doppi rispetto ai non passeriformi. Con l'eccezione del minimo estivo di 3 specie, il numero di *taxa* dominati si è mantenuto relativamente stabile, ma con significative oscillazioni dell'indice di dominanza (Tab. 2). Nei periodi invernale e autunnale l'indice ha assunto un valore elevato per la massiccia presenza di germano reale e folaga, durante l'estate ha toccato il valore massimo per l'abbondanza di germano reale (in muta) e cinciallegra. Nelle altre stagioni l'indice di dominanza si è invece mantenuto su valori più moderati.

|              | I    | MP   | R    | E    | MA   | annuale |
|--------------|------|------|------|------|------|---------|
| S            | 49   | 55   | 44   | 43   | 42   | 80      |
| C            | 22   | 27   | 32   | 27   | 25   | 21      |
| NP           | 23   | 28   | 23   | 22   | 20   | 40      |
| P            | 26   | 27   | 21   | 21   | 22   | 40      |
| NP/P         | 0,88 | 1,04 | 1,10 | 1,05 | 0,91 | 1,00    |
| n. dominanti | 5    | 6    | 6    | 3    | 5    | 3       |
| ID           | 0,43 | 0,17 | 0,25 | 0,49 | 0,45 | 0,37    |
| SHDI         | 2,62 | 3,35 | 3,13 | 2,54 | 2,58 | -       |
| SIDI         | 0,87 | 0,95 | 0,94 | 0,82 | 0,85 | -       |
| SHEI         | 0,67 | 0,83 | 0,83 | 0,68 | 0,69 | -       |
| SIEI         | 0,89 | 0,97 | 0,96 | 0,84 | 0,87 | -       |

Tab. 2: principali parametri ecologici delle comunità stagionali e di quella annuale.

Osservando le specie dominanti dal punto di vista trofico, sono state rilevate notevoli variazioni nel corso delle stagioni e in particolare:

- in inverno delle 5 specie dominanti ben 4 erano granivore/erbivore (3 sedentarie, 1 svernante) e 1 piscivora (svernante);
- durante la migrazione primaverile delle 6 specie dominanti 3 erano granivore/erbivore, 2 insettivore e 1 polifaga (tutte sedentarie);
- nel periodo riproduttivo delle 6 specie dominanti 4 erano insettivore (3 sedentarie, 1 estiva nidificante), 1 granivora (sedentaria) e 1 polifaga (sedentaria);
- in estate delle 3 specie dominanti 2 erano granivore/erbivore e 1 insettivora (tutte sedentarie);
- durante la migrazione autunnale delle 5 specie dominanti 3 erano granivore/erbivore (sedentarie) e 2 insettivore (1 sedentaria e 1 svernante).

**Biomassa e flusso energetico:** sia la biomassa bruta sia quel-

la consumante hanno avuto nel tempo un andamento simile (Fig. 4). Le due curve mostrano valori elevati in inverno per la consistente presenza di specie di grossa taglia (in particolare germano reale, fagiano e cormorano). Durante la migrazione primaverile i cormorani hanno abbandonato l'area per i quartieri riproduttivi, mentre germano reale e fagiano si sono dispersi per nidificare. Ciò ha determinato una forte contrazione delle biomasse che sono tornate invece a crescere nel periodo riproduttivo per poi toccare il massimo durante la migrazione autunnale. Il metabolismo di esistenza ha avuto un andamento analogo a quello delle biomasse, con un logico scostamento in periodo non invernale a causa dell'effetto della temperatura ambientale.

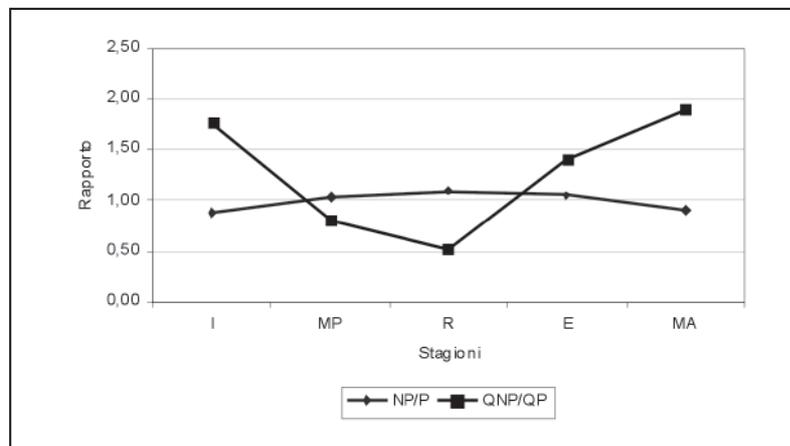


Fig. 4: andamento stagionale di biomassa bruta, biomassa consumante e metabolismo di esistenza.

**Struttura trofica della comunità:** esaminando la comunità dal punto di vista del trofismo delle specie, è stata rilevata una netta predominanza di quelle granivore/erbivore durante l'inverno (Fig. 5), mentre nelle rimanenti stagioni sono state preponderanti le specie insettivore. Le specie carnivore/piscivore hanno assunto valori minimi in inverno (14,3%) e massimi in autunno (23,8%), mentre l'incidenza di quelle polifaghe ha oscillato nel corso dell'anno tra 5,5% in primavera e 10,2% in inverno. Valutando la comunità sulla base della biomassa consumante (tenendo così conto sia della dimensione della numerosità delle singole specie) si hanno indicazioni ben diverse rispetto al mero esame per numero di specie, infatti le specie granivore/erbivore sono state costantemente preponderanti nel corso di tutto l'anno (Fig. 6). Questa *guild* ha declinato dal 74,4% invernale a valori minimi nel periodo riproduttivo (63,7%), per poi toccare il massimo (87,5%) in estate. Gli insettivori hanno avuto incidenza

minima in inverno (2,3% della biomassa consumante a fronte del 32,7% delle specie presenti) e massima nel periodo riproduttivo (16,5%). Le specie carnivore/piscivore hanno fatto registrare un picco nel periodo invernale (17,2%) per la presenza dei cormorani, calando progressivamente fino al 2,9% in estate. L'incidenza dei polifagi è stata minima in autunno (3,9%) e massima nel periodo riproduttivo (13%).

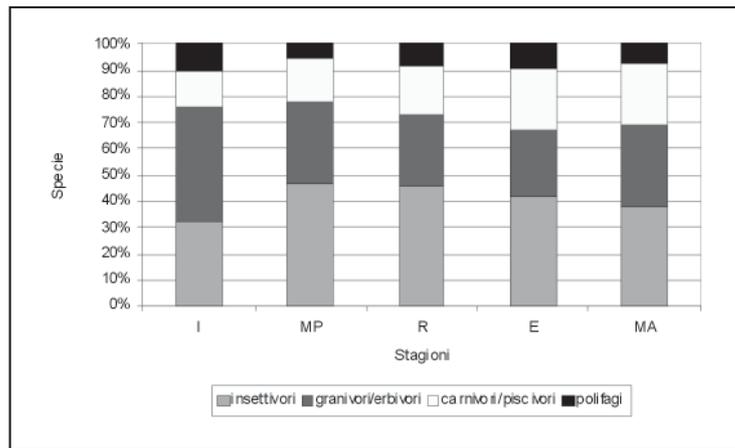


Fig. 5: incidenza percentuale delle specie suddivise per categorie trofiche.

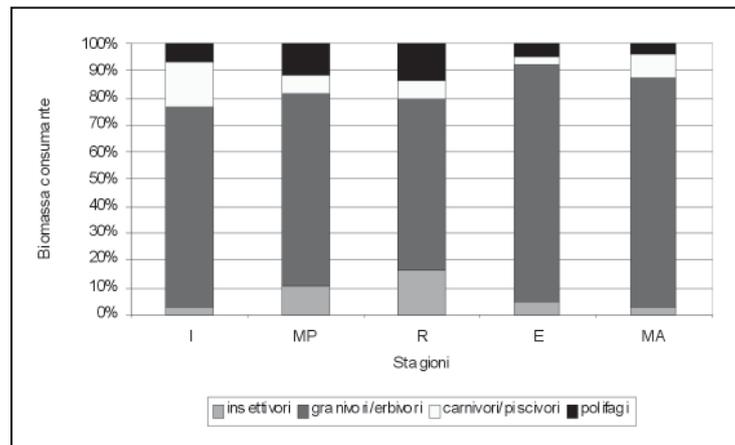


Fig. 6: ripartizione percentuale, per stagione, della biomassa consumante suddivisa per categorie trofiche.

**Diversità, equiripartizione e similarità:** gli indici di diversità di Shannon e di Simpson (Tab. 2) hanno espresso i massimi valori in primavera e nel periodo riproduttivo, come pure i rispettivi indici di equiripartizione. Sotto il profilo faunistico le comunità stagionali che hanno mostrato similarità elevata (> 0,80)

sono state migrazione primaverile/periodo riproduttivo e, soprattutto, periodo riproduttivo/estate (Tab. 3). La similarità biocenotica è risultata invece abbastanza elevata fra le comunità migrazione autunnale/inverno (Tab. 3).

|                 | I      | MP            | R             | E      | MA     |          |
|-----------------|--------|---------------|---------------|--------|--------|----------|
| I               |        | 0,5499        | 0,4102        | 0,6091 | 0,7958 | Renkonen |
| MP              | 0,6346 |               | 0,7086        | 0,5995 | 0,5748 |          |
| R               | 0,5376 | <b>0,8081</b> |               | 0,6354 | 0,4421 |          |
| E               | 0,5652 | 0,7551        | <b>0,8736</b> |        | 0,6879 |          |
| MA              | 0,7473 | 0,6804        | 0,6512        | 0,6588 |        |          |
| <b>Sørensen</b> |        |               |               |        |        |          |

Tab. 3: indici di similarità delle comunità stagionali.

**Comunità nidificante:** le 28 specie nidificanti (Tab. 4) si sono equamente divise fra non passeriformi e passeriformi. Non includendo i *taxa* immessi, le 26 specie nidificanti (di cui 46,1% non passeriformi, NP/P= 0,86) sono risultate così ripartite: 69,2% sedentarie e le restanti estive; il 23,08% delle specie è da considerarsi prioritario dal punto di vista della conservazione per la Lombardia e il “valore” medio della comunità è risultato pari a 37,01 (DS= 10,350, min= 21,8, max= 69,5). Tra le specie censite tramite mappaggio non sono stati rilevati territori marginali in quanto l’area del parco è nettamente differenziata dall’ambiente circostante, inoltre, dai dati raccolti non sono risultati territori stabili non distinti. Per il calcolo della densità globale (coppie/10 ha) è stato considerato il dato aggregato delle coppie certe e di quelle probabilmente trascurate in base al test di rendimento, mentre come superficie è stata considerata quella occupata dalle sole aree a vegetazione arborea e strato arbustivo ben sviluppato (31,2 ha pari al 52% dell’intera area del parco) in quanto questa tipologia ambientale ha ospitato in modo quasi esclusivo le coppie in riproduzione. Uniche eccezioni sono state cannaiola verdognola e sterpazzola che hanno nidificato in zone erbacee e arbustive incolte. Restrungendo l’analisi alle sole aree occupate dai saliceti arborei con abbondante strato arbustivo è risultato che colombaccio, picchio rosso maggiore, capinera, usignolo, cinciallegra e rigogolo hanno nidificato in questi ambienti con densità superiori a quelle delle rimanenti aree; tendenza opposta è stata mostrata da tortora e merlo mentre per il picchio verde non sono state rilevate differenze.

**Comunità del parco e ambiente circostante:** durante il periodo riproduttivo è stata riscontrata nel parco una forte presenza di specie sinantropiche (22,7% della ricchezza e 27,2% dell’abbondanza complessiva); queste, riproducendosi nell’attiguo centro abitato, hanno utilizzato l’area rinaturalizzata come

| specie                        | territori stabili e disinti | rendimento | limiti di variaz. individuali | territori rascur. casualmente | territori totali | % individui vaganti | densità globale (coppie/10 ha) | densità saliceti (coppie/10 ha) |
|-------------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| cigno reale                   |                             |            |                               |                               | 1                |                     |                                |                                 |
| <i>Cygnus olor</i>            |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| oca selvatica                 |                             |            |                               |                               | 4                |                     |                                |                                 |
| <i>Anser anser</i>            |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| germano reale                 |                             |            |                               |                               | 8                |                     |                                |                                 |
| <i>Anas platyrhynchos</i>     |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| fagiano                       |                             |            |                               |                               | 1                |                     |                                |                                 |
| <i>Phasianus colchicus</i>    |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| tuffetto                      |                             |            |                               |                               | 2                |                     |                                |                                 |
| <i>Tachybaptus ruficollis</i> |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| airone rosso                  |                             |            |                               |                               | 3                |                     |                                |                                 |
| <i>Ardea herodias</i>         |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| tarabusino                    |                             |            |                               |                               | 1                |                     |                                |                                 |
| <i>Ixobrychus minutus</i>     |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| sparviere                     |                             |            |                               |                               | 1                |                     |                                |                                 |
| <i>Accipiter nisus</i>        |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| gallinella d'acqua            |                             |            |                               |                               | 2                |                     |                                |                                 |
| <i>Gallinula chloropus</i>    |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| folaga                        |                             |            |                               |                               | 6                |                     |                                |                                 |
| <i>Fulica atra</i>            |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| colombaccio                   | 7                           | 40%        | 30%-80%                       | 1,2                           | 8                | 26%                 | 2,6                            | 4,6                             |
| <i>Columba palumbus</i>       |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| tortora                       | 4                           | 44%        | 37,5%-62,5%                   | 1,0                           | 5                | 36%                 | 1,6                            | 1,2                             |
| <i>Streptopelia turtur</i>    |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| picchio rosso maggiore        | 5                           | 50%        | 37,5%-75%                     | 0,7                           | 6                | 17%                 | 1,8                            | 2,3                             |
| <i>Dendrocopos major</i>      |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| picchio verde                 | 4                           | 63%        | 37,5%-87,5%                   | 0,1                           | 4                | 13%                 | 1,3                            | 1,2                             |
| <i>Picus viridis</i>          |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| merlo                         | 11                          | 48%        | 30%-90%                       | 0,8                           | 12               | 10%                 | 3,7                            | 2,3                             |
| <i>Turdus merula</i>          |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| cannaiola verdognola          | 2                           | 58%        | 50%-66,6%                     | 0,4                           | 2                | 30%                 |                                |                                 |
| <i>Acrocephalus palustris</i> |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| lun piccolo                   | 1                           | 67%        |                               | 0,1                           | 1                | 0%                  |                                |                                 |
| <i>Phylloscopus collybita</i> |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| capinera                      | 18                          | 58%        | 37,5%-87,5%                   | 1,1                           | 19               | 11%                 | 6,0                            | 9,2                             |
| <i>Sylvia atricapilla</i>     |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| strepazzola                   | 1                           | 67%        |                               | 0,1                           | 1                | 0%                  |                                |                                 |
| <i>Sylvia communis</i>        |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| usignolo                      | 26                          | 61%        | 37,5%-87,5%                   | 1,2                           | 27               | 11%                 | 8,5                            | 13,8                            |
| <i>Luscinia megarhynchos</i>  |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| codibugnolo                   |                             |            |                               |                               | 2                |                     | 0,6                            |                                 |
| <i>Aegialitis caudatus</i>    |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| cinciallegra                  | 13                          | 64%        | 50%-100%                      | 0,4                           | 13               | 14%                 | 4,2                            | 4,6                             |
| <i>Parus major</i>            |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| cinciarella                   | 3                           | 69%        | 50%-87,5%                     | 0,0                           | 3                | 15%                 | 1,0                            |                                 |
| <i>Parus caeruleus</i>        |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| figogolo                      | 3                           | 78%        | 66,3%-83,3%                   | 0,1                           | 3                | 18%                 | 1,0                            | 2,3                             |
| <i>Oriolus oriolus</i>        |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| ghandata                      |                             |            |                               |                               | 1                |                     |                                |                                 |
| <i>Garrulus glandarius</i>    |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| gazza                         |                             |            |                               |                               | 9                |                     |                                |                                 |
| <i>Pica pica</i>              |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| cornacchia                    |                             |            |                               |                               | 6                |                     |                                |                                 |
| <i>Corvus corone</i>          |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |
| storno                        |                             |            |                               |                               | 4                |                     |                                |                                 |
| <i>Sturnus vulgaris</i>       |                             |            |                               |                               |                  |                     |                                |                                 |

Tab. 4: sintesi della comunità nidificante.

importante serbatoio alimentare, sia nella fase di allevamento dei pulli, sia nel primo periodo successivo al loro involo. Ciò giustifica la presenza fra le specie dominanti dello storno che, pur nidificando con poche coppie nell'area del parco, lo ha frequentato con un elevato numero di esemplari (12,2% dell'abbondanza complessiva). Negli altri periodi dell'anno l'incidenza delle specie sinantropiche sul popolamento del parco è stata inferiore, facendo registrare i valori più bassi in autunno (9,5% della ricchezza, 2% dell'abbondanza) e in inverno (10,2% della ricchezza, 3% dell'abbondanza). Viceversa, nonostante il parco confini per il 50% circa del suo perimetro con spazi agricoli, nel periodo riproduttivo è stato nullo il loro effetto sulle specie tipiche di questi ambienti, prevalentemente in stato di conservazione sfavorevole, che pure sono presenti: quaglia (*Coturnix coturnix*), allodola (*Alauda arvensis*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), ortolano (*Emberiza hortulana*) e strillozzo (*Miliaria calandra*). Ciò conferma l'estrema specializzazione di tali *taxa*. A loro volta, anche le specie tipiche del parco hanno utilizzato in modo assai limitato gli ambienti circostanti: solo nel periodo estivo germano reale e oca selvatica hanno frequentato le stoppie di grano nelle immediate vicinanze per fini alimentari.

**Analisi faunistica:** nel corso della stagione riproduttiva 2004 il Parco palustre di Lungavilla ha ospitato per la prima volta una piccola colonia di airone rosso (3 coppie) che si è aggiunto al tarabusino quale ardeide nidificante. Tra gli uccelli acquatici solo germano reale e folaga hanno frequentato il parco con un numero di esemplari significativo nel corso di tutto l'anno (sono le uniche due specie non passeriformi dominanti a livello annuale), anche se soltanto poche coppie si sono riprodotte. Per la folaga è stato inoltre riscontrato un successo riproduttivo molto basso (1,16 giovani/coppia) se confrontato con i dati raccolti in altri ambienti analoghi dell'Oltrepò Pavese (1,98 giovani/coppia; FERLINI & FERLINI 1995). Il cormorano è svernante (max 67 individui) e da alcuni anni utilizza alti esemplari di *Populus alba* come dormitorio. Tra gli anatidi immessi si segnala la riproduzione di una coppia di cigno reale, che ha portato a pieno sviluppo 3 giovani, e la deposizione da parte di 4 coppie di oca selvatica, di cui 3 hanno allevato con successo 9 giovani (3 per coppia). I numerosi fagiani presenti nel periodo autunno-invernale, in primavera si sono dispersi nella campagna circostante per riprodursi (una sola femmina ha deposto nel parco). Tra i rapaci lo sparviere è stato costante nell'area di studio e una coppia vi ha nidificato, una giovane poiana ha svernato, mentre il lodolaio ha regolarmente frequentato il parco da maggio a ottobre. Occasionale la presenza di altri rapaci. Picchio rosso maggiore e picchio verde sono specie stanziali che trovano nell'area rinaturalizzata ottime condizioni per riprodursi (6 e 4 coppie rispetti-

vamente). Buona anche la presenza della tortora (5 coppie). Il cuculo nonostante la presenza nel parco di specie potenzialmente ospiti (merlo, cannaiola verdognola, lui piccolo, capinera, sterpazzola e usignolo), ha fatto solo una fugace comparsa durante la migrazione primaverile. Apparentemente assenti i rapaci notturni. Tra i passeriformi abbondante in ogni stagione la cinciallegra (unica specie passeriforme dominate a livello annuale), mentre in estate sono risultate comuni e nidificanti usignolo e capinera. Scarsa la presenza della cannaiola verdognola (2 coppie). Da segnalare invece la presenza nel periodo riproduttivo di 1 coppia di lui piccolo, fatto non frequente per l'area di studio. Nel periodo invernale abbondanti i fringuelli, mentre il frosone ha frequentato il parco con pochi esemplari.

**La comunità nel 1994:** nel periodo dicembre 1993-novembre 1994 (a cui si farà d'ora in poi riferimento col termine generico 1994) l'Autore aveva effettuato una serie di visite, regolarmente distribuite in quell'arco di tempo, nel parco palustre. I dati allora raccolti consentono di effettuare una comparazione, almeno qualitativa, delle comunità ornitiche. Per il confronto sono stati esclusi dai dati relativi al censimento del 2004 cigno reale e oca selvatica in quanto specie immesse. Nel 1994 la ricchezza complessiva era inferiore a quella rilevata nel presente studio (Tab. 5); poiché non vi è stata variazione nel numero di specie passeriformi, la differenza è attribuibile alla sola componente non passeriforme della comunità. Ciò è ben espresso anche dal rapporto NP/P che, partendo da valori invernali simili a quelli del 2004, ha manifestato nel tempo un andamento opposto, caratterizzato cioè da una marcata flessione nel periodo riproduttivo.

|             | <b>I</b> | <b>MP</b> | <b>R</b> | <b>E</b> | <b>MA</b> | <b>annuale</b> |
|-------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------------|
| <b>S</b>    | 44       | 52        | 30       | 34       | 45        | 68             |
| <b>NP</b>   | 20       | 21        | 11       | 15       | 18        | 28             |
| <b>P</b>    | 24       | 31        | 19       | 19       | 27        | 40             |
| <b>NP/P</b> | 0,83     | 0,68      | 0,58     | 0,79     | 0,67      | 0,70           |

Tab. 5: principali parametri ecologici delle comunità stagionali e di quella annuale nel 1994.

L'incidenza delle categorie fenologiche era allora simile a quella del 2004: 32,4% sedentarie, 13,2% estive nidificanti, 32,4% migratrici/estivanti e 22,1% svernanti. La struttura trofica, partendo da una distribuzione invernale delle specie simile a quella del 2004, presentava nelle altre stagioni una netta predominanza degli insettivori con percentuali, a parità di stagione, decisamente superiori a quelle attuali (Fig. 7). Nel 1994 le specie nidi-

ficanti erano 20 (di cui 35% non passeriformi, NP/P= 0,54) così ripartite: 65% sedentarie e le restanti estive, con un rapporto fra le due categorie fenologiche pari a 1,86.

Delle 20 specie:

- 5 non hanno nidificato nel 2004: cuculo, torcicollo (*Jynx torquilla*), beccamoschino (*Cisticola juncidis*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e pendolino;
- il 10% era prioritario dal punto di vista della conservazione per la Lombardia;
- il "valore" medio era pari a 36,35 (DS= 8.798, min= 22,1, max= 53,8).

L'indice di Sørensen applicato al solo anno 1994 evidenzia similarità faunistica elevata fra le comunità stagionali in migrazione autunnale e in inverno (Tab. 6). I confronti fra le comunità 1994 e 2004, a parità di stagione, mostrano similarità faunistica elevata in inverno e minima nel periodo riproduttivo (Tab. 7).

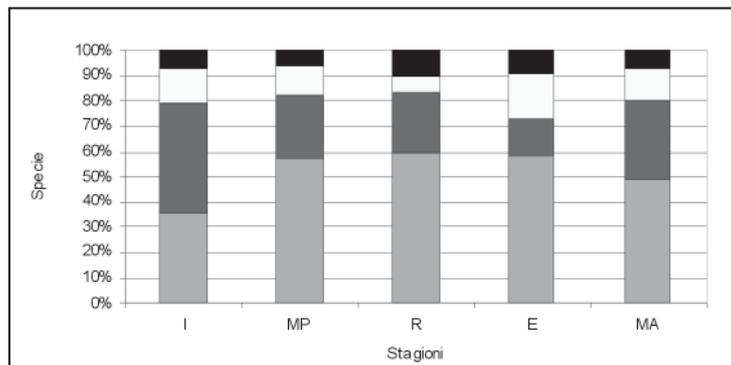


Fig. 7: incidenza percentuale delle specie, suddivise per categorie trofiche, nel 1994.

|    | I      | MP     | R      | E      | MA |
|----|--------|--------|--------|--------|----|
| I  |        |        |        |        |    |
| MP | 0,6458 |        |        |        |    |
| R  | 0,4595 | 0,6829 |        |        |    |
| E  | 0,5641 | 0,7442 | 0,7500 |        |    |
| MA | 0,8090 | 0,7835 | 0,5600 | 0,7342 |    |

Tab. 6: indici di similarità di Sørensen delle comunità stagionali 1994.

|    | I      | MP     | R      | E      | MA     |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| S' | 0,8261 | 0,7810 | 0,6389 | 0,7467 | 0,7529 |

Tab. 7: indici di similarità di Sørensen, a parità di stagione, delle comunità 1994 e 2004.

Il parco, pur essendo collocato in un'area agricola intensamente coltivata, nelle immediate vicinanze di un nucleo urbano e soggetto nei fine settimana a una intensa pressione antropica, ha presentato una buona ricchezza complessiva, che è tuttavia limitata dall'assenza di ambienti idonei ai limicoli.

Il rapporto NP/P ha subito moderate variazioni nel corso dell'anno e, in analogia con quanto riscontrato in altri ambienti umidi italiani, ha assunto valore minimo in inverno (LAMBERTINI 1987; BIONDI *et al.* 1990; STIVAL 1990; RUBOLINI *et al.* 1997; MASTRORILLI *et al.* 2003). Eccezione a questo andamento è rappresentata da quanto rilevato nell'Oasi "Laghetti di Martellago" (VE; BALDIN 1999).

Considerando i soli saliceti arborei con abbondante strato arbustivo, il rapporto NP/P a livello annuale (0,48) appare prossimo a quello rilevato in un saliceto ripariale del Po in provincia di Piacenza (0,42; MONTANARI 1991).

Il numero di specie dominanti ha assunto valori intermedi rispetto a quelli noti per altri siti italiani (LAMBERTINI 1987; BIONDI *et al.* 1990; GELATI & GIANNELLA 1997; BALDIN 1999).

Fra le specie dominanti in ogni stagione vi è stata la prevalenza di quelle sedentarie e l'eterogeneità degli ambienti del parco ha garantito nel corso dell'anno buone risorse alimentari per specie assai diverse sotto il profilo delle esigenze trofiche.

L'elevato valore estivo dell'indice di dominanza è atipico rispetto a quanto rilevato in altre aree umide italiane (LAMBERTINI 1987; BIONDI *et al.* 1990) e anche le biomasse, che presentano valori bassi in primavera e nel periodo riproduttivo, hanno avuto un andamento difforme rispetto a quanto rilevato sia per il lago di Montepulciano (SI; LAMBERTINI 1987), sia per le vasche di Maccarese (RM; BIONDI *et al.* 1990).

Per la comunità nidificante, è stato rilevato un rapporto fra numero di specie sedentarie e numero di specie estive pari a 2,25 confrontabile con altri valori italiani: 3 per le vasche di Maccarese (BIONDI *et al.* 1990), 2,25 per la palude della Diacca Botrona (GR; elaborazione dell'Autore da PUGLISI *et al.* 1995) e 2,63 per il lago di Montepulciano (LAMBERTINI 1987).

Aggregando le specie riprodottesi nel parco in classi di abbondanza, si rileva che solo il 14,3% di esse è stato presente con più di 10 coppie (Fig. 8). Questo dato è comparabile al 10,5% rilevato nell'oasi "Le Foppe" di Trezzo sull'Adda (elaborazione dell'Autore da MASTRORILLI *et al.* 2002).

Pur con qualche eccezione (capinera e cinciarella), le densità globali delle specie censite a Lungavilla con il metodo del mappaggio sono superiori a quelle rilevate a Pavia in un bosco ripariale del Ticino (BARBIERI *et al.* 1975). Analogamente, con l'eccezione di usignolo e rigogolo, le densità relative ai soli saliceti arborei sono superiori a quelle misurate in un saliceto

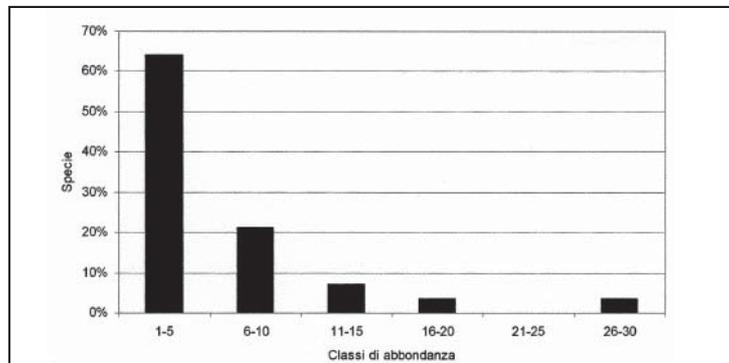


Fig. 8: distribuzione percentuale delle specie nidificanti per classi di abbondanza di territori presenti.

ripariale del Po in provincia di Piacenza (MONTANARI 1991).

Le densità rilevate nelle succitate aree padane, Lungavilla inclusa, sono comunque, a parità di specie, assai inferiori a quelle note in letteratura per varie tipologie di boschi dell'Italia centrale (BERNONI *et al.* 1983; FRATICELLI & SARROCCO 1984; IANNIELLO 1987; BERNONI *et al.* 1989).

Relativamente al confronto 1994-2004, nel periodo invernale l'elevata similarità e la coincidenza del rapporto NP/P per i due censimenti a confronto confermano che in tale stagione prevalgono le esigenze alimentari e che quindi la relazione fra la complessità ambientale e quella della comunità ornitica è meno intensa rispetto agli altri periodi dell'anno (FULLER 1982).

Le difformità rilevate fra il 1994 e il 2004 sono riconducibili alla diversa situazione ambientale del parco che era allora ancora in una fase di parziale rinaturalizzazione, con netta prevalenza di zone erbacee e arbustive incolte e scarsa consistenza degli insediamenti boschivi. Questi ultimi, nel contesto padano, sono determinanti per la presenza di alcune specie non passeriformi, in particolar modo nel periodo riproduttivo. Un esempio evidente è costituito dall'assenza nel 1994 di picchio rosso maggiore e picchio verde come nidificanti a causa della mancanza di aree alberate sufficientemente mature. Viceversa, la maggior abbondanza di fragmiteti e di zone umide aveva allora favorito la riproduzione di cannareccione e beccamoschino.

Nel corso del decennio la comunità vegetazionale del parco ha dunque modificato la struttura fisica dell'ambiente incrementandone la complessità. Situazioni di questo tipo influiscono significativamente sulla distribuzione e sulle interazioni delle specie animali (LAWTON 1983; MCCOY & BELL 1991), infatti, habitat strutturalmente complessi possono offrire un maggior numero di nicchie e diverse possibilità di sfruttamento delle risorse alimentari determinando un incremento della diversità delle comunità (DAVIDOWITZ & ROSENZWEIG 1998).

Nel caso in studio non è possibile fare un confronto quantitativo diretto delle reali diversità per la carenza dei dati relativi al 1994, tuttavia è misurabile l'incremento della ricchezza complessiva (+17,6%) come pure quello dei valori massimi teorici che possono essere assunti dagli indici di diversità di Shannon ( $SHDI_{max} = 4.2195$  per il 1994 e  $SHDI_{max} = 4.3820$  per il 2004) e di Simpson ( $SIDI_{max} = 0.9853$  per il 1994 e  $SIDI_{max} = 0.9875$  per il 2004). Netto, inoltre, è stato l'incremento delle specie nidificanti (+30%, escluse le specie immesse), con contributo prevalente delle specie sedentarie e con aumento dell'incidenza percentuale di quelle prioritarie dal punto di vista della conservazione per la Lombardia.

---

## Conclusioni

---

Allo stato attuale gli alti valori degli indici di diversità e di equiripartizione in periodo riproduttivo, l'andamento oscillante attorno all'unità del rapporto NP/P nel corso dell'anno e il susseguirsi nel tempo di specie dominanti con trofismi assai differenziati indicano che l'ambiente del parco ha raggiunto una buona maturità.

Ricordando che la teoria della biogeografia insulare (PRESTON 1962; MACARTUR & WILSON 1963, 1967) applicata agli ambienti umidi in aree ad agricoltura intensiva (BOGLIANI & CELADA 1988; CELADA & BOGLIANI 1993) prevede che la ricchezza sia funzione crescente della superficie e che analoga relazione sia stata rilevata per le aree boschive in contesti agricoli (MOORE & HOOPER 1975; FORD 1987; HINSLEY *et al.* 1995, 1996; VOGGRIN 1999; VANHINSBERGH *et al.* 2002), considerate le ampie dimensioni dell'area di studio rispetto alle altre zone naturali del comprensorio, si può concludere che, insieme al Parco Le Fologhe di Casei Gerola, il Parco palustre di Lungavilla è il più importante ambiente naturale dell'Oltrepò Pavese pianeggiante.

---

## Ringraziamenti

---

L'Autore ringrazia Giuseppe Bogliani per i preziosi suggerimenti relativi alla raccolta dei dati; Franco Gabba, dell'Amministrazione comunale di Lungavilla, per aver gentilmente fornito la documentazione relativa al parco; l'Istituto tecnico agrario statale "G. Gallini" di Voghera per aver messo a disposizione i dati climatici; Roberto Braghieri, dell'Amministrazione provinciale di Pavia, per le informazioni fornite circa l'estensione e le caratteristiche delle cave dell'Oltrepò Pavese e Anthony Baldry per la versione inglese del riassunto.

Questo lavoro è dedicato a Francesco Barbieri, in ricordo dell'impegno che profuse per la costituzione e la gestione del Parco palustre di Lungavilla.

---

## Bibliografia

---

- Aves. I: Gaviidae, Phasianidae*, 1992, P. Bricchetti, P. De Franceschi & N. Baccetti editors, Calderini, Bologna.
- BACCETTI N., FRACASSO C. & SERRA L., 2004 - *Lista CISO-COI degli uccelli italiani*, <http://www.ciso-coi.org> (13.02.2004).
- BALDIN M., 1999 - Prime indagini sull'avifauna dell'Oasi provinciale "Laghetto di Martellago" (Venezia), *Avocetta*, 23: 62.
- BARBIERI F., FASOLA M., PAZZUCONI A. & PRIGIONI C., 1975 - I censimenti delle popolazioni di uccelli in ambienti boschivi, *Riv. ital. Ornitol.*, 45: 1-27.
- BERNONI M., IANNIELLO L. & PLINI P., 1983 - *Censimento con il metodo del mappaggio nella tenuta di Castelporziano*, [http://www.t-reks.cnr.it/staff/docs/pp/II\\_CIO.pdf](http://www.t-reks.cnr.it/staff/docs/pp/II_CIO.pdf)
- BERNONI M., IANNIELLO L. & PLINI P., 1989 - Censimento dell'avifauna nidificante in un bosco deciduo dell'Italia centrale, *Avocetta*, 13: 25-29.
- BIONDI M., GUERRIERI G. & PIETRELLI L., 1990 - Ciclo annuale della comunità ornitica di una zona umida artificiale dell'Italia centrale, *Avocetta*, 14: 11-26.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*, BirdLife International, Cambridge (UK).
- BLONDEL J., 1969 - *Synécologie des passereaux résident et migrants dans un échantillon de la région méditerranéenne française*, Centre Régional Documentation Pédagogique, Marseille.
- BOGLIANI G. & CELADA C., 1988 - Il popolamento di uccelli di zone umide isolate in aree ad agricoltura intensiva e la teoria della biogeografia insulare, *Nat. sicil.*, s. 4, Suppl. (1988): 183-185.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 - *Ornitologia italiana: identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani. Vol. 1: Gaviidae-Falconidae*, Perdisa, Bologna.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2004 - *Ornitologia italiana: identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani. Vol. 2: Tetraonidae-Scolopacidae*, Perdisa, Bologna.
- BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., 1997 - Un «valore» per le specie nidificanti, in: P. Bricchetti & A. Gariboldi "Manuale pratico di ornitologia. [Vol. 1]", Edagricole, Bologna: 300-309.
- CAIN B.W., 1973 - Effect of temperature on energy requirements and northward distribution of the Black-bellied Tree Duck, *Wilson Bulletin*, 85: 308-317.
- CELADA C. & BOGLIANI G., 1993 - Breeding bird communities in fragmented wetlands, *Boll. Zool.*, 60: 73-80.
- CISO, 1976 - *Il metodo del Mappaggio*.
- CORDONNIER P., 1971 - Variations saisonnières de la composition de l'avifaune du Marais du Lavours Ain., *Alauda*, 39: 169-203.
- DAVIDOWITZ G. & ROSENZWEIG M.L., 1998 - The latitudinal gradient of species diversity among North American grasshoppers within a single habitat: a test of the spatial heterogeneity hypothesis,

*Journal of Biogeography*, 25: 553-560.

FERLINI F. & FERLINI R. 1995 - Biologia della folaga (*Fulica atra*) in periodo riproduttivo nell'Oltrepò pavese, *Nat. bresciana*, 31: 135-152.

FERRY C., 1960 - Recherches su l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. 1: L'avifaune nidificatrice d'un taillis sous futaie de *Querceto carpinetum scilletosum*, *Alauda*, 28: 93-123.

FORD H.A., 1987 - Bird communities on habitat islands in England, *Bird study*, 34: 205-218.

FORNASARI L., 2003 - Un metodo per il calcolo delle priorità per la conservazione a livello regionale, *Riv. ital. Ornitol.*, 73: 9-24.

FRATICELLI F. & SARROCCO S., 1984 - Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco mediterraneo dell'Italia centrale (Palo Laziale, Roma), *Avocetta*, 8: 91-98.

FULLER R.J., 1982 - *Birds habitats in Britain*, T&AD Poyser, Carlton.

GELATI A. & GIANNELLA C., 1997 - Evoluzione dell'avifauna nidificante in una ex-cava di argilla in corso di rinaturalizzazione, *Avocetta*, 21: 130.

*Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic*, 1974-1994, chief editors S. Cramp, Oxford University Press, Oxford.

HINSLEY S.A., BELLAMY P.E., NEWTON I. & SPARKS T.H., 1995 - Habitat and landscape factors influencing the presence of individual bird species in woodland fragments, *Journal of Avian Biology*, 26: 94-104.

HINSLEY S.A., BELLAMY P.E., NEWTON I. & SPARKS T.H., 1996 - Influences of population size and woodland area on bird species distributions in small woods, *Oecologia*, 105: 100-106.

IANNIELLO L., 1987 - Censimento dell'avifauna nidificante in un parco pubblico romano: Villa Ada, *Avocetta*, 11: 163-166.

KENDEIGH S.C., DOL'NIK V.R. & GAVRILOV V.M., 1977 - Avian energetics, in: "Granivorous birds in ecosystems", J. Pinowski & S.C. Kendeigh editors, Cambridge University Press, Cambridge (UK): 127-204.

KRICHER J.C., 1972 - Bird species diversity: the effect of species richness and equitability on the diversity index, *Ecology*, 53 (2): 278-282.

LAMBERTINI M., 1987 - L'avifauna del lago di Montepulciano (SI). 1: Ciclo annuale della comunità, *Avocetta*, 11 (1): 17-35.

LAWTON J.H., 1983 - Plant architecture and the diversity of phytophagous insect, *Annal review of Entomology*, 28: 23-39.

LLOYD M. & GHELARDI R.J., 1964 - A table for calculating the "Equitability" component of species diversity, *Journal of Animal ecology*, 33: 217-225.

MACARTUR R.H. & WILSON E.O., 1963 - An equilibrium theory of insular zoogeography, *Evolution*, 17: 373-387.

MACARTUR R.H. & WILSON E.O., 1967 - *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, Princeton.

MASTRORILLI M., BARATTIERI M. & CONFALONIERI A., 2002 - Indagine

- ornitologica nell'oasi WWF Le Foppe (Trezzo sull'Adda, MD), *Riv. ital. Ornitol.*, 72 (2): 281-285.
- MASTORILLI M., BARATTIERI M. & CONFALONIERI A., 2003 - Ciclo annuale dell'avifauna nell'oasi WWF Le Foppe (MD), *Avocetta*, 27: 166.
- MCCOY E.D. & BELL S.S., 1991 - Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic, in: "Habitat structure: the physical arrangement of objects in space", S.S. Bell, E.D. McCoy & H.R. Mushinsky editors, Chapman & Hall, London: 3-27.
- MILLER M.R. & NEWTON W.E., 1999 - Population Energetics of Northern Pintails Wintering in the Sacramento Valley, California, *Journal of wildlife management*, 63 (4): 1222-1238.
- MONTANARI P., 1991 - Censimento dell'avifauna nidificante in un saliceto ripariale, *Avocetta*, 15: 55-58.
- MOORE N.W. & HOOPER M.D., 1975 - On the number of bird species in British woods, *Biological conservation*, 8: 239-250.
- MUNTEANU D., 1963 - Reserches su le populations d'oiseaux des vergers de la vallée de la Bistritza, *Analele Stiintifice ale Universitatii "Al. I. Cuza"*, 9: 257-272.
- NAGENDRA H., 2002 - Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity, *Applied geography*, 22: 175-186.
- PEET R.K., 1974 - The measurement of species diversity, *Annual review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307.
- PIELOU E.C., 1966 - The measurement of diversity in different type of biological collections, *Journal of Theoretical Biology*, 13: 121-144.
- PRESTON F.W., 1962 - The canonical distribution of commonness and rarity, *Ecology*, 43: 185-215; 410-432.
- PUGLISI L., FONTANELLI A. & BALDACCINI N.E., 1995 - L'avifauna della Diaccia Botrona: stato attuale e recente evoluzione, *Ricerche di Biologia della selvaggina*, 95: 1-50.
- REINECKE K.J. & KRAPU G.L., 1986 - Feeding ecology of Sandhill Cranes during spring migration in Nebraska, *Journal of Wildlife management*, 50: 71-79.
- RENKONEN O., 1938 - Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore, *Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo*, 6 (1): 1-231.
- RUBOLINI D., GOTTARDI G. & BONICELLI F., 1997 - L'avifauna di un bacino lacustre artificiale: la cava Boscaccio di Gaggiano (MD), *Avocetta*, 21: 138.
- SALT G.W., 1957 - An analysis of avifauna in the Teton Mountains and Jackson Hole, Wyoming, *Condor*, 59: 373-393.
- SHANNON C.E. & WEAVER W., 1949 - *The mathematical theory of communication*, The University of Illinois Press, Urbana.
- SIMPSON E.H., 1949 - Measurement of diversity, *Nature*, 163: 688.
- SØRENSEN T., 1948 - A method of establishing groups of equal

amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons, *Biologiske Skrifter*, 5: 1-34.

STIVAL E., 1990 - L'avifauna delle cave di argilla senili del comune di Marcon (Venezia), *Boll. Mus. Civ. Stor. nat. Venezia*, 41: 235-264.

TURCEK F.J., 1956 - Zur Frage der Dominanze in Vogelpopulationen, *Waldhygiene*, 8: 249-257.

VANHINSBERGH D., GOUGH S., FULLER R.J. & BRIERLEY E.D.R., 2002 - Summer and winter bird communities in recently established farm woodlands in lowland England, *Agriculture ecosystems and environment*, 92: 123-136.

VOGRIN M., 1999 - Breeding bird communities in small isolated woods in an agricultural landscape (Northeastern Slovenia), *Riv. ital. Ornitol.*, 69 (1): 123-130.

WIENS J.A., 1975 - Avian communities, energetics and functions in coniferous forest habitats, in: "Proceedings of Symposium on Management of Forest and Range Habitats for Nongame Birds", USDA Forest Service General Technical Report WO-1, Tucson: 226-265.

Consegnato il 7/6/2005.



## Importanza delle aree incolte e delle acque ferme perifluviali: la Riva dei Bruti del Po cremonese

Riccardo Groppali \*

---

### Riassunto

---

È stata studiata mensilmente per un anno (tra marzo 2003 e febbraio 2004) la comunità ornitica di un tratto del fiume Po, della sua sponda con spiagge e tratti incolti, boscati e cespugliati, coltivazioni e pioppeti, di una lanca, di piccole morte e dei loro immediati dintorni. Sono state così tratte alcune considerazioni riguardanti l'importanza degli elementi biocenotici principali per le specie osservate e per la biodiversità degli ambienti fluviali. In particolare sono risultate importanti per l'avifauna le zone incolte, che si auspica vengano lasciate alla loro naturale evoluzione per prevenire la scomparsa di numerose specie interessanti.

---

### Summary

---

*The Bird community of a part of river Po, of one of its banks with beaches and uncultivated areas, woods and bushes, cultivated fields and poplar groves, of an oxbow-pond, little isolated still waters and of their surrounds has been studied monthly during one year (from March 2003 to February 2004). Some considerations have been discussed about the most important biocenotic elements for the observed species and for the biodiversity of river habitats. In particular the uncultivated areas have resulted important for the avifauna, to leave to their natural evolution to avoid the disappearance of many interesting Bird species.*

---

### Introduzione

---

In genere pesantemente sottovalutata, anche nei progetti di ricostruzione ambientale e recupero naturalistico, la presenza di vaste aree incolte può rivestire invece un'importanza fonamen-

---

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

tale per la ricchezza e la varietà dell'ecomosaico e della biodiversità, soprattutto negli ambienti perifluviali di pianura. In parte ciò deriva dalla grande scarsità relativa di tali tipologie ambientali, ma principalmente dal loro valore elevato a livello biologico e strutturale. Alcune specie ornitiche sono peraltro, soprattutto negli ambienti antropizzati, strettamente collegate agli incolti per nidificazione, alimentazione e sosta: tra queste possono essere citate: albanella reale (*Gli uccelli...* 1999), albanella minore (TOFFOLI 2000), occhione (GRASSO & IENTILE 2001), canapino (MAFFEI & BOCCA 2001), cappellaccia e calandrella (PARODI *et al.* 1991).

Per questo motivo è sembrato opportuno esaminare l'avifauna di una porzione di pianura del corso mediano del Po, con tratti di spiagge, corpi idrici lentici, boschi e cespuglieti, concentrando l'attenzione su un'ampia area incolta perifluviale. Ambienti di questo tipo e di grande estensione sono infatti progressivamente sempre più infrequenti, in quanto soggetti a essere trasformati in pioppeti razionali, banali coltivi con campi vasti e privi di soluzioni di continuità, oppure - nel migliore dei casi - a essere recuperati a livello naturalistico, con la tipologia ormai classica del rimboschimento con essenze autoctone. Peraltro proprio quest'ultimo è stato il destino dell'area studiata alcuni mesi dopo la conclusione della presente indagine, con eliminazione quasi completa dell'incolto.

Differente è, invece, l'importanza naturalistica universalmente riconosciuta ai fiumi per il loro ruolo di corridoi ecologici per l'avifauna migratrice, senza trascurare il fatto che durante i periodi di gelo essi offrono acque non coperte da ghiaccio, indispensabili per la sopravvivenza di numerose specie ornitiche tipiche delle acque ferme (GROPPALI in corso di stampa; LACK 1992). Di grande rilievo sono pure le zone umide perifluviali, anche se la loro evoluzione naturale e soprattutto il fortissimo abbassamento del letto dei fiumi planiziali, comportano la loro progressiva riduzione o compromissione ecologica. Un'idea della gravità della situazione riguardante le zone umide di origine fluviale del medio corso del Po può essere illustrata da un'indagine eseguita nella porzione meridionale del territorio comunale di Cremona, ampia 2.430 ha, nella quale le zone lentiche sono passate da 83,3 ha nel 1935 a 21,5 ha nel 2003 (GROPPALI 2004). A questo proposito va ricordato, oltre all'importanza di ogni elemento di differenziazione ambientale per il miglioramento qualitativo dell'avifauna e della biodiversità (FOSCHI & GELLINI 1992), che i corpi idrici possono incrementare anche sensibilmente le popolazioni ornitiche dell'area in cui sono situati (CHAPLIN 1989; GROPPALI & CAMERINI 2006; MARCHANT & HYDE 1980).

Nell'area di studio sono presenti, oltre alla Lanca Livrini, originata da un pennello realizzato per facilitare la navigazione del fiume e regolarizzarne l'andamento, piccole morte e pozze tem-

poranee nelle grandi spiagge sabbiose che emergono durante le magre, e due piccole morte soggette a prosciugamento stagionale, residui di alvei fluviali abbandonati.

---

**Area di studio  
e metodo di indagine**

---

La Riva dei Bruti, lungo il Po appena a valle della città di Cremona, deriva dall'evoluzione morfologica di un'ampia isola, come testimoniano due residui di corso abbandonato del Po, che è stata oggetto di profonde trasformazioni nel corso degli ultimi decenni. Queste sono andate dall'utilizzo di parte delle morte come discariche di rifiuti solidi urbani (quando le normative non lo impedivano), al parziale riempimento per ampliare le coltivazioni adiacenti, alla quasi completa trasformazione della porzione emergente in pioppeti razionali, fino all'abbandono di questa coltivazione quasi su tutta l'area dopo l'asportazione del legname prodotto con la conseguente trasformazione spontanea in incolto.

L'area è situata tra 30 e 37 metri sul livello del mare e la sua appartenenza amministrativa, divisa tra Lombardia ed Emilia-Romagna, è dei comuni di Cremona e di Castelvetro Piacentino.

L'incolto, di vaste proporzioni ed escluso all'attività venatoria in quanto tutta l'area è zona di ripopolamento e cattura, ospitava al momento dello studio gruppi più o meno fitti (soprattutto nella fascia più prossima al Po) di indaco bastardo oppure di salice bianco, con discreta presenza di acero negundo, e una grande estensione - con vegetazione arbustiva sparsa e alcuni esemplari arborei isolati - di essenze erbacee alte e fitte, con maggior presenza di topinambur, artemisia, chenopodio, enotera, pioggia d'oro, lappola, luppolo giapponese e alcuni nuclei di ortica.

L'area è ampia circa 60 ha ed era così composta nelle sue differenti tipologie ambientali:

- pioppeto (per lo più molto maturo e diradato; solo in piccola parte a gestione razionale o ceduo)= 11% circa;
- saliceto e arbusteto= 15% circa;
- incolto erbaceo con nuclei arbustivi e alberi isolati= 30% circa;
- coltivi= 5% circa;
- morte fluviali, asciutte da settembre a novembre e con copertura di ghiaccio in gennaio= 2% circa;
- lanca fluviale= 8%;
- spiaggia fluviale= 12% circa;
- tratto di corso del Po= 17% circa.

Sono stati effettuati sopralluoghi mensili (23/3/2003, 23/4/2003, 13/5/2003, 25/6/2003, 9/7/2003, 8/8/2003, 18/9/2003, 21/10/2003, 19/11/2003, 23/12/2003, 7/1/2004, 10/2/2004) durante il mattino, lungo un transetto di circa 3.300 metri, rilevando ogni presenza ornitica posata o in sorvolo basso secondo la metodologia proposta da BIBBY *et al.* (2000).

## Risultati

Nel corso delle indagini mensili effettuate tra il marzo 2003 e il febbraio 2004 sono stati rilevati 3.415 uccelli appartenenti a 72 specie differenti (Tab. 1):

| specie              | escursioni mensili |         |         |         |         |         |        |        |         |          |          |          | totali |
|---------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|----------|----------|--------|
|                     | 7/1/04             | 10/2/04 | 23/3/03 | 23/4/03 | 13/5/03 | 25/6/03 | 9/7/03 | 8/8/03 | 18/9/03 | 21/10/03 | 19/11/03 | 23/12/03 |        |
| tuffetto            | -                  | -       | -       | -       | -       | 1       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 1      |
| cormorano           | 37                 | 14      | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | 404      | 41       | 496    |
| garzetta            | -                  | -       | -       | 1       | 2       | -       | 2      | 2      | -       | -        | -        | -        | 7      |
| airone cenerino     | 7                  | 6       | -       | -       | 1       | 1       | 3      | 3      | 2       | 1        | 3        | 9        | 36     |
| cigno reale         | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 2       | -        | -        | -        | 2      |
| alzavola            | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | 18       | 18     |
| germano reale       | -                  | 5       | 2       | 8       | 3       | 5       | 5      | 2      | 4       | 5        | 11       | 86       | 136    |
| albanella reale     | 1                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 1      |
| sparviero           | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 2       | -        | -        | -        | 2      |
| poiana              | -                  | 1       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | 1        | -        | 2      |
| smeriglio           | 1                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 1      |
| lodolaio            | -                  | -       | -       | 2       | -       | 1       | -      | 2      | 1       | -        | -        | -        | 6      |
| starna              | -                  | -       | -       | -       | -       | 2       | 4      | -      | 1       | -        | -        | -        | 7      |
| fagiano             | 8                  | 5       | 8       | 5       | 8       | 5       | 7      | 5      | 31      | 14       | 22       | 23       | 141    |
| gallinella d'acqua  | 22                 | 30      | 51      | 14      | 2       | 2       | 4      | -      | 4       | 22       | 18       | 31       | 200    |
| corriere piccolo    | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 2       | -        | -        | -        | 2      |
| beccaccino          | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | 1        | 1      |
| piro piro culbianco | -                  | -       | -       | 2       | -       | 4       | 1      | 1      | -       | -        | -        | -        | 8      |
| piro piro piccolo   | -                  | -       | -       | 1       | -       | -       | -      | 2      | -       | -        | -        | -        | 3      |
| gabbiano comune     | 40                 | 28      | -       | -       | -       | -       | -      | 3      | 1       | 13       | 1        | 317      | 403    |
| gabbiano reale      | 2                  | 3       | -       | 6       | 1       | 1       | 2      | 2      | 2       | 133      | 33       | -        | 185    |
| sterna              | -                  | -       | -       | 1       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 1      |
| piccione di città   | 36                 | 4       | -       | -       | -       | -       | -      | 2      | -       | -        | -        | -        | 42     |
| colombaccio         | 13                 | -       | -       | 1       | -       | 3       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 17     |
| tortora             | -                  | -       | -       | 2       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 2      |
| cuculo              | -                  | -       | -       | 1       | 3       | 4       | 2      | -      | -       | -        | -        | -        | 10     |
| rondone             | -                  | -       | -       | 8       | 11      | 17      | 1      | -      | -       | -        | -        | -        | 37     |
| martin pescatore    | -                  | 2       | -       | 1       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | 1        | 4      |
| gruccione           | -                  | -       | -       | -       | 4       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 4      |
| torcicollo          | -                  | -       | -       | -       | 1       | 1       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 2      |
| picchio verde       | -                  | -       | 1       | 1       | 1       | 1       | -      | -      | -       | 2        | 1        | -        | 7      |
| picchio rosso magg  | 1                  | 6       | -       | 3       | 1       | 3       | -      | 2      | 2       | -        | 1        | 1        | 20     |
| rondine             | -                  | -       | 1       | 3       | 21      | -       | 1      | 4      | -       | -        | -        | -        | 30     |
| prispolone          | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | 2        | -        | 2      |
| pispolo             | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | 2        | -        | -        | 2      |
| cutrettola          | -                  | -       | -       | -       | 2       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 2      |
| ballerina bianca    | 1                  | -       | -       | -       | -       | -       | 1      | -      | -       | -        | -        | -        | 2      |
| scricciolo          | 3                  | 5       | 4       | -       | 1       | -       | 1      | -      | -       | 2        | 6        | 3        | 25     |
| passera scopaiola   | 2                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 3       | -        | -        | -        | 5      |
| pettirosso          | 1                  | 5       | 4       | -       | -       | -       | -      | -      | 3       | 12       | 6        | 7        | 38     |
| usignolo            | -                  | -       | -       | 9       | 9       | 10      | 1      | -      | -       | -        | -        | -        | 30     |
| saltimpalo          | -                  | 2       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 1       | 1        | -        | -        | 4      |
| merlo               | 2                  | 2       | 8       | 5       | 2       | 3       | 2      | -      | 2       | 2        | 5        | 6        | 39     |
| cesena              | 4                  | 1       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 5      |
| tordo bottaccio     | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | 3        | -        | 3      |
| usignolo di fiume   | -                  | -       | -       | -       | 1       | -       | -      | -      | 1       | 1        | 1        | 1        | 5      |
| beccamoschino       | -                  | -       | -       | -       | 7       | 2       | 3      | 3      | -       | -        | -        | 1        | 16     |
| canapino            | -                  | -       | -       | -       | -       | 2       | 2      | -      | -       | -        | -        | -        | 4      |
| bigiarella          | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 3       | -        | -        | -        | 3      |
| sterpazzola         | -                  | -       | -       | 2       | 2       | 5       | 4      | -      | -       | -        | -        | -        | 13     |
| capinera            | -                  | -       | -       | 6       | 4       | 8       | 9      | 2      | -       | 1        | -        | -        | 30     |
| lui verde           | -                  | 6       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | 2        | -        | -        | 8      |
| lui piccolo         | -                  | 1       | 1       | -       | 2       | 2       | 1      | -      | 3       | 3        | -        | 8        | 21     |

| specie                | escursioni mensili |         |         |         |         |         |        |        |         |          |          |          |        |
|-----------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|----------|----------|--------|
|                       | 7/1/04             | 10/2/04 | 23/3/03 | 23/4/03 | 13/5/03 | 25/6/03 | 9/7/03 | 8/8/03 | 18/9/03 | 21/10/03 | 19/11/03 | 23/12/03 | totali |
| lui piccolo           | -                  | 1       | 1       | -       | 2       | 2       | 1      | -      | 3       | 3        | -        | 8        | 21     |
| pigiamosche           | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 1       | -        | -        | -        | 1      |
| balia nera            | -                  | -       | -       | -       | 1       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 1      |
| codibugnolo           | -                  | 4       | -       | -       | 7       | -       | 2      | 1      | 2       | 1        | 5        | -        | 23     |
| cinciarella           | 1                  | 2       | -       | 1       | 1       | 2       | 1      | 3      | 1       | 3        | 4        | 1        | 20     |
| cinciallegra          | 1                  | 7       | 10      | 5       | 9       | 4       | 1      | 6      | 2       | 1        | 3        | -        | 49     |
| rigogolo              | -                  | -       | -       | -       | 3       | -       | 1      | 1      | -       | -        | -        | -        | 5      |
| averla piccola        | -                  | -       | -       | -       | 3       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 3      |
| ghiandaia             | -                  | 1       | -       | 1       | -       | -       | -      | 1      | 2       | -        | -        | -        | 4      |
| gazza                 | 3                  | 4       | -       | 5       | 1       | -       | -      | -      | 3       | 1        | 3        | 6        | 26     |
| taccola               | 3                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 3       | -        | -        | -        | 6      |
| cornacchia grigia     | 19                 | 18      | 11      | 9       | 5       | 6       | 15     | 18     | 11      | 10       | 12       | 19       | 153    |
| storno                | 15                 | 2       | 7       | 5       | 24      | 38      | 29     | -      | 1       | -        | -        | 11       | 132    |
| passero mattugio      | 46                 | 19      | 10      | -       | 6       | 3       | 4      | 13     | 21      | 16       | 64       | 82       | 284    |
| fringuello            | 283                | 17      | 3       | 1       | -       | -       | -      | 3      | 7       | 37       | 20       | 93       | 464    |
| verdone               | -                  | -       | 1       | 2       | -       | -       | -      | -      | 3       | -        | -        | -        | 6      |
| verzellino            | 2                  | -       | -       | 1       | -       | -       | -      | -      | -       | -        | -        | -        | 3      |
| cardellino            | 64                 | -       | 2       | 2       | 1       | -       | 3      | 2      | 2       | 15       | 7        | 6        | 104    |
| lucherino             | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | -       | 17       | 7        | -        | 24     |
| zigolo giallo         | -                  | -       | -       | -       | -       | -       | 2      | 1      | -       | 1        | -        | -        | 4      |
| migliarino di palude  | 4                  | 7       | -       | -       | -       | -       | -      | -      | 1       | -        | -        | -        | 12     |
| <b>totali mensili</b> | 622                | 207     | 124     | 114     | 150     | 136     | 114    | 85     | 131     | 317      | 643      | 772      |        |
| <b>nP/P</b>           | 0,37               | 1       | 1       | 1       | 0,33    | 0,6     | 0,37   | 0,44   | 0,7     | 1,49     | 3,34     | 2,16     |        |
| <b>R</b>              | 28                 | 28      | 16      | 31      | 33      | 27      | 29     | 24     | 34      | 25       | 25       | 23       |        |
| <b>H</b>              | 1,48               | 2,7     | 3,03    | 2,92    | 2,46    | 2,51    | 2,45   | 3,24   | 2,3     | 2,12     | 1,57     | 2,2      |        |
| <b>J</b>              | 0,16               | 0,35    | 0,43    | 0,42    | 0,34    | 0,35    | 0,36   | 0,5    | 0,32    | 0,25     | 0,17     | 0,23     |        |

Tab. 1: elenco sistematico delle specie ornitiche osservate - posate o in sorvolo basso - durante escursioni mensili per un anno tra 2003 e 2004 nell'area della Riva dei Bruti del Po cremonese, con i principali indici ecologici mensili. Legenda: nP/P= non Passeriformi/Passeriformi; R= ricchezza specie; H= indice di diversità; J= indice di equiripartizione

Le specie che sono risultate numericamente dominanti sono cormorano (14,5% del totale delle presenze), fringuello (13,6%), gabbiano comune (11,8%) e passero mattugio (8,3%). Le specie accidentali, cioè osservate una sola volta (indipendentemente dal numero di esemplari) sono state 19 (pari al 26,4% del totale): tuffetto, cigno reale, alzavola, albanella reale, sparviero, smeriglio, corriere piccolo, beccaccino, sterna, tortora, gruccione, prispolone, pispola, cutrettola, tordo bottaccio, bigiarella, pigliamosche, balia nera e averla piccola.

### Analisi delle comunità

Per consentire un eventuale confronto con altri studi riferiti ai cicli annuali di diverse comunità ornitiche (BIONDI *et al.* 1990; GARGIONI *et al.* 1998; GROPPALI 2000, 2003; LAMBERTINI 1987; MALAVASI 1998) sono stati studiati anche nella presente indagine i principali parametri ecologici.

**Ricchezza e quantità:** la massima presenza di individui posati o in sorvolo basso è stata riscontrata in dicembre, con 772 (per il 68% non Passeriformi, ma con 317 gabbiani comuni osservati

in massima parte sul Po) e la minima in agosto con 85 (per il 30% non Passeriformi; Fig. 1).

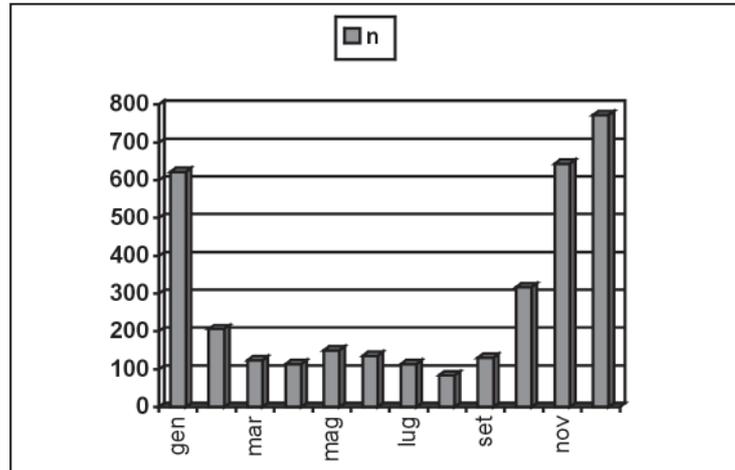


Fig. 1: quantità di uccelli osservati - posati o in sorvolo basso - durante escursioni mensili per un anno, tra il 2003 e il 2004, nell'area della Riva dei Bruti del Po cremonese.

Risulta quindi evidente che le massime presenze ornitiche si sono verificate nei mesi autunnali e invernali, con valori mai inferiori ai 300 individui osservati (in ottobre, con 317) e per gli altri mesi sempre superiori a 600 (622 in gennaio, 643 in novembre e 772 in dicembre).

La massima ricchezza specifica è stata rilevata in settembre con 34 (per il 35,3% non appartenenti ai Passeriformi) e la minima in marzo con 16 (per il 25% non Passeriformi; Fig. 2).

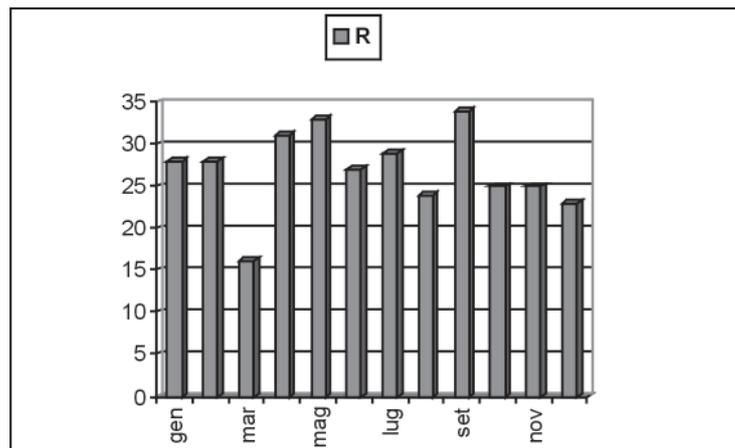


Fig. 2: ricchezza specifica degli uccelli osservati - posati o in sorvolo basso - durante escursioni mensili per un anno, tra il 2003 e il 2004, nell'area della Riva dei Bruti del Po cremonese.

I valori massimi (oltre 30 specie compresenti) nel corso dell'anno si sono avuti in aprile e maggio (rispettivamente con 31 e 33) e in settembre (34) e, con l'eccezione di marzo (16 specie), tutti i valori degli altri mesi sono risultati superiori a 20 specie.

Si tratta quindi, a livello quali-quantitativo, di valori sicuramente elevati, dovuti alla ricchezza dell'ecosistema e all'ampiezza dell'area, che in parte è costituita da un corridoio ecologico e serbatoio biologico di primaria importanza come il fiume Po. Inoltre la fluttuazione complessivamente piuttosto ridotta dei valori dell'indice può dimostrare una situazione di equilibrio accettabile nell'area studiata, costituita da differenti ambienti ben integrati tra loro e sufficientemente vari, tutt'altro quindi che semplificati (FULLER 1982).

**Specie dominanti:** le specie dominanti (a livello di percentuale di presenza sul totale) nei mesi di osservazione sono le seguenti:

fringuello= gennaio con 45,5% del totale;

gallinella d'acqua= febbraio con 14,5%, marzo con 41,1% e aprile con 12,3%;

storno= maggio con 16%, giugno con 27,9% e luglio con 25,4%;

cornacchia grigia= agosto con 21,1%;

fagiano= settembre con 23,6% (per probabile ripopolamento);

gabbiano reale= ottobre con 41,9%;

cormorano= novembre con 62,8%;

gabbiano comune= dicembre con 41,1%.

Le aree con vegetazione naturale ospitano quindi le specie dominanti in gennaio e tra maggio e settembre, fiume e zone umide negli altri periodi dell'anno. Si fa notare l'abbondanza di fringuelli in gennaio, principalmente nell'incolto, favorita verosimilmente al divieto di caccia che vige nell'area.

**Rapporto non Passeriformi/Passeriformi:** le presenze di non Passeriformi rispetto a quelle di Passeriformi sono pari a 1 o superiori all'unità in sei mesi (da febbraio ad aprile e da ottobre a dicembre), a causa delle presenze numericamente rilevanti di alcune specie acquatiche, con il valore massimo di 3,34 in novembre, e inferiori negli altri mesi dell'anno, con valore minimo in maggio (0,33; Tab. 1).

**Diversità ed equiripartizione:** i valori dell'indice di diversità (H) mostrano un andamento discretamente uniforme tra febbraio e luglio, con i primi tre mesi su valori più elevati e in settembre e ottobre, un massimo in agosto (H= 3,24) e due minimi in gennaio (H= 1,48) e in novembre (H= 1,57). L'andamento dell'indice di equiripartizione (J), nel corso dell'anno, è risultato invece molto più uniforme, con il valore minimo di 0,16 in gennaio e quello massimo di 0,5 in agosto (Fig. 3).

**Costanza:** l'area, con zone umide soggette ai periodici innalzamenti di livello del fiume cui è collegata (Lanca Livrini e picco-

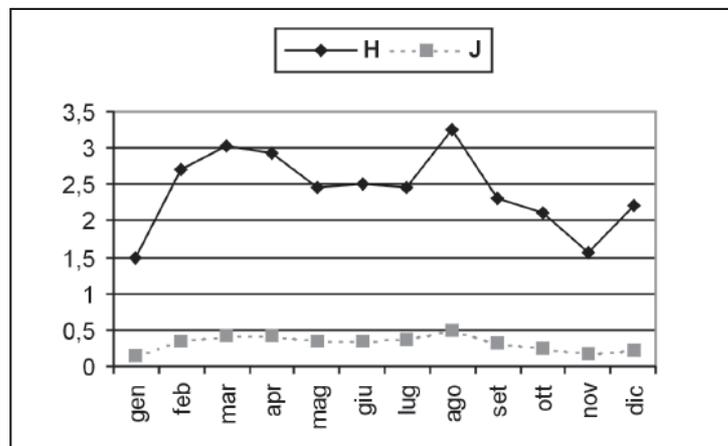


Fig. 3: andamento degli indici di diversità (H) e di equiripartizione (J) per gli uccelli osservati - posati o in sorvolo basso - durante escursioni mensili per un anno, tra il 2003 e il 2004, nell'area della Riva dei Bruti del Po cremonese.

li corpi idrici lenticli inclusi nella spiaggia fluviale) e altri piccoli invasi soggetti ad asciutta prolungata e congelamento superficiale invernale (morte) e con scarsi coltivi, non sembra offrire possibilità di sopravvivenza all'avifauna sedentaria per l'intero corso dell'anno: le uniche due specie rilevate in ogni sopralluogo sono state infatti fagiano (frutto di costanti e forti ripopolamenti) e cornacchia grigia, molto comune e praticamente ubiquitaria nella golena del Po.

**Preferenza:** il sito con maggior presenza di specie accidentali nell'area è risultato l'incolto, seguito dalla lanca fluviale e, complessivamente, le preferenze mostrate dalle specie non accidentali rilevate sono state (escludendo le osservazioni divise equamente in habitat differenti) di gran lunga maggiori per incolto e saliceto, con notevole distacco rispetto a tutti gli altri ambienti che compongono l'ecosistema dell'area studiata. Una conferma può venire dall'esame delle preferenze mostrate da alcune specie. Tra i vari ambienti umidi e ripari che costituiscono l'area ha importanza primaria il fiume (99% delle presenze di cormorano, 89% di gabbiano comune e 75% di airone cenerino oltre ad alcuni esemplari di poiana, piro piro piccolo e sterna), seguito a breve distanza dalla lanca (100% delle presenze di alzavola oltre ad alcuni esemplari di tuffetto, cigno reale, beccaccino e martin pescatore); meno importanti sono risultate le spiagge fluviali (85% delle presenze di gabbiano reale oltre ad alcuni esemplari di corriere piccolo e ballerina bianca) e infine di ancora minor rilievo, nell'area studiata, le morte. Si tratta infatti di piccole aree soggette ad asciutta e congelamento stagionali sicuramente poco adatte a ospitare popolamenti ornitici ricchi e stabili. Tra

incolti, aree boscate e coltivi la massima importanza va sicuramente attribuita alle aree incolte (88% delle presenze di migliarino di palude, 86% di fagiano, 85% di sterpazzola, 84% di scricciolo, 80% di pettirosso, 79% di cardellino, 78% di colombaccio, 76% di beccamoschino nonché esemplari di smeriglio, starna, tortora, prispolone, passera scopaiola, saltimpalo, bigiarella, zigolo giallo, gruccione e lui verde). Inferiore, ma non scarso, il pregio ornitico di saliceto e cespuglieto (80% di presenze di usignolo nonché esemplari di sparviero, ghiandaia e taccola), anche per la discreta preferenza mostrata da due specie sicuramente non frequenti nella pianura padana interna (canapino e averla piccola). Seguono i coltivi (86% delle presenze di piccione di città e alcuni esemplari di albanella reale e cutrettola) e i pioppeti (pigliamosche, balia nera e cesena).

---

#### Le specie osservate

---

La valutazione dell'importanza relativa degli ambienti periferici presenti nell'area non può prescindere dalla descrizione dettagliata delle preferenze mostrate da ciascuna delle specie che sono state rilevate nel territorio oggetto di studio (Tab. 1):

**tuffetto**= accidentale: 1 in giugno nella lanca del Po;

**cormorano**= molto abbondante tra novembre e febbraio (con un massimo di 404 individui rilevati in novembre), quasi esclusivamente in riva al fiume o nelle sue acque (99% delle osservazioni);

**garzetta**= presente con un massimo di 2 individui tra aprile e agosto (tranne giugno) lungo tutte le acque, con preferenza maggiore pari per fiume e morta (43% delle osservazioni);

**airone cenerino**= presente praticamente per tutto l'anno, a eccezione di marzo e aprile; massime quantità tra dicembre (9 individui) e febbraio; netta preferenza per il fiume (75% delle osservazioni) e in minor misura per la morta (22%), e scarsa frequentazione della lanca;

**cigno reale**= accidentale: 2 in settembre nella lanca;

**alzavola**= accidentale: 18 in dicembre nella lanca;

**germano reale**= osservato tutto l'anno tranne che in gennaio, con massime presenze in dicembre (86 individui) e netta preferenza per la morta (73% delle osservazioni), seguita dalla lanca (26%);

**albanella reale**= accidentale: 1 in gennaio in volo di caccia sui coltivi;

**sparviero**= accidentale: 2 in settembre in volo di caccia nel saliceto;

**poiana**= individui singoli in volo di caccia sul fiume in febbraio e novembre;

**smeriglio**= accidentale: 1 in gennaio in volo di caccia sull'incolto;

**lodolaio**= presente non costantemente tra aprile e settembre con un massimo di 2 individui, con preferenza per il saliceto e in minor misura per il pioppeto e l'incolto;

**starna**= frutto di ripopolamenti e presente in giugno, luglio

e settembre esclusivamente nell'incolto;

**fagiano**= presente tutto l'anno in quanto continuamente ripopolato, con quantità massime tra settembre e dicembre e forte preferenza per l'incolto (86% delle osservazioni);

**gallinella d'acqua**= presente tutto l'anno tranne che in agosto, con quantità massime tra ottobre e marzo (51 individui in questo mese) e netta preferenza per la lanca (62% delle osservazioni) e in minor misura per la morta (30%) e il fiume (8%);

**corriere piccolo**= accidentale: 2 in settembre sulla spiaggia;

**beccaccino**= accidentale: 1 in dicembre sulla riva alla lanca;

**piro piro culbianco**= presente in aprile e tra giugno e agosto, con preferenza netta per la morta;

**piro piro piccolo**= osservato in aprile e agosto esclusivamente lungo il fiume;

**gabbiano comune**= presente tra agosto e febbraio, con massime quantità in inverno (317 individui in dicembre) e forte preferenza per il fiume (89% delle osservazioni);

**gabbiano reale**= presente tutto l'anno, tranne marzo e dicembre, con massime quantità in autunno (133 individui in ottobre) e netta preferenza per la spiaggia fluviale (85% delle osservazioni);

**sterna**= accidentale: 1 in volo basso sul fiume in aprile;

**piccione di città**= presente in gennaio (36 individui), febbraio e agosto, principalmente sui coltivi (86% delle osservazioni);

**colombaccio**= presente in gennaio (13 individui), aprile e giugno, con netta preferenza per l'incolto;

**tortora**= accidentale: 2 in aprile nell'incolto.

**cuculo**= presente tra aprile e luglio, di preferenza nel saliceto;

**rondone**= presente tra aprile e luglio, con un massimo di 17 individui in giugno e preferenza per il sorvolo del saliceto (45% delle osservazioni) e dell'incolto (29%);

**martin pescatore**= presente in febbraio, aprile e dicembre sulla lanca e sulla morta;

**gruccione**= accidentale: 4 in maggio in volo di caccia sull'incolto e la spiaggia;

**torcicollo**= presente in maggio e giugno nel saliceto e nel pioppeto;

**picchio verde**= presente tra marzo e giugno e in ottobre e novembre, nel saliceto e per il resto in pari quantità nell'incolto e nel pioppeto;

**picchio rosso maggiore**= presente per la maggior parte dell'anno, con un massimo di 6 individui in febbraio e preferenza per il saliceto (60% delle osservazioni);

**rondine**= presente tra marzo e agosto, con l'esclusione di giugno, con un massimo di 21 individui in maggio e netta preferenza per l'incolto (64% delle osservazioni);

**prispolone**= accidentale: 2 in novembre nell'incolto;

**pispolo**= accidentale: 2 in ottobre sulla spiaggia e nei coltivi;

**cutrettola**= accidentale: 2 in maggio nei coltivi;

**ballerina bianca**= presente con individui singoli sulla spiaggia in gennaio e luglio;

**scricciolo**= presente per gran parte dell'anno, con maggior continuità nei mesi invernali, e netta preferenza per l'incolto (84% delle osservazioni);

**passera scopaiola**= presente in gennaio e settembre nell'incolto;

**pettirosso**= presente tra settembre e marzo, con massima quantità in ottobre (12 individui); forte preferenza per l'incolto (80% delle osservazioni);

**usignolo**= presente tra aprile e luglio, con un massimo di 10 individui in giugno e netta preferenza per il saliceto (80% delle osservazioni);

**saltimpalo**= presente in febbraio, settembre e ottobre esclusivamente nell'incolto;

**merlo**= presente tutto l'anno tranne agosto, con un massimo di 8 individui in marzo e preferenza per incolto (39% delle osservazioni), pioppeto (36%) e saliceto (20%).

**cesena**= presente in gennaio e febbraio, principalmente nel pioppeto;

**tordo bottaccio**= accidentale: 3 in novembre nel pioppeto e nel saliceto;

**usignolo di fiume**= presente con individui singoli in maggio e tra settembre e dicembre nell'incolto e sulle rive della lanca e della morta;

**beccamoschino**= presente tra maggio (7 individui) e agosto, di preferenza nell'incolto;

**canapino**= presente in maggio e giugno nel saliceto e nell'incolto;

**bigiarella**= accidentale: 3 nell'incolto in settembre;

**sterpazzola**= presente tra aprile e luglio, con un massimo di 5 individui in giugno e netta preferenza per l'incolto;

**capinera**= presente tra aprile e agosto e in ottobre, con un massimo di 9 individui in luglio, nel saliceto (40% delle osservazioni), nell'incolto e nel pioppeto (30% ciascuno).

**lui verde**= presente in febbraio e in settembre nell'incolto e nel saliceto;

**lui piccolo**= presente per la maggior parte dell'anno, con un massimo di 8 individui in dicembre, in pari misura (45% delle osservazioni) nell'incolto e nel saliceto e per il restante 10% nel pioppeto;

**pigliamosche**= accidentale: 1 in settembre nel pioppeto;

**balia nera**= accidentale: 1 in maggio nel pioppeto;

**codibugnolo**= presente per gran parte dell'anno e con continuità tra luglio e novembre, maggior quantità (7 individui) in maggio e netta preferenza per il saliceto (74% delle osservazioni) e il pioppeto;

**cinciarella**= presente tutto l'anno, tranne che in marzo, nel saliceto (45% delle osservazioni), nel pioppeto (30%) e nell'incolto (25%);

**cincialegra**= presente per tutto l'anno, tranne dicembre, nel saliceto (49% delle osservazioni), nel pioppeto (39%) e nell'incolto (12%);

**rigogolo**= presente in maggio, luglio e agosto di preferenza nel saliceto;

**averla piccola**= accidentale: 3 in aprile nel saliceto e nell'incolto;

**ghiandaia**= presente in febbraio, aprile, agosto e settembre nel saliceto;

**gazza**= presente in aprile, maggio e tra settembre e febbraio, con un massimo di 6 individui in dicembre e preferenza per saliceto (35% delle osservazioni), pioppeto (23%) e incolto (19%);

**taccola**= presente in gennaio e settembre nel saliceto;

**cornacchia grigia**= presente tutto l'anno con un massimo di 19 individui in dicembre e in gennaio, ubiquitaria: saliceto (25% delle osservazioni), spiaggia (23%), pioppeto (19%), incolto (14%) e coltivi (8%);

**storno**= presente per tutto l'anno tranne agosto, ottobre e novembre, con preferenza nell'ordine per saliceto (54% delle osservazioni), pioppeto (26%) e incolto (16%);

**passero mattugio**= presente tutto l'anno tranne aprile, con un massimo di 82 individui in dicembre, nell'incolto (67% delle osservazioni), nel saliceto (24%) e nel pioppeto (9%);

**fringuello**= presente tra agosto e aprile, con un massimo di 283 individui in gennaio, nell'incolto (73% delle osservazioni), nel saliceto (24%) e nel pioppeto (3%);

**verdone**= presente in febbraio, marzo e settembre, di preferenza nel saliceto;

**verzellino**= presente in gennaio e aprile, con netta preferenza per l'incolto;

**cardellino**= presente tutto l'anno tranne febbraio e giugno, con un massimo di 64 individui in gennaio e netta preferenza per incolto (79% delle osservazioni) e saliceto (15%);

**lucherino**= presente con 17 individui in ottobre e 7 in novembre, nel saliceto (71% delle osservazioni) e nell'incolto (29%);

**zigolo giallo**= presente in luglio, agosto e ottobre nell'incolto;

**migliarino di palude**= presente in gennaio, febbraio e settembre nell'incolto e presso la morta (12%).

---

### Considerazioni conclusive

---

I risultati della presente indagine permettono di evidenziare la notevole importanza ornitologica delle zone, come Riva dei Bruti, abbandonate dalla normale gestione economica delle gole che presentano, quindi, una vegetazione erbacea alta, in naturale evoluzione verso il cespuglieto rado e infine il saliceto, e costantemente sottoposte all'azione delle piene fluviali che mantengono ampi tratti privi di vegetazione legnosa. Inoltre risultano evidenti, mettendo in relazione le percentuali di individui rilevati con le superfici territoriali dei differenti ambienti

che compongono l'ecomosaico dell'area studiata (Tab. 2), la grande importanza del fiume Po e delle morte fluviali (anche se soggette ad asciutta e congelamento stagionali) e il minor pregio delle spiagge fluviali, grandemente ampliate negli ultimi decenni a causa dell'abbassamento del letto fluviale, e il minimo interesse dei coltivi all'interno della golena.

| <b>ecomosaico Riva dei Bruti</b> | <b>% uccelli osservati</b> | <b>% territoriale</b> |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>incolto</b>                   | 31,3                       | 30                    |
| <b>fiume Po</b>                  | 28,1                       | 17                    |
| <b>saliceto-cespuglieto</b>      | 15,4                       | 15                    |
| <b>lanca</b>                     | 7,5                        | 8                     |
| <b>pioppeto</b>                  | 6,1                        | 11                    |
| <b>morte</b>                     | 5,5                        | 2                     |
| <b>spiaggia</b>                  | 5,1                        | 12                    |
| <b>coltivi</b>                   | 1,0                        | 5                     |

Tab. 2: tipologie ambientali presenti nell'ecomosaico che compone la Riva dei Bruti del Po cremonese, con le percentuali sul totale delle specie ornitiche osservate (posate o in sorvolo basso) in sopralluoghi mensili nel corso di un anno, e delle superfici dei differenti ambienti.

Dal punto di vista di una corretta gestione naturalistica e ambientale della golena aperta del Po, sarebbe quindi opportuno incentivare sempre - ove possibile - il mantenimento di ampie zone incolte da destinare alla loro evoluzione spontanea. Il rimboschimento con essenze locali, oneroso e non sempre in grado di dare buoni risultati, potrebbe invece essere più opportunamente realizzato in aree demaniali attualmente occupate da pioppeti razionali, allo scopo di mantenere nel tempo la componente arborea dell'ecomosaico, dopo la sua riqualificazione. Invece una quota degli investimenti per la rinaturalizzazione andrebbe sicuramente destinata alla risagomatura delle zone umide perfluviali, in particolare delle morte, per mantenerne una presenza idrica costante.

Andrebbe infine regolata la presenza antropica sul fiume e sulle sue spiagge, per garantire la conservazione di un patrimonio ornitico di interesse non solo locale. Inoltre, sarebbe quanto meno da rivedere la prospettiva di ulteriori ampliamenti delle coltivazioni erbacee nella golena aperta; queste coltivazioni infatti necessitano per motivazioni strettamente pedologiche di elevate quantità di acqua e di fertilizzanti e risultano essere di interesse ambientale assai ridotto all'interno degli ecomosaici perfluviali.

---

## Bibliografia

---

- 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 di una zona umida artificiale dell'Italia centrale, *Avocetta*, 14 (1): 11-26.
- CHAPLIN P.H., 1989 - *Waterway conservation*, Whittet Books, London.
- FOSCHI U.F. & GELLINI S., 1992 - *Avifauna e ambiente in provincia di Forlì: le comunità ornitiche come indicatori ecologici*, Provincia di Forlì; Museo ornitologico "F. Foschi", Forlì.
- FULLER R.J., 1982 - *Bird habitats in Britain*, T. & A.D. Poyser, Carlton.
- GARGIONI A., GROPPALI R. & PRIANO M., 1998 - 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), *Nat. bresciana*, 31 (1995): 161-174.
- GRASSO R. & IENTILE R., 2001 - Biologia riproduttiva dell'Occhione *Burbinus oediconemus* in ambiente rurale, *Avocetta*, 25 (1): 213.
- 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., 2003 - Disturbo da rumore: autostrade e avifauna, *Pianura*, 17: 87-101.
- GROPPALI R., 2004 - Acque e conservazione della natura a Cremona, in: "Atti del Convegno Acque a Cremona, Museo civico di Storia naturale Ala Ponzzone, Cremona: 73-78.
- GROPPALI R., in corso di stampa - Fiumi, sponde e lanche nella Pianura Padana interna: avifauna del Po presso Cremona, *Nat. bresciana*.
- GROPPALI R. & CAMERINI G., 2006 - *Uccelli e campagna: conservare la biodiversità di ecosistemi in mutamento*, Perdisa, Bologna.
- LACK P., 1992 - *Birds on lowland farms*, HMSO, London.
- LAMBERTINI M., 1987 - L'avifauna del Lago di Montepulciano (SI). 1: Ciclo annuale delle comunità, *Avocetta*, 11 (1): 17-35.
- MAFFEI G. & BOCCA M., 2001 - Indagine sugli uccelli del fondovalle valdostano, *Rev. valdotaine Hist. nat.*, 55: 127-174.
- MALAVASI D., 1998 - Osservazioni sulla comunità ornitica del Bosco Panfilia, *Riv. ital. Ornitol.*, 68 (2): 175-182.
- MARCHANT J.H. & HYDE P.A., 1980 - Aspects of the distribution of riparian Birds on waterways in Britain and Ireland, *Bird Study*, 27: 183-202.
- PARODI R., CALDANA M. & CASTELLANI R., 1991 - Secondo contributo alla conoscenza dell'avifauna nidificante in provincia di Pordenone (Friuli Venezia Giulia), *Gortania*, 13: 213-214.
- TOFFOLI R., 2000 - Distribuzione, successo riproduttivo e conservazione dell'Albanella minore (*Circus pygargus*) nella pianura

padana occidentale (Aves, Accipitriformes), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 21: 327-336.

*Gli uccelli della provincia di Gorizia*, 1999, a cura di R. Parodi, Comune di Udine; Museo friulano di storia naturale, Udine.

Consegnato il 12/10/2005.

## Indagine sui ragni (Araneae) in una risaia del Novarese

Riccardo Groppali \*, Maura Savi \*\*,  
Carlo Pesarini \*\*\*

---

### Riassunto

---

È stato studiato il popolamento araneico di una risaia nel Novarese, con prelievi mensili per il corso di un anno tramite retino da sfalcio nell'agroecosistema e con trappole a caduta lungo i suoi margini. L'indagine ha permesso di rilevare che le costanti variazioni ambientali (in particolare la presenza di acqua sul terreno per alcuni mesi) costituiscono un fattore negativo per i ragni: nella risaia infatti dominano o sono presenti esclusivamente immaturi, che probabilmente vi giungono tramite *ballooning*. Per i margini è stato possibile valutare un'influenza ridotta dei trattamenti con fitofarmaci, il ruolo importante della varietà della vegetazione e del collegamento a corridoi ecologici nel determinare abbondanza e ricchezza dei ragni presenti. L'importanza di quest'ultimo fattore viene anche dimostrata dal confronto con margini di maiscolture della pianura padana centrale.

---

### Summary

---

*Spider populations of a rice field in the province of Novara have been studied, sampling every month during one year with sweep-net in the agro-ecosystem and using pitfall traps in its margins. The study allowed to point out that the constant habitat variations (in particular water covering the soil for some months) are a negative factor for Spiders in rice fields: for that reason only juvenile specimen dominate or are present, probably arrived by ballooning. As far as the field-margins are concerned, it has been possible to considerate a reduced influence of the use of pesticides, and the important role played by vegetation diversity and by connection with ecolo-*

---

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

\*\* Via Pernina 5 - I-28100 Caltignaga (NO).

\*\*\* Museo civico di Storia naturale, corso Venezia 55 - I-20121 Milano.

*gical corridors in determining Spider quantity and richness. The importance of this last factor is also demonstrated by a comparison between the margins maize fields in the central Po Valley.*

---

## **Introduzione**

---

Per la valutazione della biodiversità in ambienti artificiali e artificialmente mantenuti viene proposto un primo esame italiano dell'araneofauna in risaia, agroecosistema caratterizzato da significative modificazioni periodiche, oltre a quelle determinate annualmente dalle pratiche agricole, con trasformazione stagionale da ambiente asciutto a umido. Uno stimolo all'indagine è derivato dal fatto che in alcune parti dell'Asia orientale i ragni siano stati riconosciuti come elementi importanti nel controllo biologico dell'entomofauna dannosa in risaia (Kenmore *et al.* 1984 e Kiritani *et al.* 1972 in Wise 1993): alcuni interventi finalizzati al loro rispetto durante il periodo irriguo del 1977 avrebbero permesso di ridurre l'impiego di insetticidi del 50-60% in 3.000 ettari di tali coltivi nella provincia cinese dello Hunan (Jones 1981 in Wise 1993).

Per includere altri elementi nell'ecomosaico ambientale dei coltivi sono stati considerati anche i margini della risaia, interconnessi a formare una rete ecologica discretamente fitta, al fine di valutare i rapporti esistenti tra i loro popolamenti araneici e l'agroecosistema limitrofo, dove però è necessario ricordare che all'inizio del periodo di massima attività dei ragni il suolo coperto d'acqua e la scarsa vegetazione non permettono il transito alle specie terricole.

Per lo studio sono stati adottati due differenti metodi di campionamento - adeguati alle caratteristiche delle aree oggetto di indagine - per valutarne anche la rispettiva efficacia in indagini sull'araneofauna di agroecosistemi, dei quali però la risaia costituisce un caso particolare per la completa modificazione ambientale cui va periodicamente incontro.

---

## **Area di studio, lavorazioni e trattamenti**

---

Per iniziare a conoscere l'araneofauna degli ambienti di risaia italiana ne è stata scelta una nel Novarese (ampia 650 m<sup>2</sup> circa), area a tradizione risicola molto forte e consolidata da tempo, nel comune di Caltignaga, a quota di 179 m sul livello del mare.

Nel territorio circostante la risaia oggetto d'indagine sono abbastanza diffusi fontanili e percorsi campestri i cui margini inerbati costituiscono una rete di corridoi ecologici permanenti. A breve distanza dal coltivo studiato si trova un piccolo pioppeto razionale, ampio circa 250 m<sup>2</sup>.

Le lavorazioni eseguite nell'agroecosistema indagato durante l'anno di studio sono state: aratura (metà marzo), livellatura (inizio aprile), allagamento (5 e 6 aprile), concimazione (11 aprile),

semina (20 aprile), diserbo senza asciutta della risaia (5 e 6 maggio), inizio dell'asciutta pre-raccolto (metà maggio), mietitura (tra il 10 e il 12 ottobre). Tale calendario rivela la più recente evoluzione colturale delle risaie, nelle quali lo strato d'acqua viene ormai mantenuto estremamente basso, con trattamenti eseguiti in acqua e soprattutto con l'asciutta che precede il raccolto.

I prodotti impiegati per il controllo delle infestanti sono stati: Drepamon 70 (5,6-6 l/ha), Erbitox Risaia M (4-6 kg/ha), Kome 60 WDG (6-11 kg/ha), Setoff (0,3-0,4 kg/ha) e Sofit H (4,5-5 l/ha). Di questi solo l'ultimo - per quanto viene riportato nell'etichetta - ha ricadute negative riconosciute sull'entomofauna, in quanto risulta essere tossico per le api. Complessivamente quindi la risaia è stata trattata con circa 20-28 kg/ha di prodotti erbicidi, e non sono stati eseguiti altri trattamenti.

---

## Materiali e metodi

---

Per il campionamento sono stati adottati i due metodi ritenuti più adatti a fornire dati anche quantitativi: sfalcio della vegetazione (quando presente) in risaia, e trappole a caduta (*pitfall traps*) al margine del coltivo.

La raccolta con il retino da sfalcio è stata eseguita mensilmente durante l'anno di studio - tranne che in gennaio per la presenza di copertura nevosa - lungo il perimetro calpestabile della risaia, ovviamente solo quando la presenza di piante di riso oppure di stoppie rendeva possibile l'impiego dello strumento di cattura, quindi escludendo marzo, aprile e maggio. Le date dei campionamenti in risaia sono state le seguenti: 28 febbraio 2001, 30 giugno 2001, 22 luglio 2001, 30 agosto 2001, 29 settembre 2001, 31 ottobre 2001, 27 novembre 2000, 27 dicembre 2000.

Sono state utilizzate 5 trappole a caduta (costituite da contenitori interrati fino all'orlo, con liquido conservante sul fondo), posizionate lungo il corso di un fontanile e a distanza di circa 10 m l'una dall'altra: 3 al margine della risaia, con ricca vegetazione erbacea e nuclei di rovo comune, e 2 al bordo di un piccolo pioppeto razionale, completamente circondato da coltivazioni risicole. Ciascuna è stata mantenuta attiva per 7 giorni ogni mese, effettuando campionamenti per un intero anno con le seguenti date: 23-30 gennaio 2001, 21-28 febbraio 2001, 21-28 marzo 2001, 23-30 aprile 2001, 24-31 maggio 2001, 23-30 giugno 2001, 15-22 luglio 2001, 23-30 agosto 2001, 22-29 settembre 2001, 24-31 ottobre 2001, 20-27 novembre 2000, 20-27 dicembre 2000.

I ragni raccolti sono stati conservati in alcool a 70° fino al loro studio tassonomico, non sempre possibile a causa dell'età ridotta di numerosi esemplari.

Oltre allo studio araneologico classico e all'indagine sulla fenologia dei ragni nella risaia e ai suoi margini, sono state valu-

tate alcune caratteristiche delle loro popolazioni, calcolando gli indici maggiormente impiegati per tali finalità (KREBS 1989). I valori dell'indice di equiripartizione sono risultati però scarsamente indicativi per il numero ridotto di esemplari in alcuni dei campionamenti eseguiti.

### I ragni campionati con sfalci in risaia

Gli sfalci in risaia sono stati effettuati quando la vegetazione e la situazione ambientale lo permettevano, prelevando complessivamente 33 ragni (Tab. 1). Per ogni mese di campionamento sono riportati gli indici complessivi di ricchezza (**R**), di diversità (**H**) e di equiripartizione (**J**).

| mese  | esemplari   | R | H     | J     |
|---|---|---|-------|-------|
| <b>gennaio</b>  | campionamento impossibile per presenza di neve sulle stoppie  |   |       |       |
| <b>febbraio</b> (raccolta su stoppie)                         | 4 <i>Tetragnatha</i> sp. j  | 1 | 0     | 0     |
| <b>marzo</b>  | campionamento impossibile   |   |       |       |
| <b>aprile</b>   | campionamento impossibile   |   |       |       |
| <b>maggio</b>   | campionamento impossibile   |   |       |       |
| <b>giugno</b> (raccolta su riso, presenza di acqua sul suolo) | 1 <i>Pachygnatha clercki</i> m<br>1 <i>Singa hamata</i> j   | 2 | 1     | 1     |
| <b>luglio</b> (raccolta su riso, acqua scarsa)                | 4 <i>Singa hamata</i> j   | 1 | 0     | 0     |
| <b>agosto</b> (raccolta su riso, acqua quasi assente)         | 3 <i>Singa hamata</i> j<br>1 <i>Larinioides patagiatus</i> m<br>1 <i>Pachygnatha</i> sp. j<br>1 <i>Tetragnatha</i> sp. j<br>1 <i>Xysticus</i> sp. j<br>1 Araneidae (indet.) j | 6 | 2,406 | 0,802 |
| <b>settembre</b> (raccolta su riso, acqua assente)            | 2 <i>Aelurillus v-insignitus</i> f<br>2 <i>Tetragnatha</i> sp. j<br>1 <i>Larinioides</i> sp. j<br>1 Araneidae (indet.) j  | 4 | 1,918 | 0,742 |
| <b>ottobre</b> (raccolta su stoppie)                          | 4 <i>Tetragnatha</i> sp. j<br>1 <i>Pirata</i> sp. j<br>1 <i>Xysticus</i> sp. j  | 3 | 1,252 | 0,484 |
| <b>novembre</b> (raccolta su stoppie)                         | 1 <i>Tetragnatha</i> sp. j  | 1 | 0     | 0     |
| <b>dicembre</b> (raccolta su stoppie)                         | 2 <i>Tetragnatha</i> sp. j  | 1 | 0     | 0     |

**I ragni campionati  
con trappole a caduta  
ai margini della risaia**

I 71 ragni catturati con trappole a caduta nel corso dell'anno di studio (Tab. 1) sono stati campionati con 3 trappole al bordo della risaia e 2 al bordo di un piccolo pioppeto razionale. Per ogni mese di campionamento sono riportati gli indici complessivi di ricchezza (R), di diversità (H) e di equiripartizione (J).

| mese  | esemplari  |  | R | H     | J     |
|---|--|--|---|-------|-------|
|   | bordo della risaia   | pioppeto razionale   |   |       |       |
| <b>gennaio</b> (risaia con stoppie, nevicata nel corso del trap-polaggio) | 1 <i>Centromerus sylvaticus</i> m<br>1 <i>Trochosa ruricola</i> m  | nessuna cattura  | 2 | 1     | 1     |
| <b>febbraio</b> (risaia con stoppie)                                      | 1 <i>Centromerus sylvaticus</i> m<br>1 <i>Trochosa ruricola</i> m  | 2 <i>Pardosa proxima</i> m<br>1 <i>Trochosa ruricola</i> m   | 3 | 1,522 | 0,655 |
| <b>marzo</b> (risaia arata)   | 6 <i>Trochosa ruricola</i> (4j, 2m)  | 2 <i>Trochosa ruricola</i> (1f, 1j)<br>2 <i>Tetragnatha</i> sp. j<br>1 <i>Pardosa</i> sp. j          | 3 | 1,096 | 0,317 |
| <b>aprile</b> (risaia allagata, concimata e seminata)                     | 3 <i>Trochosa ruricola</i> (2j, 1f)<br>2 <i>Pirata</i> sp. j   | 1 <i>Trochosa ruricola</i> j   | 2 | 0,918 | 0,355 |
| <b>maggio</b> (risaia con acqua, dopo il diserbo)                         | 8 <i>Trochosa ruricola</i> (5m, 3f)<br>1 <i>Agraeocina striata</i> f<br>1 <i>Diplostyla concolor</i> m<br>1 <i>Oedothorax retusus</i> f<br>1 <i>Pbruroolithus festivus</i> m<br>1 <i>Zelotes exiguus</i> m | 4 <i>Trochosa ruricola</i> (3j, 1m)<br>1 <i>Zelotes exiguus</i> f.                                   | 6 | 1,699 | 0,4   |
| <b>giugno</b> (risaia con acqua)  | 1 <i>Pbruroolithus festivus</i> m<br>1 Lycosidae (indet.) j  | 1 <i>Trochosa ruricola</i> m   | 3 | 1,585 | 1     |
| <b>luglio</b> (acqua scarsa in risaia)                                    | 1 <i>Diplostyla concolor</i> m<br>1 <i>Euopbrys frontalis</i> f<br>1 <i>Pardosa proxima</i> m<br>1 <i>Pelecopsis parallela</i> m<br>1 <i>Pbruroolithus festivus</i> f                                      | 2 Lycosidae (indet.) j   | 5 | 2,522 | 0,898 |
| <b>agosto</b> (acqua quasi assente in risaia)                             | 1 Lycosidae (indet.) j   | 1 Lycosidae (indet.) j   | 1 | 0     | 0     |
| <b>settembre</b> (risaia completamente asciutta)                          | 1 <i>Pbruroolithus</i> sp. j<br>1 Lycosidae (indet.) j   | nessuna cattura  | 2 | 1     | 1     |
| <b>ottobre</b> (dopo il raccolto del riso)                                | 1 <i>Trochosa ruricola</i> f   | nessuna cattura  | 1 | 0     | 0     |
| <b>novembre</b> (risaia con stoppie)                                      | 3 <i>Centromerus sylvaticus</i> m<br>1 <i>Erigone dentipalpis</i> m<br>1 Linyphiidae (indet.) j<br>1 Lycosidae (indet.) j  | 3 <i>Centrom. sylvaticus</i> (2m, 1f)<br>1 <i>Lepthyphantes pallidus</i> m<br>1 Lycosidae (indet.) j | 5 | 1,868 | 0,54  |
| <b>dicembre</b> (risaia con stoppie)                                      | 1 <i>Bathypbantes nigrinus</i> m<br>1 <i>Pirata</i> sp. j3   | 1 Lycosidae (indet.) j   | 3 | 1,585 | 1     |

|  | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic | Totali |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| <b>LIOCRANIDAE</b>                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| <i>Agraecina striata</i> Kulcz.        | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T     |
| <b>TERTAGNATHIDAE</b>                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| <i>Pachygnatha clercki</i> Sund.       | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1S     |
| <i>Pachygnatha</i> sp.                 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | -   | -   | -   | -   | 1S     |
| <i>Tetragnatha</i> sp.                 | -   | 4S  | 1T  | -   | -   | -   | -   | 1S  | 2S  | 4S  | 1S  | 2S  | 14S-1T |
| <b>ARANEIDAE</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| (indet.)                               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | 1S  | -   | -   | -   | 2S     |
| <i>Larinioides patagiatus</i> (Cl.)    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | -   | -   | -   | 1S     |
| <i>Singa bamata</i> (Cl.)              | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | 4S  | 3S  | -   | -   | -   | -   | 8S     |
| <b>LINYPHIIDAE</b>                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| (indet.)                               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | 1T     |
| <i>Bathypphanthes nigrinus</i> (West.) | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | 1T     |
| <i>Centromerus sylvaticus</i> (Black.) | 1T  | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 6T  | -   | 8T     |
| <i>Diplostyla concolor</i> (Wider)     | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | 2T     |
| <i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | 1T     |
| <i>Leptyphanthes pallidus</i> P.-C.    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | 1T     |
| <i>Oedothorax retusus</i> (West.)      | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T     |
| <i>Pelecopsis parallela</i> (Wider)    | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T     |
| <b>LYCOSIDAE</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| (indet.)                               | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | 2T  | 2T  | 1T  | -   | 2T  | 1T  | 9T     |
| <i>Pardosa proxima</i> (C.L.K.)        | -   | 2T  | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | 3T     |
| <i>Pardosa</i> sp.                     | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T     |
| <i>Pirata</i> sp.                      | -   | -   | -   | 2T  | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | -   | 1T  | 3T-1S  |
| <i>Trochosa ruricola</i> (Degeer)      | 1T  | 2T  | 8T  | 4T  | 12T | 1T  | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | 29T    |
| <b>GNAPHOSIDAE</b>                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| <i>Phrurolithus festivus</i> (C.L.K.)  | -   | -   | -   | -   | 1T  | 1T  | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | 3T     |
| <i>Phrurolithus</i> sp.                | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | 1T     |
| <i>Zelotes exiguus</i> (Müll. & Sch.)  | -   | -   | -   | -   | 2T  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 2T     |
| <b>THOMISIDAE</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| <i>Xysticus</i> sp.                    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1S  | -   | 1S  | -   | -   | 2S     |
| <b>SALTICIDAE</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| <i>Aelurillus v-insignitus</i> (Cl.)   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 2S  | -   | -   | -   | 2S     |
| <i>Euophrys frontalis</i> (Walck.)     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1T  | -   | -   | -   | -   | -   | 1T     |

Tab. 1: ragni catturati nella risaia e ai suoi margini presso Caltignaga (Novara) con trappole a caduta (T) e con retino da sfalcio (S) nel corso di un anno di indagine. Nei mesi da marzo a maggio lo sfalcio in risaia non è stato possibile per l'assenza di supporto vegetale e in gennaio per la presenza di neve.

Insieme alla diversità nelle specie dominanti (*Singa hamata* con il 24% circa delle catture in risaia e *Trochosa ruricola* con il 41% circa al margine), la composizione dei popolamenti araneici delle due tipologie di aree-campione indagate (risaia e margini) è risultata profondamente differente (Tab. 2), soprattutto per le famiglie presenti con un maggior numero di esemplari.

| famiglie              | % T  | % S  |
|-----------------------|------|------|
| <b>Liocranidae</b>    | 1,4  | 0    |
| <b>Tetragnathidae</b> | 1,4  | 48,7 |
| <b>Araneidae</b>      | 0    | 36,3 |
| <b>Linyphiidae</b>    | 22,8 | 0    |
| <b>Lycosidae</b>      | 64,5 | 3    |
| <b>Gnaphosidae</b>    | 8,5  | 0    |
| <b>Thomisidae</b>     | 0    | 6    |
| <b>Salticidae</b>     | 1,4  | 6    |

Tab. 2: percentuali di appartenenza alle differenti famiglie dei ragni campionati in risaia e ai suoi margini presso Caltignaga (Novara) calcolate sui totali delle catture con trappole a caduta (T) e con retino da sfalcio (S).

Oltre che alle differenze ambientali tra aree-campione (una delle quali ha avuto il suolo coperto d'acqua per alcuni mesi) tali risultati sono, con ogni probabilità, imputabili ai metodi di cattura adottati: le trappole a caduta, infatti, permettono di campionare soprattutto i ragni che si spostano camminando sul terreno, lo sfalcio quelli che frequentano le porzioni superiori della vegetazione erbacea.

---

### Considerazioni ecologiche

---

L'andamento degli indici ecologici dei popolamenti araneici in risaia ha risentito in modo evidente della completa e profonda instabilità delle condizioni ambientali locali e il confronto con i suoi margini ha permesso di rilevare le differenze esistenti tra le aree-campione testate.

Per quanto riguarda la risaia (nella quale non è stato possibile effettuare sfalci in gennaio e da marzo a maggio) i massimi valori di ricchezza e diversità sono stati riscontrati in agosto ( $R=2,4$  e  $H=0,8$ ), con riso folto e in piena vegetazione e in una situazione ecologica sufficientemente stabilizzata (Fig. 1). Sulle stoppie (in febbraio e tra ottobre e dicembre) i valori sono risultati invece complessivamente bassi per tutti gli indici valutati, come nella risaia con abbondante copertura d'acqua del suolo (in giugno e luglio). Infatti solo quando la presenza idrica è diminuita nettamente (in agosto) o si è praticamente annullata (in settembre) l'araneofauna è andata incontro a un netto incremento.

Al margine del coltivo i valori più elevati di ricchezza sono

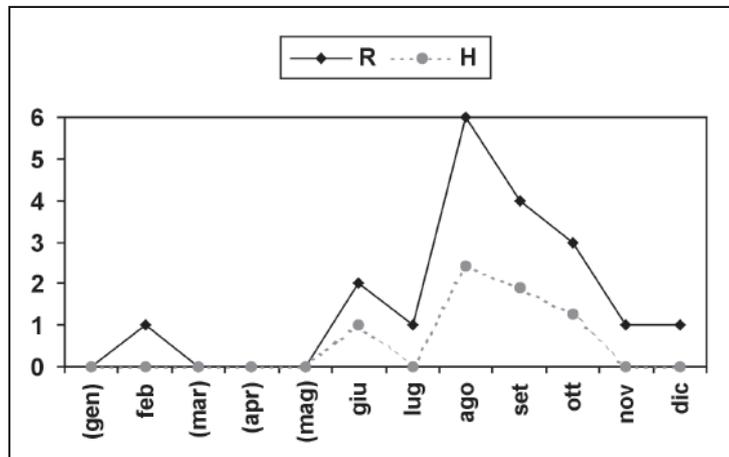


Fig. 1: indici ecologici dei popolamenti di ragni campionati tramite sfalcio in una risaia presso Caltignaga (Novara) nel corso di un anno: ricchezza (R) e diversità (H). Sono riportati tra parentesi i mesi nei quali la neve o l'assenza di supporto vegetale non hanno reso possibile la raccolta.

stati rilevati in maggio e luglio ( $R=6$ ), in quest'ultimo mese è stato riscontrato anche il valore massimo di diversità ( $H=2,5$ ); un altro picco, più contenuto, nei valori di tali indici è stato osservato in novembre ( $R=5$  e  $H=1,8$ ; Fig. 2). L'influenza delle lavorazioni eseguite nell'agroecosistema limitrofo e dei suoi mutamenti ambientali non sembra quindi aver avuto una particolare incidenza sui ragni viventi ai suoi margini, fatta forse eccezione per le conseguenze dell'impiego di diserbanti che sono sicuramente ricaduti in quantità non indifferente - pur se difficilmente quantificabile - anche sulla vegetazione dell'area confinante con il coltivo.

Dai primi dati disponibili è risultato comunque piuttosto complesso valutare gli effetti del trattamento con fitofarmaci eseguito in maggio. Infatti nella risaia non sembrano essersi verificate ricadute negative - dirette e immediate - sulla colonizzazione da parte dei ragni. Le sostanze impiegate potrebbero però aver provocato successivamente la caduta quali-quantitativa del popolamento araneico verificatasi ai margini in giugno, cui ha fatto seguito un nuovo incremento di ricchezza e diversità in luglio. Il periodo di latenza dopo il quale si è manifestata la riduzione dell'araneofauna potrebbe essere derivato dalla diminuzione degli insetti-preda causata all'effetto dei diserbanti ricaduti ai margini del coltivo su essenze vegetali utilizzate come cibo da alcuni fitofagi catturati di preferenza dai ragni. Tale conseguenza è stata descritta anche da RAATIKAINEN & HUHTA (1968), che hanno rilevato come l'impiego di erbicidi influisce sull'araneofauna più per le alterazioni ambientali provocate dal trattamento che per effetto di tossicità diretta.

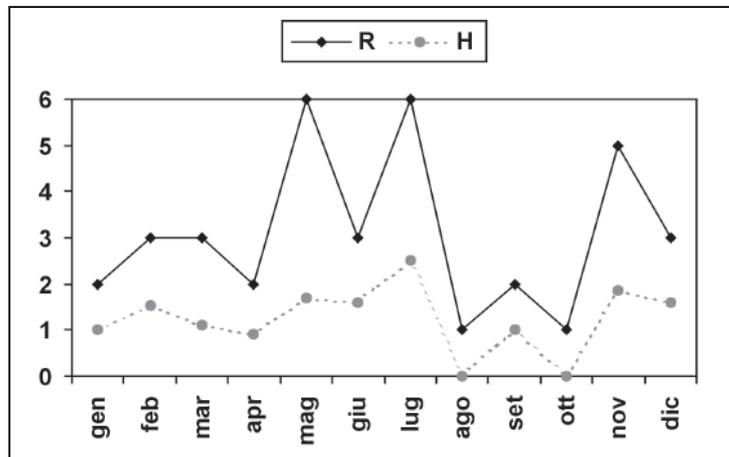


Fig. 2: indici ecologici dei popolamenti di ragni campionati con trappole a caduta ai margini di una risaia presso Caltignaga (Novara) nel corso di un anno: ricchezza (R) e diversità (H).

Le differenze osservate permettono comunque di riconoscere un andamento classificabile nel suo complesso come normale al margine della risaia (salvo la netta flessione in giugno, forse provocata dalle conseguenze indirette del trattamento diserbante), con picchi massimi di presenze e diversità in primavera, estate e autunno (in corrispondenza dei periodi di maggiore attività dei ragni) e, invece, un andamento anomalo nella risaia: in tale agroecosistema infatti l'araneofauna può raggiungere i livelli quali-quantitativi più elevati solo quando la vegetazione è sufficientemente abbondante e l'acqua è da scarsa ad assente, cioè in piena estate.

---

### Considerazioni fenologiche

---

La quantità di ragni presenti in risaia oppure ai suoi margini ha avuto andamenti completamente differenti nel corso dell'anno di studio (Fig. 3): infatti ai margini il picco numerico si è verificato in maggio con 18 esemplari campionati mentre nella risaia in agosto con 8.

La colonizzazione della risaia è stata con ogni probabilità operata dai ragni principalmente tramite trasporto passivo, usando un filo di sufficiente portanza sospeso nell'aria (*ballooning*), in quanto il terreno è sommerso durante le prime fasi della coltivazione del riso e non è quindi percorribile, come peraltro è dimostrato dall'assenza quasi completa di appartenenti a specie che si spostano camminando sulla superficie del suolo (Tab. 1).

La difficoltà d'insediamento di popolazioni araneiche equilibrate in un ambiente mutevole e complessivamente sfavorevole come la risaia può essere dimostrata anche dalle percentuali di esemplari immaturi sul totale delle catture operate nelle due

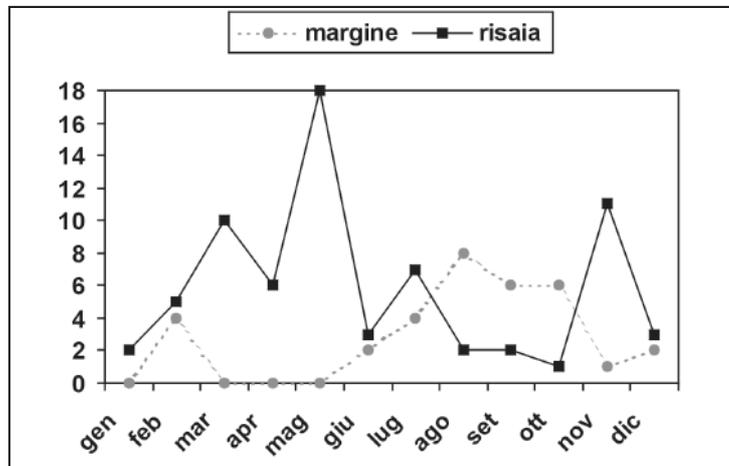


Fig. 3: quantità di ragni campionati nella risaia e ai suoi margini presso Caltignaga (Novara) nel corso di un anno. In gennaio e da marzo a maggio lo sfalcio nella risaia non è stato possibile.

diverse tipologie di aree-campione (Tab. 3). Infatti nella risaia i giovani hanno avuto percentuali minime del 50% e nella maggior parte dei casi hanno costituito la totalità delle presenze, dimostrando che tale agroecosistema è continuamente oggetto di colonizzazione da parte di ragni immaturi e che spesso è addirittura privo di esemplari in età riproduttiva. Invece ai margini gli adulti hanno costituito il totale delle catture in alcuni mesi di campionamento e frequentemente la loro quantità è stata superiore a quella degli immaturi.

| % catture di immaturi    | gen | feb | mar  | apr  | mag  | giu  | lug  | ago  | set  | ott | nov  | dic  |
|--------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| <b>sfalcio</b>           | 0   | 100 | -    | -    | -    | 50   | 100  | 87,5 | 66,7 | 100 | 100  | 100  |
| <b>trappole a caduta</b> | 0   | 0   | 72,7 | 83,3 | 16,6 | 33,3 | 28,5 | 100  | 100  | 0   | 27,2 | 66,7 |

Tab. 3: percentuali di ragni immaturi sui totali delle catture eseguite mensilmente nel corso di un anno di indagine in risaia e ai suoi margini presso Caltignaga (Novara). In gennaio e tra marzo e maggio lo sfalcio in risaia non è stato possibile.

### Confronto tra margini di risaia strutturati in modo differente

Il posizionamento di 3 trappole a caduta, sulla sponda inerzata di un fontanile e di 2 nel tratto limitrofo a un piccolo pioppeto razionale, ha permesso di rilevare alcune differenze nei popolamenti araneici di margini diversamente strutturati nel coltivo oggetto di indagine. Queste sembrano essere state determinate soprattutto dalla varietà ambientale, sicuramente maggiore fuori dal pioppeto per il popolamento erbaceo più ricco e la presenza di fitti nuclei di rovo comune lungo le sponde del corpo idrico limitrofo alla risaia.

Il margine della risaia ha mostrato infatti di avere un popolamento araneico più ricco, vario ed equilibrato lungo il fontanile: infatti ogni trappola posizionata fuori dal margine del pioppeto ha catturato in media 16,3 esemplari (contro 11) e ha avuto una percentuale inferiore di immaturi (34,7% contro 54,6%). Infine vi sono stati trovati ragni appartenenti a 5 famiglie differenti (contro 3).

Viene comunque escluso che tali differenze siano state provocate dall'impiego nel pioppeto di prodotti fitosanitari pericolosi per i ragni, in quanto nell'anno di studio non sono stati eseguiti trattamenti insetticidi. Inoltre nell'area non sono stati effettuati interventi agronomici impattanti sui popolamenti araneici, in quanto le lavorazioni sono state limitate a due sfalci dell'erba al piede dei pioppi.

---

**Considerazioni  
conclusive**

---

Un primo dato evidenziato nettamente dall'indagine è la scarsità di ragni nella risaia e al suo margine, e non solo - come ovvio - in confronto con ambienti più equilibrati: infatti il valore massimo dell'indice di diversità rilevato in 68 aree forestali europee è risultato essere 4,2 (NENTWIG 1993) rispetto al 2,52 della risaia e al 2,4 del suo margine.

Operando poi un confronto con un'altra coltivazione erbacea italiana studiata dal punto di vista araneologico, con raccolte a vista effettuate su campioni di 10 piante di mais (GROPPALI *et al.* 1997), è possibile valutare come le condizioni della risaia non risultino ottimali per i ragni: infatti l'indice di diversità rilevato nell'agroecosistema asciutto è risultato compreso tra 2,94 e 3,67 quindi sempre superiore al massimo riscontrato nella risaia (2,52).

Per quanto riguarda i margini della risaia, il valore massimo dell'indice di diversità risulta essere superiore (2,4) a quello del margine inerbato di un appezzamento a maiscoltura in provincia di Cremona (2,06; GROPPALI *et al.* 1994). Tale valore, comunque elevato rispetto a quanto riscontrato al margine della risaia dove oltre la metà dei valori ottenuti è pari a zero, evidenzia la necessità di considerare anche altri fattori. Nel caso specifico risulta fondamentale, infatti, ricordare che il bordo della risaia studiato confina con un fontanile che funge da corridoio ecologico in quanto ben collegato ad altri corridoi simili, mentre il margine della maiscoltura studiata non è accompagnato da alcun corpo idrico né è collegato ad ambienti ben conservati. Probabilmente per gli stessi motivi anche l'indice di diversità rilevato in un margine inerbato di coltivo - in area risicola - studiato presso Vigevano (GROPPALI *et al.* 2000) è risultato pari a 2,1 valore, quindi, anche in questo caso inferiore al massimo rilevato presso la risaia novarese.

Oltre alla povertà quali-quantitativa, la presente indagine ha permesso di riscontrare anche una situazione di squilibrio, par-

ticolarmente evidente nella risaia ma non indifferente neppure al suo margine, per quanto riguarda la proporzione tra ragni immaturi e adulti.

Dal punto di vista zoogeografico l'indagine, eseguita in un territorio ancor oggi poco conosciuto dal punto di vista araneologico, ha permesso di individuare due specie non ancora descritte nel territorio regionale: *Pelecopsis parallela* (Linyphiidae) specie finora nota per Veneto, Trentino-Alto Adige ed Emilia-Romagna e *Zelotes exiguus* (Gnaphosidae) specie nota finora soltanto per Lombardia e Veneto.

Ulteriori studi permetteranno di approfondire gli aspetti più interessanti del popolamento araneico delle risaie, che comunque - almeno da questa prima indagine - sembra complessivamente piuttosto scarso, anche a livello di ricchezza specifica. In questo caso, quindi, andrebbe valutato con estrema attenzione il ruolo effettivo di questi predatori nell'eventuale contenimento di fitofagi in grado di ridurre la produttività delle derrate coltivate (BRIGNOLI 1983).

---

## Bibliografia

---

- BRIGNOLI P.M., 1983 - I ragni quali predatori di insetti: il loro potenziale ruolo negli agroecosistemi (Araneae), in: "Atti del 13. Congresso nazionale italiano di Entomologia (Sestriere, 1983)", Torino: 591-597.
- GROPPALI R., CANOVA I. & PESARINI C., 2000 - Ragni (Arachnida Araneae) in margini di coltivi della pianura padana centrale, *Boll. Ist. Entomol. G. Grandi Univ. Bologna*, 54: 59-76.
- GROPPALI R., PRIANO M. & PESARINI C., 1994 - Osservazioni sui Ragni (Araneae) dei margini di coltivi a mais, in: "Atti del 17. Congresso nazionale italiano di Entomologia (Udine, 1994)", Arti grafiche friulane, Udine: 473-476.
- GROPPALI R., PRIANO M. & PESARINI C., 1997 - Ragni (Arachnida Araneae) su piante di mais in due località della pianura padana centrale, *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 21: 327-339.
- KREBS C.J., 1989 - *Ecological methodology*, Harper & Row, New York.
- NENTWIG W., 1993 - *Spiders of Panama*, Sandhill Crane Press, Gainesville (Florida): 45-47.
- RAATIKAINEN M. & HUHTA V., 1968 - On the Spider fauna of Finnish oat fields, *Acta zoologica Fennica*, 5: 254-261.
- WISE D.H., 1993 - *Spiders in ecological webs*, Cambridge University Press, Cambridge: 160-178.

Consegnato il 12/10/2005.

# Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale G. Doria (Genova)

Salvatore Vicidomini \*

---

## Riassunto

---

Oggetto del presente contributo è la revisione dei reperti del Museo civico di Storia naturale Doria (Liguria, Genova) appartenenti agli Xylocopini (Apoidea). Sono stati considerati i seguenti subgenera: *Ctenoxylocopa*, *Mimoxyllocopa*, *Nodula*, *Oxyxylocopa*, *Perixyllocopa*, *Zonohirsuta*.

**Parole chiave:** *Xylocopa*, Xylocopini, Apoidea, Museo civico di Storia naturale Doria.

---

## Summary

---

*The revision of Xylocopini (Apoidea) specimens of Doria Museum (Liguria, Genova) is the aim of this contribute. The following subgenera have been taken in consideration: Ctenoxylocopa, Mimoxyllocopa, Nodula, Oxyxylocopa, Perixyllocopa, Zonohirsuta.*

**Key words:** *Xylocopa*, *Xylocopini*, *Apoidea*, *Doria Museum*.

---

## Introduzione

---

Il presente contributo fa parte di un progetto che ha lo scopo di costituire un database delle collezioni entomologiche italiane pubbliche e private di Xylocopini (una delle numerose tribù costituenti la famiglia Apidae); in particolare è il terzo riguardante l'immensa collezione custodita nel Museo civico di Storia naturale G. Doria (Genova; VICIDOMINI 2001, 2005). Il gran numero di reperti impone una frammentazione nella presentazione dei risultati, pertanto in questo contributo vengono considerati soltanto i subgenera *Ctenoxylocopa*, *Mimoxyllocopa*, *Nodula*,

---

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

*Oxyxylocopa*, *Perixylocopa*, *Zonobirsuta*, con una trattazione prettamente museale.

---

## Metodi

---

Per tutti gli esemplari, esaminati e revisionati nel 1968 da T.C. Maa e nel 1997-1998 dall'Autore (oltre a pochissimi esemplari cartellinati Hurd 1976), sono state riportate per esteso le informazioni presenti sul cartellino originale riportandole nel seguente ordine: specie; numero esemplari, sesso (F= femmina; M= maschio; E= sesso non identificato), dati del cartellino (mesi in cifre romane; *legit* indicato con cognome e quando possibile iniziale puntata del nome); note tra parentesi. Il *legit* corrisponde quasi sempre alla collezione di appartenenza; vengono segnalati i pochi casi in cui la collezione risulti essere diversa. Alcuni esemplari sono corredati da cartellini incompleti sui quali non è riportato nè *legit* nè collezione di appartenenza.

---

## Reperti

---

### **Subgen. *Ctenoxylocopa***

*Xylocopa fenestrata fenestrata* (Fabricius, 1798): **Birmania:** 1F, Minbla, 1881, Comotto leg. - Mandalay, Fea L. leg. [20M+2F, XI 1885 - 1M, I 1886 - 2M+2F, XII 1886]. **India:** 1M, 1889, Deyrolle - Maharashtra, Bombay [1F, Gribodo G. leg. (ex-coll. Guerin) - 2M, IV 1885, Fea L.].

*Xylocopa (Ctenoxylocopa) fenestrata mauritii* Maa, 1970: **Madagascar:** Arcipelago Mascarene, Isola Mauritius - 1M, Gribodo G. leg., (Olotipo) - 2F, Gribodo G. leg., Paratipo.

*Xylocopa gribodoi* Magretti, 1892: **Etiopia:** 1M, Sidamo, Gallacaja-Bohotle, Citerni leg., Magretti P. coll. **Somalia:** Webi, 1891, Barichetti-Rabecca leg., Magretti P. coll. [1F, (Lecto-olotipo) - 2F, (Lectoparatipo)] - 1F, Webi.

*Xylocopa sulcatipes* Maa, 1970: **Giordania:** Al Quds, Jericho [1M, Magretti P. leg. (Paratipo) - 1F, (Paratipo)]. **Yemen R.D.P.:** Aden [1M, Smith leg., Gribodo G. coll. (Olotipo) - 1F, Gribodo G. leg. (Allotipo) - 3F, Pogliani leg., Magretti P. coll. (Paratipo)].

*Xylocopa tessellata* Maa, 1970: **Erytrea:** Dancalia, Franchetti leg. [1M, Abbullo, III 7 1929, (Olotipo: Sped. Franchetti) - 3M, Gaharre, III 2 1929, (Paratipo: Sped. Franchetti)] - Keren, Pervis D. leg., [1F, 1905, (Allotipo) - 2F, XII 1900, (Paratipo)]. **Somalia:** 1F, Bari Karkar (Migiurtinia), Montagne Galpala, Karin Oasis, Mosconi leg.

### **Subgen. *Mimoxylocopa*:**

*Xylocopa rufipes* Smith, 1852: **Cina:** Gribodo G. leg. [4F+1M, Ngan Hoci - 1F, Ning Po - 2F, Zo Ga].

### **Subgen. *Nodula***

*Xylocopa bentoni* Cockerell, 1919: **India:** 1F, Deccan.

*Xylocopa hottentotta* Smith, 1854: **Erytrea:** 1M+1F, III 10 1900, Magretti P. leg. - 1F, Asmara, VII 1934, Cilli leg. - 1F, Keren, II 1900

- 1F, Keren, 1894, Derchi D.F. leg. - 1F, Saha, Subarguma, I 1900 - 1F, Soati, Subarguma, II 1900 - 2F, Subarguma, III 11-16 1900, Magretti P. leg. **Etiopia:** 1M+1F, Scioa, Farrè, VIII 1887, Ragazzi leg. **Guinea Equatoriale:** 1F, Macias Nguema, Bahia San Carlos (200-400 m), XII 1901, Fea leg. **Libia:** 1F, Fezzan, Ubari, IX 1931, Zavattari leg. - 1F, Tripolitania, Tin Alcun (V. Iseien), X 1936, Scortecci leg., coll. Guiglia. **Sudan:** 1F, Deserto Nubia, Metomme (riva sinistra Nilo), III 24 1883, Magretti P. leg. **Sudafrica** (Provincia del Capo): 1F, Capeland, Gribodo G. leg., (det come *carinata*) - 1M+1F, Capo di Buona Speranza, Gribodo G. leg., (det come *carinata*) - 1F, Port Elisabeth, Gribodo G. leg., (det come *carinata*) - 1F, Capo di Buona Speranza, Magretti P. leg. (var. *natalensis*).

*Xylocopa hottentotta* var. *tarsata* Smith, 1854: **Erytrea:** 12F, Saganeiti, Gribodo G. leg. - 1F, Goudoflassi, II 6 1900, Magretti P. leg. **Etiopia:** 1F, Acrocoro, Lago Tana, Bahar-dar, 1937, Miss. Tana Dainelli G.

#### **Subgen. *Oxyxylocopa***

*Xylocopa varipes* Smith, 1854: **Congo** (= Zaire): 1F, Gribodo G. leg. - 1F, Magretti P. leg. **Gabon:** 1F, Gribodo G. leg. - 1F, Magretti P. leg. - 5F, Moyen-Ogooue, Lambarene, XI-XII 1902, Fea L. leg. **Guinea Equatoriale:** 20F, Macias Nguema, 1901, Fea L. leg. **Sierra Leone:** 1F, Standinger D. leg. - 1F, Gribodo G. leg. **Sudafrica:** 1F, Provincia del Capo, Capo Buona Speranza, Gribodo G. leg.

#### **Subgen. *Perixylocopa***

*Xylocopa erythrina* Gribodo, 1894: **Erytrea:** 1F, Adi Hugri, II 10 1900, Magretti P. leg. - 1M, Asmara, VII 1934, Cilli leg., coll. Gribodo G. - 1F, Fort Ronch - Saganeiti [1M, Gribodo G. (Olotipo) - 9M, (Lectoparatipo) - 2M+1F, Gribodo G. leg. - 1F, Gribodo G., (det. *fraudulenta*), (Olotipo) - 3F, Gribodo G., Lectoparatipo (det. *fraudulenta*)]. **Etiopia:** (Abyssinia), Tigray, Adwa [1M, Gribodo G. leg. - 1F, Magretti P. leg.] - 5F, Acrocoro, Lago Tana, Bahar-dar, 1937, Miss. Tana Dainelli G. - 1M, Scioa, Gherba, VII 1887, Ragazzi leg.

#### **Subgen. *Zonohirsuta***

*Xylocopa dejeanii* Lepeletier, 1841: **Birmania:** 29F+5M, Penang, 600-800 m, II 1889, Loria & Fea L. leg. - 1F, Teinzo, V 1886 Fea L. leg. - 1F, XI 1885, Fea L. leg. - 2F, Assam, Magretti P. leg. - 1F, Kachin, Bhamò, IX 1886, Fea L. leg. - 9M+4F, Pegù, Palon, VIII-IX 1887, Fea L. leg. - 4F, Tenasserim, Malewoon, VII-VIII 1907, Fea L. leg. **Filippine:** 1F, Guerin leg., Coll. Gribodo G. - 1F, Mindanao, Gribodo G. leg. - Mindoro [1F, Gribodo G. leg. - 1F, Magretti P. leg.] - Palawan [1F, Magretti P. leg. - 3F, Gribodo G. leg.]. **Formosa** (Taiwan): II 1908, Sauter H. leg. [1F, Pilam - 2M, Koscmpo. **India:** 2F, Sikkim, Gribodo G. leg. **Indonesia:** Gribodo G. leg. [2M, Mocassor - 3M+2F, Bali - 2F, Borneo - 3F, Celebes - 6M+1F, Celebes,

Penisola Minahassa] - Celebes [1M, Bathain, 1882, Ribbe C. leg. - 2M, Gribodo G. leg. - 1M, Magretti P. leg. - 1M, Bathain, Gribodo G. leg.] - Giava [1M, Monte Tagger (Giava Est), 4000 m, 1890, Fruhstorfer H. leg., coll. Dohrn - 1M, Gribodo G. leg.] - Nias [2M+2F, 1897-98, Raap U. leg. - 1M, VIII 1886, Modigliani E. leg.] - 1M, Sarawak, Gribodo G. leg. - Sumatra [1M, Benculen, IV 1891, Modigliani E. leg. - 1F, (Utara), Sibolga, X-III 1890-91, Modigliani E.]. *Xylocopa xanti* Moscardi, 1883: **Indonesia**: 1F, Borneo, Gribodo G. leg.

---

## Discussione

---

In questa parte del catalogo del Museo civico di Storia naturale G. Doria sono stati revisionati 262 esemplari appartenenti a 6 *subgenera*. In base ai dati raccolti è possibile evidenziare quanto segue:

- il subgenere *Ctenoxylocopa* è rappresentato dalle specie *X. fenestrata*, *X. gribodoi*, *X. sulcatipes* e *X. tessellata* con 55 reperti complessivi provenienti da Birmania, Eritrea, Etiopia, Giordania, India, Madagascar, Palestina, Somalia, Yemen R.D.P. Particolarmente rilevanti sono gli esemplari tipici (quelli, cioè, in base ai quali è stata eseguita la descrizione della specie) designati da MAA (1970) per effettuare la revisione del subgenere *Ctenoxylocopa*. La revisione di tale subgenere ha dato poi luogo all'unico lavoro scaturito dalla revisione del 1968 della collezione Doria da parte dell'eminente apidologo indiano (MAA 1968, 1970).
- il subgenere *Mimoxylocopa* è rappresentato dalla sola specie *X. rufipes* con 8 reperti provenienti dalla Cina;
- il subgenere *Nodula* è rappresentato dalle specie *X. bentoni* e *X. bottentotta* con 35 reperti complessivi provenienti da Eritrea, Etiopia, Guinea Equatoriale, India, Libia, Sudafrica, Sudan;
- il subgenere *Oxyxylocopa* è rappresentato dalla sola specie *X. varipes* con 32 reperti provenienti da Gabon, Guinea Equatoriale, Sierra Leone, Sudafrica, Zaire;
- il subgenere *Perixylocopa* è rappresentato dalla sola specie *X. erythrina* con 28 reperti provenienti da Eritrea ed Etiopia. In questo caso si deve sottolineare la presenza di una coppia tipica;
- il subgenere *Zonobirsuta* è rappresentato dalle specie *X. dejeanii* e *X. xanti* con 104 reperti provenienti da Birmania, Filippine, Taiwan (ex Formosa), India, Indonesia.

---

## Ringraziamenti

---

Si ringrazia dottor R. Poggi, direttore del Museo civico di Storia naturale Doria, senza la cui collaborazione non sarebbe stato possibile revisionare questa importantissima collezione di Apoidea.

| subgeneri            | specie   | n. reperti | provenienza   |
|----------------------|--|------------|---|
| <i>Ctenoxylocopa</i> | <i>X. fenestrata</i> (32)<br><i>X. fenestrata mauritii</i> (3)<br><i>X. gribodoi</i> (5)<br><i>X. sulcatipes</i> (7)<br><i>X. tessellata</i> (8) | 55         | Birmania, Erytrea, Etiopia, Giordania, India, Madagascar, Palestina, Somalia, Yemen R.D.P |
| <i>Mimoxylocopa</i>  | <i>X. rufipes</i>  | 8          | Cina  |
| <i>Nodula</i>        | <i>X. bentoni</i> (1)<br><i>X. hottentotta</i> (20)<br><i>X. hottentotta</i> var. <i>tarsata</i> (14)  | 35         | Erytrea, Etiopia, Guinea Equatoriale, India, Libia, Sudafrica, Sudan                      |
| <i>Oxyxylocopa</i>   | <i>X. varipes</i>  | 32         | Gabon, Guinea Equatoriale, Sierra Leone, Sudafrica, Zaire                                 |
| <i>Perixylocopa</i>  | <i>X. erythrina</i>  | 28         | Erytrea Etiopia   |
| <i>Zonobirsuta</i>   | <i>X. dejeanii</i> (103)<br><i>X. xanti</i> (1)  | 104        | Birmania, Filippine, Taiwan (ex Formosa), India, Indonesia                                |

Tab. 1: quadro riassuntivo.

---

## Bibliografia

---

MAA T.C., 1968 - A revision of type specimens of Xylocopinae bees in the Genova Museum collection, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 77: 103-114.

MAA T.C., 1970 - A revision of the Subgenus *X. (Ctenoxylocopa)* (Hymenoptera:Anthophoridae), *Pacif. Insects*, 12 (4): 723-752.

VICIDOMINI S., 2001 - Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale G. Doria, Genova. quadro generale, *Ann. Mus. civ. Rovereto Sez. Archeol. Stor. Sci. nat.*, 17: 163-171.

VICIDOMINI S., 2005 - Xylocopini (Hymenoptera:Apidae:Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale G. Doria (Genova), *Pianura*, 19: 99-106.

Consegnato il 28/2/2006.



## Esperienze di introduzione di *Austropotamobius italicus* Ler. in un SIC del Parco regionale lombardo della valle del Ticino<sup>1</sup>

Pietro Angelo Nardi \*, Franco Bernini \*,  
Mariana Brocca \*, Gianluca Fea \*,  
Daniela Ghia \*, Michele Spairani \*

---

### Riassunto

---

Nell'ambito di un progetto di conservazione del decapode *Austropotamobius italicus*, in un corso d'acqua risorgivo della valle del fiume Ticino è stato introdotto nell'autunno 2002 uno stock di riproduttori (60 femmine e 50 maschi). La qualità ambientale del sito si colloca a livelli elevati, come attestano i valori di IBE e di IFF. Nel corso del 2004 sono state effettuate tre distinte sessioni di campionamenti quantitativi utilizzando strumenti di cattura passiva (mattoni forati e trappole a nassa). Le dimensioni della popolazione, operate con il protocollo di Chao, peraltro sottostimate per la scarsa efficienza nella cattura dei giovani, vengono stimate in valori doppi rispetto allo stock introdotto, pur ridimensionato dalla naturale mortalità. Tali risultati attestano l'esito positivo dell'intervento di introduzione e configurano buone premesse per lo sviluppo di una spontanea e vivace dinamica demografica, potenziale fornitrice di materiale per analoghi interventi nello stesso ambito territoriale.

---

### Summary

---

*In the context of a conservation project of the decapod Austropotamobius italicus, in the autumn 2002 a stock of breed animals (60 females and 50 males) was introduced in a resurgent watercourse of the river Ticino valley. The environmental quality of the site is placed at high levels, as EBI and FFI values attest. During 2004 three distinct sessions of quantitative samplings were carried out, using passive capture tools (hollowed bricks and creel traps). The dimensions of the population, produced with Chao's protocol, moreover underestimated owing to the scarce efficiency in the capture*

---

\* Università degli studi di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, piazza Botta 9-10 - I-27100 Pavia.

<sup>1</sup> Ricerca finanziata dal progetto LIFE 2000 NAT/IT/7159.

*of the young specimens, are estimated in double values in comparison with the introduced stock, even though reduced by natural mortality. These results attest the positive outcome of the introduction intervention and frame good preliminary remarks for the development of a spontaneous and lively population dynamics, potential supplier of material for analogous interventions in the same territorial context.*

---

## Introduzione

---

Le popolazioni del gambero d'acqua dolce *Austropotamobius pallipes* Ler. (Crustacea Decapoda Astacidae), un tempo abbondanti e ben distribuite in tutta l'Italia continentale, già nella seconda metà del XIX secolo iniziarono una fase di declino causata dal diffondersi di un'infezione micotica chiamata "peste dei gamberi" (NINNI 1886); all'inizio del XX secolo la situazione era tale da compromettere gravemente la pesca commerciale di questi crostacei (MAZZARELLI 1903). In tempi più recenti la rarefazione delle popolazioni è continuata in modo drammatico per l'impatto di vari fattori negativi, spesso di natura antropica. Le normative di tutela predisposte da varie regioni hanno sortito effetti pressoché nulli a fronte del degrado della qualità dell'ambiente, dell'inadeguata gestione delle risorse idriche, ma anche dell'introduzione di specie astacicole alloctone di origine nord-americana (*Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*), vettrici di pericolose patologie ed efficienti competitori in via diretta e indiretta.

La recente Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita in Italia con i DPR 357/97 e 120/2003, qualifica *Austropotamobius pallipes* come «specie di interesse comunitario per la quale devono essere individuate zone speciali di conservazione» (allegato II) e come «specie assoggettabile a prelievi coerenti con specifici piani di gestione» (allegato V). L'approccio mirato alla sua conservazione anche attraverso la tutela dell'habitat elettivo appare più efficace rispetto ai semplici divieti di cattura, ma ha evidenziato gravi carenze conoscitive riguardo ai caratteri bioecologici e anche distributivi di questo gambero. Quadri come quelli elaborati per l'Italia peninsulare dallo Stabilimento ittiogenico di Roma (MANCINI 1986) e per l'Italia continentale (VIGHI *et al.* 1987) appaiono attualmente lacunosi e bisognosi di aggiornamenti puntuali, come quelli prodotti recentemente per alcune realtà territoriali limitate (DE LUISE 1992; SALVIDIO *et al.* 1993; NARDI *et al.* 2004).

L'attenzione degli organi comunitari per *Austropotamobius pallipes* ha stimolato uno sforzo di ricerca coordinato tra gli astacologi europei nel programma CRAYNET (*Atlas...* 2006), mirato alla messa a punto di un quadro distributivo aggiornato a livello europeo ma anche alla predisposizione di linee guida per l'efficace conservazione di questo crostaceo nella filosofia di

tutela della biodiversità. A quest'ultimo proposito grande rilevanza hanno assunto le indagini di tassonomia molecolare (GRANDJEAN *et al.* 2000, 2002; ZACCARA *et al.* 2004; FRATINI *et al.* 2005) che hanno confermato le osservazioni morfologiche (BOTT 1950, 1972; LAURENT & SUSCILLON 1962; KARAMAN 1962; ALBRECHT 1982) sul riconoscimento, all'interno del genere *Austropotamobius*, di due specie geneticamente ben distinte: *Austropotamobius pallipes*, distribuito in Europa e nell'Italia nord-occidentale, e *Austropotamobius italicus*, nella restante idrografia italiana.

Questo assetto tassonomico deve informare la strategia complessiva dei progetti LIFE Natura 2000, co-finanziati dalla CEE e da partner locali e mirati alla conservazione del gambero e alla sua eventuale reintroduzione in contesti ambientali idonei.

L'attività di uno di questi progetti ("Conservazione di *Austropotamobius pallipes* in due SIC della Lombardia", LIFE 2000 NAT/IT/7159) è stata in parte indirizzata alla costituzione di una popolazione astacicola stabile e demograficamente autonoma in una roggia risorgiva collocata all'interno del SIC denominato "Basso corso e sponde del Ticino".

Specifiche e doverose indagini preliminari (ZACCARA *et al.* 2004) hanno consentito di attribuire ad *Austropotamobius italicus* le popolazioni di origine degli animali utilizzati per l'esecuzione del progetto e quindi nell'esposizione si farà riferimento a tale entità specifica.

---

#### Area di studio

---

Il SIC "Basso corso e sponde del Ticino" è compreso nel Parco regionale lombardo della valle del Ticino, ha un'estensione di 8.820 ha e un'altezza compresa tra 64 e 107 m s.l.m., tra i comuni di Cassolnovo, Vigevano, Motta Visconti e Bereguardo (Fig. 1); la sua caratteristica peculiare è la presenza dell'alveo attivo del fiume Ticino, che lo attraversa da nord a sud e che in quest'area presenta un andamento pluricorsuale e meandriforme articolato in una moltitudine di corsi d'acqua naturali e seminaturali che fanno da contorno al fiume.

Il progetto di costituzione ex novo di una popolazione astacicola è stato collocato in una roggia all'interno della Riserva Isola del Mandelli presso Cassolnovo (Fig. 1). Il corso d'acqua, immerso in una matrice boschiva, è alimentato da una risorgiva (Fig. 2) e, dopo un percorso di 300 m, recapita la propria portata in un complesso di quattro vasche dalle quali è separato da una griglia fitta. Il regime è laminare e la profondità media è di 30 cm, con minimi di 15 cm e massimi di 100 cm. L'alveo bagnato ha una sezione media di 4 m ed è pressoché coincidente con quello di morbida. Il fondo è costituito da ghiaia e ciottoli nei tratti di bassa profondità, mentre nelle pozze il sedimento pre-

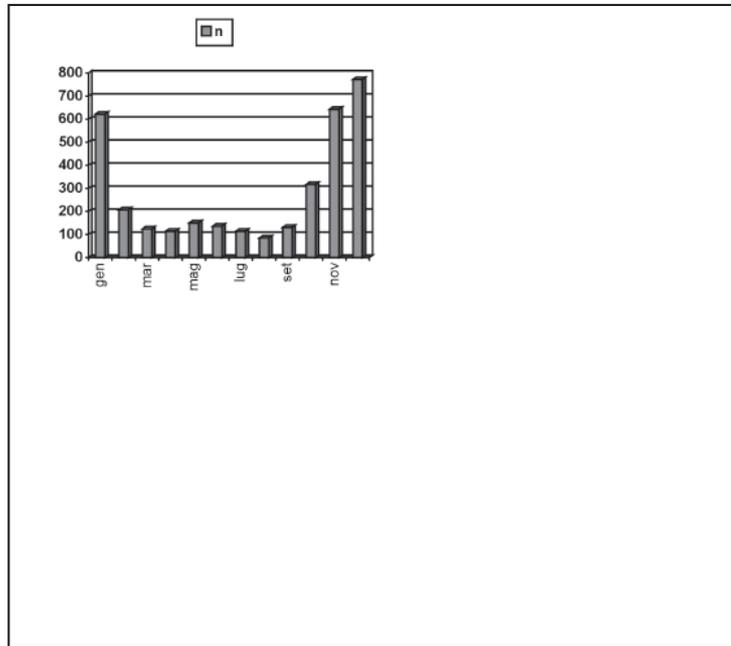


Fig. 1: carta del SIC "Basso corso e sponde del Ticino"; il rettangolo e il simbolo stellina verde indicano la collocazione dell'area di studio.

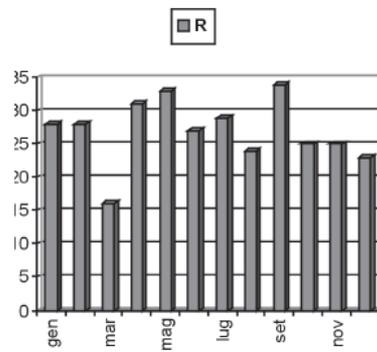


Fig. 2: risorgiva che alimenta la roggia (foto dell'archivio del Laboratorio di Acque interne del Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Pavia).

valente è costituito da sabbia mista a poco fango. Le rive sono quasi verticali e coperte da vegetazione arborea continua ed estesa (Fig. 3). La presenza di tronchi e rami in alveo favorisce in misura considerevole la ritenzione degli apporti trofici.

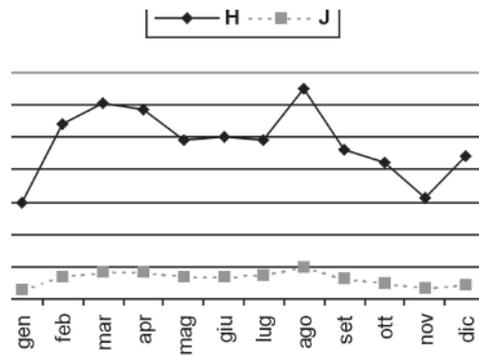


Fig. 3: veduta della vegetazione arborea delle rive della roggia (foto dell'archivio del Laboratorio di Acque interne del Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Pavia).

Il *periphyton* è poco sviluppato, ma la comunità macrobentonica è molto diversificata. Il numero complessivo di *taxa* censiti (n= 43) indica l'elevato livello di biodiversità nella roggia. L'applicazione del protocollo IBE (GHETTI 1997; Tab. 1) colloca la roggia in prima classe di qualità. È da sottolineare come elemento di pregio la buona consistenza numerica di *Ephemera*.

| unità sistematiche |                          | 10/02/04 | 16/04/04 | 27/05/04 | 17/08/04 |
|--------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Efemerotteri       | <i>Baetis</i>            |          |          | I        | I        |
|                    | <i>Caenis</i>            | I        | I        |          | (1)*     |
|                    | <i>Ecdyonurus</i>        |          | (1)*     |          | (3)*     |
|                    | <i>Ephemera</i>          | L        | L        | L        | L        |
|                    | <i>Ephemerella</i>       | I        | U        | I        | I        |
|                    | <i>Pseudocentropilum</i> | I        | I        | I        |          |

(segue)

| unità sistematiche                   |                      | 10/02/04 | 16/04/04 | 27/05/04 | 17/08/04 |
|--------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Tricotteri</b>                    | Goeridae             | I        | L        | I        | I        |
|                                      | Hydropsychidae       |          |          | (1)*     | (1)*     |
|                                      | Lepidostomatidae     |          | (1)*     | I        | I        |
|                                      | Leptoceridae         |          | I        |          | I        |
|                                      | Limnephilidae        | I        | I        | I        | I        |
|                                      | Odontoceridae        | I        |          |          |          |
|                                      | Polycentropodidae    | I        | (1)*     | (1)*     | I        |
|                                      | Psychomyidae         | I        |          | (1)*     | (1)*     |
|                                      | Rhyacophilidae       | (1)*     |          |          |          |
|                                      | Sericostomatidae     |          |          |          | (1)*     |
| <b>Coleotteri</b>                    | Dryopidae            | I        |          | I        | (1)*     |
|                                      | Elmidae              |          | I        | I        | I        |
|                                      | <i>Cordulegaster</i> | I        | I        | I        | I        |
|                                      | <i>Onychogomphus</i> |          | I        |          | I        |
|                                      | <i>Pyrrhosoma</i>    | I        | I        |          |          |
|                                      | <i>Somatoblora</i>   |          | I        |          |          |
| <b>Ditteri</b>                       | Ceratopogonidae      |          | I        | I        | I        |
|                                      | Chironomidae         | I        | I        | I        | (4)*     |
|                                      | Simuliidae           |          |          | (3)*     |          |
|                                      | Tabanidae            | I        |          |          | I        |
|                                      | Tipulidae            |          | (1)*     | (1)*     | I        |
| <b>Crostacei</b>                     | Asellidae            | I        | I        | L        | I        |
|                                      | Gammaridae           | U        | U        | U        | U        |
| <b>Gasteropodi</b>                   | Ancylidae            | I        | L        | I        | L        |
|                                      | Bithyniidae          |          | I        | I        | I        |
|                                      | Hydrobioidea         |          |          | I        |          |
|                                      | Physidae             | I        | I        | I        | I        |
|                                      | Planorbidae          | I        | I        | I        | I        |
| <b>Tricladi</b>                      | <i>Dendrocoelum</i>  |          | I        |          | I        |
| <b>Irudinei</b>                      | <i>Dina</i>          |          |          | I        | I        |
|                                      | <i>Batracobdella</i> |          |          | I        |          |
|                                      | <i>Glossiphonia</i>  | I        | I        |          | I        |
| <b>Oligocheti</b>                    | Lumbricidae          | I        | I        | I        | I        |
|                                      | Lumbriculidae        | I        | I        | L        | I        |
|                                      | Naididae             | I        | I        | I        |          |
|                                      | Tubificidae          | I        |          | I        |          |
| <b>altri</b>                         | Sialidae             | I        | I        | I        | I        |
| <b>Totale Unità Sistematiche</b>     |                      | 26       | 30       | 31       | 33       |
| <b>Unità Sistematiche non dubbie</b> |                      | 25       | 26       | 26       | 26       |
| <b>Valore IBE</b>                    |                      | 10\11    | 11\10    | 11\10    | 11\10    |
| <b>Classe di Qualità</b>             |                      | I        | I        | I        | I        |

Tab. 1: unità sistematiche, valori IBE e classi di qualità; le unità considerate di *drift* vengono indicate tra parentesi (\*), quelle ritenute “valide” sono distinte in presenti (I), abbondanti (L) e dominanti (U).

Nella tabella 2 sono riportati i valori minimi, massimi e le mediane di alcuni parametri chimici, fisici e biologici misurati nella roggia in concomitanza con i prelievi per il calcolo dell'IBE.

| parametro  | min  | max  | mediana |
|--|------|------|---------|
| temperatura (°C)   | 12,3 | 18,0 | 14,3    |
| ossigeno disciolto (mg l <sup>-1</sup> )                     | 6,7  | 7,0  | 6,8     |
| saturazione ossigeno (%)                                     | 63   | 86   | 71,3    |
| pH (unità)   | 7,7  | 8,4  | 8,0     |
| conducibilità (µS/cm)  | 204  | 291  | 216     |
| durezza (mg l <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )              | 162  | 232  | 164     |
| BOD <sub>5</sub> a 20°C (mg l <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> ) | 0,1  | 1,0  | 0,5     |

Tab. 2: valori (minimi, massimi e mediane) di alcuni parametri chimici, fisici e biologici.

Nel periodo dal 9 luglio al 20 dicembre 2004 la temperatura è stata rilevata in continuo (con cadenza di 2 ore) mediante un registratore di dati (Fig. 4). Le oscillazioni termiche sono comprese tra 10,8°C e 18,7°C, con un valore medio nel periodo pari a 15,7°C.

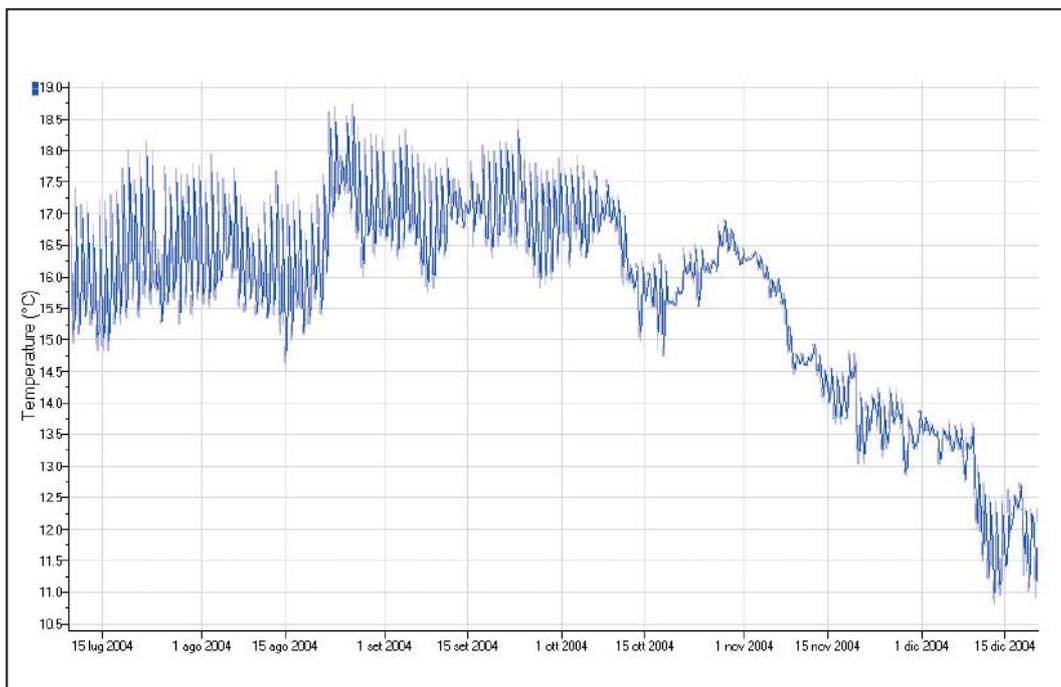


Fig. 4: variazioni termiche registrate nella roggia dal 9 luglio al 20 dicembre 2004.

Lo scorrimento all'interno di fasce boschive, la presenza di rami e tronchi in alveo oltre che di macrofite acquatiche, la scarsa rilevanza dei fenomeni erosivi, il substrato costituito in prevalenza da ciottoli e ghiaia e la comunità macrobentonica diversificata e adeguata alla tipologia fluviale rispecchiano e favoriscono l'alta capacità autodepurativa della roggia, che si colloca al I livello di funzionalità fluviale (giudizio elevato) valutata con il protocollo IFF (ANPA 2000; Tab. 3).

| m   | SPONDA | TER | VEG1 | VEG2 | AMP | CON | IDR | RIV | RIT | ERO | NAT | FON | RAS | PERT | PERL | DET | MBT | PUNTEGGIO | LIVELLO |
|-----|--------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----------|---------|
| 300 | sx     | 25  | 30   |      | 20  | 20  | 20  | 25  | 25  | 15  | 15  | 15  | 5   |      | 15   | 15  | 20  | 265       | I       |
|     | dx     | 25  | 30   |      | 20  | 20  | 20  | 25  | 25  | 15  | 15  | 15  | 5   |      | 15   | 15  | 20  | 265       | I       |

Tab. 3: risultati dell'analisi IFF

---

## Materiali e metodi

---

Il lavoro di campo ha preso l'avvio il 15 ottobre 2002 con l'introduzione nella roggia di 60 femmine e 50 maschi di *Austropotamobius italicus*, di lunghezza totale (LT) compresa tra 57 e 120 mm e raccolti nell'Oltrepò pavese dai torrenti Schizzola (100 animali) e Lazzuola (10 animali). Le dinamiche di accrescimento somatico note per *Austropotamobius italicus* nei due torrenti in questione (GHIA 1999 per la Schizzola; MORA 2005 per la Lazzuola) hanno consentito di attribuire agli animali introdotti un'età corrispondente alla quarta estate di vita o superiore, quindi corrispondente alla condizione di maturità sessuale. Preliminarmente lungo lo sviluppo della roggia sono stati distribuiti 37 mattoni forati (modello UNI K18) allo scopo di fornire rifugi artificiali ai gamberi appena introdotti. Questi laterizi sono risultati graditi agli animali e sono stati quindi utilizzati successivamente come strumenti di cattura, congiuntamente a 45 trappole a nassa, innescate con mangime secco per gatti, durante i campionamenti quantitativi condotti nel 2004 dal 19 luglio al 6 agosto (8 sessioni giornaliere), dal 30 agosto al 1 ottobre (12 sessioni) e dal 27 ottobre al 1 dicembre (7 sessioni). Ogni giorno gli individui catturati nei mattoni e nelle nasse sono stati esaminati per determinarne sesso, lunghezza totale (in mm), peso (in g) ed eventuali altre caratteristiche utili per il riconoscimento individuale. Sono stati inoltre marcati individualmente con saldatore a gas utilizzando la codificazione numerica proposta da ABRAHAMSSON (1965) e schematizzata nella figura 5.

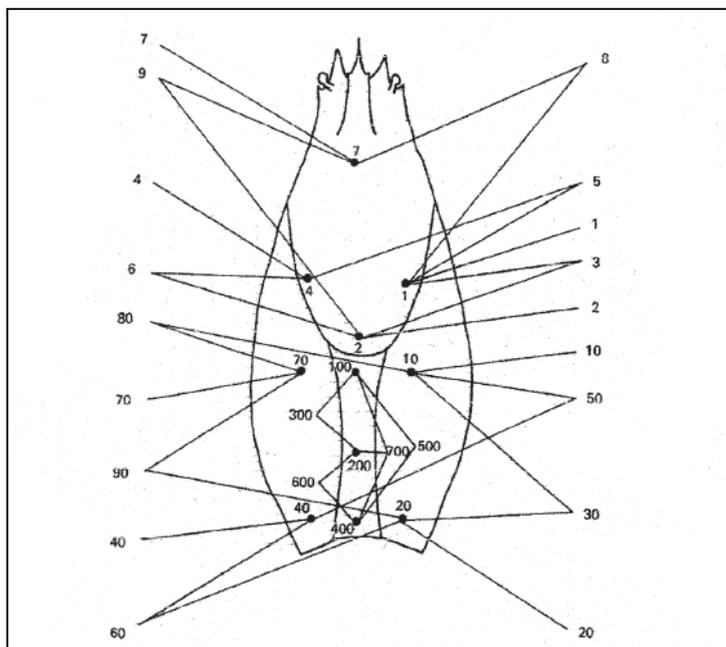


Fig. 5: codice numerico per la marcatura (da ABRAHAMSSON 1965).

La permanenza di tale marcatura anche dopo la muta dei gamberi ha consentito di riconoscere tutti gli eventi individuali di ricattura (Fig. 6).



Fig. 6: individuo di *Austropotamobius pallipes* marcato con il numero 309 (foto dall'archivio del Laboratorio di Acque interne del Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Pavia).

La possibilità di riconoscere individualmente i singoli animali marcati e ricatturati ha consentito di elaborare stime della densità di popolazione con il protocollo di CHAO (1984, 1988). Tale protocollo analizza le reiterazioni di cattura degli individui marcati e considera che, con un numero di campionamenti non inferiore a 6, la maggior parte degli animali viene comunque catturata solo una o due volte, ognuno con una probabilità costante ma diversa da tutti gli altri. La stima delle dimensioni della popolazione si ottiene da:

$$\hat{N} = S + \left( \frac{f_1^2}{2f_2} \right)$$

dove S è il numero degli animali marcati nei t trappolaggi e  $f_1, f_2, \dots, f_k$  rappresentano il numero di animali catturati rispettivamente 1, 2, k volte e quindi ricatturati 0, 1, (k - 1) volte.

Se  $f_1, f_2, \dots, f_k$  assumono valori tali da soddisfare le condizioni di seguito elencate:

$$t f_1 > 2 f_2$$

$$t f_2 > 3 f_3$$

$$3 f_1 f_3 > 2 f_2^2$$

una migliore stima di N risulta da:

$$\tilde{N} = S + \frac{\left( \frac{f_1^2}{2f_2} \right) \left( 1 - \frac{2f_2}{tf_1} \right)}{1 - \left( \frac{3f_3}{tf_2} \right)}$$

Alle due stime di  $\hat{N}$  e  $\tilde{N}$  è associabile una varianza pari rispettivamente a:

$$\text{var } \hat{N} = f_2 [0,25 (f_1 / f_2)^4 + (f_1 / f_2)^3 + 0,5 (f_1 / f_2)^2]$$

e

$$\text{var } \tilde{N} = [0,25 A^2 (f_1 / f_2)^4 + A^2 (f_1 / f_2)^3 + 0,5 A (f_1 / f_2)^2]$$

dove:

$$A = \frac{1 - \left( \frac{2f_2}{tf_1} \right)}{1 - \left( \frac{3f_3}{tf_2} \right)}$$

con intervallo di confidenza al 95% per  $\hat{N}$  pari a:

$$S + [(\hat{N} - S) / C] \quad ; \quad S + [(\hat{N} - S) C]$$

dove:

$$C = \exp \left\{ 1,96 \left[ \log \left( 1 + \frac{Var\hat{N}}{(\hat{N}-s)^2} \right) \right]^{1/2} \right\}$$

In modo del tutto analogo si calcola l'intervallo di confidenza per  $\hat{N}$ .

---

### Risultati sperimentali

---

**Attività riproduttiva:** durante i monitoraggi del 2004, il 27 ottobre è stata ritrovata la prima femmina con spermatofore, mentre il 22 novembre è stata rinvenuta la prima femmina con uova. Complessivamente, nell'autunno dello stesso anno sono state conteggiate 7 femmine con spermatofore e 3 con uova. Queste osservazioni collocano nella fase centrale della stagione il periodo riproduttivo di *Austropotamobius italicus* nella roggia, ma soprattutto testimoniano l'adattamento dei gamberi immessi e l'avvio della fase riproduttiva.

**Assetto demografico:** un monitoraggio puramente esplorativo condotto nell'autunno 2003 ha consentito di catturare 7 gamberi introdotti l'anno precedente (5 maschi di LT compresa tra 110 e 120 mm e 2 femmine di LT pari a 110 e 118 mm), ma anche 5 maschi di LT compresa tra 47 e 55 mm e 3 femmine di LT compresa tra 40 e 49 mm, quindi sicuramente nati in loco nella primavera 2003 (Fig. 7).

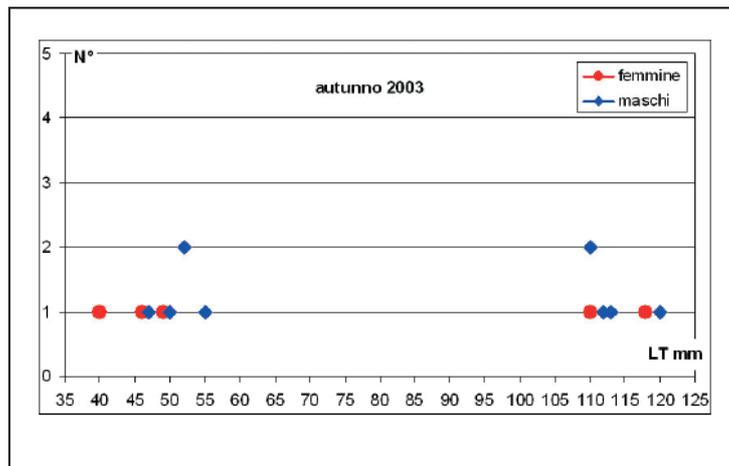


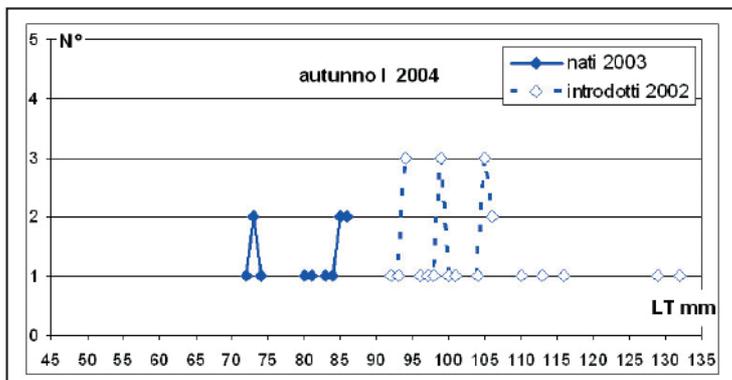
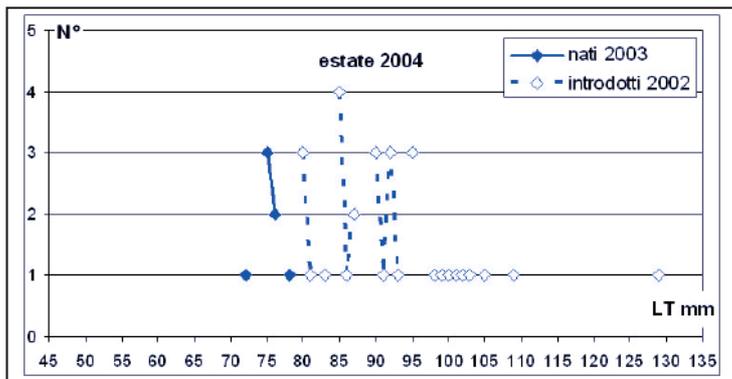
Fig. 7: quadro demografico degli animali marcati nell'autunno 2003.

Dal 19 luglio all'1 dicembre 2004 sono stati catturati e marcati complessivamente 181 animali (87 maschi e 94 femmine), ripartiti nei tre campionamenti come nella tabella 4.

|            | maschi | femmine |
|------------|--------|---------|
| estate     | 39     | 45      |
| autunno I  | 25     | 38      |
| autunno II | 23     | 11      |

Tab. 4: numero di animali marcati nelle tre sessioni di monitoraggio al netto delle ricatture.

Rispetto ai 110 individui introdotti nell'ottobre 2002 si rileva un incremento del 64,5% nel numero degli animali marcati nel 2004, conseguente frutto dell'attività riproduttiva del 2003 e del 2004. Tale incremento è comunque sottostimato a seguito della modestissima efficacia delle nasse e dei mattoni nella cattura degli individui più giovani (MORRISSY 1975; BROWN & BREWIS 1979). Per lo stesso motivo le classi dimensionali relative a tale fascia di età appaiono poco o nulla rappresentate nelle distribuzioni di frequenza delle lunghezze totali dei gamberi marcati con i monitoraggi del 2004 (Fig. 8 e 9).



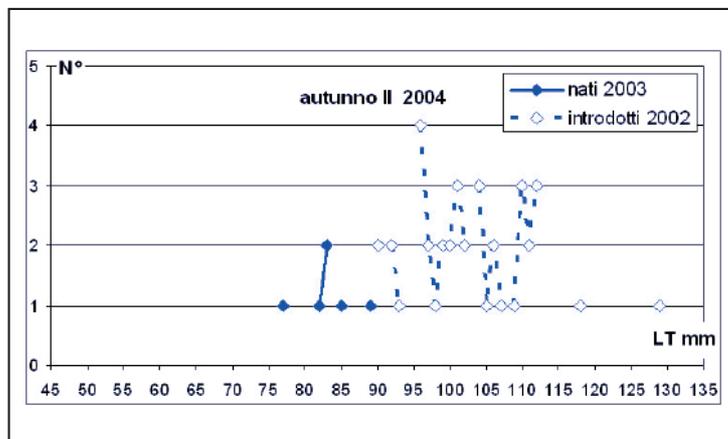
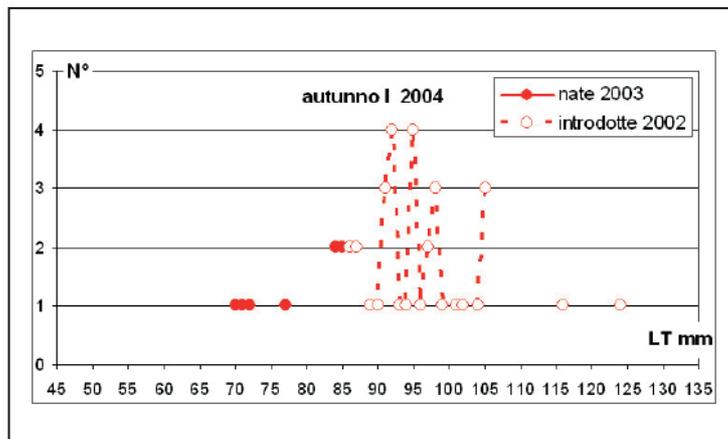
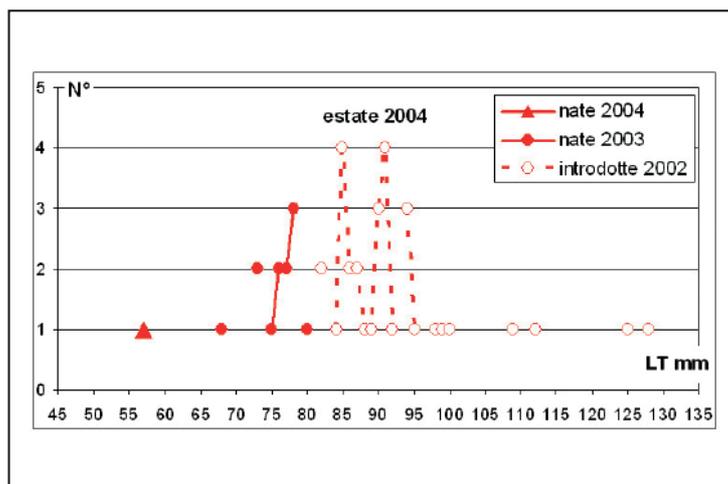


Fig. 8: quadri demografici dei maschi marcati nell'estate e nell'autunno 2004.



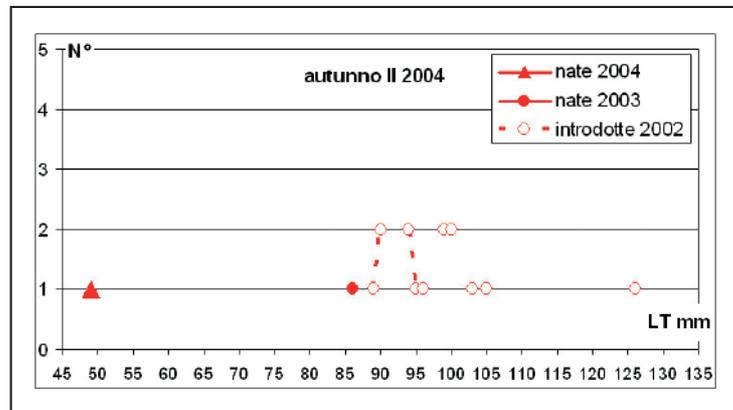


Fig. 9: quadri demografici delle femmine marcate nell'estate e nell'autunno 2004.

A questo proposito occorre precisare che durante ognuno dei due campionamenti autunnali la prima ricattura di animali marcati nelle occasioni precedenti è stata considerata come prima cattura per procedere a stime separate della consistenza della popolazione. Il quadro della tabella 4, quindi, varia nei termini riportati nella tabella 5.

|            | maschi | femmine |
|------------|--------|---------|
| estate     | 39     | 45      |
| autunno I  | 36     | 43      |
| autunno II | 45     | 17      |

Tab. 5: numero di animali marcati nelle tre sessioni di monitoraggio.

Con i dati di lunghezza totale degli individui marcati durante le tre sessioni consecutive sono stati elaborati i quadri di frequenza dimensionale delle figure 8 e 9. Al loro interno, con il conforto dei dati raccolti nel corso del monitoraggio esplorativo dell'autunno 2003 (Fig. 7), è possibile individuare i gruppi di gamberi nati nel 2003 e nel 2004, separandoli da quelli introdotti nel 2002.

**Stima delle dimensioni della popolazione:** monitoraggi esplorativi nel 2003 hanno consentito di collocare nella seconda metà di marzo il periodo di schiusa delle uova, come dimostrato dal ritrovamento di 8 femmine con larve appena schiuse sotto l'addome. Per quanto attiene la natalità, la popolazione può quindi essere considerata chiusa nei tre periodi di campionamento citati. Lo stesso carattere di chiusura le può essere attribuito per quanto riguarda i fenomeni di immigrazione e/o emigrazione, per la separazione fisica già descritta della roggia verso la sequenza di vasche (dove, nel terzo bacino, sono stati immes-

si gli stock di *Austropotamobius italicus*) e per la mancanza di affluenti. L'estensione temporale dei monitoraggi su un periodo di 136 giorni deve far considerare il ruolo significativo della mortalità come fattore di apertura demografica della popolazione. Appare allora opportuno procedere a stime delle sue dimensioni separatamente per ognuno dei tre campionamenti, la cui limitata estensione temporale (19 giorni in estate, 33 giorni in autunno I e 36 giorni in autunno II) consente di attribuire un ruolo non particolarmente pesante alla mortalità. Risultano allora soddisfatte le condizioni previste per l'applicazione del protocollo di stima di Chao: sostanziale chiusura della popolazione e almeno 6 sessioni di campionamento per ognuno dei tre monitoraggi. Nella tabella 6 vengono riportati gli elementi di calcolo dell'applicazione di tale protocollo, che per i maschi ha consentito di produrre le stime di  $\hat{N}$  e  $\tilde{N}$ , scegliendo poi queste ultime

|  | <b>estate 2004</b><br>t= 8 | <b>autunno I 2004</b><br>t= 6 | <b>autunno II 2004</b><br>t= 7 |
|--|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>frequenze di cattura</b>                  | <b>MASCHI</b>              |                               |                                |
| f1   | 32                         | 27                            | 35                             |
| f2   | 7                          | 7                             | 7                              |
| f3   |                            | 2                             | 2                              |
| f4   |                            |                               | 1                              |
| S  | 39                         | 36                            | 45                             |
| N '  | 112                        | 88                            | 133                            |
| $\sigma$ N '                                 | 39                         | 29                            | 45                             |
| <b>int. conf. 95% N '</b>                    | 77 - 178                   | 63 - 138                      | 92 - 209                       |
| $\tilde{N}$                                  | <b>108</b>                 | <b>92</b>                     | <b>139</b>                     |
| $\sigma \tilde{N}$                           | 37                         | 31                            | 49                             |
| <b>int. conf. 95% <math>\tilde{N}</math></b> | 75 - 171                   | 64 - 144                      | 95 - 221                       |
| <b>frequenze di cattura</b>                  | <b>FEMMINE</b>             |                               |                                |
| f1   | 33                         | 33                            | 17                             |
| f2   | 8                          | 7                             |                                |
| f3   | 3                          | 1                             |                                |
| f4   | 1                          | 1                             |                                |
| f5   |                            | 1                             |                                |
| S  | 45                         | 43                            | 17                             |
| N '  | 113                        | 121                           |                                |
| $\sigma$ N '                                 | 35                         | 41                            |                                |
| <b>int. conf. 95% N '</b>                    | 82 - 172                   | 84 - 190                      |                                |
| $\tilde{N}$                                  | <b>119</b>                 | <b>121</b>                    |                                |
| $\sigma \tilde{N}$                           | 38                         | 41                            |                                |
| <b>int. conf. 95% <math>\tilde{N}</math></b> | 85 - 183                   | 84 - 190                      |                                |

Tab. 6: stime di  $\hat{N}$  e  $\tilde{N}$  con il protocollo di Chao applicato all'anno 2004.

perché più affidabili (CHAO 1984, 1988). Il secondo campionamento autunnale ha coinciso con il ciclo riproduttivo degli animali e le femmine con spermatofore hanno ridotto le loro attività divenendo meno catturabili. Lo attestano anche i valori del rapporto sessi nelle catture dei tre campionamenti: M : F pari a 1 : 1,35 in estate (46 maschi e 62 femmine), 1 : 1,36 in autunno I (52 maschi e 71 femmine), ma 1 : 0,29 in autunno II (59 maschi e 17 femmine). La conseguente assenza di ricatture tra queste ultime non ne ha consentito la stima di N.

Nella tabella 7 questi risultati vengono comparati al numero di individui introdotti nell'autunno 2002.

|                | introdotti 2002 | estate 2004  | autunno I 2004 | autunno II 2004 |
|----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|
| <b>femmine</b> | 60              | 119 (85-183) | 121 (84-190)   |                 |
| <b>maschi</b>  | 50              | 108 (75-171) | 92 (64-144)    | 139 (95-221)    |

Tab. 7: stime di  $\tilde{N}$  nelle tre sessioni di campionamento (tra parentesi gli intervalli di confidenza al 95%).

In entrambi i sessi, pur al netto della mortalità intercorsa nei due anni dall'introduzione, lo stock stimato nel 2004 risulta di dimensioni doppie rispetto a quello originario, confermando il contributo degli animali nati in loco.

---

### Considerazioni conclusive

---

L'esperienza di campo maturata in questa occasione ha evidenziato alcuni aspetti di tipo metodologico riguardanti il metodo di marcatura e le strategie di campionamento.

L'agevole identificazione degli animali marcati, anche dopo quattro e più mesi dalla marcatura, attesta l'affidabilità del metodo utilizzato; il saldatore a gas produce marcature stabili nel tempo e non sono mai stati rilevati segni di infezioni micotiche o di parassitosi in corrispondenza dei segni di marcatura.

I livelli idrologici della roggia, spesso prossimi a 100 cm e mediamente superiori a 50 cm, non hanno consentito il pur speditivo ed efficiente campionamento "alla mano", imponendo l'impiego di strumenti di cattura passiva come le trappole a nassa e i mattoni. Questi ultimi, inizialmente collocati nella roggia come rifugi artificiali per gli animali appena introdotti, sono stati poi utilizzati come strumenti di campionamento sfruttandone la frequentazione da parte dei gamberi.

Un'ulteriore considerazione meritano le variazioni del rendimento dello sforzo di cattura nei due sessi nella seconda campagna autunnale, allorché sono state catturate pochissime femmine senza alcuna ricattura. Ciò non meraviglia se si considerano gli aspetti di biologia riproduttiva di questi animali. Le fem-

mine ovigere, ricevute lo spermatozoo, si ritirano nei rifugi per la fecondazione ed incubazione delle uova e non sono quindi più catturabili. I maschi, invece, insistono inizialmente nella ricerca di altre partner e poi, esaurita la fase degli accoppiamenti, mantengono un buon livello di attività qui consentito da un regime termico tutt'altro che rigido, come attestano i valori di temperatura superiori a 10°C registrati anche in dicembre (Fig. 4). Le stesse condizioni termiche abbreviano la durata di incubazione delle uova fecondate che schiudono già a marzo e non a fine maggio-fine giugno, come rilevato invece nelle aree collinari.

Per quanto concerne i risultati dell'intervento di introduzione, il successo è valutabile considerando il numero degli animali marcati (181, ripartiti in 87 maschi e 94 femmine) in rapporto a quelli introdotti (110, di cui 50 maschi e 60 femmine).

Nonostante nel secondo monitoraggio autunnale la mancanza di ricatture tra le femmine non abbia consentito di fornire una stima, queste vengono valutate in 121 nel primo monitoraggio autunnale. Al netto della prevedibile mortalità, ne consegue un incremento del 100% rispetto allo stock introdotto nel 2002. Nel secondo monitoraggio autunnale i maschi vengono stimati in 139 individui, nettamente più numerosi che in estate. Ciò è verosimilmente imputabile alla maggior efficienza di cattura dei giovani con l'aumento delle loro dimensioni. Ne risulta comunque un numero quasi triplo rispetto ai 50 riproduttori introdotti.

Tale successo riproduttivo in loco appare una premessa assai favorevole per lo sviluppo di una dinamica demografica vivace e suscettibile di costituire una buona popolazione di *Austropotamobius italicus*.

L'introduzione nel tardo autunno 2004 di 94 riproduttori (34 maschi e 60 femmine), raccolti nel torrente Angiassi (provincia di Alessandria) ma geneticamente congrui con lo stock iniziale (ZACCARA *et al.* 2004), rafforza le previsioni ottimistiche per i favorevoli sviluppi del successo iniziale qui accertato, che dovrà comunque essere monitorato negli anni a venire.

---

## Bibliografia

---

- ABRAHAMSSON S.A., 1965 - A method of marking crayfish *Astacus astacus* Linné in population studies, *Oikos*, 16: 228-231.
- ALBRECHT H., 1982 - Das System der europäischen Flußkrebse (Decapoda, Astacidae): Vorschlag und Begründung, *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, 79: 187-210.
- ANPA, 2000 - *IFF Indice di Funzionalità Fluviale*, Roma.
- Atlas of crayfish in Europe*, 2006, edited by C. Souty-Grosset ... [et al.], Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- BOTT R., 1950 - Die Flußkrebse Europas (Decapoda, Astacidae),

*Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 483: 1-36.

BOTT R., 1972 - Besiedlungsgeschichte und Systematik der Astaciden West-Europas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz, *Revue suisse de zoologie*, 79: 387-408.

BROWN D.J. & BREWIS J.M., 1979 - A critical look at trapping as a method of sampling a population of *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) in a mark and recapture study, in: "4. International Symposium on Freshwater Crayfish (Thonon-les-Bains, 1978)": 159-164.

CHAO A., 1984 - Nonparametric estimation of the number of classes in a population, *Scandinavian journal of statistics*, 11: 265-270.

CHAO A., 1988 - Estimating animal abundance with capture frequency data, *Journal of wildlife management*, 52 (2): 295-300.

DE LUISE G., 1992 - *Indagine preliminare sulla distribuzione del gambero d'acqua dolce della specie Austropotamobius pallipes italicus (Faxon) nel Friuli Venezia-Giulia: sue possibilità di allevamento e ripopolamento*, Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura, Udine.

FRATINI S., ZACCARA S., BARBARESI S., GRANDJEAN F., SOUTY-GROSSET C., CROSA G. & GHERARDI F., 2005 - Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomy and conservation, *Heredity*, 94: 108-118.

GHETTI P.F., 1997 - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.): i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*, con la collaborazione di E. Chierici ... [et al.], Provincia autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento.

GHIA D., 1999 - *Austropotamobius pallipes Ler. (Crustacea Decapoda): studio di campo sull'ecologia di una specie a rischio di estinzione*, Università degli studi di Pavia, Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, Dipartimento di Biologia animale. Tesi sperimentale di laurea in Scienze naturali.

GRANDJEAN F., BOUCHON D. & SOUTY-GROSSET C., 2002 - Systematics of the European endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae) with a re-examination of the status of *Austropotamobius berndbauseri*, *Journal of Crustacean Biology*, 22 (3): 677-681.

GRANDJEAN F., HARRIS D.J., SOUTY-GROSSET C. & CRANDALL K.A., 2000 - Systematics of the European endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae), *Journal of Crustacean Biology*, 20 (3): 522-529.

KARAMAN M.S., 1962 - Ein Beitrag zur Systematik der Astacidae (Decapoda), *Crustaceana*, 3: 173-191.

LAURENT P.J. & SUSCILLON M., 1962 - Les écrevisses en France, *Annales de la Station Centrale d'Hydrobiologie*, 9: 335-395.

MANCINI A., 1986 - *Astacicoltura: allevamento e pesca dei gamberi d'acqua dolce*, Edagricole, Bologna.

- MAZZARELLI G., 1903 - *La pesca dei gamberi nella provincia di Milano*, Commissione per la pesca lacunale e fluviale per la Provincia di Milano, Milano.
- MORA D., 2005 - *Alterazioni dell'habitat: effetti su una popolazione del gambero di fiume Austropotamobius italicus (Crustacea Decapoda)*, Università degli studi di Pavia, Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, Dipartimento di Biologia animale. Tesi sperimentale di laurea in Scienze biologiche.
- MORRISY N.M., 1975 - The influence of sampling intensity on the "catchability" of marron, *Cherax tenuimanus* (Smith) (Decapoda: Parastacidae), *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 26 (1): 47-73.
- NARDI P.A., BERNINI F., BO T., BONARDI A., FEA G., FERRARI S., GHIA D., NEGRI A., RAZZETTI E. & ROSSI S., 2004 - *Il gambero di fiume nella provincia di Alessandria*, PI-ME editrice, Pavia.
- NINNI A.P., 1886 - Sul gambero fluviale italiano, *Atti Società italiana di Scienze italiane*, 29 (2-3): 323-326.
- SALVIDIO S., CRESTA P. & DORIA G., 1993 - Preliminary survey on the distribution of freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* in Liguria, N.W. Italy, *Crustaceana*, 65: 218-221.
- VIGHI M., VILLA P., ARLATI G., DAGNOLA M. & TRECCANI F., 1987 - *Studi e ricerche sul gambero d'acqua dolce Austropotamobius pallipes*, Regione Lombardia, Settore Agricoltura e Foreste, Servizio Caccia e Pesca.
- ZACCARA S., STEFANI F., GALLI P., NARDI P.A. & CROSA G., 2004 - Taxonomic implications in conservation management of white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) (Decapoda, Astacidae) in Northern Italy, *Biological Conservation*, 120 (1): 1-10.

Consegnato il 2/10/2006.



## Resti umani fossili delle alluvioni recenti rinvenuti presso San Daniele Po (CR): indagine antropologica e geopaleontologica

Davide Persico \*, Edda Guareschi \*\*, Paolo Carubelli \*

---

### Riassunto

---

Sono stati studiati per la prima volta i resti umani fossili conservati nel Museo naturalistico paleontologico di San Daniele Po (CR). I reperti esaminati, otto crani umani, sono stati rinvenuti tra il 2001 e il 2005 nel tratto del fiume Po compreso tra Polesine Parmense (PR) e Torricella del Pizzo (CR) in particolari periodi di magra fluviale. I reperti, che rappresentano la parte antropologica della collezione di resti quaternari di mammiferi del fiume Po, sono caratterizzati da un ottimo stato di conservazione, indice suggestivo di un limitato trasporto fluviale. Il grado di fossilizzazione generalmente avanzato, la presenza, in alcuni casi, di caratteri di "arcaicità" e il non comune stato di conservazione rendono questi fossili un interessante patrimonio preistorico locale.

---

### Summary

---

*The aim of this paper is to analyse the fossil human rests stored in the paleontological naturalistic museum of San Daniele Po (Cremona, northern Italy). Eight human skulls have been recovered between 2001 and 2005 during exceptional low-water seasons, along the course of the Po River, between Polesine Parmense (Parma) and Torricella del Pizzo (Cremona). The specimens are part of the anthropological collection of Quaternary mammals of the same river. All the samples are in a good state of preservation, which suggests a low rate of fluvial transport. The generally advanced degree of fossilisation, the presence, in some cases, of characters of "archaism" and the optimal state of conservation render these fossils an interesting local prehistoric patrimony.*

---

\* Università degli studi di Parma, Dipartimento di Scienze della Terra, Parco Area delle Scienze 157/A - I-43100 Parma. E-mail: davide.persico@unipr.it, paoc01@libero.it

\*\* Università degli studi di Parma, Dipartimento di Anatomia umana, Farmacologia e Scienze medico-forensi, via Gramsci 14 - I-43100 Parma. E-mail: eddaguar@libero.it

Fossili di vertebrati più o meno frammentari e/o disarticolati rinvenuti lungo le spiagge del bacino del Po sono noti fin dalla prima metà del 1500. Scritti antecedenti fanno inoltre riferimento a reperti trovati nell'alveo del fiume ai tempi di Ludovico Sforza (GIACOBINI *et al.* 1982).

Nella letteratura scientifica le prime descrizioni di ritrovamenti appaiono a partire dalla prima metà del XIX secolo in particolare nelle opere di BREISLAK (1822) e di BORSON (1831) e sarà soprattutto la località di Arena Po, presso Pavia, a divenire famosa in seguito al ritrovamento di moltissimi reperti e alla pubblicazione della monografia di Emilio Cornalia "Mammifères fossiles de Lombardie" (1858-1871). Pur costituite da materiali più o meno risedimentati e quindi di incerto significato cronostratigrafico le faune di Arena Po attrassero l'attenzione dei paleontologi europei e costituirono, pur nei loro limiti, una delle più rappresentative collezioni di vertebrati del Quaternario in Italia. Risale a quei tempi anche il rinvenimento, sempre nel fiume Po, del primo resto umano fossilizzato di cui si abbia notizia: un cranio recuperato dall'ingegner Hainsselin, direttore dei lavori per la costruzione del ponte ferroviario tra Pavia e Voghera. Il cranio, rinvenuto a Mezzana Corti in uno strato sabbioso-ghiaioso, a una profondità di circa 6 metri, fu attribuito al Pleistocene in considerazione del ritrovamento nello stesso livello di un palco di Megacero. I fossili vennero in seguito affidati al GASTALDI che li descrisse in una nota (1866). Negli anni successivi, continuarono sia il ritrovamento di reperti sia la pubblicazione delle loro descrizioni (PATRINI 1926). Di nuovo, nel 1927, si ebbe notizia di un resto umano - una mandibola scoperta qualche anno prima presso Arena Po - acquistato dal professor Maggi per l'Istituto geomineralogico di Pavia insieme a un bacino di elefante, alcuni ossi di cervo e due crani di cavallo provenienti dagli stessi sedimenti. La mandibola umana, studiata e descritta successivamente da PUCCIONI (1927), fu considerata affine ad alcuni più famosi resti del Paleolitico superiore (Combe Chapelle, Laugerie Basse, Cro-Magnon). Questi ritrovamenti ebbero una certa risonanza anche all'estero negli anni in cui gli studi paleoantropologici erano spesso volti alla ricerca del cosiddetto "anello mancante".

Negli anni successivi in tutta Italia si verificò un notevole incremento di studi sulla preistoria; nel medio e alto bacino del Po cominciarono a essere segnalate località di ritrovamento di industrie paleolitiche, o supposte tali, come il Buco del Piombo (MAVIGLIA 1939a, 1939b) e al Tanum (FUSCO 1958). A queste ricerche corrispose un rinnovato interesse per i depositi con faune pleistocenico-oloceniche: risalgono infatti a quel periodo numerosi studi sui fossili provenienti dalla zona di Pavia che, vista la carenza di segnalazioni relative ad altri tratti del corso del fiume, divennero testi di riferimento (VIALLI 1939; SACCHI VIALLI 1950,

1954; CANTALUPPI & SACCHI VIALI 1973; ANFOSSI & CANTALUPPI 1980; ANFOSSI & GALLI 1990; DAL SASSO 1993).

Nella seconda metà del secolo scorso il materiale rinvenuto divenne così tanto da necessitare di una completa revisione (GIACOBINI *et al.* 1976) seguita, a distanza di pochi anni, dall'ultimo ritrovamento noto di reperti umani nella zona (GIACOBINI *et al.* 1982).

Recentemente l'attività erosiva del fiume ha permesso il recupero di otto crani umani nel tratto limitrofo a San Daniele Po. Questo materiale, importante per l'eccezionale stato di conservazione, è entrato a far parte della collezione di vertebrati fossili del locale Museo naturalistico paleontologico.

Obiettivo del presente lavoro è la descrizione e l'illustrazione dei suddetti crani.

Considerate le limitazioni imposte dai meccanismi deposizionali delle *facies* fluviali rispetto alle interpretazioni paleoecologico-biostratigrafiche, gli Autori sono consapevoli del carattere altamente speculativo di alcune loro considerazioni.

### Inquadramento geo-paleontologico

I reperti fossili oggetto di questo studio sono stati rinvenuti alla sommità di barre di meandro del Po, in un tratto di fiume compreso tra i comuni di Zibello (PR) e Torricella del Pizzo (Fig.1).

Ritrovamenti paleontologici sono piuttosto comuni in questo tratto del fiume e rappresentano un fenomeno di tanatoce-

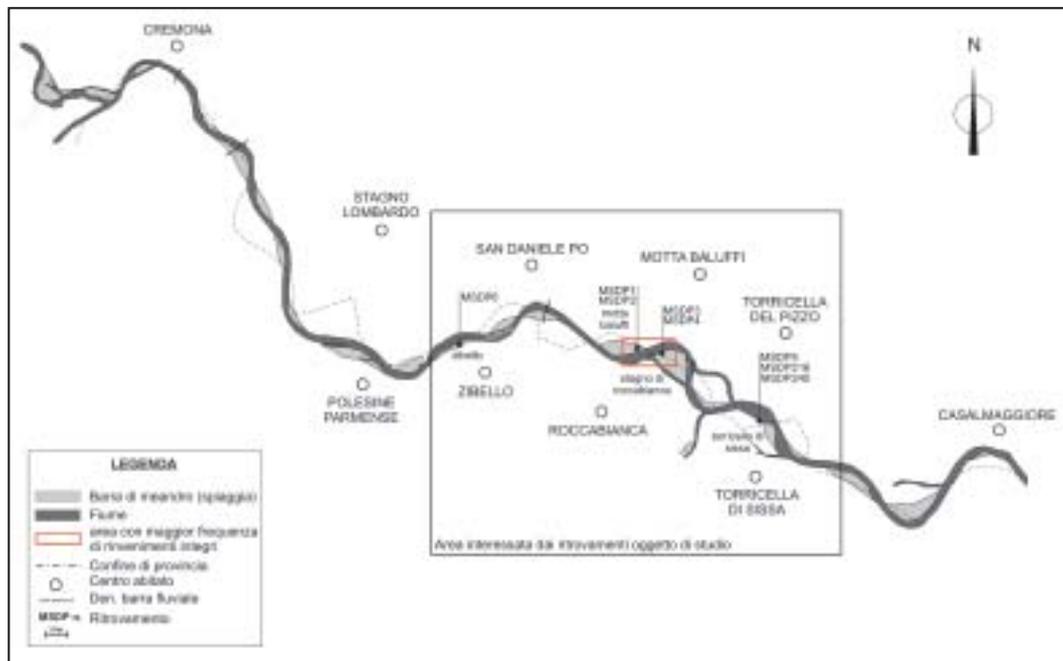


Fig. 1: ubicazione dei siti di ritrovamento.

nosi alluvionale, caratterizzato da resti faunistici appartenenti a diversi periodi ma per la gran parte pleistocenici.

I resti umani di cui ci occupiamo sono stati rinvenuti durante periodi di magra fluviale, in zone per la maggior parte dell'anno sommerse dalle acque. Si trovavano in superficie in posizione esposta o solo parzialmente sepolta.

Nel caso dei depositi in esame si evidenzia una variazione granulometrica che va dal silt ai ciottoli, con netta predominanza delle classi arenacee intermedie trasportate dal fiume come carico di fondo, quindi con meccanismi prevalenti di trascinarsi e saltazione. I reperti fossili generalmente si rinvenivano all'interno di lenti ghiaiose; per questo si ipotizza un trasporto solidale con materiali caratterizzati da granulometrie più grossolane. Questa osservazione nonché la considerazione degli effetti dell'erosione, del trasporto (fluitazione) e l'ottimo stato di conservazione suggeriscono per i resti umani oggetto del presente studio distanze di trasporto ridotte. Le tracce di fluitazione sono, a seconda dei casi, presenti, lievi o assenti: da ciò consegue che i reperti abbiano avuto tempi e modalità di trasporto differenti.

La natura dei depositi sedimentari nei quali i reperti sono stati rinvenuti porta indubbiamente a escludere che questi rappresentino il luogo di fossilizzazione primario privando, quindi, i reperti di qualsiasi tipo di valenza stratigrafica.

---

## Materiali e metodi

---

I fossili delle alluvioni costituiscono una tanatocenosi caratterizzata da resti faunistici appartenenti a diversi periodi ma per gran parte pleistocenici (DAL SASSO 1996). Si tratta di ossa di mammiferi, parzialmente o interamente mineralizzate e per lo più disarticolate, che di norma vengono riportate alla luce dall'erosione fluviale, da lavori di escavazione in alveo o in corrispondenza dei bordi dei terrazzi. Generalmente, a causa dell'ambiente di fossilizzazione, si rinvenivano solamente le parti scheletriche più robuste e resistenti sulle quali sono presenti tracce di fluitazione. In sostanza questi resti sono frutto di una selezione progressiva avvenuta a vari "livelli selettivi":

- selezione di differenti parti scheletriche a seconda della loro costituzione naturale e del grado di fossilizzazione in giacitura primaria;
- selezione dinamica delle acque fluviali, dalla prima fase di estrazione dal deposito primario fino alla deposizione secondaria in base a peso, forma e dimensione dei fossili;
- casualità dei ritrovamenti;
- selezione preferenziale o abilità dello scopritore.

Le modalità di ritrovamento dei fossili pongono il problema della giacitura primaria e della datazione: è infatti impossibile

determinare l'età del fossile in base ai sedimenti circostanti, come viene effettuato per i ritrovamenti *in situ*. Il grado di fossilizzazione, unito alla specie di appartenenza, è probabilmente il carattere più importante al quale fare riferimento per avanzare valutazioni paleoecologiche, paleoclimatiche o speculazioni sull'età del reperto. Generalmente, nel caso delle ossa fossili del Po, si fa riferimento a tre categorie di fossilizzazione (Vertebrati... 1996):

- grado fortemente avanzato: il tessuto osseo spugnoso è obliterato, il fossile è molto scuro, spesso lucente, ed è pesante (la litificazione è completa o quasi);
- grado avanzato: parte del tessuto osseo è mantenuta, i resti sono consistenti e generalmente di colore grigio-marrone;
- grado iniziale: i reperti presentano le caratteristiche delle ossa fresche: sono abbastanza friabili, leggeri e hanno, ad eccezione di quelli che si trovano in depositi di sostanza organica in decomposizione, una colorazione piuttosto chiara, grigio-gialla. In letteratura sono anche indicati come subfossili.

Allo scopo di delineare maggiormente queste categorie e di attribuire a esse i resti umani oggetto di studio è stato effettuato un esame comparativo mediante Microscopio Ottico (MO), Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) e microanalisi di fossili classificati microscopicamente sulla base dei tre gradi di fossilizzazione di cui sopra. Sono pertanto stati selezionati tre fossili appartenenti a specie estinte definitivamente o soltanto localmente (*Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* e *Bos taurus*) e riferibili ognuno a una delle tre categorie individuate. I reperti, una volta sezionati, sono stati osservati al MO a 40 ingrandimenti, al SEM e sottoposti a indagine mineralogica mediante microsonda per classificare gli elementi chimici presenti, di cui l'osservazione al SEM ha permesso anche di stimare la concentrazione.

Sono state effettuate le seguenti osservazioni:

- campione con grado di fossilizzazione fortemente avanzato: al SEM si osservano ricorrenti concrezioni lamellari di psilomelano (Tav. 1, foto 5, 6 e 7), minerale che impregna il perimetro dei pori del tessuto osseo spugnoso risultando evidente anche al MO (Tav. 1, foto 1, 2). Le porosità sono riempite con cristalli e aggregati di cristalli di pirite e limonite (Tav. 1, foto 1, 2, 3 e 4). I canali del tessuto osseo risultano pressoché occlusi (Tav. 1, foto 3 e 7). La microanalisi ha inoltre evidenziato la presenza di carbonio. Macroscopicamente l'effetto della presenza di questi minerali si manifesta conferendo al fossile una colorazione scura, omogenea, con riflessi metallici e un peso specifico elevato. Condizioni di questo tipo si verificano quando il fossile permane per molto tempo in strati ricchi di sostanza organica vegetale in decomposizione (carbonificazione);

- campione con grado di fossilizzazione avanzato: non manifesta evidenti tracce di psilomelano ma, al contrario, risulta caratterizzato dalla presenza nei microcanali di aggregati sferoidali di cristalli di pirite (Tav. 2, foto 2, 3, 7 e 8). Osservazioni al MO mettono in luce la chiara presenza di limonite (Tav. 2, foto 1, 2 e 4). La microanalisi ha inoltre evidenziato tracce di carbonio (Tav. 2, foto 7) derivante probabilmente dalla decomposizione di una sostanza organica e da processi di carbonificazione. L'aspetto di questi fossili è caratterizzato da una colorazione eterogenea conferita dalla diversa impregnazione dell'osso con i minerali sopra elencati;

- campione con grado di fossilizzazione iniziale o subfossile: il processo di fossilizzazione è a uno stadio iniziale e i minerali presenti, generalmente molto più scarsi rispetto ai due casi precedenti, sono costituiti principalmente da manganocalcite e ferrocaltite, fortemente incrostanti (Tav. 3, foto 1, 2, 5 e 6) con poche sferule piritiche (Tav. 3, foto 4 e 8) e diversi clasti (quarzo e miche) provenienti dal sedimento inglobante (Tav. 3, foto 4 e 8).

Il decrescere della concentrazione dei minerali individuati nei tre stadi di fossilizzazione è imputabile al tempo di permanenza dell'osso nel sedimento inglobante, alla natura del sedimento in giacitura primaria, alle soluzioni fluide circolanti nel sottosuolo, al contatto con l'acqua del fiume o con il sedimento in giacitura secondaria e, infine, alla presenza di sostanze, come i solfuri, generalmente prodotte dall'attività batterica durante i processi di decomposizione in ambiente asfittico.

Nel presente lavoro sono stati studiati solamente alcuni resti umani in eccellente stato di conservazione sui quali sono state effettuate valutazioni antropologiche. Sapendo che si tratta di resti fossili alloctoni (DAL SASSO 1996), risulta importante la valutazione di alcuni parametri utili per definire l'entità del trasporto subito. Nel caso in esame, sono stati impiegati i parametri "indicatori di trasporto fluviale" generalmente utilizzati in antropologia forense (QUATREHOMME & ISCAN 1997) che possono essere suddivisi in specifici:

- distruzione completa o parziale del massiccio facciale;
- perforazione del tavolato osseo nei punti di minore spessore dell'osso corticale;
- abrasione o rottura di processi o spigoli;
- graffi e fratture della volta cranica e scheggiatura dello smalto degli elementi dentari incisivi;

e generali:

- perdita di ossa articolate;
- perdita di elementi dentari monoradicolarati;
- macchie da crescita di alghe;
- discromie circonferenziali;
- compattamento di sedimento in forami e cavità.

Su tutti gli esemplari è stata effettuata un'analisi biometrica mediante strumenti manuali come il calibro a branche curve, il calibro scorrevole e il metro pieghevole. Le ordinarie misurazioni antropometriche, unite ad altri parametri presenti nei testi indicati in bibliografia (Brothwell 1981), sono state utilizzate nell'analisi di tutti i reperti.

I fossili in esame rappresentano i resti meglio conservati della Sezione antropologica di una vasta collezione di resti di mammiferi conservata presso il Museo di San Daniele Po. Essi sono stati denominati con la sigla MSDP e un numero progressivo, corrispondente all'ordine cronologico di ritrovamento. I reperti esaminati, otto in tutto, provengono rispettivamente dalle barre di meandro in località Zibello (MSDP 6), Motta Baluffi (CR, MSDP 1 e 2), Stagno di Roccabianca (PR, MSDP 3 e 4) e Torricella di Sissa (PR, MSDP 5, 216 e 245). In particolare si tratta di 3 crani completi (MSDP 1, 2 e 3), 4 neurocrani (MSDP 4, 6, 216 e 245) e 1 calvario (MSDP 5) (Tav. 4, 5, 6 e 7). I fossili in esame sono stati ritrovati in associazione paleontologica secondaria con numerosi altri resti umani (mandibole, vertebre, ossa lunghe, ecc.) e resti di mammiferi quali *Cervus elaphus*, *Megaloceros giganteus*, *Alces alces*, *Mammuthus primigenius*, *Stephanorhinus* sp., *Sus scrofa*, *Bison priscus*, *Bos taurus*, *Bos primigenius*, *Elephas* sp., *Ursus arctos* e *Canis lupus* che nel loro complesso testimoniano eterocronia ed eterogeneità di provenienza (Tav. 1, 2 e 3).

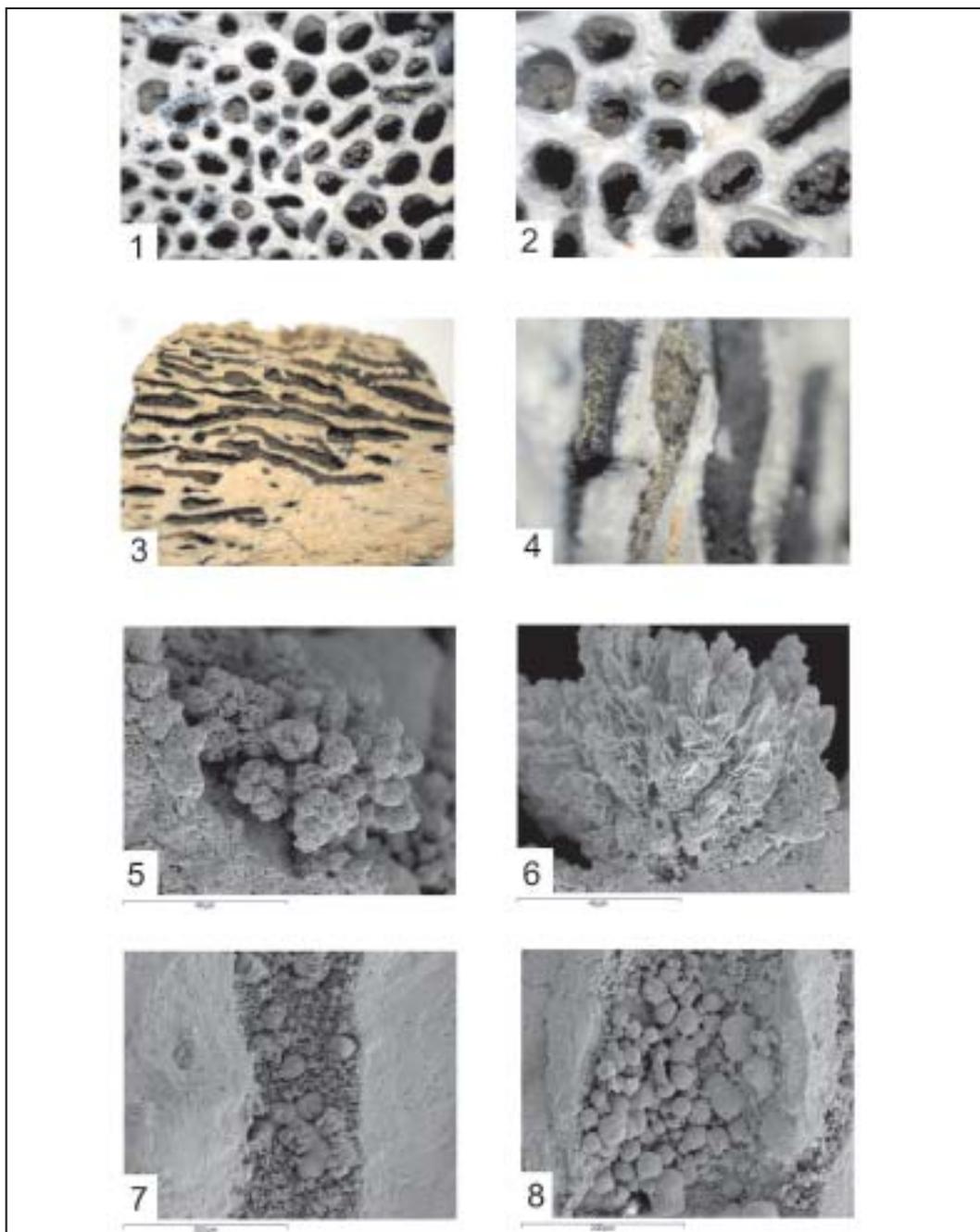
La descrizione dei fossili è basata su moderne metodologie di valutazione morfometrica (MOLLESON 1986; HAGLUND & SORG 1997) e comparazioni paleontologiche con resti umani studiati in passato da altri autori (BARRAL & CHARLES 1963; LARTET 1868, GIACOBINI *et al.* 1982).

---

## Descrizioni e risultati

---

**Campione MSDP 1** (Tav. 4): cranio completo rinvenuto sui sedimenti alluvionali presso Motta Baluffi, ma in territorio parmense. Il reperto venne consegnato privo di qualsiasi informazione documentata al Museo naturalistico paleontologico di San Daniele Po nell'estate 2001 dopo essere stato incautamente rimosso dal sito di ritrovamento. L'analisi di alcuni parametri di conservazione ha permesso di stabilire, con buon margine di certezza, che il ritrovamento è avvenuto in giacitura secondaria e che il trasporto subito è stato piuttosto ridotto (DALITZ 1962; JOHANSON 1971; KNIGHT 1985; KROGMAN & ISCAN 1986; DRUSINI & CRESTANI 1991). Presenta una colorazione eterogenea dal beige al marrone scuro con smalto dentale bianco e grado di fossilizzazione avanzato. Le caratteristiche cromatiche nonché il peso e l'aspetto delle superfici esterne suggeriscono una fossilizzazione probabilmente avvenuta in sedimento sabbioso-pelitico. Il



Tav. 1: campione con grado di fossilizzazione fortemente avanzato (*Megaloceros giganteus*).

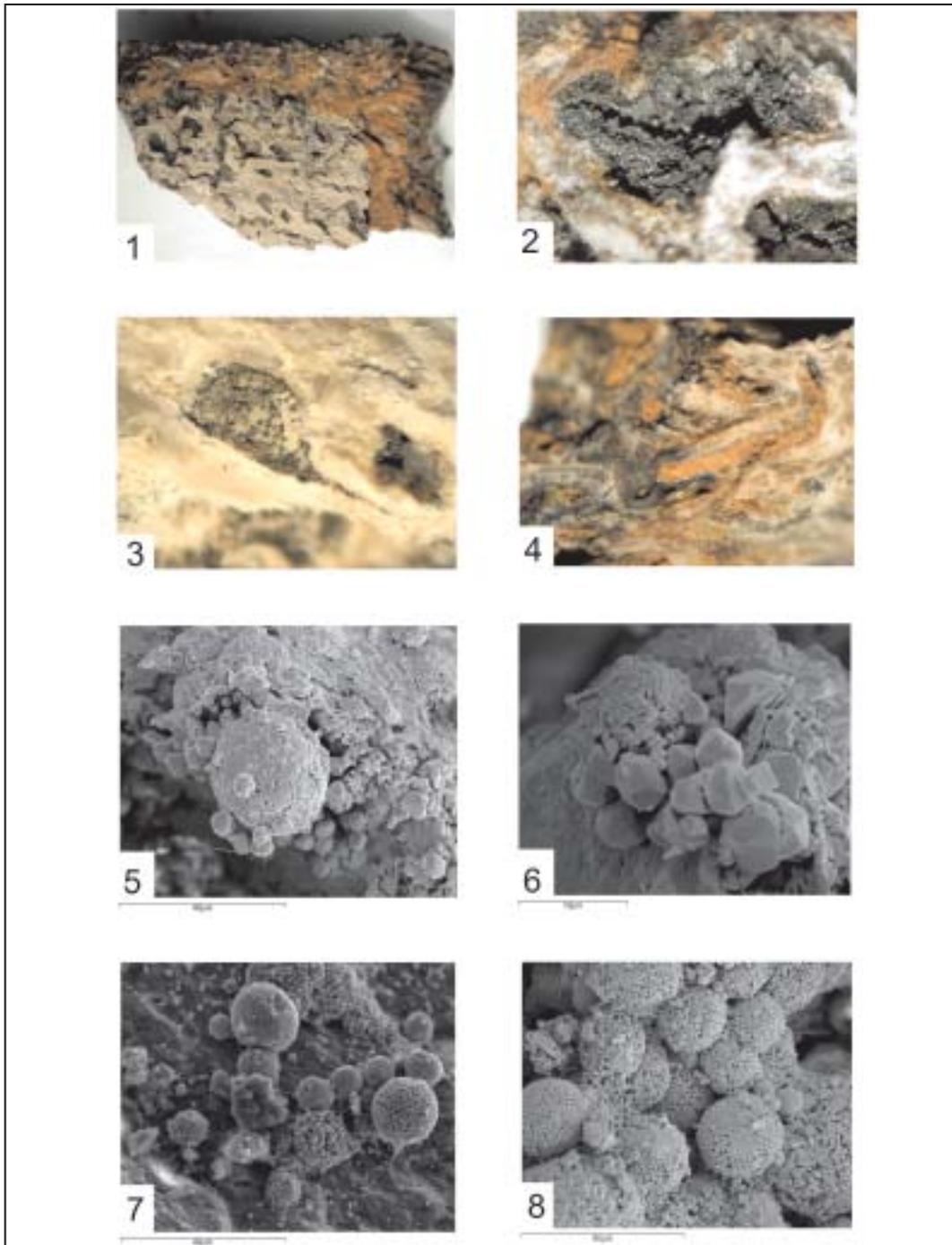
Foto 1, 2 (MO 40x): microcanali del tessuto osseo spugnoso con riempimento di pirite e concrezioni di psilomelano (nelle microcavità sul perimetro dei pori del tessuto);

Foto 3 (MO 40x): modello interno di microtubuli costituito di pirite e limonite;

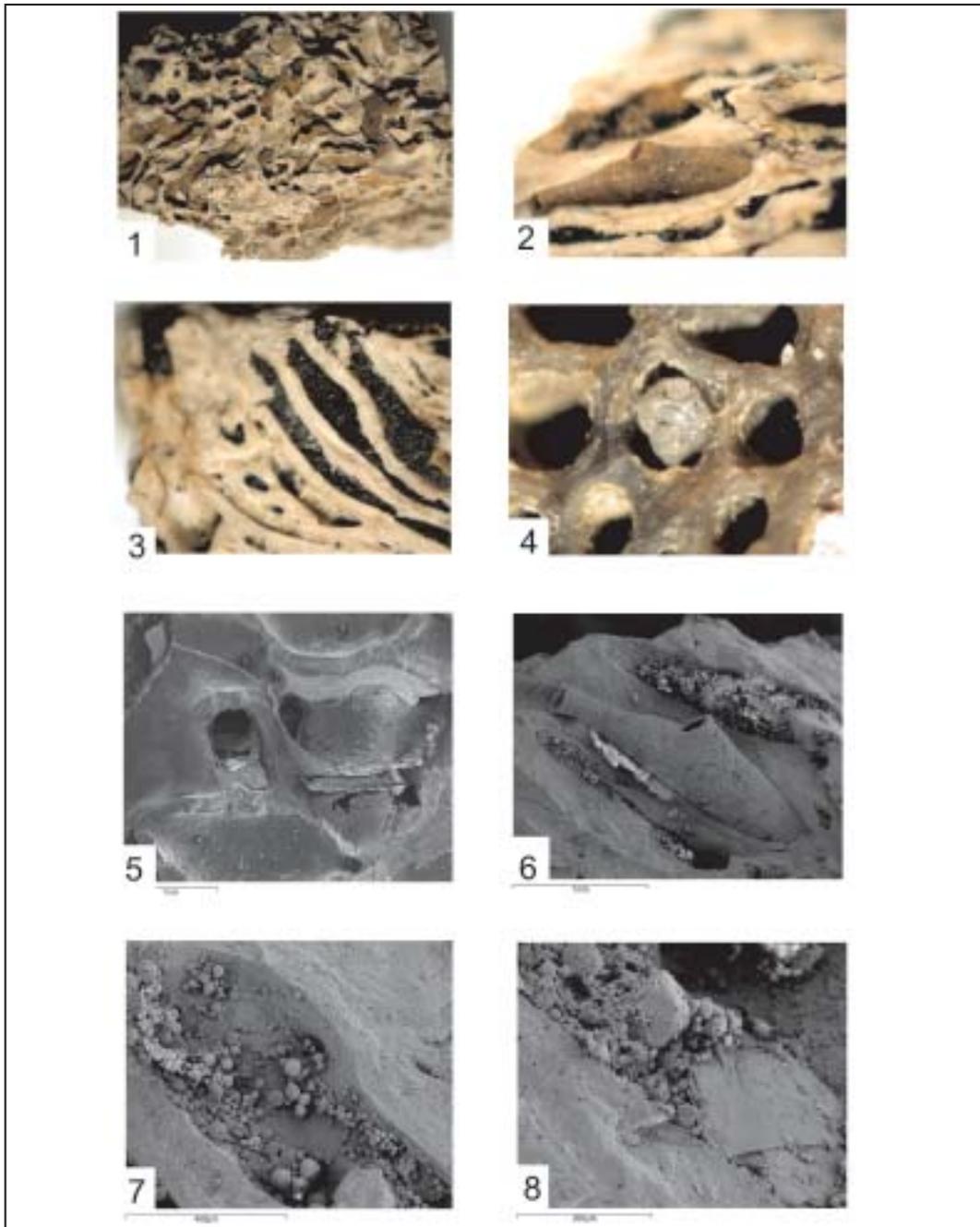
Foto 4 (MO 40x): incrostazione interna delle pareti di alcuni canali a opera di pirite e limonite (color ruggine);

Foto 5, 6, 7 (SEM): concrezioni lamellari di psilomelano;

Foto 7, 8 (SEM): sferule microcristalline di pirite.



Tav. 2: campione con grado di fossilizzazione avanzato (*Cervus elaphus*).  
 Foto 1, 2, 3, 4 (MO 40x): limonite (color ruggine) e riempimento parziale dei microcanali con pirite;  
 Foto 5, 6, 8 (SEM): pirite, sfere microcristalline e cristalli;  
 Foto 7: sfere di pirite e frammento di carbonio.



Tav. 3: campione con grado di fossilizzazione iniziale o subfossile (*Bos taurus*).

Foto 1, 2, (MO 40x): modelli interni (vuoti) di microcanali in manganocalcite;

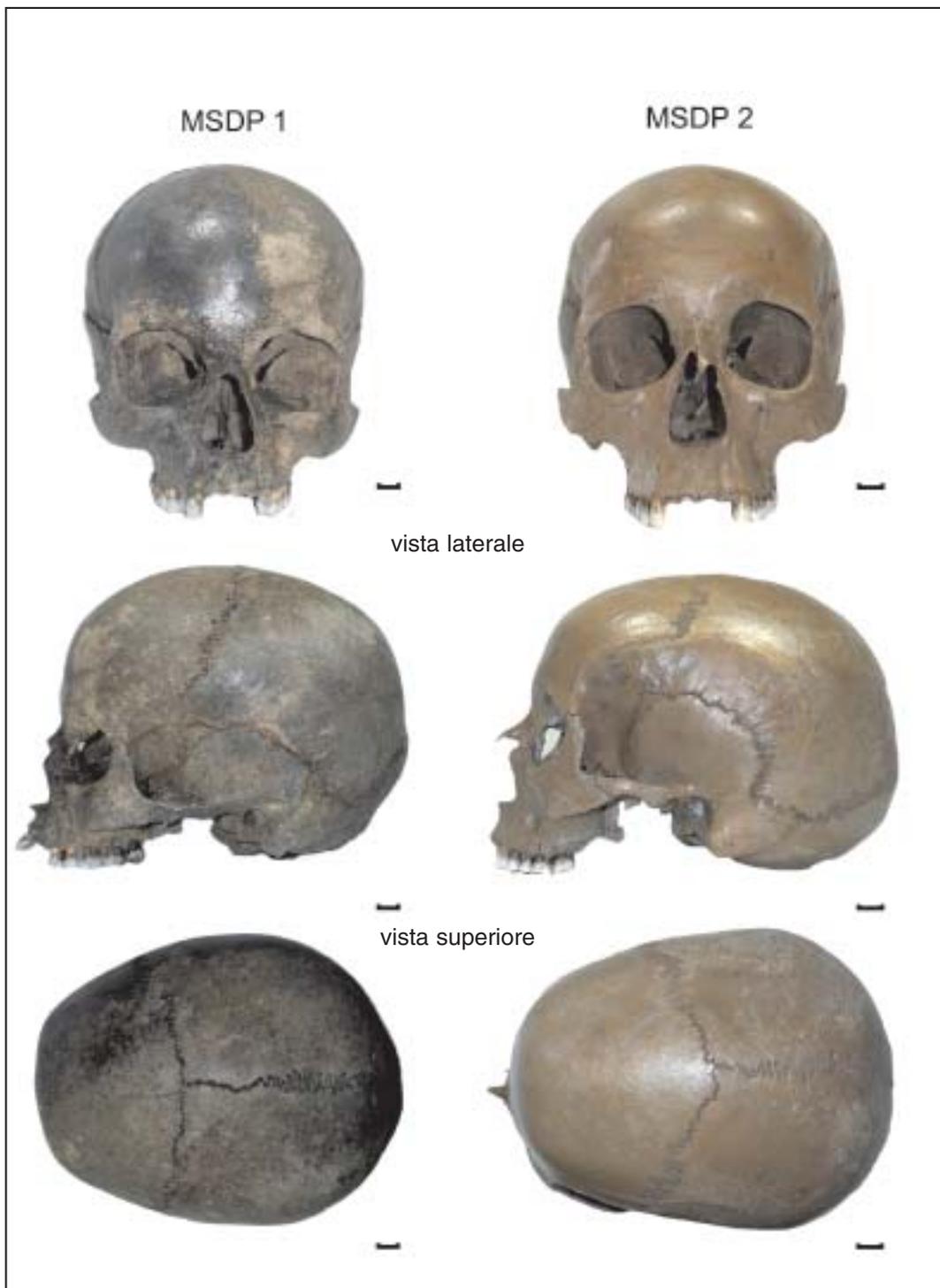
Foto 3 (MO 40x): microcanali parzialmente riempiti di pirite;

Foto 4 (MO 40x): microcanali vuoti e clasto di quarzite;

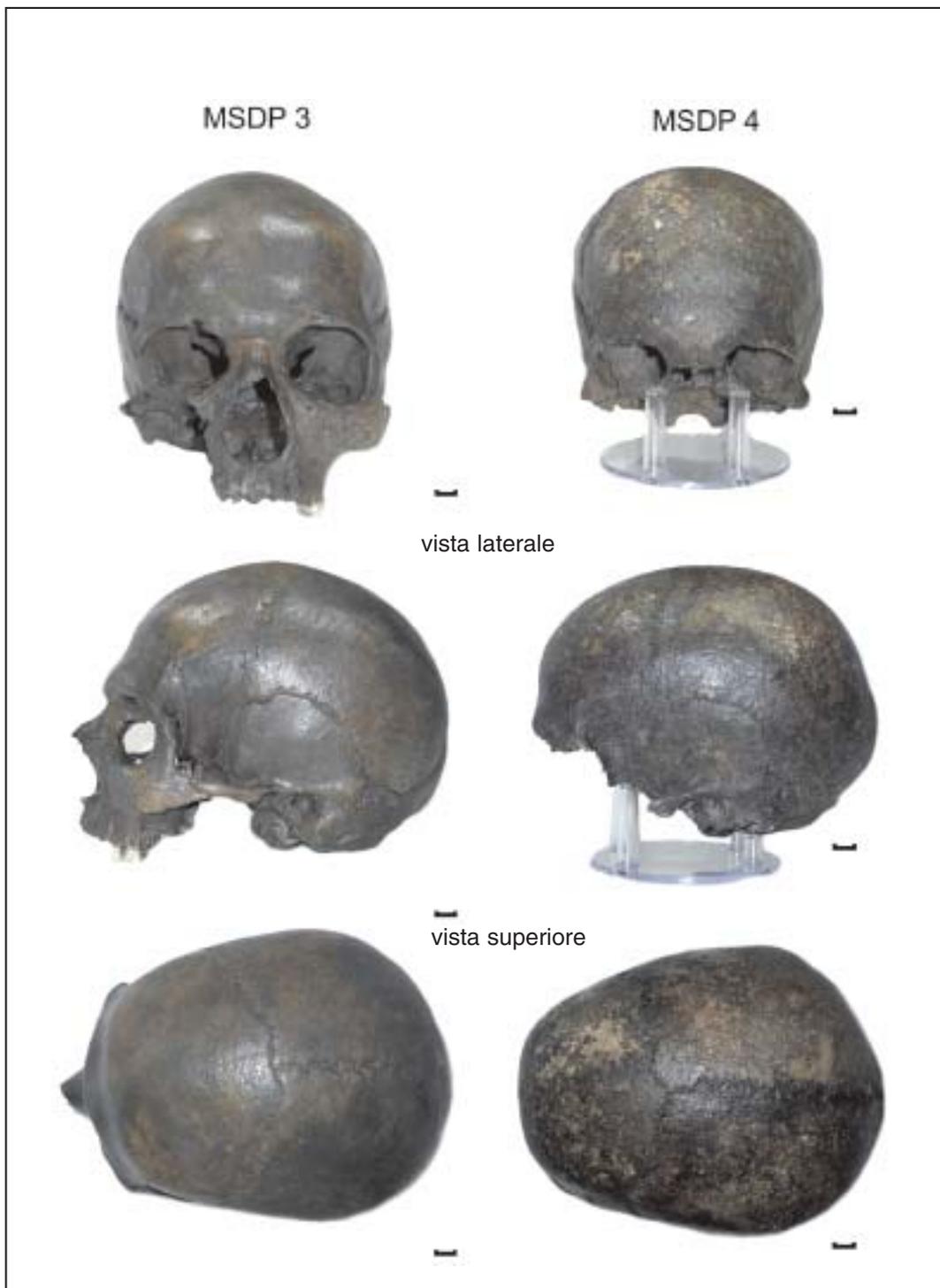
Foto 5, 6 (SEM): modelli interni (vuoti) di microcanali in manganocalcite;

Foto 7: microcanale inizialmente riempito da sfere di pirite;

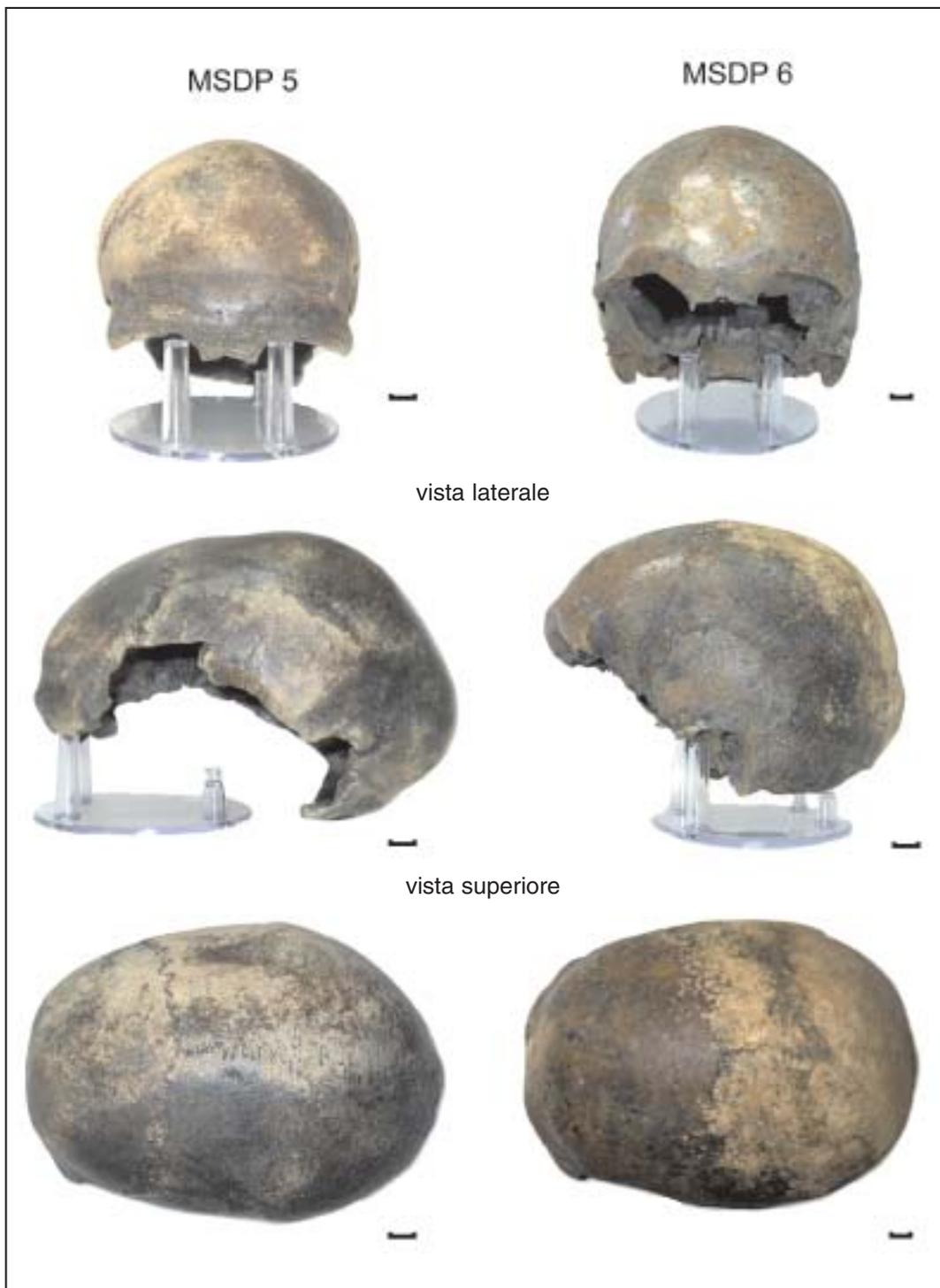
Foto 8: sfere di pirite e clasti di mica e quarzite.



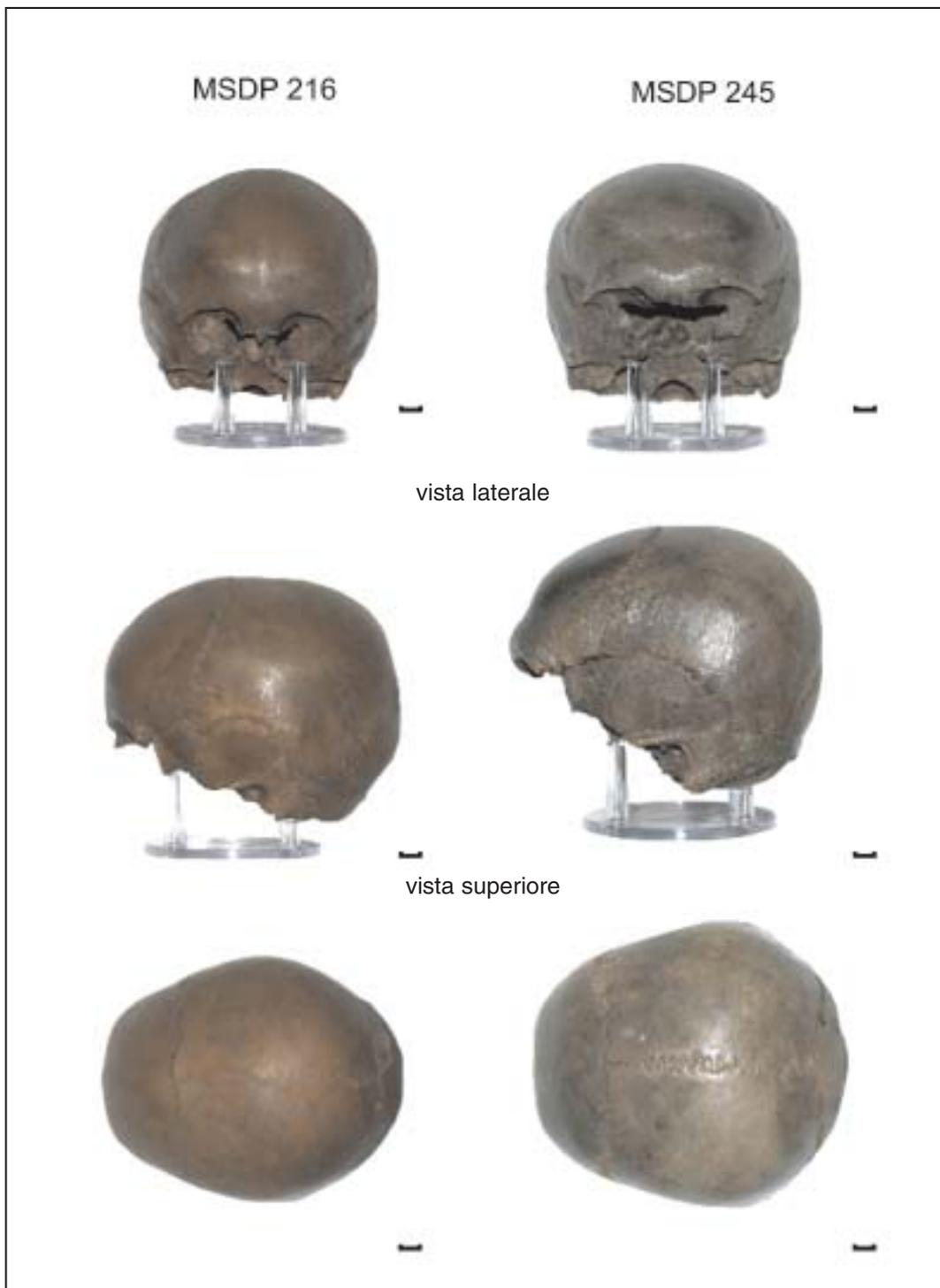
Tav. 4: campioni MSDP 1 e 2: vista frontale, vista laterale sinistra, vista superiore.



Tav. 5: campione MSDP 3 e 4: vista frontale, vista laterale sinistra, vista superiore.



Tav. 6: campione MSDP 5 e 6: vista frontale, vista laterale sinistra, vista superiore.



Tav. 7: campione MSDP 216 e 245: vista frontale, vista laterale sinistra, vista superiore.

reperito, il cui peso è di 516 g, appare in ottime condizioni di conservazione, isolato, mancante degli incisivi centrali, incisivo laterale di sinistra e canini. Sia la faccia esocranica che quella endocranica, osservata attraverso il grande forame occipitale, appaiono di colorito brunastro a tenue sfumatura grigio-giallastra. Le suture della volta (coronale, sagittale e lambdoidea) non risultano saldate. Il massiccio facciale appare completo e mostra bozze frontali salienti, arcate sovraciliari scarsamente prominenti, cavità orbitarie di forma grossolanamente quadrangolare con margini a tratti acuti ma prevalentemente smussi. Le ossa nasali sono indenni, l'apertura nasale si mostra stretta e non particolarmente alta; le arcate zigomatiche appaiono normoprotruse. Le inserzioni muscolari osservate in corrispondenza della squama dell'osso temporale e delle bozze occipitali, espresse da minuti solchi paralleli, sono difficilmente evidenti. La base cranica lascia apprezzare tutte le componenti ben conservate e un moderato grado di asimmetria, essendo le strutture del lato destro di forma più regolare e di maggiori dimensioni, anche se non si può parlare di vera e propria malformazione. Il palato osseo ha forma di parabola e la dentatura (11 elementi superiori), di colorito biancastro, è in condizioni di perfetta integrità. Tutte le radici e le cuspidi dei molari presentano discromia bruno-grigiastra, riconducibile alle circostanze di conservazione del reperto, analogamente a finissime striature longitudinali delle corone, di colore bruno-arancio, espressione di reiterati processi di disidratazione rapida. I terzi molari superiori sono completamente erotti in arcata e presentano morfologia bicuspidata. L'osso alveolare è collocato a circa 3 mm dalla giunzione amelo-cementizia di tutti gli elementi dentari e non sono presenti difetti infraossei. I mascellari sono caratterizzati da un palato ogivale e l'arcata dentaria non è perfettamente simmetrica: la linea interincisiva si trova infatti leggermente spostata a destra rispetto alla sutura intermascellare. Gli elementi dentari appaiono tuttavia ben allineati, senza diastemi o affollamenti: gli incisivi centrali hanno forma pressoché rettangolare con cingolo ben evidente e faccia linguale leggermente concava. Da segnalare inoltre l'assenza della cuspidi di Carabelli e di esostosi nella parte mediana e/o anteriore del palato (*torus* palatino). La superficie oclusale degli elementi dentari presenta scarsi segni di usura, in particolare evidenti in corrispondenza dei primi molari; lo stesso dica si per la superficie della cavità glenoidea. Tutte le caratteristiche morfologiche delle ossa del neurocranio e della dentatura (superficie masticatoria bicuspidata del primo premolare, molari disposti in grandezza decrescente dal primo al terzo, morfologia non rettilinea dell'arcata esaminata), nonché l'assenza di evidenti caratteri di arcaicità, depongono in maniera evidente per l'attribuzione del reperto in oggetto alla sottospecie moderna

*Homo sapiens sapiens*. Speculazioni possono altresì essere eseguite mediante un'indagine dei parametri utili per definire le razze.

| <b>indici</b>              | <b>misure</b> |
|----------------------------|---------------|
| <b>indice cefalico</b>     | 395 mm        |
| <b>indice verticale</b>    | 784 mm        |
| <b>indice di larghezza</b> | 1.984 mm      |
| <b>indice facciale</b>     | 469 mm        |
| <b>indice nasale</b>       | 636 mm        |
| <b>indice dentario</b>     | 315 mm        |
| <b>profilo facciale</b>    | 77°           |
| <b>volume endocranico</b>  | 1.130 c3      |

L'analisi del grado di fossilizzazione ha permesso di attribuire il reperto a un'epoca preistorica. Le caratteristiche morfometriche individuano un soggetto intermedio fra la razza caucasica e l'africana. Il sesso d'appartenenza, alla luce di riscontri morfometrici e volumetrici, è stato individuato in quello femminile (ridotte dimensioni, bozze frontali salienti, arcate sovraciliari scarsamente prominenti, cavità orbitarie di forma grossolanamente quadrangolare con margini a tratti acuti ma prevalentemente smussi, inserzioni muscolari scarsamente evidenti, volume endocranico pari a circa 1.130 c<sup>3</sup>). Per le diagnosi d'età sono state prese in esame le caratteristiche somatiche, quali sviluppo e conformazione dell'apparato dentario, nonché quelle delle ossa. L'esame degli elementi dentari ha consentito di rilevare assenza di patologie macroscopicamente evidenti e scarsi segni di usura ed eruzione del terzo molare, caratteristiche che permettono di collocare l'età del soggetto, al momento del decesso, tra i 16 e i 25 anni.

**Campione MSDP 2** (Tav. 4): cranio completo rinvenuto sulla barra di meandro di Motta Baluffi. Tutte le ossa sono ben conservate e anche la maggior parte dei denti è presente senza danni post mortem. Si presenta in avanzato stato di fossilizzazione, con una colorazione omogenea su tutte le superfici, indizio che testimonia un'assente o limitata esposizione secondaria alla luce del sole. Inoltre la mancanza di una copertura microalgale suggerisce che il reperto sia stato rinvenuto quasi interamente sepolto nel sedimento, comunque in posizione alloctona. Il grado di fossilizzazione è elevato e il colore, marrone rossiccio lucido, risulta fortemente caratteristico (simili caratteristiche cromatiche sono state riscontrate soltanto nel caso di un altro

reperito oggetto di questo studio, rinvenuto presso Torricella di Sissa, campione MSDP 216). Queste caratteristiche sono indice di un ambiente di fossilizzazione in sedimento argilloso-limoso. Come accennato in precedenza, nessuna superficie, neppure le più fragili ed esposte, presenta fenomeni di frattura o erosione, si suppone pertanto un limitato trasporto fluviale del fossile. La presenza dell'osso mascellare completo con alcuni elementi dentari in ottime condizioni di conservazione ha permesso di osservare la notevole usura delle cuspidi (sono assenti i 4 incisivi superiori e i terzi molari superiori). I rilievi antropometrici, l'applicazione di alcune misurazioni (BROTHWELL 1981) unitamente a tecniche descrittive e qualitative (GILES ELLIOTT, FEREMBACH, MARTIN con applicazione allo schema di VALLOIS, analisi delle suture palatine) evidenziano appartenenza al sesso femminile (volume, aspetto più "infantile" che "arcaico", aspetto delle arcate sopracciliari, profilo frontale, forma delle orbite, arcate zigomatiche, processi mastoidei, condili occipitali e forma del palato) e alla razza caucasoida (assenza di evidente prognatismo, apertura nasale stretta e alta, proiezioni zigomatiche tipiche; FRANCHINI 1980). L'analisi degli elementi dentari, delle suture craniche e palatine e l'assenza di alterazioni artrosiche permettono di attribuire all'individuo un'età biologica giovane-adulta (20-30 anni circa).

**Campione MSDP 3** (Tav. 5): cranio incompleto, di colore bruno-tabacco scuro, caratterizzato dall'assenza parziale della regione orbitaria e totale dell'arcata zigomatica destra. Si rilevano due elementi dentari dell'emiarcata superiore sinistra, in ottime condizioni di conservazione e con evidente usura cuspidale. Presenta un grado di fossilizzazione avanzato, con un aspetto bruno scuro, quasi nero, caratteristico di un ambiente di fossilizzazione limoso-argilloso ricco di sostanza organica generalmente riscontrato in fossili appartenenti a specie würmiane (es.: *Megaloceros giganteus*). A differenza degli altri crani esaminati, quest'ultimo presenta tratti somatici fortemente marcati, con un'esaltazione delle caratteristiche arcaiche che lo rendono unico nel gruppo dei resti rinvenuti. Si segnalano in particolare cresta suprameatale pronunciata, protuberanza occipitale marcata, gabella e arcate sopraorbitarie prominenti, prognatismo e profilo frontale leggermente sfuggente. Lo stato di conservazione è ottimo, con spigoli affilati e tracce di fluitazione assenti. Anche in questo caso il ritrovamento del fossile è avvenuto in giacitura secondaria con mancanza di un trasporto fluviale cospicuo. Il fossile è stato rinvenuto semisepolto nei sedimenti sabbiosi alla base della barra di Stagno di Roccabianca, nella parte bassa dell'alveo di magra del fiume, grazie a eccezionali condizioni di secca. I rilievi antropometrici, l'applicazione di

alcune misurazioni unitamente a tecniche descrittive e qualitative evidenziano l'appartenenza al sesso maschile (volume, aspetto delle arcate sopracciliari, profilo frontale, forma delle orbite, arcata zigomatica, processi mastoidei, condili occipitali e forma del palato); le caratteristiche legate alla razza risultano intermedie tra la caucasoida e la negroide (prognatismo, apertura nasale larga). L'analisi degli elementi dentari e delle suture craniche e palatine permette di attribuire all'individuo un'età biologica adulta (35-40 anni circa).

**Campione MSDP 4** (Tav. 5): neurocranio completo rinvenuto contemporaneamente e a pochi metri di distanza dal precedente campione, presso la barra sabbiosa di Stagno di Roccabianca. L'aspetto del reperto è caratterizzato da una ruvida superficie esterna con aree circoscritte, disposte a macchia di leopardo, di ispessimento osseo (interpretazione radiografica negativa per alterazioni patologiche). Di aspetto piuttosto allungato presenta colorazione generalmente scura ma variabile, con aree circoscritte più chiare, dal beige al marrone tabacco. Al momento del ritrovamento il fossile presentava un'evidente areola microalgale, parzialmente persistente anche dopo un accurato lavaggio, che delimitava un'area più chiara dell'osso parietale destro: la superficie del fossile esposta al sedimento. Il fossile è costituito dall'intera volta cranica mentre è assente lo scheletro facciale (splanocranio). La mancanza dello splanocranio, associata ad alcune erosioni sulle parti condilari, lascia intendere un trasporto fluviale, giudicato comunque limitato per la presenza di diverse ossa fragili e di spigoli affilati. Si suppone quindi che il reperto abbia subito un limitato spostamento dal sito di giacitura primaria, ma che sia stato soggetto a sforzi compressivi legati allo spostamento della massa di sedimento. I rilievi antropometrici, l'applicazione di alcune misurazioni unitamente a tecniche descrittive hanno messo in luce alcuni caratteri di "arcaicità" individuati nelle creste suprameatali marcate, nella gabella sporgente e nella protuberanza occipitale pronunciata. Simili indizi, in aggiunta al volume, evidenziano in resti attuali di *Homo sapiens sapiens* l'appartenenza al sesso maschile. L'analisi delle suture craniche e di eventuali alterazioni artrosiche permette di attribuire all'individuo un'età biologica adulta (almeno 30 anni).

**Campione MSDP 5** (Tav. 6): calvario, composto dalle ossa frontale, parietali e occipitale. Il fossile, rinvenuto nella parte più a monte della barra di meandro di Torricella di Sissa, in territorio cremonese, presenta un avanzato stato di fossilizzazione. L'osso risulta fortemente appesantito, con colorazione esterna da beige a marrone tabacco, e mostra evidenti tracce di fluitazione che ne hanno usurato la superficie esterna e tutti gli spigoli. La man-

canza delle ossa inferiori del neurocranio e dell'intero splancnocranio lascia intendere un prolungato trasporto. La saldatura delle suture craniche ha tuttavia permesso al calvario di rimanere integro durante le forti sollecitazioni meccaniche del trasporto. La caratteristica più evidente del reperto è la forma fortemente allungata. I rilievi antropometrici possibili, l'applicazione di alcune misurazioni unitamente a tecniche descrittive e qualitative permettono di attribuire il fossile a un individuo di sesso maschile. Questa valutazione è stata eseguita attribuendo ai marcati tratti di arcaicità riscontrati (arcate sopracciliari prominenti e profilo frontale leggermente sfuggente) il significato di dimorfismo sessuale che assumerebbero in resti umani attuali. Non è escluso, tuttavia, che il dimorfismo sessuale avesse presso popolazioni preistoriche connotati differenti. L'analisi delle suture craniche permette di attribuire all'individuo un'età biologica adulta (oltre 35 anni).

**Campione MSDP 6** (Tav. 6): cranio rinvenuto presso Zibello in sedimenti alluvionali localizzati a monte rispetto ai siti di ritrovamento dei fossili precedentemente descritti. Il reperto è di colore tabacco chiaro con presenza di una vasta area discromica, dovuta all'azione ossidante della luce, circondata da un'evidente areola microalgale di colore verde in sede parieto-occipitale che indica una prolungata permanenza in posizione semi-sepolta, in pochi centimetri d'acqua e raggiungibile dai raggi solari. Si apprezza la volta cranica, composta dalle ossa frontali, parietali, temporali e occipitale nonché una piccola parte della base. Il fossile è costituito da un neurocranio completo, caratterizzato da colorazione variabile, dal beige al marrone tabacco, con evidenti segni di erosione a carico sia delle superfici articolari del condilo sia di altre superfici esposte. Si suppone, pertanto, che il reperto sia stato assoggettato a un limitato trasporto fluviale, che ne ha compromesso alcune parti, non coinvolgendo comunque le sottili ossa della parte inferiore, ancora integre. I rilievi antropometrici, l'applicazione di alcune misurazioni unitamente a tecniche descrittive e qualitative evidenziano l'appartenenza al sesso maschile (volume, aspetto "arcaico", aspetto delle arcate sopracciliari, profilo frontale, processi mastoidei e, per quanto possibile, condili occipitali). L'analisi delle suture craniche e di eventuali alterazioni artrosiche permettono di attribuire all'individuo un'età biologica intorno ai 35-40 anni.

**Campione MSDP 216** (Tav. 7): cranio rinvenuto alla sommità della barra di meandro in località Torricella di Sissa in territorio cremonese. Il fossile, un neurocranio completo ottimamente conservato, presenta fortissime analogie nelle caratteristiche di fossilizzazione con il reperto denominato MSDP 2, rinvenuto

presso Motta Baluffi. Il grado di fossilizzazione elevato e il colore, marrone rossiccio lucido, sono indice di un ambiente di fossilizzazione in sedimento argilloso-limoso. A parte l'assenza dello splancnocranio, nessuna superficie, neppure le più fragili ed esposte, presenta fenomeni di frattura o erosione; si suppone pertanto un limitato trasporto fluviale del fossile. I rilievi antropometrici e l'applicazione di alcune misurazioni (BROTHWELL 1981) evidenziano l'appartenenza al sesso femminile (volume, aspetto più "infantile" che "arcaico", aspetto delle arcate sopracciliari, profilo frontale). L'analisi delle suture craniche e l'assenza di alterazioni artrosiche permettono di attribuire all'individuo un'età biologica giovane.

**Campione MSDP 245** (Tav. 7): cranio rinvenuto alla sommità della barra di meandro in località Torricella di Sissa in territorio cremonese, nei pressi dei siti di rinvenimento degli altri due campioni recuperati in questo sito, ma in tempi successivi (ottobre 2005). Il fossile, un neurocranio completo, è di colore marrone grigio omogeneo e presenta un grado di fossilizzazione avanzato, testimoniato anche da un elevato peso. La forma è tipicamente brachicefala. Lo stato di conservazione è buono, gli spigoli sono arrotondati e specialmente sulle ossa inferiori è spesso in evidenza il tessuto osseo spugnoso. Tuttavia la permanenza delle ossa squamose integre e di altre parti fragili lascia propendere per un limitato trasporto. Risultano marcati alcuni caratteri di "arcaicità" come le creste suprameatali pronunciate, la gabella sporgente e il profilo frontale, che lasciano supporre l'appartenenza a un individuo di sesso maschile. L'osservazione delle suture, soltanto parzialmente saldate, e l'assenza di caratteri artrosici permettono di attribuire all'individuo un'età biologica giovane-adulta.

---

## Conclusioni

---

I fossili descritti nel presente lavoro rappresentano un importante patrimonio paleontologico per la provincia di Cremona, l'ottimo stato di conservazione e la circoscritta area di provenienza li rendono anche un caso eccezionale e bisognoso di studi volti a una collocazione nello spazio e nel tempo.

La dislocazione in giacitura secondaria fa sì che i fossili delle alluvioni non siano utili indicatori biostratigrafici. Al contrario il grado di fossilizzazione consente di ipotizzare una collocazione preistorica all'interno di un'area geografica sita nella golena del fiume Po compresa tra Zibello e Torricella del Pizzo. L'ottimo stato di conservazione dei reperti suggerisce un loro limitato trasporto.

L'esame antropologico e geo-paleontologico degli 8 crani appartenenti alla sottospecie *Homo sapiens sapiens* ha messo in luce differenze morfologiche e paleontologiche che difficilmente possono far pensare a un unico caso paleontologico,

anche se il ritrovamento ricorrente di resti simili nel medesimo luogo potrebbe far supporre il contrario.

La datazione radiometrica dei reperti sembrerebbe il metodo più sicuro per una loro corretta interpretazione temporale, ma le analisi mineralogiche eseguite su resti di *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* e *Bos taurus* hanno messo in luce il forte inquinamento cui vanno incontro i resti ossei durante i millenni di sepoltura. Ossidi di ferro, solfuri di ferro, carbonio, psilomelano e calcite sono soltanto alcuni dei minerali che si rinvengono nelle porosità dell'osso spugnoso o nelle microcavità dell'osso compatto. Per venire a uno dei metodi radiometrici di datazione più utilizzati nel campo delle scienze della terra, e ancor più nel campo archeologico, vale a dire quello della determinazione dell'attività del  $^{14}\text{C}$ , si deve osservare che, nel caso di resti fossili di mammiferi, il materiale utilizzabile per l'estrazione del carbonio è rappresentato dal collagene: materiale ricco di amminoacidi diversi, la cui resistenza ai processi tafonomici e diagenetici è piuttosto modesta. Il materiale scheletrico sottoposto a diagenesi tende progressivamente a perdere il proprio collagene e/o a subire modificazioni della sua composizione. Ne consegue che reperti ossei, apparentemente in buone condizioni, possono non essere più utilizzabili per una determinazione cronologica col metodo del  $^{14}\text{C}$  per la perdita, totale o parziale, del collagene stesso.

Tale perdita può verificarsi in condizioni e per i processi più disparati, tra i quali un progressivo e continuo dilavamento, come può verificarsi particolarmente nel caso di reperti fluitati o seppelliti in sedimenti porosi che permettono quindi flussi, pur se moderati, di acqua. L'alterazione del tessuto osseo causata dalla deposizione di minerali secondari, determinata proprio da processi diagenetici quali idrossidi di ferro, solfuri o solfati metallici, carbonati di calcio o di magnesio, ecc., impedisce sostanzialmente l'utilizzazione di tali reperti per datazioni  $^{14}\text{C}$ .

È pur vero che la parte minerale dell'osso (idrossiapatite o carbonatoidrossiapatite) contiene piccole quantità di  $\text{CaCO}_3$  che, almeno teoricamente, potrebbero consentire una datazione radiometrica. In realtà, proprio le tracce di carbonato presenti nel materiale osseo, possono subire con una certa facilità processi di dissoluzione, di scambio isotopico o di riprecipitazione che rendono problematica una datazione  $^{14}\text{C}$ . Senza sottacere che, anche nel caso di condizioni ottimali, la quantità di campione necessaria per una tale misura porterebbe, anche nell'ipotesi delle costose misure a mezzo acceleratore, a guasti morfologici del campione non sempre tollerabili. Sulla base di quanto riportato e in considerazione dei risultati delle analisi al microscopio ottico e al SEM, che indicano profonde e consistenti modificazioni composizionali, i reperti in esame sono stati ritenuti non utilizzabili per datazioni cronologiche di questo tipo.

Queste valutazioni hanno fatto propendere verso un esame paleontologico più in linea con quelli eseguiti finora sui fossili del Po, che ha consentito di porre in evidenza analogie tra quanto osservato con i fossili in esame e i reperti descritti nello studio paleoantropologico di GIACOBINI *et al.* (1982) e provenienti dalla zona di Arena Po, presso Pavia. Si tratta nel complesso di individui vissuti probabilmente in diversi periodi, il cui grado di fossilizzazione indica comunque l'appartenenza a epoche preistoriche.

Sembra opportuno precisare, infine, che nelle descrizioni degli otto crani presi in esame risulta ricorrente il riferimento alle caratteristiche di "arcaicità" per l'attribuzione del sesso maschile, in accordo con i parametri moderni applicati alla definizione del dimorfismo sessuale. Risulta lecito, tuttavia, pensare che questi caratteri dimorfici siano variati nel tempo. Riscontri su fossili oggetto di studi approfonditi hanno infatti messo in luce quanto le "arcaicità", in tipi umani "meno moderni", siano presenti anche in individui attribuiti al sesso femminile (es.: Cro-Magnon, Grotta dei Grimaldi).

In un caso in particolare (campione MSDP 3) i forti elementi di "arcaicità" riscontrati (cresta suprameatale pronunciata, protuberanza occipitale marcata, gabella e arcate supraorbitarie prominenti, prognatismo), connessi a un grado di fossilizzazione tra l'avanzato e il fortemente avanzato, hanno permesso di differenziare questo reperto da tutti gli altri, rimarcandone le probabili origini più antiche.

Consapevoli delle speculazioni che possono essere eseguite al proposito, ci pare, comunque, che l'analisi complessiva dello studio effettuato permetta di delineare due ipotetici scenari paleontologici:

- i reperti appartengono a periodi differenti e si ritrovano concentrati principalmente in uno o due siti tra Motta Baluffi e Stagno di Roccabianca a causa dell'attuale particolare morfologia del fiume;
- i reperti sono pressoché coevi e la loro concentrazione in una particolare area è attribuibile alla presenza di un sito di inumazione.

Alla luce dei riscontri ottenuti dalle analisi effettuate, gli indizi derivati da "concentrazioni anomale" di resti faunistici e di ritrovamenti archeologici preistorici in queste aree rispetto ad altre zone non permettono, al momento, alcuna discriminazione.

---

## Ringraziamenti

---

La redazione del presente lavoro è stata possibile grazie all'attiva collaborazione dei signori Stefano Brizzi, Romano Rizzi, Giacomo Ravara, Paolo Panni e Andrea Sudati autori del ritrovamento e della consegna dei fossili oggetto di studio.

Un ringraziamento particolare al professor Antonio

Longinelli per la consulenza geochimica sui reperti e alla dottoressa Valeria Ferrari per aver contribuito alla revisione dell'intera collezione paleontologica del Museo.

Un dovuto ringraziamento infine al signor Luca Barchi per la disponibilità e competenza dimostrate durante lo studio al Microscopio Elettronico e al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Parma per aver permesso lo svolgimento delle analisi.

Questo lavoro di ricerca è stato finanziato dal Gruppo naturalistico paleontofilo di San Daniele Po.

---

## Bibliografia

---

- ANFOSSI G. & CANTALUPPI G., 1980 - I mammiferi delle alluvioni quaternarie pavese, in: "I vertebrati fossili italiani: catalogo della mostra (Verona, 1980)", Verona.
- ANFOSSI G. & GALLI C., 1990 - I vertebrati quaternari del Museo civico di Storia naturale di Cremona: nota preliminare, *Pianura*, 3: 69-80.
- BARRAL L. & CHARLES R., 1963 - Nouvelles données anthropométriques et précision sur les affinités systématiques des Negroides de Grimaldi, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 10: 123-129.
- BORSON E., 1831 - Memoire sur quelques ossemens fossiles trouvés en Piemont, *Mem. R. Acc. sci. Torino*, 36: 33-46.
- BREISLAK S., 1822 - *Descrizione geologica della provincia di Milano*, dall'Imperiale regia Stamperia, Milano.
- BROTHWELL D.R., 1981 - *Digging up bones: excavation, treatment and study of human skeletal remains*, Cornell University press, Ithaca (NY).
- CANTALUPPI G. & SACCHI VIALLI G., 1973 - I bovidi fossili delle alluvioni quaternarie pavese, *Atti ticin. Sci. Terra*, 23: 72-89.
- CAPECCHI V. & MESSERI P., 1979 - *Antropologia*, Società Editrice Universo, Roma,.
- CORRAIN C. & CORNAGLIA CASTIGLIONI O., 1963 - Resti umani fossili di presumibile età pleistocenica rinvenuti in territorio lombardo, *Natura*, 58: 139-154.
- DAL SASSO C., 1996 - I mammiferi dei giacimenti alluvionali lombardi, *Paleocronache*, I: 23-27.
- DAL SASSO C., 1993 - Bovidi e Cervidi delle alluvioni quaternarie lombarde: studio della collezione del Museo di Storia naturale di Milano, *Museol. Sci.*, 10 (1-2): 79-95.
- DALITZ G.D., 1962 - Age determination of adult human remains by teeth examination, *Journal of the Forensic science society*, 3: 11-21.
- DRUSINI A. G. & CRESTANI C., 1991 - Identificazione personale su resti scheletrici: dal sopralluogo al laboratorio, *Rivista italiana di Medicina legale*, 13: 1085-1102.
- FRANCHINI R., 1980 - Antropologia.
- FUSCO V., 1958 - Reperti litici di facies paleolitica in una grotta

- dell'alta Brianza, *Rivista archeologica della provincia e antica diocesi di Como*, 140: 5.
- GASTALDI B., 1866 - Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana, *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, ser. 2, 24.
- GIACOBINI G., DORO GARETTO T. & GIANETTI G., 1976 - I reperti umani di Spessa (Pavia) ed il loro interesse per il popolamento antico della Padania, *Giornale dell'Accademia di Medicina di Torino*, 139: 137.
- GIACOBINI G., CALEGARI G. & PINNA G., 1982 - I resti umani fossili della zona di Arena Po (Pavia): descrizione e problematica di una serie di reperti di probabile età paleolitica, *Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 23 (1): 5-44.
- GILL G.W., 1991 - Challenge on the frontier: discerning American Indians from Whites osteologically, *Journal of forensic sciences*, 40 (5): 1085-1102.
- HAGLUND W.D. & SORG M.H., 1997 - *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains* CRC Press Inc., Boca Raton, USA.
- JOHANSON G., 1971 - Age determination from human teeth, *Odontologisk revy*, 22, suppl. 21.
- KNIGHT B., 1985 - The examination of skeletal remains, *Leg. Med.*: 1-19.
- KROGMAN W.M. & ISCAN M.Y., 1986 - *The Human skeleton in forensic medicine*, C.Thomas Publisher, Springfield, Illinois, USA.
- LARTEF L., 1868 - Une sépulture des troglodytes du Périgord (crânes des Eyzéies), *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 3: 335-348.
- MAGNANI P., 1993 - *Preistoria di Reggio nell'Emilia dalle origini all'età del Bronzo*, Nova et vetera, Reggio Emilia.
- MAVIGLIA C., 1939a - Sulla presenza di oggetti litici preistorici nella caverna del Buco del Piombo (Prealpi lombarde), *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 78 (1): 21.
- MAVIGLIA C., 1939b - Il paleolitico superiore nel giacimento pleistocenico del Buco del Piombo, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 78 (4): 457.
- MAVIGLIA C., 1944 - Tracce di industrie litiche preistoriche nelle alluvioni del Lambro, *Bollettino storico pavese*, 7 (1-2): 1.
- MOLLESON T.I., 1986 - *Skeletal age and palaeodemography*, Cambridge University press, Cambridge.
- PATRINI P., 1926 - I mammiferi fossili di Arena Po, *Riv. ital. Paleontol.*, 32: 54-68.
- PERSICO D., 2003 - Resti fossili di *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 nei depositi alluvionali del fiume Po in provincia di Cremona, *Pianura*, 17: 5-13.
- PUCCIONI N., 1927 - La mandibola umana di Arena Po, *Riv. ital. Paleontol.*, 33: 17.

QUATREHOMME G. & ISCAN M.Y., 1997 - Postmortem skeletal lesions, *Forensic science international*, 89 (3): 155-165.

SACCHI VIALLI G., 1954 - I bisonti fossili delle alluvioni quaternarie pavese, *Atti ticin. Sci. Terra*, 5: 83-108.

SACCHI VIALLI G., 1950 - I cervidi fossili delle alluvioni quaternarie pavese, *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 4: 26-54.

SCHUMM S.A., 1977 - *The fluvial system*, J. Wiley, New York.

UBELAKER D.H., 1978 - *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*, Aldine publishing company, Chicago.

*Vertebrati quaternari in provincia di Cremona*, 1996, [a cura di] G. Anfossi, C. Galli, Sistema museale della città di Cremona, Cremona.

VIALLI V., 1939 - Nuova varietà di Megacero rinvenuta in Lombardia, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 78 (3): 255-273.

Consegnato il 21/1/2006.



## **Presenza invernale di occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) in canto serale a Cernusco sul Naviglio (Milano)**

*Winter sighting of a singing Sardinian Warbler  
(Sylvia melanocephala) in Cernusco sul Naviglio (MI)*

**Sergio Mantovani \***

Viene di seguito riferito della presenza tardo-invernale di un occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) in canto serale, nel comune di Cernusco sul Naviglio (MI). Alla luce dei dati disponibili in letteratura, tale segnalazione appare inusuale tanto per la localizzazione, quanto e soprattutto per l'attività canora, considerati il periodo e l'ora dell'osservazione, quest'ultima successiva al tramonto.

Il territorio di Cernusco sul Naviglio si situa nell'alta pianura lombarda, a una quota altimetrica di 133 metri s.l.m. L'area oggetto del rilevamento, collocata alla periferia est del territorio comunale in prossimità del confine con il comune di Cassina de' Pecchi (MI), è caratterizzata da un elevato grado di urbanizzazione, con diffusa presenza di attività produttive e infrastrutture viarie. Vi si riscontra tuttavia anche una notevole abbondanza di verde, perlopiù in forma lineare, con numerose siepi e alberature stradali; abbastanza frequenti sono comunque anche i giardini, con prati e dotazione arborea piuttosto varia.

Il giorno 23 febbraio 2006, data del rilevamento di cui si riferisce, la stazione meteorologica di Segrate Rovagnasco (la più prossima al sito in cui è avvenuto il contatto con la specie) registrava una temperatura minima di +2,1°C e una temperatura massima di +11,2°C (Pillitteri com. pers.). Appare utile osservare che tali temperature si configurano mediamente come le più alte in un arco temporale di tre mesi, e precisamente dall'1 dicembre 2005 e fino al termine di febbraio 2006. Durante il giorno e al momento del rilevamento il cielo risultava coperto, mentre i giorni precedenti erano stati caratterizzati anche da precipitazioni piovose.

Alle h 18,45, in condizioni di buio completo (tramonto alle h

\* Via Orti Romani, 33 - I-26100 Cremona. E-mail: serman70@virgilio.it

17,54), veniva rilevata la presenza di un occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) in canto dal folto di una siepe di lauroceraso (*Prunus laurocerasus*). La siepe del sempreverde, la più estesa nell'area, ha una lunghezza di circa 40 metri, per 1,5 di profondità e circa 2,5 di altezza. La specie è stata udita in canto per quattro volte, con un intervallo di pochi secondi tra le varie emissioni vocali. Il canto era composto di strofe molto brevi caratterizzate da un tono potente, in accordo con quanto riportato da Steinbacher (*Handbook...* 1992) per l'inizio della stagione riproduttiva. La sua interruzione si è verificata solo quando il rilevatore è giunto a pochi metri dal punto in cui sostava il passeriforme. Alcuni sopralluoghi effettuati nei giorni seguenti allo scopo di verificare l'eventuale permanenza in loco dell'individuo hanno fornito esito negativo.

In Lombardia l'occhiocotto rientra nelle seguenti categorie fenologiche: sedentario, nidificante, migratore irregolare (possibile regolare) e svernante (BRICHETTI & CAMBI 1987). La distribuzione invernale nel territorio regionale sembra ricalcare per lo più quella del periodo riproduttivo, limitandosi in generale alla fascia xerotermica prealpina; in particolare, dal lago di Garda, dove la specie risulta nidificante già dagli anni '70 (BRICHETTI & CAMBI 1979a, 1979b), ai colli retrostanti la città di Bergamo senza soluzione di continuità e ancora, con un segmento di areale disgiunto, nella provincia di Como (LEO 1992; VIGANÒ 1989).

Erratismi invernali che portano la specie in aree di pianura, in un raggio di 20-30 km dai luoghi di riproduzione, sono riportati da LEO (1992) che evidenzia una preferenza, in tali situazioni, per i giardini situati all'interno dei centri abitati. Le stazioni di nidificazione più prossime alla località del rilevamento sono situate nelle Prealpi bergamasche (CAIRO *et al.* 2001) e nel Comasco (VIGANÒ 1989), a una distanza di circa 30 km, e in linea dunque con quanto riportato da LEO (1992). Lo stesso autore segnala una notevole difficoltà di rilevamento dell'occhiocotto durante l'inverno, a causa delle abitudini schive che ne limitano la possibilità di contatto all'ascolto del richiamo. Cramp & Simmons (*Handbook...* 1992) indicano per l'occhiocotto un repertorio di suoni complesso, utilizzato nei vari periodi dell'anno ma con esclusione del canto vero e proprio al di fuori della stagione riproduttiva. Considerato che quest'ultima non dovrebbe avere inizio prima di aprile, quantomeno alla latitudine in cui si colloca il subareale lombardo, la presenza di un individuo in canto il 23 febbraio appare piuttosto precoce. Particolarmente inusitata risulta l'ora di emissione del canto, con sole tramontato da circa 50 minuti. Nell'ampia descrizione delle emissioni vocali di questo silvide, Cramp & Simmons (*Handbook...* 1992) non segnalano infatti la possibilità di attività canora in ore serali.

---

## Bibliografia

---

*Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia: 1983-1987, 1990*, a cura di P. Brichetti & M. Fasola con la collaborazione di D. Cambi, Ramperto, Brescia.

BRICHETTI P. & CAMBI D., 1979a - L'occhiocotto *Sylvia melanocephala* (Gmelin) nell'Italia settentrionale, *Uccelli Ital.*, 4: 68-78.

BRICHETTI P. & CAMBI D., 1979b - Ulteriori dati sulla presenza dell'occhiocotto *Sylvia m. melanocephala* (Gmelin), nell'Italia settentrionale, *Riv. ital. Ornitol.*, s. 2, 49 (4): 282-285.

BRICHETTI P. & CAMBI D., 1987 - Check-list degli uccelli della Lombardia, aggiornata a tutto il 1986, *Sitta*, 1: 57-71.

CAIRO E., FERRARIO E., BASSI E., CACCIA M. & ROTA R., 2001 - Avifauna della provincia di Bergamo: check-list aggiornata al 2001 e caratterizzazione fenologica, *Riv. Mus. civ. Sci. nat. E. Caffi*, 21: 47-85.

*Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Vol. 6: Warblers*, 1992, Oxford University Press, Oxford [etc.]: 367-381.

LEO R., 1992 - Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), in: "Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia", a cura di L. Fornasari, L. Bottoni, R. Massa, M. Fasola & P. Brichetti, Regione Lombardia, Università degli studi di Milano, Milano: 258-259.

VIGANÒ E., 1989 - L'occhiocotto, *Sylvia melanocephala*, nidificante in provincia di Como, *Riv. ital. Ornitol.*, s. 2, 59 (3-4): 321.

Consegnato il 25/7/2006.

