

AVIFAUNA NEL CORSO DI UN ANNO LUNGO UN CORPO IDRICO ARTIFICIALE: IL NAVIGLIO CIVICO DI CREMONA

RICCARDO GROPPALI¹

Parole chiave – Avifauna, Italia, Naviglio Civico di Cremona.

Key words – Birds, artificial watercourse, Cremona, Italy.

Riassunto – È stata studiata la comunità ornitica di due aree-campione lungo il Naviglio Civico di Cremona, nell'anno 1997. Le aree differiscono per la vegetazione spondale e la conservazione degli agroecosistemi. Sono state così tratte alcune considerazioni per l'importanza degli elementi biocenotici più importanti per le specie osservate.

Abstract – *Birds during one year observations along an artificial watercourse: the Naviglio Civico of Cremona (N.-Italy).* The Bird community of two sample-areas along the Naviglio Civico of Cremona has been studied during 1997. The areas are different in their bank vegetation and agroecosystemic conservation. Some considerations have been discussed about the most important biocenotic elements for the observed species.

INTRODUZIONE

Per valutare anche nella Valpadana centrale la descritta importanza dei corpi idrici per l'avifauna degli agroecosistemi (LACK, 1992; MARCHANT and HYDE, 1980) sono state eseguite indagini lungo due tratti della medesima lunghezza di percorso ripario del Naviglio Civico di Cremona. Tale corso d'acqua ha sponde regolari che testimoniano della sua origine artificiale (LOFFI, 1996), una delle quali – la sinistra, tramite una "strada alzaia" – è interamente percorribile nelle aree d'indagine, eseguita nel corso del 1997 con escursioni mensili, secondo un metodo collaudato in altri ambienti planiziali (GROPPALI, 1991, 1994, 1995a, 1996). Anche se i corpi idrici artificiali mancano dell'eterogeneità ambientale dei fiumi non regimati, si è voluto valutare se essi sono comunque in grado di arricchire l'avifauna dei territori circostanti (FULLER, 1982).

SCELTA E DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO

Sono state individuate le seguenti due aree-campione,

considerate rappresentative di sponde e aree coltivate prossime alla porzione meridionale del Naviglio, costituite da transetti della medesima lunghezza (1 km):

Sud = presso Ossalengo (comuni di Castelveverde e di Cremona, quota di 49-50 m s.l.m.), in vicinanza a centri abitati; la sponda sinistra è dotata per circa 2/3 di copertura arboreo-arbustiva discretamente ricca e varia (compresi tratti di fitto rovetto), i coltivi circostanti hanno alcune siepi campestri, scarsa presenza di alberature, ma abbondanza di erbe alte ai margini di coltivi e ridotte superfici a prato;

Nord = presso Casalsigone (territori comunali di Pozzaglio e Uniti e di Castelveverde, quota di 51-52 m s.l.m.), a discreta distanza da centri abitati; sulla sponda sinistra si trovano soltanto alcuni esemplari arborei e i coltivi circostanti hanno una buona presenza di siepi-filari e abbondanza di prati.

Le due aree differiscono quindi per la dotazione di vegetazione riparia (con la Sud più ricca) e di vegetazione arboreo-arbustiva all'interno dei coltivi (con la Nord meglio dotata), oltre che per l'estensione del prato (più abbondante a Nord): l'area meridionale ha le sponde del Naviglio dotate di maggior ricchezza biologica, quella settentrionale è in migliori condizioni ambientali negli agroecosistemi circostanti.

¹Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14 - 27100 Pavia.

METODI E RISULTATI

Per l'intero corso del 1997 sono state effettuate escursioni con cadenza mensile nelle seguenti date, tutte di mattina e in sequenza fissa (prima l'area Sud, poi quella Nord): 27 gennaio, 23 febbraio, 23 marzo, 13 aprile, 17 maggio, 15 giugno, 30 luglio, 28 agosto, 30 settembre, 30 ottobre, 30 novembre e 28 dicembre. Durante le uscite sono stati conteggiati tutti gli esemplari presenti, tramite osservazione e ascolto.

Complessivamente sono state rilevate 49 specie per un totale di 1.512 esemplari posati o in sorvolo basso (per il 25.7% non Passeriformi), e 865 in sorvolo alto e direzionato (Tab. I). La suddivisione dei rilevamenti nelle due aree di studio è la seguente:

- Nord = 43 specie di cui 8 esclusive, con 913 esemplari posati o in sorvolo basso e 570 in sorvolo alto;
- Sud = 40 specie di cui 7 esclusive, con 599 esemplari posati o in sorvolo basso e 259 in sorvolo alto.

La massima presenza numerica di esemplari posati o in sorvolo basso nell'area Sud è stata rilevata in gennaio con 105 (con assenza completa di non Passeriformi) e la minima in novembre con 10 (con il 10% di non Passeriformi); nell'area Nord la massima presenza di esemplari posati o in sorvolo basso è stata riscontrata in gennaio con 150 (con il 92.7% di non Passeriformi, di cui però 133 Gabbiani comuni su 139) e la minima in dicembre con 14 (con il 21.4% di non Passeriformi).

Le specie (osservate posate o in sorvolo basso) dominanti numericamente sono nell'area Sud il Passero mattugio con il 35.2% del totale locale delle osservazioni, la Rondine con il 12.8% e il Luì piccolo con il 5.2%, e nell'area Nord il Gabbiano comune con il 22.7%, la Cornacchia grigia con il 12.7% e la Pavoncella con il 10.6%.

Le specie, posate o in sorvolo basso, osservate in quantità massima in una sola escursione sono state nell'area Sud Passero mattugio con 83 esemplari e Rondine con 41, e nell'area Nord Gabbiano comune con 133 e Pavoncella con 83.

Le specie accidentali, cioè osservate una sola volta (posate o in sorvolo basso) nel corso dell'indagine, sono 4 nell'area Sud e 6 nell'area Nord.

ANALISI DELLE COMUNITÀ

Per poter operare confronti con analisi riguardanti cicli annuali di altre comunità ornitiche (BIONDI *et al.*, 1990; GARGIONI *et al.*, 1995; LAMBERTINI, 1987; MA-

LAVASI, 1998) è necessario definire i seguenti parametri ecologici:

- ricchezza (S): numero di specie registrate in ogni sopralluogo;
- dominanza settimanale (π/s): rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie e il numero totale degli individui componenti la comunità nel rilievo mensile;
- indice di dominanza (I.D.): somma delle specie a dominanza più elevata (WIENS, 1975);
- rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P);
- diversità (H): indice della composizione qualitativa delle comunità (SHANNON e WIENER, 1963);
- equiripartizione (J): indice dell'omogeneità di distribuzione delle specie nelle comunità (PIELOU, 1966);
- indice di costanza (C): permette di definire come costante una specie osservata in almeno il 75% dei rilievi eseguiti (FERRY, 1960 e BLONDEL, 1969 in LAMBERTINI, 1987),
- preferenza (P): poiché l'indice di costanza si indirizza principalmente verso le specie sedentarie e la presente analisi si riferisce a due ambienti dalle caratteristiche differenti, è utile valutare (come percentuali di individui presenti) la preferenza espressa dalle specie durante i rilievi;
- biomassa (B): peso di tutti gli individui (dai dati della letteratura ornitologica).

• *Ricchezza*. Nelle due aree di studio sono state osservate complessivamente 49 specie: tale quantità (il cui andamento mensile è rappresentato – per le specie posate o in sorvolo basso – nella Fig. 1) è sicuramente scarsa, permettendo di ipotizzare che la presenza di un corpo idrico artificiale all'interno di coltivi non sia in grado, da sola, di implementare significativamente l'avifauna. Inoltre non è possibile rilevare in questo caso l'effetto di riduzione della variazione del numero di specie tra stagioni invernale e riproduttiva, descritto da LAMBERTINI (1987) e GARGIONI *et al.* (1995), provocato dalla presenza di corpi idrici: tale fenomeno deriverebbe, secondo FULLER (1982), dalla possibilità di svernamento offerta a un numero elevato di specie.

• *Dominanza*. Nelle due aree di studio sono state individuate le seguenti specie dominanti (TURCEK, 1956), elencate in ordine di importanza decrescente (Tab. II):

Area Nord:

- Passero mattugio: dominante e/o codominante in maggio (0.55), giugno (0.25), agosto (0.51), set-

tembre (0.22 - con Cornacchia grigia) e novembre (0.42);

- Cornacchia grigia: dominante e/o codominante in marzo (0.33), aprile (0.33), luglio (0.51) e settembre (0.22 - con Passero mattugio);
- Gabbiano comune: dominante in gennaio (0.88), febbraio (0.75) e dicembre (0.5);
- Pavoncella: dominante in ottobre (0.62);

Area Sud:

- Passero mattugio: dominante in gennaio (0.78), febbraio (0.28), maggio (0.2), giugno (0.22), luglio (0.36), settembre (0.47) e ottobre (0.39);
- Rondine: dominante in aprile (0.18) e agosto (0.56);
- Luì piccolo: dominante in novembre (0.36) e dicembre (0.29);
- Allodola: codominante in marzo (0.16 - con Usignolo di fiume);
- Usignolo di fiume: codominante in marzo (0.16 - con Allodola).

L'esame delle specie dominanti, con le prime due rappresentate da Passero mattugio (Nord e Sud), Cornacchia grigia (Nord) e Rondine (Sud), dimostra la forte influenza dei coltivi nel determinare le maggiori presenze ornitiche nell'area. È però interessante rilevare tra le specie dominanti Gabbiano comune (Nord) e Usignolo di fiume (Sud), legate ad ambienti idrici, Pavoncella (Nord) e Allodola (Sud), tipiche di agroecosistemi sufficientemente conservati, e Luì piccolo (Sud), specie indicatrice della presenza di siepi e alberature all'interno di coltivi.

Valutando infine gli indici di dominanza (I.D.) è possibile rilevare (Tab. III) che i tre valori massimi nei due territori studiati sono i seguenti (in ordine decrescente):

Area Nord: 0.9 in gennaio (Gabbiano comune, Cormorano e Allodola),
0.83 in febbraio (Gabbiano comune e Allodola),
0.74 in agosto (Passero mattugio e Storino);

Area Sud: 0.78 in gennaio (Passero mattugio e Pispola),
0.76 in agosto (Passero mattugio e Rondine),
0.72 in settembre (Passero mattugio e Luì piccolo).

Esaminando infine l'andamento degli indici di dominanza (I.D.) nelle due aree studiate (Fig. 2) si può rilevare la presenza quasi costante di valori maggiori nell'area Nord, tranne che per i mesi di agosto e settembre. Verrebbe quindi evidenziato un popolamento

di norma più equilibrato nell'area meridionale del Naviglio, probabilmente perché più ricca di vegetazione spondale.

- *Rapporto non passeriformi/passeriformi*. Come facilmente rilevabile nella Fig. 3 le presenze di non Passeriformi rispetto a quelle di Passeriformi sono quasi sempre inferiori in entrambe le aree di studio ($nP/P < 0$), a eccezione del tratto settentrionale del Naviglio, dove nei mesi invernali tale valore supera abbondantemente lo zero per l'apporto dei Gabbiani comuni presso le sponde scarsamente alberate e con ridotto disturbo antropico del Naviglio, e in ottobre per l'abbondante presenza di Pavoncelle negli agroecosistemi ben conservati e con diffusa presenza di prati.

- *Diversità ed equiripartizione*. Esaminando gli indici maggiormente utilizzati (KREBS, 1989) per la valutazione delle comunità è possibile rilevare:

- l'area meridionale ha quasi costantemente valori più elevati di diversità (H), tranne che per il mese di settembre e in minor misura di novembre, probabilmente a causa della maggior presenza di migratori e di invernali/svernanti all'inizio del periodo della loro sosta stagionale (Fig. 4);

- i valori dell'indice di equiripartizione (J) seguono quasi costantemente quelli dell'indice di diversità (H), tranne che nel mese di novembre, quando si mantengono più elevati (Fig. 5).

I valori dei due indici risultano essere complessivamente piuttosto bassi (Tab. IV), con H compreso tra 0.8 in gennaio e 3.42 in giugno a Nord e tra 1.41 in gennaio e 3.67 in aprile a Sud, e J tra 0.11 in gennaio e 0.69 in settembre a Nord e tra 0.21 in gennaio e 0.73 in novembre a Sud. Sono comunque evidenti maggiori equilibrio e ricchezza biologica nel territorio meglio conservato lungo le sponde del corpo idrico, pur se circondato da agroecosistemi meno vari e più scarsamente dotati di alberature rispetto all'area settentrionale.

- *Costanza*. Come risulta dalla Tab. V è stata rilevata una sola specie completamente costante ($C=100\%$), e la costanza ($C>75\%$) viene raggiunta dalle seguenti specie, osservate posate o in sorvolo basso, elencate in ordine decrescente:

- 100% = Allodola (Nord);
- 91.6% = Usignolo di fiume e Passero mattugio (Sud), Cornacchia grigia (Nord e Sud);
- 83.3% = Airone cenerino e Passero mattugio (Nord);
- 75% = Allodola e Luì piccolo (Sud).

- *Preferenza*. Oltre ad alcune specie, posate o in sorvolo basso, rilevate in una sola delle due aree di stu-

dio (Cormorano, Marzaiola, Albanella minore, Gheppio, Gabbiano comune, Pavoncella, Tortora, Cuculo, Torcicollo, Cappellaccia e Spioncello a Nord, e Gabbiano reale, Tortora dal collare orientale, Picchio rosso maggiore, Balestruccio, Usignolo di fiume, Pigliamosche, Cinciarella e Passero d'Italia a Sud), poche altre sono state rilevate in quantità uguale lungo i transetti esplorati (Rondone, Martin pescatore e GAZZA). Per tutte le altre specie (Tab. VI) è facile riscontrare una preferenza (P) più o meno netta per una delle due aree studiate.

L'area per la quale l'avifauna presente mostra un maggior numero di preferenze è sicuramente quella meridionale (con il 53% circa di specie), a prova ulteriore dell'importanza della conservazione della vegetazione spondale per determinare la massima ricchezza dei popolamenti ornitici.

• *Biomassa*. Il valore della biomassa è risultato costantemente superiore nell'area settentrionale (Fig. 6), in particolare a causa di forti concentrazioni – probabilmente definibili più accidentali che regolari – di specie di grandi dimensioni (Gabbiano comune, Pavoncella, Cornacchia grigia) in gennaio, febbraio, luglio e novembre. Nell'area meridionale tale valore si è mantenuto invece, oltre che più basso, complessivamente piuttosto costante.

LE SPECIE OSSERVATE

Può essere utile rilevare le preferenze mostrate dalle specie osservate per ambienti dalle differenti caratteristiche, in particolare per valutare l'importanza del corpo idrico.

Cormorano = osservato in inverno, oltre che in sorvolo, con 4 esemplari posati in gennaio su alti alberi in riva al Naviglio nell'area Nord, la meno frequentata dall'uomo e con sponde più libere dalla vegetazione, forse disturbante per posa e involo.

Airone cenerino = osservato quasi costantemente nell'area Nord, posta a breve distanza da un sito riproduttivo su un filare tra coltivi, con la prima nidificazione nel 1995 (GROPPALI, 1995b) e successivamente con nidi sulla medesima alberatura e su un'altra negli immediati dintorni (Lavezzi, com. pers.). La specie è stata osservata posata più frequentemente nei coltivi (15 es. pari al 68.1% del totale), con spiccata preferenza per prati e cereali invernali (7 es.); più scarse le presenze in riva al Naviglio (5 es. - 22.7%) oppure in caccia camminando nel corpo idrico stesso (1 es.). Sembra quindi più importante la vicinanza al sito di

nidificazione per determinare l'abbondanza della specie (rilevata infatti quasi esclusivamente nell'area Nord), rispetto alla presenza del corso d'acqua, anche se non può essere escluso che nel Naviglio vengano effettuati costanti prelievi notturni di fauna ittica.

Marzaiola = osservata solo nell'area Nord, con 5 esemplari posati in marzo sul Naviglio, che in questo tratto ha sponde regolari poco vegetate e scorre lontano da insediamenti e nuclei abitati.

Poiana = non osservata in periodo riproduttivo, è stata avvistata soprattutto in sorvolo (con forti reazioni di mobbing di Cornacchie grige e Storni), ma anche con 2 esemplari su alberi isolati.

Albanella minore = osservata solo nel periodo riproduttivo nell'area Nord, dotata di agroecosistemi meglio conservati e con più ampia diffusione di prati.

Gheppio = osservato solo intorno al periodo riproduttivo nell'area Nord, in un caso come oggetto di mobbing da parte di Storni.

Gallinella d'acqua = rilevata – tranne che nei periodi più freddi dell'anno – quasi esclusivamente nell'area Sud, meglio dotata di vegetazione spondale entro la quale con ogni probabilità la specie si è riprodotta nel 1997.

Gabbiano comune = osservato durante la brutta stagione esclusivamente in sorvolo dell'area Sud e spesso posato nella Nord, con la maggior parte degli esemplari (130 pari al 63.1%) sulla terraferma, rispetto a quelli rilevati in acqua, in sorvolo basso del Naviglio oppure posati in riva (76 es.).

Gabbiano reale = osservato con 1 solo esemplare, in sorvolo in maggio della parte Sud, più prossima al Po cremonese, lungo la cui sponda e nelle cui vicinanze la specie ha iniziato a riprodursi irregolarmente da circa un decennio (GROPPALI, 1988).

Pavoncella = osservata tra ottobre e dicembre, nell'area Sud soltanto in sorvolo, con preferenza per il prato (83 esemplari posati, pari all'85.5% del totale) rispetto ai cereali invernali (14 es.).

Beccaccino = osservato durante i passi (aprile e novembre) in entrambe le aree (1 nella Sud e 3 nella Nord), su lembi di affioramenti fangosi spondali, più abbondanti nella porzione settentrionale del Naviglio.

Piccione di città = esclusivamente in sorvolo di entrambe le aree in aprile e maggio.

Tortora dal collare orientale = osservata solo nell'area Sud, più prossima a insediamenti, in gennaio in sorvolo e in settembre con 2 esemplari posati su cavi elettrici e un albero.

Tortora = osservata con 2 esemplari in luglio nell'area Nord, sulla riva inerbata del Naviglio.

Cuculo = esclusivamente nell'area Nord tra maggio e luglio, in canto o volo lungo i filari.

Rondone = osservato tra aprile e giugno in entrambe le aree, con voli bassi eseguiti soprattutto sopra il corpo idrico (11 esemplari contro 5, pari al 68.7%), fonte d'acqua oltre che di prede.

Rondone pallido = osservato con 1 esemplare in agosto nell'area Sud, prossima alla colonia di nidificazione recentemente insediatasi in antichi edifici del centro di Cremona (LAVEZZI, 1993).

Martin pescatore = osservato in entrambe le aree in febbraio e novembre, in sorvolo basso del Naviglio oppure posato su alberi di ripa.

Torcicollo = in giugno 1 esemplare in canto da un filare nell'area Nord, dove le alberature tra campi sono più abbondanti e meglio distribuite.

Picchio rosso maggiore = osservato in settembre, con 1 esemplare su un albero nell'area Sud, quella con gli esemplari arborei di maggiori dimensioni.

Cappellaccia = rilevata soltanto nell'area Nord, dotata di coltivi più vari e meglio conservati, in febbraio, maggio e settembre.

Allodola = osservata per tutto il corso dell'anno, con presenza costante nell'area Nord e con netta preferenza per i campi coltivati a cereali (36 esemplari sugli 86 osservati posati o con comportamento territoriale, pari al 41.8%), e minore per i prati (22 es. - 25.6%). Simile preferenza, pure se meno netta, era stata riscontrata negli agroecosistemi di S. Pietro (Piacenza), dove la maggior parte delle osservazioni della specie nel corso di un anno era stata effettuata su campi di cereali (GROPPALI, 1997).

Rondine = osservata da aprile ad agosto in entrambe le aree, con netta preferenza per quella meridionale (68.7% degli esemplari rilevati), più prossima a insediamenti e nuclei abitati. Escludendo gli esemplari posati su cavi elettrici (32), per gli altri sembra discretamente importante la presenza del corpo idrico, anche per attingervi acqua, sul quale ne sono stati rilevati 22 (pari a 27.5%) su un totale di 80.

Balestruccio = osservato principalmente in sorvolo alto in maggio, luglio e agosto, con preferenza per l'area Sud, dove ha effettuato voli di caccia in uguale misura su coltivi e corso d'acqua.

Pispola = osservata su cereali e stoppie di mais, oppure in volo, durante la stagione invernale in entrambe le aree, con preferenza per quella Sud, caratterizzata da campi di dimensioni maggiori.

Spioncello = osservato solo in ottobre nell'area Nord, con 5 esemplari posati in prossimità di punti dotati di piccoli lembi fangosi lungo le sponde del Naviglio.

Cutrettola = osservata da aprile a settembre in entrambe le aree, con preferenza per la Nord, dotata di una maggior diffusione di alberature tra campi, sulle quali sono stati rilevati 24 esemplari (pari al 33.8% di quelli posati); le preferenze mostrate per i coltivi hanno visto la prevalenza del mais (16 es. pari al 33.3%), seguito dai cereali (9 es. - 18.7%) e dal prato (7 es. - 14.5%). L'adattabilità della specie, ormai molto frequente negli agroecosistemi centropadani, a diverse situazioni ambientali può essere dimostrata dalle preferenze rilevate in altre aree studiate con le stesse modalità: prato (37% delle osservazioni) presso Stagno Lombardo (Cremona) e cereali (38%) presso S. Pietro (Piacenza) (GROPPALI, 1997).

Scricciolo = osservato tra ottobre e marzo in entrambe le aree, con maggior presenza in quella meridionale, meglio dotata di fasce incolte lungo il Naviglio oltre che in fregio ai fossi e al margine di campi.

Pettiroso = osservato tra ottobre e febbraio in entrambe le aree, con leggera prevalenza nella Sud e massima presenza (8 es. pari al 47% del totale) sulla vegetazione legnosa spondale, che vi è più abbondante.

Usignolo = osservato tra maggio e agosto in entrambe le aree, con netta prevalenza per quella meridionale per la preferenza mostrata per la vegetazione riparia e gli incolti al margine di elementi irrigui minori (qui più abbondanti) rispetto ai filari tra campi (più diffusi nell'area settentrionale).

Saltimpalo = osservato tra aprile e agosto e in novembre, più frequente nell'area meridionale per la maggior dotazione locale di margini incolti inerpati dei coltivi e per la presenza di cavi elettrici, che costituiscono un posatoio frequentemente utilizzato dalla specie, in questo caso con 2 esemplari osservati.

Merlo = rilevato, quasi esclusivamente nell'area meridionale, tra gennaio e luglio, oltre che in settembre e dicembre, con assoluta preferenza per la vegetazione spondale del Naviglio, dove è stato individuato l'80.9% degli esemplari.

Cesena = presente in gennaio, febbraio e ottobre in entrambe le aree, con netta prevalenza per la Sud, a causa dell'osservazione di un piccolo stormo di 12 esemplari in alimentazione su un prato.

Usignolo di fiume = osservato per tutto l'anno, tranne novembre, esclusivamente nell'area Sud, con il 72.5% degli esemplari sulla vegetazione spondale del Naviglio, e il resto lungo fossetti fittamente inerpati a breve distanza dal corpo idrico.

Cannaiola verdognola = rilevata in entrambe le aree in maggio, giugno e agosto, con leggera prevalenza

in quella meridionale e netta preferenza per la vegetazione spondale del Naviglio, soprattutto se costituita da lembi di fragmiteto.

Capinera = individuata, quasi esclusivamente nell'area Sud, tra marzo e luglio, con presenze ben distribuite tra alberi di filari e di ripa, e alcune osservazioni (20% del totale) sulla vegetazione di margine di piccoli fossi a breve distanza dal Naviglio.

Lù piccolo = osservato in febbraio, marzo, maggio e da luglio a dicembre in entrambe le aree, con netta prevalenza nella Sud, probabilmente per la maggior dotazione locale di vegetazione riparia, sulla quale è stato rilevato il 79.3% delle presenze (23 es.).

Pigliamosche = osservato 1 solo esemplare in agosto, su un cespuglio al margine di un percorso nell'area Sud.

Cinciarella = presente esclusivamente nell'area meridionale in gennaio e febbraio, con 4 esemplari su 5 posati su alte erbe negli incolti al margine di fossi, a breve distanza dal Naviglio.

Cinciallegra = osservata in gennaio, da marzo a luglio e in settembre, novembre e dicembre in entrambe le aree, con leggera prevalenza nella Sud, e con presenze numericamente uguali su alberi tra campi e alberature riparie del Naviglio.

Gazza = individuata in ottobre e dicembre in quantità uguale nelle due aree, esclusivamente su alberi al margine di coltivi.

Cornacchia grigia = presente per l'intero corso dell'anno nelle due aree, con una netta prevalenza in quella settentrionale derivante in buona parte dall'osservazione in luglio di uno stormo di 52 esemplari (pari al 37.6% del totale) in alimentazione su un campo appena dopo un'abbondante distribuzione di letame, a dimostrazione della versatilità della specie nell'uso di risorse abbondanti nell'attuale modello agronomico; per la specie hanno inoltre discreta importanza le alberature tra campi (con il 21.3% delle osservazioni, pari a 30 es.), e nei coltivi le stoppie di differente tipologia (14 es. pari al 10.1%), i campi arati e privi di copertura vegetale (11 es.) e i prati (10 es. pari al 7.2%), mentre il Naviglio non sembra essere molto influente, poiché lungo le sue sponde o sulle alberature riparie sono stati individuati soltanto 7 esemplari (5% del totale delle osservazioni).

Storno = presente, anche soltanto con esemplari in sorvolo alto, tra gennaio e agosto e in ottobre in entrambe le aree, con leggera prevalenza per la Nord e con netta preferenza per le alberature tra campi, sulle quali sono stati osservati 37 esemplari (pari al 66% del totale); interessante, nell'area Nord in agosto, il

mobbing di 318 Storni contro una Poiana e di altri 37 contro un Gheppio.

Passero d'Italia = 1 esemplare posato su cavi elettrici, nell'area Sud nel marzo, e altri 2 in sorvolo della Nord in giugno.

Passero mattugio = rilevato per l'intero corso dell'anno in entrambe le aree, con lieve superiorità numerica nella Sud e buona importanza riscontrata per la vegetazione spondale (131 es. pari al 37.7% delle osservazioni) e in particolare per le erbe riparie (frequentate complessivamente da 67 es.) e minore per le alberature tra campi (64 es. pari al 18.4%); tra i coltivi la specie ha mostrato preferenze per il mais (42 es. - 12.1% del totale delle osservazioni), l'erba medica (36 es. - 10.3%), la colza (20 es. - 5.7%) e la barbabietola (11 es. - 3.1%). Anche nel corso di osservazioni di durata annuale presso Stagno Lombardo (Cremona) la specie ha mostrato una netta preferenza per i coltivi di mais (62% del totale delle presenze) (GROPPALI, 1997).

Fringuello = rilevato in entrambe le aree in ottobre (1 es. su un albero di ripa e 1 su uno tra campi) e dicembre (1 es. in un incolto), con prevalenza nell'area Nord.

Cardellino = osservato in entrambe le aree, con leggera prevalenza nella meridionale, in gennaio, tra marzo e luglio e in settembre e ottobre, e con massima presenza sulle alberature (16 es. pari al 70.3%), per lo più spondali (9 es.) e tra i coltivi preferenza per prato e soia (con 3 es. posati ciascuno, pari a 11.1%).

Verdone = presente quasi esclusivamente nell'area Nord in marzo, tra maggio e luglio e in settembre e osservato principalmente sulle alberature tra campi (5 es. pari al 41.6% di quelli posati), con predilezione tra le colture - per la soia (3 es. - 25%).

Migliarino di palude = osservato in gennaio e novembre, esclusivamente sulle erbe alte delle fasce incolte lungo fossi, a breve distanza dal Naviglio.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Indagini come quella proposta permettono di valutare in termini reali l'importanza di un corpo idrico all'interno di ambienti caratterizzati da elevati livelli di antropizzazione, come la Valpadana centrale, e in particolare di rilevare l'interesse ornitologico della dotazione vegetale riparia.

Oltre ad aver osservato una ricchezza specifica non elevata, le prime due specie dominanti in entram-

be le aree sono risultate Passero mattugio e Cornacchia grigia, a indicazione della situazione di parziale stato di compromissione e dell'influenza non particolarmente rilevante del Naviglio sull'avifauna del territorio circostante.

Lo studio delle popolazioni ha comunque dimostrato che il tratto meridionale, meglio dotato di vegetazione spondale, ha indici di diversità ed equiri-

partizione quasi sempre più elevati rispetto al tratto settentrionale, dove la dotazione arboreo-arbustiva riparia è molto più scarsa. Ciò è stato valutato anche con l'esame delle preferenze ambientali delle specie rinvenute, che ha permesso di aggiornare ulteriormente il quadro delle conoscenze riguardanti l'avifauna della Valpadana centrale.

Tab. I – Elenco sistematico delle specie osservate durante escursioni mensili nel corso del 1997 lungo due tratti di 1 km della sponda del Naviglio Civico di Cremona. Con i numeri vengono indicati i mesi di rilevamento e con le lettere s e n le aree-campione sud e nord descritte nel testo, e tra parentesi in grassetto il numero degli esemplari posati o in sorvolo basso e in corsivo di quelli in sorvolo alto e direzionato.

1. **Cormorano**, *Phalacrocorax carbo* - 1n(4), 12s(16)n(1)
2. **Airone cenerino**, *Ardea cinerea* - 1n(2), 2n(1), 3n(1), 4s(1)n(2), 5s(1)n(3), 6n(3), 7n(3), 8n(1), 10n(4), 11n(2), 12s(1)n(1)
3. **Marzaiola**, *Anas querquedula* - 3n(5)
4. **Poiana**, *Buteo buteo* - 2s(1)n(1), 4n(1), 8n(1), 9n(1), 10s(1), 11s(1), 12n(1)
5. **Albanella minore**, *Circus pygargus* - 4n(1), 6n(1)
6. **Gheppio**, *Falco tinnunculus* - 4n(1), 8n(1)
7. **Gallinella d'acqua**, *Gallinula chloropus* - 3s(4), 4s(4)n(1), 5s(2), 6s(1)n(2), 7s(1)n(1), 8s(1), 9s(1), 10s(1)
8. **Gabbiano comune**, *Larus ridibundus* - 1n(133), 2s(7)n(62-3), 10n(3), 11s(2)n(2-14), 12s(10)n(7-2)
9. **Gabbiano reale**, *Larus cachinnans* - 5s(1)
10. **Pavoncella**, *Vanellus vanellus* - 10s(15)n(83), 11n(14), 12s(27)n(97)
11. **Beccaccino**, *Gallinago gallinago* - 4s(1), 11n(3)
12. **Piccione di città**, *Columba livia domestica* - 4s(1)n(9), 5s(2)
13. **Tortora dal collare orientale**, *Streptopelia decaocto* - 1s(2), 9s(2)
14. **Tortora**, *Streptopelia turtur* - 7n(2)
15. **Cuculo**, *Cuculus canorus* - 5n(2), 6n(3), 7n(1)
16. **Rondone**, *Apus apus* - 4s(3)n(1), 5s(8-10)n(4), 6n(4-5)
17. **Rondone pallido**, *Apus pallidus* - 8s(1)
18. **Martin pescatore**, *Alcedo atthis* - 2s(1)n(1), 11n(1)
19. **Torcicollo**, *Jynx torquilla* - 6n(1)
20. **Picchio rosso maggiore**, *Picoides major* - 9s(1)
21. **Cappellaccia**, *Galerida cristata* - 2n(1), 5n(2), 9n(1)
22. **Allodola**, *Alauda arvensis* - 1s(2)n(4), 2s(4)n(7), 3s(5)n(6), 4s(1)n(4), 5s(4)n(10-1), 6s(3)n(7), 7n(1), 8n(1), 9s(1)n(3), 10s(1)n(4-1), 11s(1)n(12), 12n(1)
23. **Rondine**, *Hirundo rustica* - 4s(10), 5s(6)n(3), 6s(12)n(12), 7s(8)n(5), 8s(41)n(15)
24. **Balestruccio**, *Delichon urbica* - 5s(1), 7s(2), 8s(2)n(3)
25. **Pispola**, *Anthus pratensis* - 1s(6-10)n(2), 10s(2)n(2), 11n(3), 12s(1)n(1)
26. **Spioncello**, *Anthus spinoletta* - 10n(5)
27. **Cutrettola**, *Motacilla flava* - 4s(8)n(6), 5s(6)n(6), 6s(8)n(7), 7n(21), 8s(4)n(5), 9s(1)n(1)
28. **Scricciolo**, *Troglodytes troglodytes* - 1s(2)n(1), 2s(2)n(1), 3s(3), 10s(3)n(4), 11s(1)n(1), 12s(1)
29. **Pettiroso**, *Erithacus rubecula* - 1s(1)n(1), 2s(2)n(1), 10s(3)n(1), 11s(2)n(2), 12s(2)n(1)
30. **Usignolo**, *Luscinia megarhynchos* - 5s(4)n(1), 6s(5)n(2), 7s(1), 8s(1)
31. **Saltimpalo**, *Saxicola torquata* - 4s(2)n(1), 5n(1), 6s(1)n(1), 7s(1), 8s(1), 11s(1)
32. **Merlo**, *Turdus merula* - 1s(3), 2s(4), 3s(3), 4s(4), 5s(1)n(1), 6s(2), 7n(1), 9s(1), 12s(1)
33. **Cesena**, *Turdus pilaris* - 1n(2), 2n(1), 10s(12)

34. **Usignolo di fiume**, *Cettia cetti* - 1s(1), 2s(4), 3s(5), 4s(4), 5s(8), 6s(2), 7s(2), 8s(1), 9s(4), 10s(3), 12s(2)
35. **Cannaiola verdognola**, *Acrocephalus palustris* - 5s(1), 6s(2)n(3), 8s(3)
36. **Capinera**, *Sylvia atricapilla* - 3s(1), 4s(4), 5s(3), 6s(5)n(1), 7s(2)
37. **Lui piccolo**, *Phylloscopus collybita* - 2s(1), 3s(3), 5s(2), 7s(1), 8s(2), 9s(11)n(1), 10s(2)n(2), 11s(4)n(5), 12s(5)
38. **Pigliamosche**, *Muscicapa striata* - 8s(1)
39. **Cinciarella**, *Parus caeruleus* - 1s(3), 2s(1)
40. **Cinciallegra**, *Parus major* - 1n(3), 3s(1), 4s(4), 5s(1), 6s(1), 7s(1), 9s(1)n(1), 11n(1), 12s(1)
41. **Gazza**, *Pica pica* - 10s(1)n(2), 12s(1)
42. **Cornacchia grigia**, *Corvus corone cornix* - 1s(1-2)n(1), 2s(9-32)n(4-6), 3s(2-1)n(9), 4s(2)n(9-1), 5s(2-2)n(2-4), 6s(5)n(3-2), 7s(2)n(59-2), 8n(4-2), 9n(4), 10s(2-5)n(12), 11s(1)n(7), 12s(2-1)n(3-2)
43. **Storno**, *Sturnus vulgaris* - 2n(1), 3s(7)n(41), 4s(7), 5s(2-5), 6s(3-10), 7s(18)n(5), 8s(47)n(23-355), 10n(10)
44. **Passero d'Italia**, *Passer italiae* - 3s(1), 6n(2)
45. **Passero mattugio**, *Passer montanus* - 1s(83), 2s(11-5)n(2), 3s(1-2)n(3), 4s(6-4)n(2), 5s(14-5)n(52), 6s(15-1)n(17-16), 7s(24-2)n(19), 8s(15-1)n(51-2), 9s(21)n(4), 10s(19)n(2), 11n(37), 12s(2)
46. **Fringuello**, *Fringilla coelebs* - 10s(1)n(1), 12n(1)
47. **Cardellino**, *Carduelis carduelis* - 1s(3), 3s(1)n(3), 4s(4)n(1), 5s(2)n(1), 6s(2-2)n(4-11), 7s(2-2), 9n(2), 10s(2)
48. **Verdone**, *Carduelis chloris* - 3s(1), 5n(5), 6n(2), 7n(3), 9n(1)
49. **Migliarino di palude**, *Emberiza schoeniclus* - 1s(1), 11s(1)n(1)

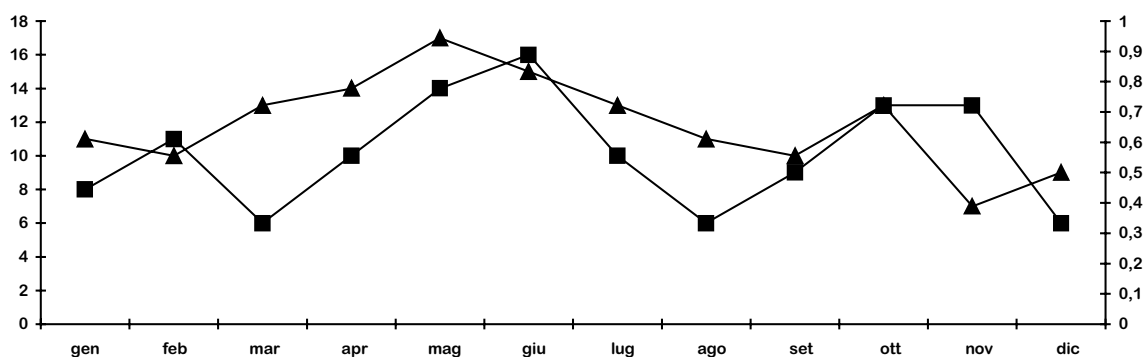


Fig. 1 – Andamento della ricchezza specifica (numero di specie posate o in sorvolo basso) lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997: area Nord (quadrati) e area Sud (triangoli).

Tab. II – Specie dominanti - posate o in sorvolo basso - e loro dominanza (tra parentesi) lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997.

Gennaio	nord: Gabbiano comune (0.88) sud: Passero mattugio (0.78)
Febbraio	nord: Gabbiano comune (0.75) sud: Passero mattugio (0.28)
Marzo	nord: Cornacchia grigia (0.33) sud: Allodola / Usignolo di fiume (0.16)
Aprile	nord: Cornacchia grigia (0.33) sud: Rondine (0.18)
Maggio	nord: Passero mattugio (0.55) sud: Passero mattugio (0.2)
Giugno	nord: Passero mattugio (0.25) sud: Passero mattugio (0.22)
Luglio	nord: Cornacchia grigia (0.51) sud: Passero mattugio (0.36)
Agosto	nord: Passero mattugio (0.51) sud: Rondine (0.56)
Settembre	nord: Cornacchia grigia / Passero mattugio (0.22) sud: Passero mattugio (0.47)
Ottobre	nord: Pavoncella (0.62) sud: Passero mattugio (0.39)
Novembre	nord: Passero mattugio (0.42) sud: Luì piccolo (0.36)
Dicembre	nord: Gabbiano comune (0.5) sud: Luì piccolo (0.29)

Tab. III – Indici di dominanza (I.D.) delle specie osservate lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997.

Gennaio	nord: 0.9 (Gabbiano comune, Cormorano e Allodola) sud: 0.78 (Passero mattugio e Pispola)
Febbraio	nord: 0.83 (Gabbiano comune e Allodola) sud: 0.51 (Passero mattugio e Cornacchia grigia)
Marzo	nord: 0.55 (Cornacchia grigia e Allodola) sud: 0.28 (Allodola, Usignolo di fiume e Gallinella d'acqua)
Aprile	nord: 0.55 (Cornacchia grigia e Cutrettola) sud: 0.32 (Rondine e Cutrettola)
Maggio	nord: 0.65 (Passero mattugio e Allodola) sud: 0.31 (Passero mattugio e Usignolo di fiume)
Giugno	nord: 0.43 (Passero mattugio e Rondine) sud: 0.39 (Passero mattugio e Rondine)
Luglio	nord: 0.69 (Cornacchia grigia e Cutrettola) sud: 0.39 (Passero mattugio e Storno)
Agosto	nord: 0.74 (Passero mattugio e Storno) sud: 0.76 (Rondine e Passero mattugio)
Settembre	nord: 0.44 (Cornacchia grigia e Passero mattugio) sud: 0.72 (Passero mattugio e Luì piccolo)
Ottobre	nord: 0.71 (Pavoncella e Cornacchia grigia) sud: 0.64 (Passero mattugio e Cesena)
Novembre	nord: 0.57 (Passero mattugio e Pavoncella) sud: 0.54 (Luì piccolo e Pettiroso)
Dicembre	nord: 0.71 (Gabbiano comune e Cornacchia grigia) sud: 0.4 (Luì piccolo, Pettiroso, Usignolo di fiume, Cornacchia grigia e Passero mattugio)

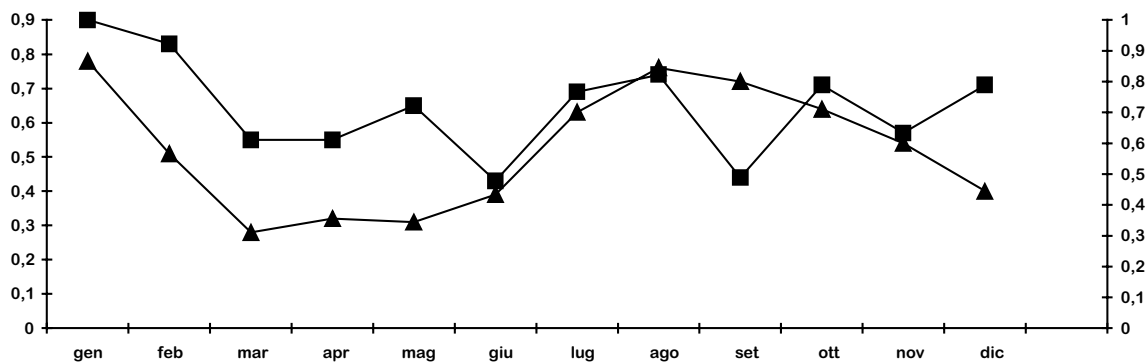


Fig. 2 – Andamento degli indici di dominanza (I.D.) delle specie posate o in sorvolo basso lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997: area Nord (quadrati) e Sud (triangoli).

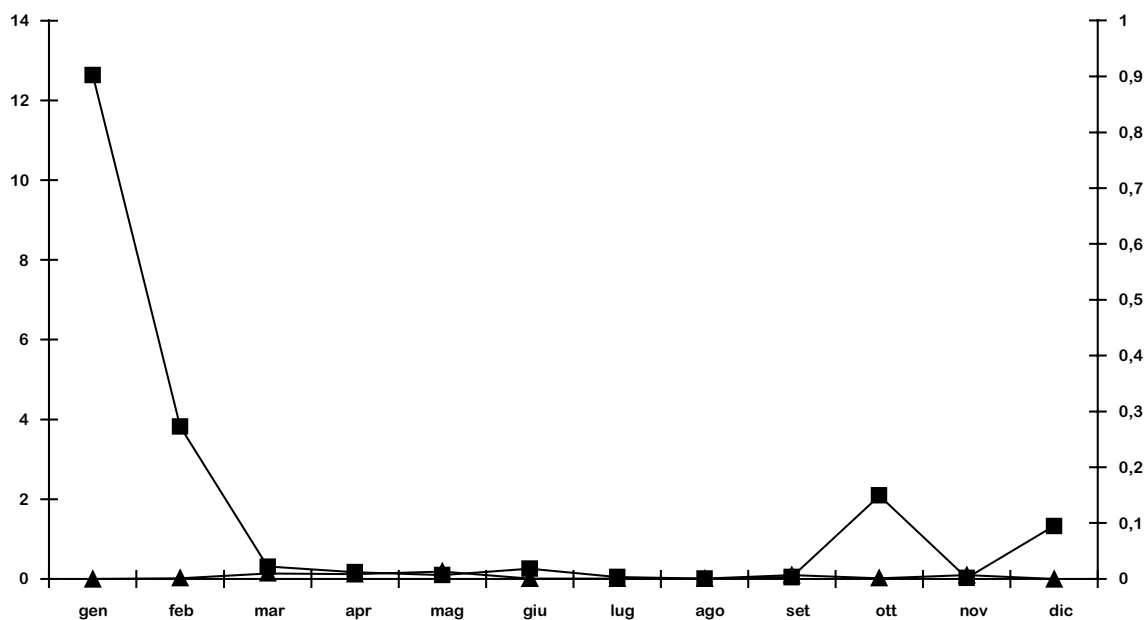


Fig. 3 – Andamento del rapporto non Passeriformi / Passeriformi posati o in sorvolo basso lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997: area Nord (quadrati) e Sud (triangoli).

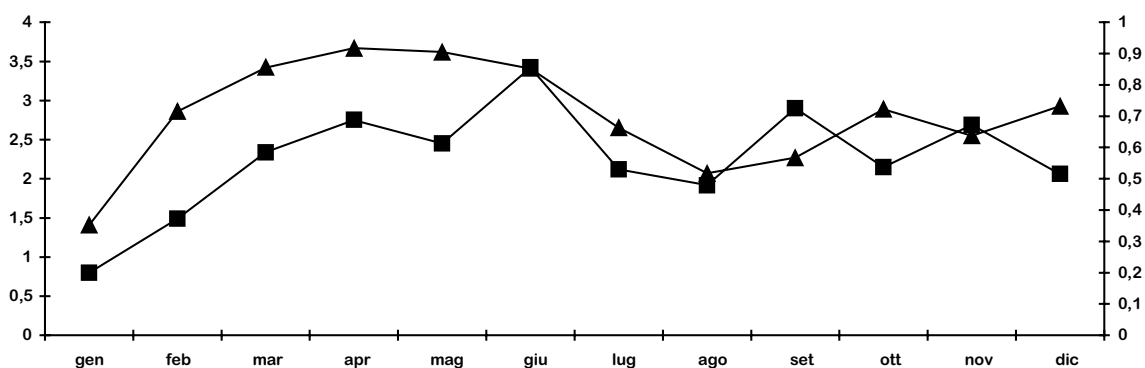


Fig. 4 – Andamento dell'indice di diversità o di Shannon-Wiener (H) delle comunità ornitiche (solo per gli esemplari posati o in sorvolo basso) lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997: area Nord (quadrati) e Sud (triangoli).

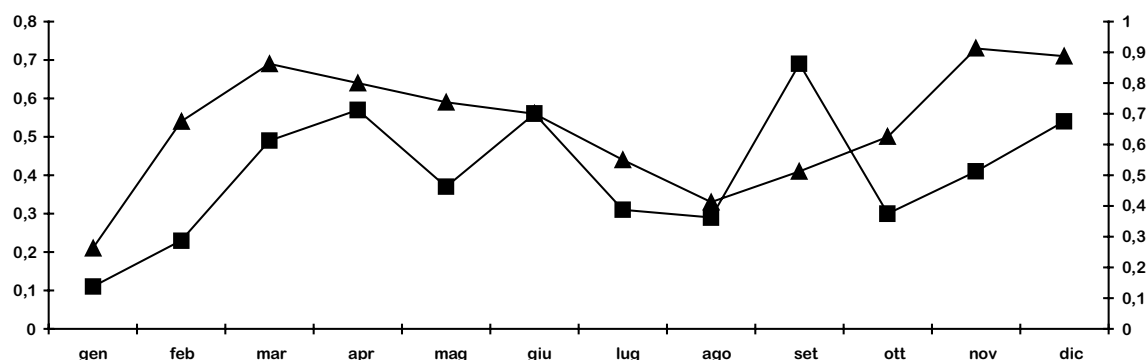


Fig. 5 – Andamento dell'indice di equiripartizione o di Evenness (J) delle comunità ornitiche (solo per gli esemplari posati o in sorvolo basso) lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1977: area Nord (quadrati) e Sud (triangoli).

Tab. IV – Indici di diversità o di Shannon-Wiener (H) e di equiripartizione o di Evenness (J) per l'avifauna posata o in sorvolo basso lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1977.

Gennaio	Nord: H = 0.8 / J = 0.11	Sud: H = 1.41 / J = 0.21
Febbraio	Nord: H = 1.49 / J = 0.23	Sud: H = 2.86 / J = 0.54
Marzo	Nord: H = 2.34 / J = 0.49	Sud: H = 3.42 / J = 0.69
Aprile	Nord: H = 2.75 / J = 0.57	Sud: H = 3.67 / J = 0.64
Maggio	Nord: H = 2.45 / J = 0.37	Sud: H = 3.62 / J = 0.59
Giugno	Nord: H = 3.42 / J = 0.56	Sud: H = 3.41 / J = 0.56
Luglio	Nord: H = 2.12 / J = 0.31	Sud: H = 2.65 / J = 0.44
Agosto	Nord: H = 1.92 / J = 0.29	Sud: H = 2.07 / J = 0.33
Settembre	Nord: H = 2.9 / J = 0.69	Sud: H = 2.27 / J = 0.41
Ottobre	Nord: H = 2.15 / J = 0.3	Sud: H = 2.89 / J = 0.5
Novembre	Nord: H = 2.69 / J = 0.41	Sud: H = 2.55 / J = 0.73
Dicembre	Nord: H = 2.06 / J = 0.54	Sud: H = 2.93 / J = 0.71.

Tab. V – Costanza delle specie osservate - posate o in sorvolo basso - lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1997. Sono riportate in grassetto le specie e le relative percentuali che raggiungono o superano la costanza.

Cormorano - Nord: 8.3% / (Sud)	Rondone - Nord: 16.6% / Sud: 8.3%
Airone cenerino - Nord: 83.3% / Sud: 8.3%	Martin pescatore - Nord: 16.6% / Sud: 8.3%
Marzaiola - Nord: 8.3% / (Sud)	Torcicollo - Nord: 8.3% / (Sud)
Poiana - Nord: 25% / Sud: 8.3%	Picchio rosso maggiore - (Nord) - Sud: 8.3%
Albanella minore - Nord: 16.1% / (Sud)	Cappellaccia - Nord: 16.6% - (Sud)
Gheppio - Nord: 8.3% / (Sud)	Allodola - Nord: 100% / Sud: 75%
Gallinella d'acqua - Nord: 25% / Sud: 66.6%	Rondine - Nord: 33.3% - Sud: 41.6%
Gabbiano comune - Nord: 41.6% / (Sud)	Balestruccio - (Nord) / Sud: 16.6%
Gabbiano reale - (Nord) / Sud: 8.3%	Pispola: Nord: 8.3% / Sud: 16.6%
Pavoncella - Nord 16.6% - (Sud)	Spioncello - Nord: 8.3% - (Sud)
Beccaccino - Nord e Sud: 8.3%	Cutrettola - Nord: 50% / Sud: 41.6%
Tortora dal collare orientale - (Nord) / Sud: 8.3%	Scricciolo - Nord: 33.3% / Sud: 50%
Tortora - Nord: 8.3% / (Sud)	Usignolo - Nord: 16.6% / Sud: 33.3%
Cuculo - Nord: 16.6% - (Sud)	Saltimpalo - Nord: 25% / Sud: 41%

Merlo - Nord: 16.6% / Sud: 66.6%

Cesena - Nord e Sud: 8.3%

Usignolo di fiume - (Nord) / Sud: **91.6%**

Cannaiola verdognola - Nord: 8.3% / Sud: 25%

Capinera - Nord: 8.3% / Sud: 41.6%

Luì piccolo - Nord: 25% / Sud: **75%**

Pigliamosche - (Nord) / Sud: 8.3%

Cinciarella - (Nord) / Sud: 16.6%

Cinciallegra - Nord: 25% / Sud: 58.3%

Gazza - Nord: 8.3% / Sud: 16.6%

Cornacchia grigia - Nord e Sud: **91.6%**

Storno - Nord: 16.6% / Sud: 25%

Passero d'Italia - (Nord) / Sud: 8.3%

Passero mattugio - Nord: **83.3%** - Sud: **91.6%**

Fringuello - Nord: 16.6% / Sud: 8.3%

Cardellino - Nord: 41.6% / Sud: 58.3%

Verdone - Nord: 33.3% / Sud: 8.3%

Migliarino di palude - Nord: 8.3% / Sud: 16.6%

Tab. VI – Preferenza delle specie osservate - posate o in sorvolo basso - lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1977 per una delle due aree di studio.

Cormorano - Nord 100%

Airone cenerino - Nord 95.4%

Marzaiola - Nord 100%

Poiana - Nord 75%

Albanella minore - Nord 100%

Gheppio - Nord 100%

Gallinella d'acqua - Sud 78.9%

Gabbiano comune - Nord 100%

Gabbiano reale - Sud 100%

Pavoncella - Nord 100%

Beccaccino - Nord 75%

Tortora dal collare orientale - Sud 100%

Tortora - Nord 100%

Cuculo - Nord 100%

Rondone - Nord e Sud 50%

Martin pescatore - Nord e Sud 50%

Torricollo - Nord 100%

Picchio rosso maggiore - Sud 100%

Cappellaccia - Nord 100%

Allodola - Nord 73.1%

Rondine - Sud 68.7%

Balestruccio - Sud 100%

Pispola - Sud 80%

Spioncello - Nord 100%

Cutrettola - Sud 63%

Scricciolo - Sud 63.1%

Pettiroso - Sud 62.5%

Usignolo - Sud 78.5%

Saltimpalo - Sud 66.6%

Merlo - Sud 90.4%

Cesena - Sud 92.3%

Usignolo di fiume - Sud 100%

Cannaiola verdognola - Sud 57.1%

Capinera - Sud 93.7%

Luì piccolo - Sud 80%

Pigliamosche - Sud 100%

Cinciarella - Sud 100%

Cinciallegra - Sud 66.6%

Gazza - Nord e Sud 50%

Cornacchia grigia - Nord 90.4%

Storno - Nord 58.9%

Passero d'Italia - Sud 100%

Passero mattugio - Sud 52.7%

Fringuello - Nord 66.6%

Cardellino - Sud 59.2%

Verdone - Nord 91.6%

Migliarino di palude - Sud 66.6%

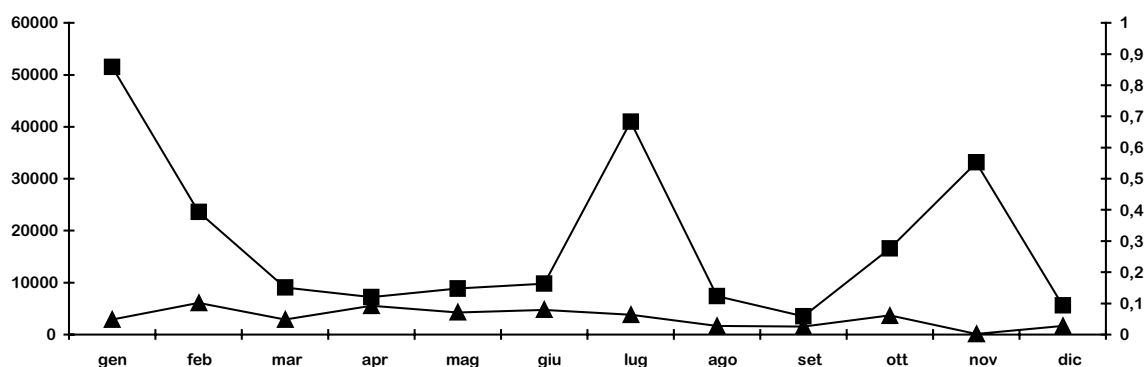


Fig. 6 – Andamento in grammi della biomassa (solo per gli esemplari posati o in sorvolo basso) lungo il Naviglio Civico di Cremona nel 1977: area Nord (quadrati) e Sud (triangoli).

BIBLIOGRAFIA

- BIONDI M., GUERRIERI G. e PIETRELLI L., 1990. Ciclo annuale della comunità ornitica di una zona umida artificiale dell'Italia centrale. *Avocetta*, 14: 11-26.
- FULLER R.J., 1982. Bird habitats in Britain. Calton, T & A D Poyser: 137-146.
- GARGIONI A., GROPPALI R., PRIANO M., 1995. Avifauna della Pianura Padana interna: andamenti settimanali del ciclo annuale delle comunità in un'area presso il fiume Chiese (Comune di Calvisano, Provincia di Brescia). *Natura Bresciana*, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, 31: 161-174.
- GROPPALI R., 1988. Nidificazione di Gabbiano reale lungo il Po cremonese. *Pianura*, 2: 69.
- GROPPALI R., 1991. Avifauna di una marcita e di una risaia limitrofe presso Belgioioso (Pavia) nel corso di un anno. *Picus*, 17 (3): 141-148.
- GROPPALI R., 1994. Avifauna di una marcita e di un prato stabile presso Belgioioso (Pavia) nel corso di un anno. *Picus*, 20 (1): 15-18.
- GROPPALI R., 1995a. Avifauna in coltivi della Val Padana centrale ricchi o privi di siepi-filari nel corso di un anno. *Ric. Biol. Selvaggina*, XXII. Atti VI Conv. ital. Ornitol.: 173-175.
- GROPPALI R., 1995b. Nidificazione di Airone cenerino su un filare tra campi presso Pozzaglio (Cremona). *Pianura*, 7: 115-116.
- GROPPALI R., 1996. Avifauna di agroecosistemi con differente dotazione arboreo-arbustiva nella pianura emiliana nel corso di un anno. *Pianura*, 8: 117-122.
- GROPPALI R., 1997. Coltivazioni erbacee e avifauna negli agroecosistemi della Valpadana centrale. *Pianura*, 9: 85-108.
- KREBS C.J., 1989. Ecological methodology. New York, Harper & Row.
- LACK P., 1992. Birds on lowland farms. London, HMSO: 110-118.
- LAMBERTINI M., 1987. L'avifauna del Lago di Montepulciano (SI). I. Ciclo annuale delle comunità. *Avocetta*, 11: 17-35.
- LAVEZZI F., 1993. Nidificazione di Rondone pallido (*Apus pallidus*) nella città di Cremona. *Pianura*, 5: 60-61.
- LOFFI B., 1996. Le acque del contado cremonese: l'opera della comunità di Cremona e dei Pallavicino - In: (Autori vari), Contributo allo studio delle acque della provincia di Cremona. Cremona, Amministrazione Provinciale: 111-151.
- MALAVASI D., 1998. Osservazioni sulla comunità ornitica del Bosco Panfilia. *Riv. Ital. Orn.*, 68 (2): 175-182.
- MARCHANT J.H. and HYDE P.A., 1980. Aspects of the distribution of riparian birds on waterways in Britain and Ireland. *Bird Study*, 27: 183-202.
- PIELOU E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, 13: 121-144.
- TURCEK F.J., 1956. Zur frage der dominanze in Vogelpopulationen. *Waldhygiene*, 8: 249-257.
- WIENS J.A., 1975. Avian communities, energetics and functions in coniferous forest habitats. *Proc. Symp. Manag. Forest Range Habitats Non-game Birds*, Tucson (USA), Forest Service.