
PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 19 / 2005

ISSN 1722 - 5493



PROVINCIA DI CREMONA

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 19/2005

PRESIDENTE

on. Giuseppe Torchio, presidente della Provincia di Cremona

DIRETTORE RESPONSABILE

Valerio Ferrari

REDAZIONE

Alessandra Facchini e Alessandra Zanetta
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 2005



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

Evoluzione del paesaggio e dell'agroecosistema nel territorio del Parco Agricolo Sud Milano: siepi e fontanili

Stefano Gomasca^{*}, Stefano Bocchi^{},
Paolo Pileri^{***}, Marco Sedazzari^{****}**

Riassunto

Gli interventi sul territorio, generati da differenziate esigenze e motivazioni, devono basarsi sulla conoscenza delle risorse presenti, essere effettuati nel rispetto e salvaguardia dell'ambiente, mirare ad accrescere la qualità della vita di tutte le componenti biologiche, animali e vegetali, che lo abitano e lo caratterizzano. Quanto più l'area interessata è complessa e quanto più è elevato il livello di interazione o conflitto tra i settori produttivi e insediativi, tanto più è opportuno ricorrere a tecniche di studio e rappresentazione integrata delle informazioni; possono trarne vantaggi coloro che hanno responsabilità di pianificazione, monitoraggio, interventi di conservazione e razionalizzazione nell'uso delle risorse. Nel presente lavoro si è voluto prendere in considerazione uno dei territori più complessi in Europa, quello della cintura metropolitana milanese incluso nel Parco Agricolo Sud Milano (PASM), per rappresentarne in modo efficace e sintetico, attraverso indicatori chiave, le principali dinamiche. Si sono così individuati due sistemi, il sistema siepe-filare e il sistema fontanile, in grado di assumere questa funzione; se ne sono studiate le principali caratteristiche, cercando di differenziare le sottoaree interne al territorio del Parco. È stata applicata una strategia integrata di analisi, composta dalle seguenti fasi: analisi storico-geografica (utilizzo di immagini storiche e attuali del territorio); acquisizione di dati relativi alle principali caratte-

^{*} Università di Milano, Facoltà di SS. FE MM. NN., Dipartimento di Biologia, via Celoria 26 - I-20133 Milano. E-mail: sgomasca@tiscali.it

^{**} Università di Milano, Facoltà di Agraria, Dipartimento di Produzione vegetale, via Celoria 2 - I-20133 Milano. E-mail: stefano.bocchi@unimi.it

^{***} Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Pianificazione, Facoltà di Ingegneria civile, ambientale e territoriale, piazza Leonardo da Vinci 32 - I-20133 Milano. E-mail: paolo.pileri@polimi.it

^{****} Politecnico di Milano, Area Sistemi informatici, piazza Leonardo da Vinci 32 - I-20133 Milano. E-mail: marco.sedazzari@polimi.it

ristiche delle siepi (ubicazione, lunghezza e larghezza) e dei fontanili (ubicazione, dati idrologici, portata, tipologia di alimentazione, destinazione delle acque, eventuali scarichi, numero e forma delle teste); organizzazione di un data base con funzionalità cartografiche (GIS, Geographic Information System); elaborazione e restituzione cartografica per l'analisi dell'evoluzione per settori territoriali. Gli indicatori hanno entrambi evidenziato una generalizzata tendenza alla contrazione e alla semplificazione. Nel territorio la presenza di siepe si è ridotta dai 42 m/ha circa presenti nel 1955 ai 13 m/ha del 1999. I fontanili sono invece passati dai 550 del 1954 ai 354 del 2000. L'area che è apparsa maggiormente segnata da questi processi di semplificazione è quella del settore sudoccidentale del Parco, ove attualmente prevalgono le aziende agricole maggiormente rivolte alla produzione intensiva di riso. Con gli indicatori studiati, scelti fra tutti i possibili elementi del paesaggio in grado di testimoniare da soli i principali caratteri di evoluzione e stato di salute dell'ambiente e del territorio, è stato possibile raggiungere l'obiettivo inizialmente posto. Si sono, infatti, individuati strumenti di rappresentazione dinamica dei processi in atto da adottare nelle fasi decisionali complesse e partecipate, strumenti concettualmente facili da comprendere e quindi condivisibili fra i numerosi operatori, scientificamente basati e quantificabili, utili non solo nella pianificazione, ma anche nel monitoraggio dell'efficacia delle azioni svolte. L'approccio seguito è stato di tipo multidisciplinare e ha visto la collaborazione di agronomi, biologi, architetti paesaggisti e ingegneri ambientali. I mezzi informatici utilizzati per l'analisi geografica hanno consentito di svolgere con grande efficienza e precisione analisi multitemporali necessarie per confrontare storicamente paesaggi, ambienti e stadi ecologici al fine di trarne indicazioni sullo sviluppo del territorio da spendere in progetti attuali.

Summary

The interventions on the territory, moved by different necessities and reasons, must be based on the knowledge of present resources, carried out by respecting and saving the environment, focused to increase the quality of the life of all the biological components, animal and vegetative ones, which live in and characterize it. More complex the interested area is and higher the level of interaction and conflict between the producing and interactive sectors are, more appropriate is to turn to techniques of study and to integrated representations of the information; those involved in planning, monitoring, conservation and rationalization or resource use would take advantages. The present study aims at analysing one of the most complex territory in Europe, the one of the metropolitan

bell included in the South Milan Agricultural Park (SMAP), to represent in an effective and syntetic way the main dynamics through key indicators. Two systems, the hedgerows and the springs, were individuated as able to take this function and the main features were studied, by trying to diversify the Park subareas. An integrated analysis strategy was applied, composed by the following phases: historical-geographycal analysis (use of historical and current images); acquisition of data related the main features of hedgerows (location, length and width) and springs (location, hydraulic data, discharge, supply typology, water destination, incidental dumpings, number and shape of the spring bead); data base organization with cartographyc functionalities (Geographic Information System); cartographic elaboration for the territorial sector evolution analysis. The indicators showed a generalized trend toward reduction and simplification. In the territory the hedgerows reduced from 42 m/ha in 1955 to the present (1999) 13 m/ha. The springs reduced from 550 in 1954 to the 354 in 2000. The area which has appeared more interested by these simplification processes is the one located in the south-western Park sector, where the intensified rice farms are mostly located. With these two indicators, chosen among the possible landscape elements able to represent by themselves the main evolution characters and environment/territory health status, the goal was reached. As a matter of fact, tools for dynamic representation, easily understood and therefore shareable among different operators, adoptable during the complex and partecipatory decision processes, scientifically based and quantifiable, useful both for planning and monitoring the efficacy of the undertaken actions were individuated. The followed approach has been multidisciplinary. It was born from the collaboration of agronomists, biologists, planners and environmental engineers. The computer instruments used for the geographical analysis made possible to do multitemporal analysis to compare historically landscape and ecological phases with a lot of efficiency and precision. Finally, the objective of this study was the search of good directions to find new and right lines for territorial development.

Introduzione

Con poche, efficaci e sintetiche espressioni Carlo Cattaneo nel 1844, in occasione del VI congresso degli scienziati italiani, così descriveva la pianura milanese: «Noi possiamo mostrare agli stranieri la nostra pianura tutta smossa e quasi rifatta dalle nostre mani... Abbiamo preso le acque dagli alvei profondi dei fiumi e dagli avvallamenti palustri e le abbiamo diffuse sulle aride lande... una parte del piano, per arte ch'è tutta nostra, verdeggia

anche nel verno, quando all'intorno ogni cosa è neve e gelo. Le terre più uliginose sono mutate in risaje; onde, sotto la stessa latitudine della Vandea, della Svizzera, della Tauride, abbiamo stabilito una coltivazione indiana.» (*Notizie ...* 1844). La pianura irrigua, che si mostrava al Cattaneo «tutta smossa e quasi rifatta dalle nostre mani» a metà del XIX secolo, avrebbe subito nei decenni successivi ulteriori forti trasformazioni. L'agricoltura, proiettata verso livelli crescenti di intensificazione sotto la pressione di processi di industrializzazione, avrebbe fornito manodopera da un lato e, dall'altro, collocazione per i nuovi prodotti industriali, da quelli chimici a quelli meccanici. L'azienda agraria, dal dopoguerra alla fine degli anni '80 del XX secolo, avrebbe poi accentuato, nella maggioranza dei casi, i suoi caratteri di specializzazione, semplificazione, intensificazione produttiva a scapito della complessità dei sistemi colturali e della biodiversità agronomica, presenti invece nelle agricolture del passato. L'espressione del Cattaneo sottolinea soprattutto due concetti: a) gli uomini, nel corso dei secoli, sono stati capaci di «rifare» la pianura, b) ciò è stato compiuto nell'ambito di un rapporto intimo con le risorse naturali, l'espressione: «rifatta con le nostre mani» indica, infatti, un processo fino ad allora interno al mondo agricolo, fedele a logiche di relazione non mediata e non legata a interessi estranei o in contraddizione con quelli del settore primario. Del resto, come osservato da HAUSSMANN (1992), i valori etici della civiltà contadina risultano per la società cittadina astratti, separati dalle loro radici e destinati a essere rapidamente schiacciati da quello che sempre Haussmann definisce «scienza urbana». Il territorio che oggi ricade all'interno dei confini del Parco Agricolo Sud Milano e che occupa buona parte dell'area centromeridionale della provincia di Milano, è il risultato delle molteplici e contrapposte dinamiche del passato, incrociatesi con quelle più attuali che, con l'istituzione del Parco, hanno riportato l'agricoltura in primo piano.

Quest'ultima, pur mantenendo un assetto generale di «agricoltura industrializzata» (HAUSSMANN 1992) all'interno di un territorio ormai fortemente urbanizzato e terziarizzato, mostra tuttavia di essere riuscita a mantenere un certo equilibrio con l'ambiente permettendo in tal senso la conservazione e la tutela di alcuni aspetti territoriali di particolare pregio naturalistico. Fra questi il sistema delle siepi e quello dei fontanili, i quali analizzati a scala territoriale risultano essere i più caratterizzati da marcata variabilità spazio-temporale, dinamicità e, in ampie aree, elevata biodiversità. Funzionale alle attività agricole del passato, così come a quelle attuali, la presenza delle siepi e dei fontanili, spesso strettamente legati in una forma di abbinamento dinamico, rappresenta un tratto caratteristico di questo territorio capace di resistere alle pressioni esterne, che con il tempo si sono fatte sempre più forti.

Le siepi e i filari sono strutture lineari collocate lungo i margini dei campi, i corsi d'acqua, la viabilità interna ed esterna all'azienda e costituiscono non solo un connotato degli agroecosistemi, ma anche uno dei tratti più caratteristici del paesaggio agrario della pianura padana. In quest'ottica la siepe, per essere definita tale, deve essere un elemento collocato in un sistema agroecologico gestito a fini produttivi ed extraproductivi.

Solo con l'avvento delle popolazioni etrusche nell'Italia settentrionale (fine del VI secolo a.C.) si può parlare di gestione finalizzata dell'agrosistema e di conseguenza di siepe a tutti gli effetti secondo le più attuali definizioni (BAUDRY *et al.* 2000). Prima di allora le foreste e le paludi occupavano gran parte del territorio, che quindi appariva poco intaccato dall'opera di «riordinamento umano». Il popolo etrusco portò in questi territori un particolare sistema di coltivazione della vite detta «siepe vitata» che associava a quest'ultima specie arboree come pioppo, acero e olmo. Tale sistema di siepe fungeva normalmente da confine a coltivi di cereali o di foraggiere cosicché, sin da quest'epoca, il paesaggio agrario padano iniziò ad assomigliare a un «mosaico» via via sempre più fitto (SERENI 1961).

A partire dal III secolo a.C. i Romani, succeduti agli Etruschi, misero in atto ulteriori trasformazioni del paesaggio agrario lombardo affinando e realizzando il sistema di divisione fondiaria, definito di «centuriazione» che non cancellò del tutto alcuni elementi paesaggistici preesistenti. L'influenza dei Galli rimane evidente ed è testimoniata dal fatto che i Romani stessi indicarono i modelli antesignani della piantata padana con l'espressione *ar-bustum gallicum* (FERRARI 2003).

Nella pianura padana la *centuriatio* si differenziò da quella realizzata in altre regioni italiane: assunse l'aspetto di un vero piano regolatore con lavori idraulici, disboscamenti, creazioni di nuovi filari e strade. La ricerca di buon legname da costruzione, di nuovi suoli su cui coltivare cereali e l'esigenza di bonificare le zone ricche d'acqua e spesso paludose (fascia dei fontanili) fecero sì che i boschi di carpini e querce, presumibilmente diffusi nella parte settentrionale della pianura e quelli dominati da olmi, frassini, ontani, salici e pioppi, predominanti nella parte meridionale caratterizzata da abbondanza di acque o nelle golene fluviali, andassero progressivamente riducendo le loro dimensioni. È ipotizzabile che già in questo periodo la continua erosione degli spazi boscati portasse a limitare alle sole aree di confine gli ambiti nei quali il bosco poteva sopravvivere tra gli spazi agrari. Della foresta di pianura iniziale poté rimanere in molti casi un'estrema sintesi confinata ai bordi dei coltivi, destinata ad assumere nuove forme e strutture, funzionale alle nuove esigenze e, con buona approssimazione, simile ad alcune ampie siepi che ancora oggi si possono incontrare qua e là nel territorio pla-

niziale padano. Ebbe così origine la "siepe primigenia", ormai chiaramente parte integrante degli agroecosistemi e regolarmente gestita da parte dell'uomo. La decadenza dell'Impero Romano, tra il III e il VI secolo d.C., provocò una graduale disgregazione delle forme di organizzazione del territorio: boschi, paludi e acquitrini ritornarono a prevalere sui terreni coltivati che vennero sempre più spesso abbandonati. Con la ripresa produttiva che si ebbe nelle epoche medioevali si evidenziano diverse forme di conduzione agricola, che dapprima si affiancarono e poi si sostituirono a quella di tipo curtense, modificando l'organizzazione del paesaggio.

A partire dalla metà del XIII secolo si moltiplicarono le opere di sistemazione, eseguite per regolare il deflusso delle acque di cui la pianura padana è ricchissima e che, soprattutto in questi territori, hanno da sempre avuto forte rilevanza sull'organizzazione strutturale ed economica del paesaggio agrario. Molto spesso proprio queste "vic d'acqua" si accompagnarono alla costituzione di siepi. Dalla metà del XV secolo gli interventi pubblici voluti e gestiti dalle Signorie locali favorirono un significativo sviluppo del commercio e dell'agricoltura: le strutture produttive e il paesaggio si trasformarono ulteriormente. Attraverso queste dinamiche si giunse nei secoli XV e XVI a uno sviluppo del sistema delle siepi successivamente mai più raggiunto.

L'ampliamento dell'intricatissima e vastissima rete irrigua portò al concomitante sviluppo della "piantata", cioè alla realizzazione di siepi a predominio di specie arboree e arbustive. Il paesaggio che ne derivò fu caratterizzato dal dominio indiscusso del canale irriguo, i cui argini furono marcati dagli allineamenti delle chiome degli alberi, sovente d'alto fusto, e dalla tessitura minuta dei campi, creata dalla rotazione agraria (SERENI 1961). Durante questo periodo, in molte siepi, le specie arbustive e arboree tipiche dei boschi originari vennero, come indicato, sostituite con altre più utili alle esigenze dell'uomo. Si iniziò perciò a introdurre specie particolarmente utili per la sopravvivenza della popolazione contadina; vennero realizzate siepi molto simili fra loro nell'alta e nella bassa pianura (omologazione dei modelli) nelle quali dominavano specie arboree che fornivano ottimi legni da costruzione (querce, frassini, aceri e ontani) e specie arboree e arbustive in grado di produrre abbondanti frutti commestibili (castagni, noccioli, meli selvatici, ciliegi, sambuchi, cornioli, ecc.). Successivamente, si iniziò a differenziare sempre di più la siepe in base ai diversi possibili utilizzi. Vennero privilegiate quelle fitte e articolate (formate cioè da strati arborei e arbustivi) in prossimità di canali e di fontanili dato che il forte ombreggiamento prodotto dalle chiome della vegetazione impediva l'intensa crescita delle specie acquatiche che a loro volta rallentavano il deflusso delle acque; ma furono realizzate an-

che siepi di confine "monospecifiche" con biancospini o altre specie spinose, che fungevano da vere e proprie barriere al passaggio degli estranei, altre con salici da vimine, utilizzati nella realizzazione di moltissimi strumenti, e infine altre ancora con gelsi per la bachicoltura.

Verso la metà del '700 arrivò da noi dall'America settentrionale, attraverso la Francia, la robinia che cambiò profondamente l'aspetto della siepe in gran parte dell'Italia settentrionale. Nel corso dei primi decenni del XIX secolo, nuovi apporti capitalistici determinarono la trasformazione delle grandi proprietà terriere in vere e proprie imprese economiche; si investì nelle piantagioni arboree e arbustive, in modo particolare incrementando la coltura del gelso in quanto legato alla fiorente industria della seta. Intorno alla metà del secolo, come conseguenza delle gravi malattie che colpirono diffusamente il gelso e la vite, il processo di intensificazione delle piantagioni andò diminuendo sempre di più (Bocchi *et al.* 1985). Dall'800 la "ruralità", rimasta per secoli elemento centrale della vita lombarda, iniziò a perdere terreno a causa della grande ascesa e affermazione della società industriale.

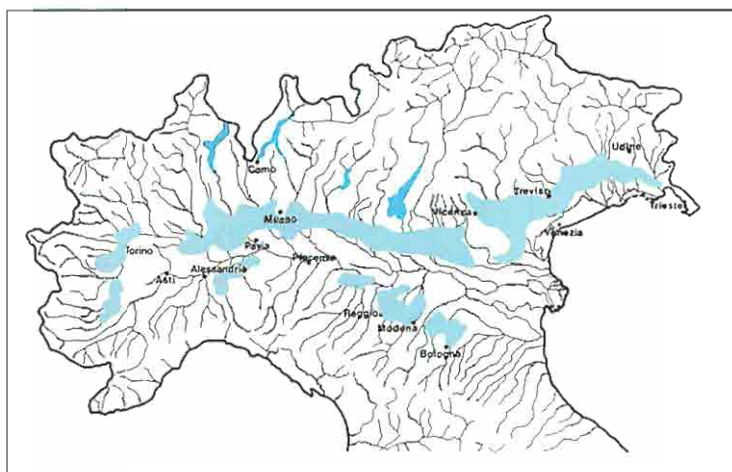
La crescita dell'agricoltura lombarda negli ultimi decenni del XX secolo, se da un lato ha portato forti miglioramenti in diversi settori del comparto, dall'altro è stata foriera di numerosi elementi di disgregazione per le forme del paesaggio fin qui descritte. In tale contesto, le siepi si sono mantenute fino ad oggi, pur subendo una progressiva opera di rimozione a causa di interventi di ristrutturazione fondiaria intesi a ripulmare il territorio «a misura di macchina» (CAPORALI 1991). A partire dagli anni '70 del secolo scorso, due sono state le dinamiche che hanno influito sugli assetti del settore: da un lato si è andati incontro a un progressivo cambiamento dell'uso delle terre con un concomitante trasferimento di interessi economici dall'agricoltura alle attività industriali; dall'altro si è fortemente sviluppata e diffusa la meccanizzazione. La tendenza ad ampliare la superficie media degli appezzamenti, onde favorire la meccanizzazione e l'adozione di macchine di crescente dimensione, ha comportato la riduzione dei filari e del numero delle piante arboree costituenti gli stessi, considerati tare improduttive o impedimento al traffico e agli spostamenti interni all'azienda. Le poche colture arboree e arbustive rimaste a formare i filari ancora visibili costituiscono, nonostante tutto, le forme attuali di "piantata" padana che nel suo complesso rimane la forma più prossima al paesaggio definito un tempo "*bocage* all'italiana". Scomparsi i festoni della vite maritata, oggi sopravvivono i filari di piante d'alto fusto a sottolineare l'intricato andamento delle aste dei fontanili, dei fossi e dei canali, ancora numerosi nella bassa padana. Da ultimo l'applicazione delle direttive CEE 2078 e 2080/92 ha frenato, e

in qualche caso invertito, tali tendenze restituendo al paesaggio agrario la presenza di siepi di diversa tipologia.

I fontanili

La pianura padana, secondo una consolidata tradizione, può essere divisa in due settori principali, l'alta e la bassa pianura, ciascuno dei quali si distingue dall'altro per morfologia, litologia, pedologia, assetto idrogeologico e fisionomia del paesaggio. Essa è principalmente costituita dalle alluvioni, portate dai fiumi alpini e appenninici durante l'era quaternaria (iniziata circa 2.5 milioni di anni fa), che hanno colmato nel tempo il grande golfo padano precedentemente occupato dal mare, depositando sedimenti per spessori anche di parecchie centinaia di metri. Ai materiali grossolani depositati nell'alta pianura (ghiaie e sabbie grosse) che danno forma a substrati permeabili si contrappongono, procedendo verso il Po, materiali di deposizione progressivamente più minuti (limi e argille) che originano substrati tendenzialmente meno permeabili. L'acqua, che dall'alta pianura inizia il suo corso secondo gradienti di livello altimetrico e linee di flusso legate alla tessitura e alla stratigrafia dei substrati, penetra nel sottosuolo sino a profondità talora di molte decine di metri seguendo traiettorie concave verso l'alto oppure scorrendo quasi parallelamente al versante quando si trova in vicinanza della superficie freatica. In queste zone le acque costituiscono una riserva ricca, ma utilizzabile soltanto per mezzo di pozzi talora molto profondi. Procedendo verso sud, il livello della falda si riavvicina progressivamente alla superficie topografica. Là dove cominciano le alluvioni più fini e impermeabili della bassa pianura le acque sotterranee incontrano un forte ostacolo al loro cammino e quindi riemergono in superficie dove la resistenza al loro deflusso è decisamente inferiore. Il fenomeno della risorgenza si ha lungo una stretta fascia che si estende in senso est-ovest da Cuneo fino a Monfalcone (ALBERGONI *et al.* 1990). È questa la cosiddetta fascia delle risorgive o "dei fontanili".

Le risorgive o fontanili naturali si manifestano come polle ben visibili, che tendono a erodere il terreno circostante venendo a costituire una "testa" dalla forma irregolare. Fino a che non fu completata la bonifica di queste terre tutto il territorio rimase occupato da un complesso sistema di paludi alternate ad aree più asciutte cui corrispondevano boschi umidi di salici e ontani intercalati a boschi di querce, carpini e olmi. Del resto l'abbondanza di zone umide nel territorio padano è confermata anche da un'ampia documentazione storica che dal Medioevo si spinge sino ai secoli più recenti. *L'Indagine sulle paludi dello Stato di Milano 1782* (Archivio di Stato di Milano, Inventario acque, Fondo Parte antica, busta 6: irrigazioni, paludi, ponti e prati) evidenzia per esempio come ancora in questo periodo esistessero



Distribuzione delle aree di risorgiva (da *Indagine ...* 2002).

vaste aree paludose nei pressi del capoluogo (*Indagine ...* 2002). L'uomo, dunque, imparò a sfruttare il fenomeno delle risorgive naturali per creare fontanili artificiali per uso agricolo e domestico. Con il termine fontanile si intende infatti il biotopo che si origina quando una risorgiva naturale viene imbrigliata e gestita dall'uomo attraverso periodiche operazioni di riassetto e di pulizia del fondo e delle sponde. Esso è strutturato in due parti la prima delle quali è rappresentata dalla "testa" che i "pratici" realizzavano scavando buche di varia dimensione e profondità laddove trovavano un punto di risorgenza naturale. All'originaria emergenza naturale idrica attraverso il cosiddetto fenomeno del "ribollito delle acque", intorno al XVIII secolo (BRUSCHETTI 1834) si iniziarono a inserire, sul fondo ghiaioso, dei tini di legno di rovere o di ontano senza fondo, alti da due a tre metri (SORESI 1914) che venivano infissi nel sottosuolo estraendo poi la ghiaia e la sabbia dall'interno del tino stesso. Negli ultimi anni del XIX secolo i tini in legno furono sostituiti da altri in cemento o, successivamente, da tubi in ferro. L'acqua accumulata nella testa si avvia verso una zona di deflusso chiamata "asta" (che rappresenta la seconda parte) attraverso la quale viene convogliata nel sistema irriguo dei campi utilizzato dagli agricoltori.

Importanza ecologica dei fontanili

I fontanili sono quindi degli ambienti seminaturali che vennero realizzati, già dal XIII secolo, quando si iniziò la bonifica delle terre paludose che si estendevano dal Piemonte al Veneto in prossimità della zona di confine tra l'alta e la bassa pianura (*Notizie ...* 1844; SORESI 1914; DESIO 1938; ALBERGONI 1990). Di conseguenza il fontanile rimase uno dei pochi ambienti in grado di ospitare la vegetazione e la fauna tipiche delle zone umide.

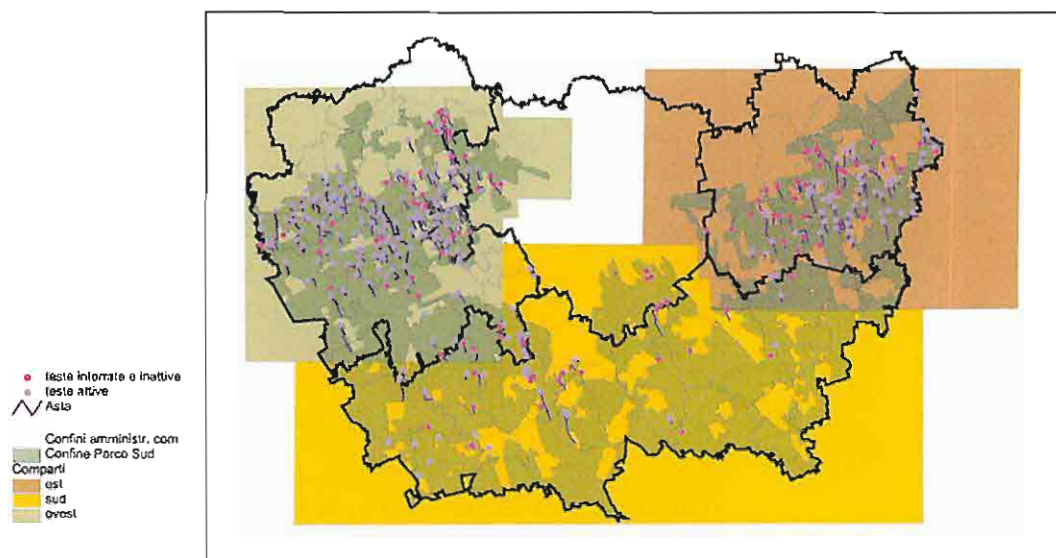


Fig. 1: fontanili rilevati nel 1999.

de. Questo biotopo presenta infatti alcune delle caratteristiche ecologiche più importanti delle risorgive a partire dalla buona qualità chimico-fisica delle acque. Ancora oggi il fontanile rappresenta un'importantissima nicchia ecologica "relittuale".

Obiettivi

Attraverso il presente lavoro si è inteso studiare l'evoluzione nello spazio e nel tempo dei sistemi siepe-filare e fontanile al fine di verificare se, attraverso dati relativi alla contrazione o scomparsa di questi due biotopi, si possa comprendere lo stato di integrità o di degrado dell'insieme del paesaggio agrario. Si è voluto considerare e valutare il sistema siepe-filare abbinato a quello dei fontanili come possibile ed efficace strumento sintetico di natura biologica (indicatore ecologico) per l'analisi integrata della complessità secondo i paradigmi riferibili al concetto di *eco-field*. Secondo tale concetto il paesaggio agrario viene analizzato prendendo in esame non solo la struttura e le caratteristiche funzionali degli elementi che lo compongono, ma anche la loro collocazione nello spazio e le relazioni con gli altri elementi, rispondendo a criteri ed esigenze stabiliti dall'osservatore (FARINA 2000).

Area di studio

La ricerca si è svolta nell'area del Parco Agricolo Sud Milano. Questo parco regionale ha una superficie di circa 46.000 ha, distribuiti nel territorio di 62 comuni, che corrisponde a circa i 3/5 della provincia di Milano e coinvolge circa 4 milioni di per-

sone, concentrate principalmente nella città di Milano. È un parco agricolo di "cintura metropolitana", la cui principale caratteristica è quella di interessare la maggior parte delle aree coltivate rimaste attorno a una delle più grandi città europee. Il Parco ha il mandato di: a) salvaguardare, qualificare e potenziare le attività agro-silvo-colturali; b) arginare la diffusione dell'urbanizzato e razionalizzare la pianificazione in una delle aree più fertili della pianura; c) migliorare il rapporto città/campagna, aumentando la conoscenza dei cittadini nei confronti del territorio agricolo, moltiplicando le occasioni di fruizione, di visita, di approfondimento, i momenti ricreativi, ecc.

Inquadramento climatico

L'area considerata presenta un clima subcontinentale, una temperatura media di 12°C e un'escursione termica tra il mese più freddo (gennaio) e quello più caldo (luglio) di 24-25°C. La media annua di pioggia è di 950 mm con due periodi di minima (settembre e luglio) e due di massima (ottobre e maggio). Secondo il climogramma di Peguy sono evidenti 2 mesi caldo-umidi (luglio e agosto), 4 mesi freddo-umidi (novembre, dicembre, gennaio e febbraio) e 6 temperati (marzo, aprile, maggio, giugno, settembre e ottobre). Questo particolare andamento climatico fa sì che l'area del Parco ricada nella regione mesaxerica, sottoregione ipomesaxerica (TOMASELLI *et al.* 1973). Secondo l'angolo di continentalità di Gams (7°) il territorio del Parco ricade nel piano fitoclimatico basale - I zona - caratterizzato da vegetazione a latifoglie eliofile frammiste a specie xeroterme e termofile (ERSAL 1993).

Inquadramento geomorfologico

Il paesaggio attuale della pianura lombarda ha la sua origine nella profonda evoluzione geomorfologica legata alle grandi glaciazioni del Quaternario.

L'area indagata si colloca nella zona di transizione tra le due parti della pianura padana chiamate alta e bassa pianura. Come sopra già descritto, quest'area è anche denominata "fascia delle risorgive" essendo caratterizzata da abbondante riemersione di acque dal sottosuolo. La vasta rete di canali e rogge a uso irriguo, le favorevoli caratteristiche pedologiche dei suoli e i numerosi interventi di bonifica e miglioramento agronomico del passato sono alla base dell'alta produttività di questi terreni.

Materiali e metodi

Per meglio raggiungere lo scopo del lavoro, vale a dire individuare e proporre un elemento del paesaggio in grado di rappresentare da solo in modo sintetico i principali caratteri di evoluzione e di stato di salute dell'ambiente e del territorio, si è adottata una strategia integrata composta da un'analisi storico-

geografica, da una fase di acquisizione dei dati informatizzati e da una fase finale di analisi cartografica svolta con un sistema GIS (Geographic Information System). L'approccio proposto, basato sull'individuazione di uno o più aspetti altamente significativi (in questo caso siepi e fontanili) dell'intero *eco-field*, mira a produrre da un lato strumenti concettuali e informativi da utilizzare negli interventi di pianificazione del territorio, dall'altro generali indicatori della qualità dell'ambiente e, soprattutto, degli indicatori chiave che, alla scala di piano territoriale, siano in grado di aiutare a disegnare politiche, individuare azioni e interventi e monitorarne l'efficacia. L'approccio quindi avviene per indicatori chiave, equidistanti sia dalla sfera delle *policy* sia da quella scientifica, entrambi ambiti in cui gli indicatori sono necessari (BIESIOT 1997). Per poter disegnare efficaci quadri di intervento di riqualificazione ambientale partendo da una consapevole rappresentazione della realtà complessa, in cui possiamo orientarci avvalendoci di strumenti che ci semplifichino la conoscenza e la finalizzino all'azione, è necessario scegliere indicatori sufficientemente "scientifici" e al tempo stesso realmente utili per supportare processi decisionali complessi e partecipati. La scelta può ricadere sui cosiddetti *surrogate indicators* (BÜCHS 2003) ovvero su quegli indicatori che si riferiscono all'uso di un'unica misura, chiara e adatta per le diverse categorie di interlocutori coinvolte, semplice da calcolare, replicabile su diverse soglie temporali, sufficientemente descritta scientificamente, ma soprattutto riferibile a possibili iniziative di pianificazione sostenibile, meglio se ricostruibile anche storicamente, ed effettivamente trasferibile ai realizzatori delle azioni - la pianificazione collega i saperi con le azioni (FRIEDMANN 1993) - ovvero ai soggetti pubblici che devono poi gestire e monitorare autonomamente l'attuazione delle politiche. Nel presente lavoro si propone il sistema siepe-filare - infrastruttura ecologica multifunzionale - bioindicatore che ben descrive lo stato dell'agroambiente e fornisce informazioni utili non solo per chi interviene o realizza il piano del parco, ma anche per i diversi fruitori. Nel caso del territorio analizzato, i fontanili rappresentano un'ulteriore chiave di lettura e conoscenza, sintesi di tradizione e di qualità dell'ambiente rurale, la cui codificazione con il sistema siepe-filare consente di affinare la capacità di analisi finalizzata alla decisione. Si è anche affrontata una seconda questione rappresentata dalla valenza contestuale dello strumento interpretativo qui proposto e dalla reale trasferibilità ad altre situazioni. Secondo il pensiero sistemico, ogni contesto è l'esito dinamico e mutevole della combinazione di vari parametri ambientali, pertanto l'approccio per indicatori chiave non può avere alcuna pretesa risolutiva o esaustiva (pretesa ardua e peraltro inefficace), ma vuole solo fare ordine (ovvero ci aiuta a verifica-

re la diversa intensità con cui una stessa questione è presente lungo il vettore spaziale e quindi ci aiuta a scalare diversamente l'intensità delle azioni verso una maggior efficacia ed efficienza), semplificare e facilitare il processo decisionale, conferendogli efficacia. Tale approccio, che richiama interdisciplinarietà per metodi e finalità, è da intendersi come uno sforzo conoscitivo guidato da schemi e strumenti per l'organizzazione di possibili esperienze, comunque suscettibili di essere (magari anche solo parzialmente) ridefinibili e legittimabili nel contesto (condizioni di trasferibilità). Anche il ricorso a indicatori, nei riferimenti culturali qui accennati, implica una modalità appartenente a quella conoscenza interattiva che, mantenendo i requisiti di coerenza e funzionalità, non si irrigidisce di fronte a un valore numerico assoluto, ma richiede un approccio suscettibile di revisioni nel corso dei processi. Un indicatore può quindi inizialmente rappresentare la leva necessaria per far partire i processi di definizione delle politiche in un'ottica di cooperazione fra i soggetti della pianificazione, facilitando la definizione degli obiettivi, dei valori, dei linguaggi e dei ruoli, senza pretendere di ingessarne o limarne i loro gradi di libertà (e le interpretazioni locali) assumendo aleatori valori numerici assoluti. Sarà l'analisi storica del singolo elemento a fornire traiettorie di *policy* e intervento, ovviamente sito-specifiche.

Individuazione delle siepi attraverso fotointerpretazione

Sono state informatizzate le fotografie aeree del territorio preso in considerazione realizzate nel 1954, nel 1980 e nel 1999-2000. Dopo aver studiato e fotointerpretato le immagini, si è proceduto alla digitalizzazione e all'inserimento nel Geographic Information System utilizzando il software Arcview 3.1[®]. La mappa della distribuzione e della presenza/assenza delle siepi nel corso del tempo, ottenuta dall'analisi del prodotto G.I.S., ha permesso di individuare alcune aree campione per le quali realizzare specifici studi sugli assetti vegetazionali. In questa fase del lavoro sono state individuate siepi presenti dal 1955 al 1999, dal 1955 al 1980, dal 1980 al 1999, coprendo quindi tutte le possibili combinazioni di periodi. Su queste aree campione sono state poi compiute alcune indagini vegetazionali al fine di verificare i possibili ruoli assunti dalla siepe nel mantenimento degli assetti ecologici del territorio.

Individuazione dei fontanili nel corso del XX secolo e analisi dei dati ottenuti

Nella fase iniziale di questo lavoro è stata realizzata un'ampia e approfondita ricerca storica e bibliografica con lo scopo di recuperare il maggior numero di informazioni riguardanti la presenza dei fontanili nel territorio del Parco nel corso del XX secolo. Sono state quindi consultate numerose pubblicazioni e do-

cumenti, studiati e analizzati alcune fotografie aeree e tutti i supporti cartografici disponibili (quali ad esempio le carte catastali del 1909 e del 1962, le I.G.M. del 1937 e del 1954, la CTR del 1994). Di seguito sono stati riportati sulla Carta Tecnica Regionale (CTR) del 1994 tutti i fontanili ritrovati nel corso della fase precedente. Si è proceduto al controllo sia dei dati sia della situazione (collocazione e proprietà) relativa ai fontanili confrontando sul campo le informazioni ottenute nella prima fase del lavoro con la situazione attuale. Per i fontanili ancora presenti sono state poi raccolte e classificate le seguenti informazioni:

- **l'accessibilità:** se raggiungibile a piedi, in bicicletta o in auto; i fontanili meno accessibili sono naturalmente meno esposti alle minacce provenienti da un uso improprio e da inquinamenti;
- **lo stato:** cioè il grado di attività del fontanile. In tal senso sono stati individuati biotopi privi di acqua (inattivi) o con presenza di acque sorgive (attivi);

- **la valenza ambientale:** i numerosi biotopi censiti sono stati classificati in base a due parametri: la loro condizione idrica (presenza/assenza di acqua; quantità di acqua) ed ecologica. In base a questo tipo di inquadramento un determinato fontanile può essere privo di acqua ma nel contempo può essere inserito in un contesto ambientale di particolare interesse (un piccolo boschetto, un sistema di siepi ben strutturato, ecc.). Di contro un altro fontanile può essere caratterizzato dalla presenza di sorgenti attive e quindi avere abbondanza di acqua, ma nel contempo non essere inserito in un ambiente di particolare interesse ecologico. Questi biotopi sono stati considerati interessanti solo dal punto di vista agricolo e pertanto inseriti nella classe dei biotopi funzionali. Molti dei fontanili censiti sono stati considerati di tipo misto (ecologico-funzionali) in quanto presentano acqua sorgiva e nel contempo sono risultati inseriti in contesti ambientali meritevoli di considerazione;

- **i dati idrologici:** il fontanile appare permanentemente asciutto (inattivo), con asciutte periodiche o caratterizzato da un'alimentazione continua;

- **la portata:** questo parametro è risultato essere influenzato in modo rilevante da fattori sia climatici sia legati al tipo di irrigazione effettuata a monte della testa. Il dato numerico rilevato con il mulinello idrometrico (modelli ME 4001-4003, SIAP Bologna) appare quindi troppo puntuale. Per ovviare a questo problema i dati sono stati inclusi in quattro classi: il fontanile non presenta una portata misurabile (assente), ha una portata bassa (<50 l/sec), media (tra 50 e 100 l/sec) o alta (>100 l/sec). Ovviamente queste ultime due caratteristiche risultano di rilevante importanza sia per il contesto agronomico sia per quello ecologico-ambientale. Un fontanile privo o con pochissima acqua non potrà infatti presentare una fau-

na e una flora tipica delle aree di sorgiva;

- **la tipologia di alimentazione** (polle, infiltrazioni laterali, tubi in ferro, tini, ecc.);

- **la destinazione delle acque** (irrigazione, acquicoltura, mista);

- **l'ubicazione del biotopo**: (area naturale, centro urbano, zona industriale, area di cava, azienda solo zootecnica, azienda agricola);

- **le caratteristiche ambientali delle aree prossime al fontanile** (bosco naturale, colture arboree, marcite, siepi-filari, incolti, risaie, pioppeti, prati da sfalcio, cereali, leguminose, colza, girasole o edifici);

- **la tipologia di eventuali scarichi presenti nella zona** (acque luride, reflui, inertì, R.S.U., accumuli di letame). Questi tre ultimi parametri sono stati rilevati per comprendere come l'ambiente circostante possa influenzare il biotopo;

- **il numero, la forma e le dimensioni delle teste; la tipologia del fondo** (ciottoloso, ghiaioso, sabbioso, limoso); **le condizioni geomorfologiche delle sponde** (franosità, inclinazione e copertura vegetale);

- **la struttura della vegetazione;**

- **l'evidenza di specie alloctone.**

È bene sottolineare che per poter comparare i dati delle siepi con quelli dei fontanili sono stati considerati solo quei fontanili presenti nel 1954 e non quelli delle soglie temporali precedenti (1909, 1937) a causa della mancanza di dati attendibili.

Risultati

Impoverimento di strutture agroforestali nel territorio del Parco Agricolo Sud Milano - La tabella 1, ove vengono riportati i risultati dell'analisi dei dati ottenuti dalla fotointerpretazione, mette in evidenza come il sistema siepe-filare si sia ridotto drasticamente dal 1955 al 1980. Da un numero iniziale (1955) di 6.214 siepi, si passa negli anni '80 a solo 1.150 unità. Anche il dato relativo all'estensione subisce un forte decremento passando dai 1.793 km del 1955 ai 371 km del 1980. L'applicazione del regolamento CEE 2078/92 ha frenato tale dinamica promuovendo l'impianto di nuovi filari. Il numero complessivo è oggi divenuto di 2.481 unità con uno sviluppo totale di 550 km, ancora ben al di sotto dei valori degli anni '50. In base ai dati sopra riportati è possibile delineare le dinamiche dell'indicatore ambientale siepe-filare che risulta essere passato da un valore medio globale di 42.71 m/ha del 1955 a 8.84 m/ha del 1980, a 13.1 m/ha del 1999. Le dimensioni proprie dell'indicatore siepe-filare sono in grado di delineare gli scenari ambientali e paesaggistici nel corso del tempo. Negli anni '50 l'agroambiente risultava caratterizzato da un ecomosaico complesso e articolato in una maglia stretta di appezzamenti dalle dimensioni

limitate (spesso inferiori a 1 ha) con una densità assai elevata di siepi e di filari. Il significativo calo dei valori dell'indicatore siepe-filare descrive bene il processo di semplificazione, specializzazione e intensificazione dei sistemi colturali avvenuto negli anni '50 e '80 con forti accorpamenti e sistemazioni dei terreni, con i quali si volevano ridurre le tare improduttive aziendali e agevolare la circolazione di macchine sempre più potenti e capaci da un punto di vista operativo. Del resto, il sistema siepe-filare aveva da tempo perso le funzioni di confine, di rifugio per la selvaggina, di fonte di legname, fasciame e piccoli frutti e non se ne apprezzavano quelle di frangivento, fascia tampone ecotale e filtro naturale.

	(a) 1955	(b) 1980	(c) 1999	(a)-(b) 1955-1980	(a)-(c) 1955-1999	(b)-(c) 1980-1999
siepi e filari	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha	n/ha
settore ovest (W)	0.194	0.061	0.099	0.133	0.095	0.038
settore sud (S)	0.123	0.017	0.038	0.106	0.085	0.021
settore est (E)	0.168	0.021	0.074	0.147	0.094	0.053
Area PASM	0.148	0.028	0.059	0.12	0.089	0.031
	m/ha	m/ha	m/ha	m/ha	m/ha	m/ha
settore ovest (W)	54.02	19.59	24.42	34.43	29.6	4.83
settore sud (S)	37.04	5.07	7.72	31.97	29.32	2.65
settore est (E)	46.73	8.32	16.31	38.41	30.42	7.99
Area PASM	42.71	8.84	13.1	33.87	29.61	4.26

Tab. 1: numero e metri di siepe per ha: a) siepi presenti nel 1955; b) presenti nel 1980; c) presenti nel 1999; a-b) siepe scomparsa tra il 1955 e il 1980; a-c) siepe scomparsa tra il 1955 e il 1999; b-c) nuove siepi piantate tra il 1980 e il 1999 (applicazione delle Dir. CEE 2078 e 2080/92).

Tale dinamica risulta particolarmente evidente nella parte più meridionale del Parco ove si concentrano le risaie. In questa zona, infatti, la perdita di siepi risulta essere pari al 69% (Tab. 2). Nelle zone orientali e occidentali, che generalmente corrispondono alle aree di risorgiva, si riscontra una diminuzione delle aziende risicole a favore di quelle cerealicolo-zootecniche a est o foraggere-zootecniche a ovest (*Sistema ...* 2000). Questo assetto è il risultato di particolari condizioni pedologiche e di una diversa qualità e quantità delle acque che nel corso della storia hanno influenzato notevolmente gli assetti economico-strutturali delle aziende e del territorio lombardo. In queste aree la differente gestione delle risorse territoriali ha in parte permesso una perdita di siepi, seppur rilevante, nel complesso minore di quella riscontrata nella parte meridionale (Tab. 2). Dal presente

studio è anche emerso che nella zona risicola vi è un aumento dell'estensione unitaria media del singolo elemento siepe-filare. Ciò vale a dire che quelli rimasti sono caratterizzati da un maggiore sviluppo longitudinale poiché probabilmente legati agli argini di importanti canali o a strade di servizio interne all'azienda. Nelle altre due zone le dinamiche sono differenti: sono evidenti ancora oggi aree con filari più o meno allungati disposti in modo da formare una rete a volte piuttosto fitta (dati non riportati).

		$\frac{(a - b)}{a}$	$\frac{(a - c)}{a}$	$\frac{(b - c)}{a}$	$\frac{(b - c)}{b}$
		A) tasso di perdita (%) 1955-1980	B) tasso di perdita (%) 1955-1999	C) % crescita 2078/92 CEE	D) % crescita 2078/92 CEE
settore ovest (W)	n/ha	-68	-49	+19	+62
settore sud (S)		-86	-69	+17	+123
settore est (E)		-87	-56	+31	+252
Area PASM		-81	-60	+21	+110
settore ovest (W)	m/ha	-63	-54	+9	+24
settore sud (S)		-86	-79	+7	+52
settore est (E)		-82	-65	+17	+96
Area PASM		-79	-69	+10	+48

Tab. 2: tasso di decremento della siepe tra il 1955 e il 1980 (A) e tra il 1955 e il 1999 (B); percentuale di incremento dal 1955 al 1999 (C) e dal 1980 al 1999 (D).

La situazione dei fontanili all'interno del Parco Agricolo Sud Milano

Presenza del biotopo fontanile - I dati precedenti mostrano come, nel complesso, per analizzare i dati relativi al territorio agricolo del Parco sia opportuno suddividere quest'area in tre settori: uno orientale (E), uno meridionale (S) e uno occidentale (W). La divisione in queste tre zone è frutto dell'analisi delle possibili influenze dei differenti impatti antropici: intensificazione agricola, insediamenti urbani, impianti industriali e servizi.

Dall'osservazione della tabella 3 risulta evidente come nel complesso, negli ultimi 50 anni, il numero dei fontanili del Parco Agricolo Sud Milano sia diminuito in modo consistente (diminuzione del 36%). È oltremodo chiaro come la perdita maggiore sia relativa alle aree meridionali (50%) e orientali (40%). La parte occidentale del Parco risulta quella più ricca di fontanili (200) ed è quella ove si è assistito al decremento minore (pur grave) di questi biotopi (solo il 27%). Passando poi all'analisi delle condizioni di attività dei fontanili presenti ancora nel 2000 nel Parco (Tab. 4) appare evidente come sia la parte occidentale quella con il

1954					2000				DECREMENTO			
	W	S	E	TOT.	W	S	E	TOT.	W	S	E	TOT.
n.	276	111	163	550	200	56	98	354	76	55	65	196
%	50	21	29		56	16	28		27	50	40	36

Tab. 3: numero dei fontanili nel 1954 e nel 2000 e percentuale di riduzione di questi biotopi nell'arco di tempo considerato.

SITUAZIONE ALL'ANNO 2000				
	W	S	E	TOT.
n. complessivo	200	56	98	354
n. attivi	158	33	63	254
% attivi	79[*]	59[*]	64[*]	72^{**}
n. inattivi	42	23	35	100
% inattivi	21[*]	41[*]	36[*]	28^{**}

Tab. 4: fontanili attivi e inattivi (numero e %) presenti nel PASM.

Nota: ^{*} percentuale calcolata come rapporto tra il numero dei fontanili attivi o inattivi presenti in una determinata area e il numero totale di biotopi presenti nell'area stessa; ^{**} percentuale calcolata come rapporto tra il numero di fontanili attivi o inattivi complessivi e il numero totale dei fontanili presenti nel PASM.

maggior numero di fontanili attivi (158) mentre quella meridionale sia l'area con il minor numero di questi biotopi ancora in attività (solo 33).

Come descritto sopra, nel rilevare lo stato dei fontanili, si è posta particolare attenzione al tipo di accessibilità, ovvero a come può essere raggiunta la testa del fontanile stesso. I dati della tabella 5 relativi all'accessibilità indicano come, nel complesso, sia relativamente facile arrivare ai fontanili presenti nel Parco con l'automobile (39%) o con la bicicletta (20%). La facilità di accesso consente, ovviamente, una migliore fruibilità ma diviene anche una fonte di rischio in quanto aumenta la possibilità (verificata nell'esperienza, cfr. tab. 6) che alcuni fontanili divengano discariche abusive. Dalle osservazioni condotte nel corso di questo lavoro appare indubbio che i fontanili più interessanti e più integri sono quelli difficilmente raggiungibili.

ACCESSIBILITA'	N.	%
in automobile	137	39
in bicicletta	72	20
a piedi	145	41
TOTALE	354	100

Tab. 5: tipologie di accesso ai fontanili del Parco.

	Tot.	CON RSU	%
in automobile	137	55	40
in bicicletta	72	22	31
a piedi	145	32	22
TOTALE	354	109	31

Tab. 6: presenza di discariche di Rifiuti Solidi Urbani nella testa dei fontanili del Parco.

Valenza ambientale e condizioni idriche dei fontanili - Nel corso dell'indagine è stata valutata, per ciascun biotopo, la valenza ambientale applicando i criteri descritti nel paragrafo Materiali e metodi. Dalle tabelle 7 e 8 appare evidente come tra i fontanili inattivi predominino quelli con valenza ecologica mentre tra gli attivi vi sia una netta predominanza di quelli classificati come ecologico-funzionali (177 su 254).

	ECOLOGICO	FUNZIONALE	ECO-FUNZ.	NON CLASS.	TOT.
E	13	2	46	2	63
S	10	3	20	0	33
W	10	37	111	0	158
TOT.	33	42	177	2	254

Tab. 7: tipologia delle valenze dei fontanili attivi.

	ECOLOGICO	FUNZIONALE	ECO-FUNZ.	NON CLASS.	TOT.
E	29	0	2	4	35
S	17	1	0	5	23
W	23	8	3	8	42
TOT.	69	9	5	17	100

Tab. 8: tipologia delle valenze dei fontanili inattivi. I dati presentati sono relativi alle sole teste e alle condizioni rilevate tra il 1999 e il 2000.

L'analisi dei dati sottolinea quindi lo stretto legame esistente tra presenza di acque superficiali, gestione agronomica delle stesse e possibilità di salvaguardia del sistema fontanile quale migliore struttura in grado di assicurare un uso ottimale e sostenibile della risorsa idrica, mantenendo alta la qualità ambientale. I dati raccolti relativamente al tipo di alimentazione e alla portata confermano e integrano tali considerazioni. I dati della tabella 9 mettono in evidenza come nelle aree orientali e meridionali pre-

valgano portate basse (rispettivamente nel 40 e 48% dei casi) mentre nella parte occidentale la maggior parte dei fontanili presenta portate medie (33%) e alte (37%).

	ALTA	MEDIA	BASSA	ASSENTE	TOTALE
E	16	14	25	8	63
%	25	22	40	13	100
S	6	9	16	2	33
%	18	28	48	6	100
W	58	52	36	12	158
%	37	33	23	7	100
Tot.	80	75	77	22	254
%	31	29	30	10	100

Tab 9: numero di fontanili attivi con differenti portate; tipologia delle portate: alta >100 l/sec; media: tra 100 e 50 l/sec; bassa <50 l/sec; assenza di portata: in questi fontanili la corrente era talmente debole che l'elica del correntometro utilizzato non è stata in grado di rilevare il dato (mulinello idrometrico modelli ME 4001-4003, SIAP Bologna).

Infine è interessante notare come la modalità di alimentazione più comune sia quella periodica (64.6%; Tab. 10). Di fatto in concomitanza con le asciutte autunnali e primaverili dei navigli la maggior parte dei fontanili va in "secca", mettendo in risalto il ruolo cruciale che riveste la disponibilità di acque superficiali nella ricarica della falda freatica e lo stretto legame esistente fra reticolo idrografico superficiale e flussi ipodermici e profondi. La continuità di alimentazione della testa di fontanile, e quindi la presenza di acqua, è un indicatore dello stato più generale e diffuso della falda superficiale dell'area ove il fontanile è collocato. Nel complesso appare evidente una maggiore ricchezza e autonomia della falda di superficie nella zona occidentale del Parco che infatti presenta una percentuale relativamente elevata di biotopi con alimentazione costante nel corso dell'anno (24.8) rispetto agli altri settori (Tab. 10).

	ALIMENTAZIONE CONTINUA	%	ASCIUTTE PERIODICHE	%
W	63	24.8	95	37.4
S	16	6.3	17	6.7
E	11	4.3	52	20.5
Tot.	90	35.4	164	64.6

Tab. 10: tipologie di alimentazione.

La continuità dell'alimentazione dei fontanili è importante non solo per l'irrigazione (una buona parte dei territori orientali e occidentali del Parco dipende infatti ancora oggi dall'irrigazione con acque derivate dai fontanili) ma anche per il mantenimento di particolari assetti faunistici e floristico-algali che richiedono una presenza costante di acque fresche e pulite per lo meno nelle teste. Il risultato della disomogenea e discontinua presenza di acque si evidenzia nel fatto che solo nei fontanili dell'area occidentale sono presenti pesci tipici di questi biotopi (luccio, anguilla, sanguinerola, spinarello, ecc.)

L'abbinamento siepe-fontanile come indicatore sintetico di buona stabilità ambientale

L'abbinamento siepe-fontanile, complesso ecologico a buona stabilità e valore ambientale, oggi sempre più raro, era, di contro, assai diffuso nel passato nell'ambito dell'agroambiente preso in esame. Esso formava corridoi ecologici a elevata biodiversità, connotava il paesaggio di pianura, arricchendone l'ecomosaico. I risultati qui discussi, come già detto, si riferiscono a un monitoraggio eseguito sui fontanili e sul sistema dei filari tra il 1999 e il 2000. L'insieme di tali dati, successivamente elaborati e trasferiti sulla Carta Tecnica Regionale, ha permesso di individuare le diverse combinazioni delle due componenti (siepe e fontanile) nelle tre aree in cui è stato suddiviso il territorio indagato. Per l'esame di abbinamento sono state considerate le siepi o i filari ricadenti all'interno di una fascia di 10 m dall'asse centrale delle aste di fontanile. I risultati ottenuti mostrano uno scenario decisamente differenziato nei tre settori territoriali considerati. Il settore ovest presenta la quota di abbinamento percentualmente maggiore: più della metà dell'estensione delle aste dei fontanili è, infatti, stata rilevata in combinazione con siepi. Diversamente nel settore est la quota di associazioni è molto bassa: meno di un quinto della lunghezza totale delle aste dei fontanili risulta dotata di un sistema siepe-filare. Nella zona meridionale la situazione appare discreta (33.6% di abbinamento). Infine il dato complessivo indica come circa la metà delle siepi sia legata al sistema fontanile.

	LUNGHEZZA DELLE ASTE (A)	LUNGHEZZA DELLE ASTE PROVVISTE DI SIEPE (B)	
	[m]	[m]	%
E	50.979	9.697	19.0
S	22.680	7.619	33.6
W	115.624	62.682	54.2
Area PASM	189.283	79.999	42.3

Tab. 11: (A) sviluppo totale delle aste connesse ai fontanili presenti nelle tre aree in cui il territorio indagato è stato diviso; (B) lunghezza delle aste strettamente correlate alla presenza di siepi. I filari considerati sono quelli che ricadono all'interno di una fascia larga 10 m dall'asse centrale dell'asta dei fontanili.

Il risultato messo in evidenza con l'indicatore del grado di abbinamento fra siepi e fontanili può essere analizzato attraverso una diversa lettura. La figura 2 mostra come la densità agroforestale (siepi-filari) sia ben correlata a quella dei fontanili nel medesimo settore: a una buona densità degli uni corrisponde anche una buona densità degli altri. Questo risultato, così come le dimensioni e il numero dei filari e dei fontanili, maggiore nella parte occidentale, suggerisce anche che l'abbinamento siepe-fontanile è probabilmente meno vulnerabile. Questa osservazione conduce a considerare come tra le azioni prioritarie per la corretta pianificazione agroambientale del territorio del Parco Agricolo Sud Milano possa divenire importante la ricomposizione dell'associazione siepe-fontanile a partire proprio dalla riqualificazione e dal recupero dell'intero sistema dei fontanili di questo territorio.

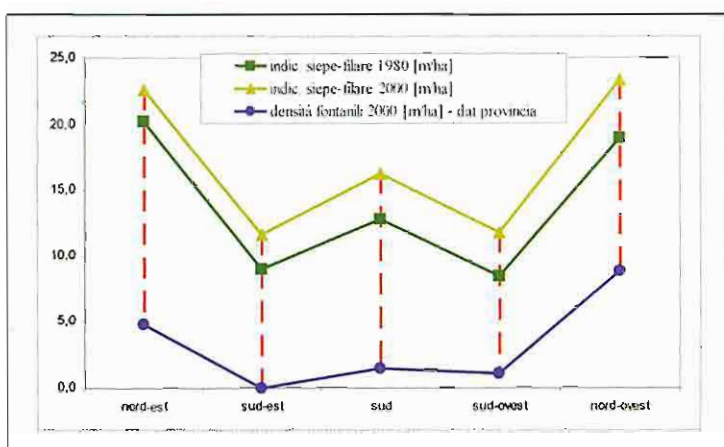


Fig. 2: aste dei fontanili e filari presenti al 2000.

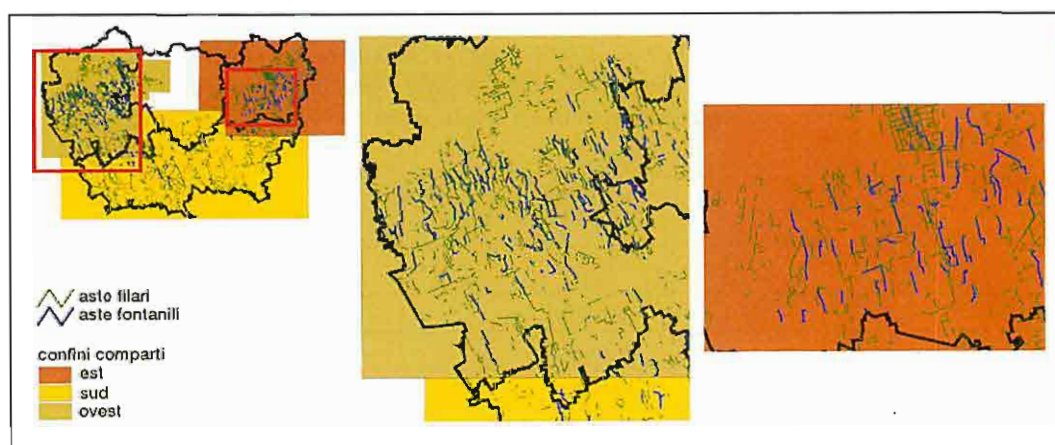


Fig. 3: mappa dei fontanili e delle siepi presenti al 2000.

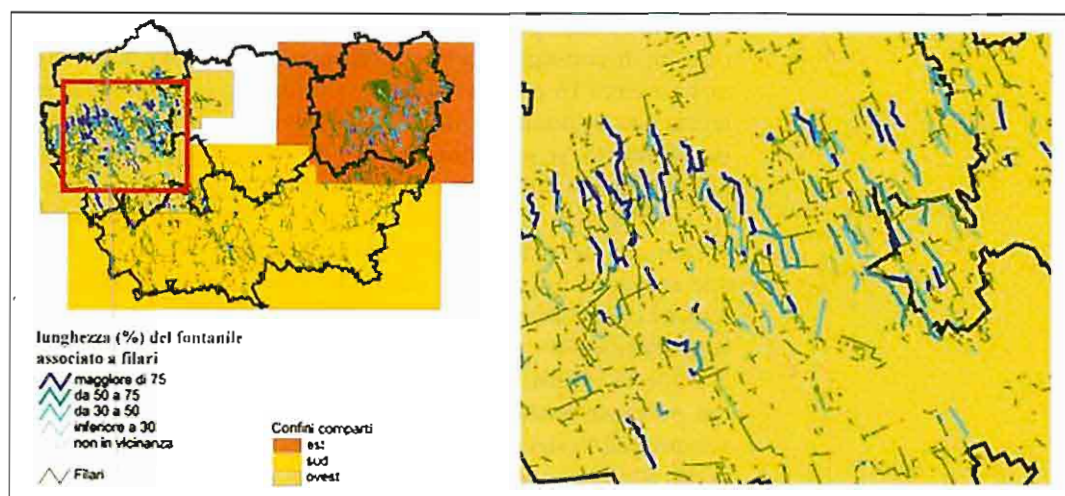


Fig. 4: abbinamento spaziale tra fontanili e siepi.

Nota: nella figura sono evidenziati i vari fontanili e, tramite gradazione di colore, viene indicato il valore percentuale relativo alla lunghezza del fontanile stesso cui è strettamente associato un filare. I fontanili viola saranno perciò quelli che presentano una siepe che occupa più del 75% della lunghezza del fontanile medesimo. Quelli grigi, in linea di massima, saranno fontanili privi di filari nelle vicinanze.

Conclusioni

Con il presente lavoro si è voluto studiare, attraverso l'uso di indicatori agroecologici, il territorio di una delle aree a parco più complesse d'Europa. Si è ritenuto utile individuare indicatori semplici, di immediata comprensione, validi scientificamente, di relativamente facile quantificazione e rappresentazione cartografica, caratterizzabili nel tempo al fine di: a) seguire le dinamiche in atto sul territorio delle principali componenti ambientali; b) analizzare efficacemente e rapidamente i processi legati alle attività produttive e insediative; c) valutare le evoluzioni del grado di qualità ambientale di vaste aree interne al Parco ovvero dell'intero suo territorio; d) disporre di strumenti moderni per la pianificazione e il monitoraggio. L'attenzione si è quindi focalizzata sul sistema siepe-filare, ritenuto da numerosi altri autori efficace biondicatore ecologico, e sul sistema fontanile. Di questi è stata studiata la variabilità nello spazio e nel tempo, grazie alla messa a punto di una banca dati complessa che raccoglie informazioni sull'intero Parco e su un arco storico decorrente dai primi anni '50 del secolo scorso. L'elaborazione, effettuata con tecniche GIS, ha permesso di ottenere anche un indicatore sintetico, frutto della combinazione dei due precedenti, e scalato sul territorio. Con tale strumento è stato possibile mettere in luce le eterogeneità esistenti all'interno del Parco. Entrambi gli indicatori (le rispettive densità, ma anche le relative lunghezze assolute) sono apparsi in netto decremento in tutta l'area: dei

1.800 km circa di siepi presenti negli anni '50 ne rimangono circa 370; di conseguenza la densità media è passata da circa 42 m/ha a circa 13 m/ha. I fontanili, struttura ecologica fortemente legata alla disponibilità di acque e specchio di processi in atto sul territorio, si sono numericamente ridotti dagli iniziali 550 agli attuali 354. Tali dinamiche di impoverimento della biodiversità e della complessità ambientale sono risultate maggiormente accentuate nel settore sudoccidentale del territorio in risposta alle maggiori esigenze di semplificazione, specializzazione, intensificazione dei sistemi colturali, con prevalenza di monocoltura cerealicola.

Questa analisi, che può stimolare diverse riflessioni, viene qui proposta anche per i suoi risvolti applicativi in quanto vi è sempre più l'esigenza di allineare politiche e strumenti di intervento alle reali esigenze ambientali e ai relativi strumenti di governo. L'approccio per indicatori semplici potrebbe agevolare, fin dall'inizio del processo, la definizione degli obiettivi, delle criticità e, soprattutto, la loro comunicazione e condivisione sul territorio, la valutazione delle azioni locali ("perché fare"), l'accompagnamento dei diversi soggetti realizzatori del piano ("dall'azienda agraria all'amministrazione del parco") verso un'omogeneità di intervento e di visione ("che cosa, come, quando, dove fare") e inoltre potrebbe evitare la dispersione di risorse in ambiti ecologicamente meno esigenti e viceversa ("dove e quanto spendere in modo efficace ed efficiente"). Questi indicatori, insieme ad altri per altre tematiche, potrebbero confluire in un primo set di supporto alle politiche di multifunzionalità in ambito agricolo consegnando all'azienda come al gestore del piano un potente, fattibile e semplice strumento conoscitivo e valutativo per migliorare l'ambiente e risparmiare risorse. D'altronde un ambiente migliore conserva qualità e catalizza nuove opportunità di sviluppo (sostenibile) per tutti i soggetti ivi presenti.

Bibliografia

- ALBERGONI F.G., MARRÈ M.T., TIBALDI E. & VOLPATTI P., 1990 - Il fontanile: un modello di ecosistema in evoluzione, *Pianura*, 3 (1989): 7-22.
- BAUDRY J., BUNGE R.G.H. & BUREL F., 2000 - Hedgerows: an international perspective on their origin, function and management, *Journal of Environmental Management*, 60: 7-22.
- BESIOY W., 1997 - Respite time and responsive time, *Balaton Bulletin*, 12-13: 23-25.
- BOCCHI S., GALLI A., NIGRIS E. & TOMAI A., 1985 - *La pianura padana: storia del paesaggio agrario*, CLESAP, Milano.
- BRUSCHETTI G., 1834 - *Storia dei progetti e delle opere per l'irrigazione del Milanese*, Tip. Ruggia, Lugano.

BÜCHS W., 2003 - Biodiversity and agri-environmental indicators: general scopes and skills with special reference to the habitat level, *Agriculture ecosystems and environment*, 98: 1-16.

CAPORALI E., 1991 - *Ecologia per l'agricoltura: teoria e pratica*, UTET libreria, Torino.

DESIO A., 1938 - Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano, *Annali della sperimentazione agraria*, 32.

ERSAL, 1993 - *I suoli del Parco Agricolo Sud Milano: progetto carta pedologica*, ERSAL, Milano.

FARINA A., 2000 - *Landscape ecology in action*, Kluwer, Dordrecht.

FERRARI V., 2003 - Filari e siepi nella campagna cremonese: dall'uso tradizionale alle tracce toponomastiche, *Pianura*, 16: 23-34.

FRIEDMANN J., 1993 - *Planificazione e dominio pubblico*, Dedalo, Bari.

GOMARASCA S., 2000 - *Indagine conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo Sud Milano: lavoro propedeutico alla pubblicazione del 2002*, Provincia di Milano, Parco Agricolo Sud Milano, WWF Lombardia, Milano. Inedito. (Dati disponibili presso il Parco Agricolo Sud Milano).

HAUSSMANN G., 1992 - *L'uomo simbiote: per un nuovo equilibrio fra suolo e società*, Vallecchi, Firenze.

Indagine conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo Sud Milano, 2002, a cura di S. Gomarasca, WWF Lombardia, Milano.

Notizie naturali e civili su la Lombardia, 1844, a cura di C. Cattaneo, coi tipi di Giuseppe Bernardoni, Milano.

SERENI E., 1961 - *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Bari.

Sistema Informativo Territoriale Parco Agricolo Sud Milano, SITPAS, 2000. Inedito. (Dati disponibili presso il Parco Agricolo Sud Milano).

SORESI G., 1914 - *La marcita lombarda*, Ottavi, Casale Monferrato.

TOMASELLI R., BALDUZZI A. & FILIPELLO S., 1973 - *Carta bioclimatica d'Italia*, Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.

Consegnato il 27/6/2005.

Studio sulla funzionalità dell'ecosistema fluviale: il torrente Erro (provincia di Alessandria)

**Camilla Acquarone *, Tiziano Bo *,
Giorgio Malacarne ***

Riassunto

In questo lavoro si riportano i risultati relativi alla qualità ambientale e alla funzionalità fluviale del torrente Erro, importante affluente di destra del fiume Bormida. Tale ricerca è inserita all'interno di un progetto di collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Scienze dell'ambiente e della vita dell'Università del Piemonte orientale e la Comunità montana Alta Valle Orba, Erro e Bormida di Spigno. L'indagine ha portato alla compilazione di 65 schede di raccolta dati per l'Indice di Funzionalità Fluviale, per un totale di 27 km di corso d'acqua percorsi. I risultati mostrano che il torrente Erro è caratterizzato per oltre il 65% della sua lunghezza da elevati livelli di funzionalità (I e II classe). Durante lo studio sono state inoltre raccolte informazioni relative allo stato di conservazione, all'uso del territorio circostante e alla qualità biologica delle acque. L'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale si è rivelata un utile strumento per valutare sia la condizione ecologica sia la funzionalità del corso d'acqua. Inoltre l'indice IFF permette di raccogliere molteplici informazioni riguardanti l'utilizzo e lo stato del territorio rivelandosi, quindi, un valido strumento nella pianificazione territoriale.

Summary

In this study we report data about environmental quality and stream functionality of the torrent Erro, an important right tributary of Bormida river. This survey is included in a project of scientific cooperation between the Department of Science of Environment and Life of the University of the east Piemonte in the north of Italy and the mountain community "Alta Valle Orba, Erro e Bormida di Spigno". By this survey, 65

* DiSAV, Università del Piemonte orientale, via Bellini 25, I-15100 Alessandria.
E-mail: acquaron@unipmn.it

field cards have been filled to calculate the Fluvial Functional Index, for a total of 27 km of watercourse. The results show that the torrent Erro is characterized by Level I (judgement excellent) and Level II (judgement good) of fluvial functionality for more than 65% of the total length. We also report some information about conservation, land use and biological quality of waters. The application of Fluvial Functional Index is a useful tool to evaluate the ecological characteristics and functionality of watercourse. Moreover, the FFI allows to collect information about environmental status and aquatic ecosystem and provides useful data for river restoration and land management.

Premessa

Questo progetto è stato finanziato dalla Comunità montana Alta Valle Orba, Erro e Bormida di Spigno nell'ambito di un programma di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze dell'ambiente e della vita dell'Università del Piemonte orientale.

Introduzione

I fiumi sono un sistema ecologico con un proprio metabolismo definito dalle continue interazioni tra le componenti vivente e non vivente. Essi svolgono una funzione attiva nell'elaborare la materia trasportata dalla corrente, attuando un fondamentale processo di autoregolazione e autodepurazione (CUMMINS *et al.* 1973). I fiumi costituiscono i naturali e più efficaci "depuratori" delle acque nel territorio (Bo *et al.* 2003a; FENOGLIO *et al.* 2005). L'efficacia di questo processo è però condizionata dal livello di integrità e di naturalità dei vari ambienti. Il metabolismo di un corso d'acqua è profondamente legato ai processi di colonizzazione macrobentonica, ai modelli di approvvigionamento alimentare autoctono e alloctono, alla ciclizzazione e ritenzione della sostanza organica e alle relazioni trofiche tra gli organismi viventi. Tra questi vanno considerati non solamente gli organismi acquatici, ma anche tutti quegli animali terrestri che con essi stabiliscono rapporti trofici diretti o indiretti (ALLAN 1995). Un corso d'acqua può essere quindi considerato come una successione di ecosistemi che sfumano gradualmente l'uno nell'altro, interconnessi a loro volta con gli ecosistemi terrestri circostanti: da monte a valle, infatti, con il variare dei parametri morfologici, idrodinamici, fisici e chimici mutano anche le comunità biologiche (VANNOTE *et al.* 1980). L'analisi di un fiume non può limitarsi dunque a una sola delle sue componenti, ma deve estendersi all'intero sistema fluviale, del quale sono parte integrante anche le fasce riparie, le porzioni di territorio circostanti e gli organismi (animali e vegetali) che con esso interagiscono più strettamente (WALLACE *et al.* 1997; FENOGLIO *et al.* 2003).

Materiali e metodi

Area di studio - Il torrente Erro è un corso d'acqua a tipico regime appenninico dell'altopiano padano, caratterizzato da accentuate variazioni di portata: da massima nei periodi primaverili e autunnali a vere e proprie fasi di magra in estate. L'Erro nasce nell'Appennino ligure dalla Rocca del Borronca, a 855 m s.l.m., nei pressi del comune di Pontinvrea, nella zona settentrionale della provincia di Savona. Affluente di destra del fiume Bormida, scorre per circa 45 km tra le province di Savona e di Alessandria (Fig. 1).

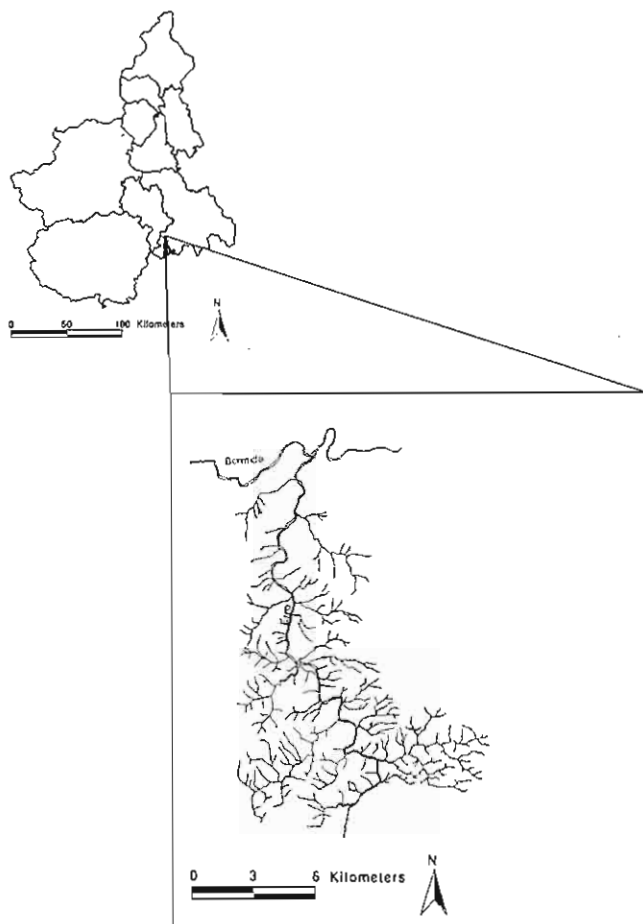


Fig. 1: reticolo idrografico del torrente Erro.

Metodologia di indagine - L'Indice di Funzionalità Fluviale (ANPA 2000) si basa sulla raccolta di informazioni relative alle principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua e sulla capacità di rilevare gli aspetti ecofunzionali. L'IFF deriva dal RCE-I (Riparian Channel Environmental Inventory) ideato alla

fine degli anni '80 da R.C. Petersen per raccogliere informazioni e valutare l'ambiente fluviale e ripario dei corsi d'acqua svedesi. Negli anni '90 è stato applicato per la prima volta in Italia ai corsi d'acqua del Trentino (SILIGARDI & MAIOLINI 1993) e nel 2000 è stato definitivamente adattato e calibrato alle realtà fluviali italiane. Tale indice può essere applicato tanto in zone planiziali quanto in quelle collinari e montane, a torrenti e fiumi di diverso ordine e grandezza nonché a rogge e canali, purché abbiano acque correnti. Esistono, comunque, ambienti nei quali il metodo presenta dei limiti di applicabilità quali quelli di transizione e di foce o ambienti posti al di sopra della linea degli alberi dove si rischierebbe di sottostimare lo stato delle reali condizioni ambientali (LENCIONI *et al.* 2001). Nella provincia di Alessandria è stato applicato a corsi d'acqua appenninici sottoposti a diverso grado di alterazione (ACQUARONE *et al.* 2003). L'obiettivo principale dell'Indice di Funzionalità fluviale consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre a esso collegato. Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, si rileva la funzione a essi associata, nonché l'eventuale allontanamento dalla condizione di massima funzionalità. L'utilizzo di tale metodologia fornisce un'informazione complementare rispetto ai consolidati metodi di valutazione ambientale, basati su indicatori di tipo chimico, microbiologico o biologico, in quanto considera l'ecosistema fluviale nella sua globalità, comprendendo anche le relazioni con l'ambiente terrestre circostante. Mentre i metodi chimici e microbiologici circoscrivono il loro campo di indagine all'acqua corrente e gli indici biotici all'alveo bagnato, l'IFF valuta l'intero sistema fluviale: si tratta, pertanto, di diversi approcci che concorrono a fornire una conoscenza più approfondita e completa della realtà considerata. L'IFF, riportato su carte di facile comprensione, permette, inoltre, di cogliere con immediatezza la funzionalità dei singoli tratti fluviali; può quindi essere uno strumento particolarmente utile per la programmazione di interventi di ripristino dell'ambiente fluviale e per supportare le scelte di una politica di conservazione degli ambienti più integri.

Scheda per la raccolta dei dati - La scheda IFF si compone di una parte iniziale relativa alle informazioni ambientali di corredo e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua; ognuna con quattro possibili risposte che evidenziano rispettivamente dalla prima all'ultima la massima e la minima funzionalità dell'ecosistema. I dati di cor-

redo richiesti riguardano il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida e la lunghezza del tratto omogeneo in esame. Le domande possono essere così raggruppate:

- le domande 1-4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua e analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come, ad esempio, l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- le domande 5 e 6 si riferiscono all'ampiezza relativa dell'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche;
- le domande 7-11 considerano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- le domande 12-14 rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofita, della conformazione del detrito.

Le domande prevedono la possibilità di definire un dato parametro attraverso quattro risposte alternative che, dalla prima alla quarta, evidenziano rispettivamente la massima e la minima funzionalità ecologica associata a tale fattore. Per alcune domande è prevista la possibilità di attribuire un punteggio diverso per la sponda idrografica destra (dx) rispetto alla sinistra (sx): nel caso in cui le due sponde presentino caratteristiche simili, si risponderà segnando lo stesso punteggio nelle due colonne. Nel caso in cui il parametro rilevato sia unico, perché riferito all'alveo bagnato o all'insieme della fascia fluviale, va attribuito un unico punteggio nell'apposita colonna centrale. La scheda deve essere compilata percorrendo il corso d'acqua a piedi da valle verso monte, osservando entrambe le rive. È necessario identificare di volta in volta un tratto omogeneo del corso d'acqua e compilare una scheda nella sua totalità. Non appena si verifica un cambiamento significativo, anche di uno solo dei parametri da rilevare, deve essere redatta una nuova scheda. In questo modo il corso d'acqua viene suddiviso in tratti con differenti livelli di funzionalità. Nel caso in esame la rappresentazione grafica è stata realizzata con un Sistema Geografico Informatizzato (ArcView ver. 3.2) attribuendo a ciascun tratto analizzato un particolare colore dipendente dal livello di funzionalità ottenuto.

Uso del territorio - Le attività umane e l'uso del territorio influiscono sui parametri idrologici, chimici e fisici dei sistemi dell'acqua corrente, alterandone i flussi alloctoni e autoctoni e conseguentemente le biocenosi (ACQUARONE *et al.* 2002; FENOGLIO *et al.* 2003). Nel presente studio sono stati esaminati i dati relativi alle categorie forestali e di uso del suolo a due differenti livelli di dettaglio (bacino idrografico e corridoio perifluviale).

Le informazioni necessarie sono state ricavate dai Piani forestali territoriali della Regione Piemonte.

Indice Biotico Esteso - Per quanto riguarda il monitoraggio biologico delle acque correnti, lungo il corso del torrente Erro sono stati individuati 13 punti di prelievo monitorati secondo la metodica IBE (GUERRI 1997).

Risultati

Indice di Funzionalità Fluviale - L'indagine effettuata ha portato alla compilazione di 65 schede per un totale di 27 km di corso d'acqua percorsi, con una media di una scheda ogni 415 m di fiume. La rappresentazione grafica è stata realizzata con un Sistema Geografico Informatizzato (ArcView ver. 3.2) attribuendo a ciascun tratto esaminato un particolare colore dipendente dal livello di funzionalità ottenuto. Nella figura 2 sono mostrati i risultati ottenuti mettendo a confronto le lunghezze percentuali dei tratti esaminati e i corrispondenti livelli di funzionalità. Dai grafici emerge che i valori di funzionalità fluviale delle due rive risultano pressoché uguali. La maggior parte del torrente Erro presenta un II livello di funzionalità, corrispondente a un giudizio buono, che prevale sugli altri con il 40% in sponda sinistra e il 36% in sponda destra. Importante è sottolineare che per entrambe le rive il 22% dei tratti è riconducibile al livello I (elevato) e il 7% al livello I-II (elevato-buono). Presentano, infine, un livello di funzionalità III (mediocre) per il 21% la riva destra e per il 15% quella sinistra. I livelli di funzionalità scadenti e pessimi sono rappresentati da bassissime percentuali quando non totalmente assenti.

In dettaglio è stata analizzata la frequenza dei punteggi di alcune domande per meglio evidenziare alcuni elementi che caratterizzano il torrente Erro (Fig. 3). Per ogni domanda esaminata le lettere a,b,c,d rappresentate nei grafici corrispondono alle quattro possibili risposte. Avendo più volte sottolineato come le due sponde presentino valori simili, i risultati sono mostrati globalmente (e non per singola sponda) e possono essere così riassunti:

- il territorio circostante (domanda 1) appare in larga parte coltivato (circa il 58%), anche se una percentuale rilevante è rappresentata da zone boscate e prati;
- la fascia perfluviale primaria (domanda 2) è nettamente dominante rispetto a quella secondaria, che risulta essere presente solo in pochissimi tratti. Il 70% delle fasce perfluviali è costituito da formazioni arboree riparie, mentre quelle di tipo arbustivo (soprattutto saliceti) rappresentano il 20%. La vegetazione non riparia (arborca o arbustiva) costituisce nell'insieme la porzione rimanente (10%);

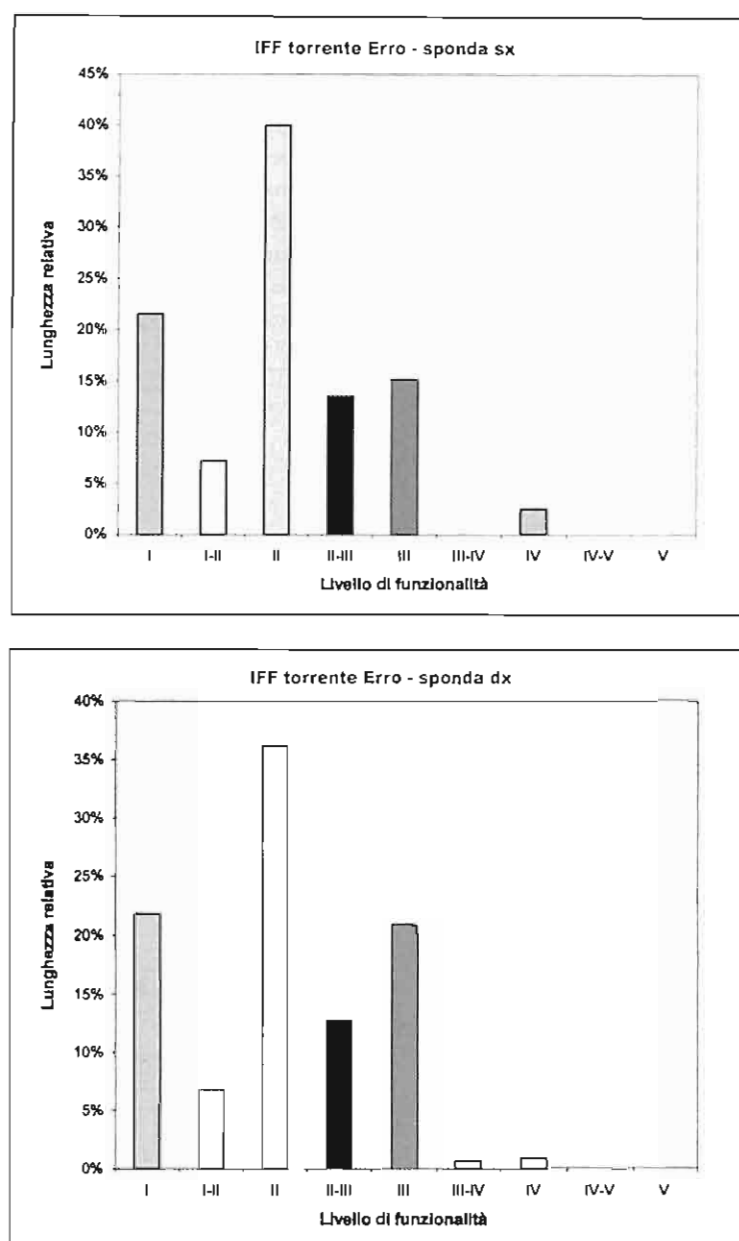


Fig. 2: livelli di funzionalità fluviale per le due sponde del torrente Erro.

- oltre il 60% delle sponde presenta solo brevi interruzioni nella fascia di vegetazione (domanda 4), anche se va sottolineato che quasi il 18% ricade nella situazione ottimale, cioè integra e senza alcuna interruzione. Il 15% ha invece una vegetazione molto discontinua con frequenti interruzioni, mentre una vegetazione rada o tratti di terreno nudo sono riscontrabili solo nel 6% dei casi;

- analizzando le caratteristiche morfologiche delle rive (domanda 6) si evidenzia che le rive con colonizzazione arbustiva sono predominanti e superano il 50% del totale, mentre il 32% dei tratti esaminati presenta una vegetazione arborea. Meno diffuse sono le rive con sottile strato erboso o nude;

- i fenomeni erosivi (domanda 8) sono poco evidenti e non rilevanti nel 24% dei casi. Erosioni localizzate si osservano nella maggior parte dei tratti esaminati (49,6%), mentre casi di scavo delle rive e delle radici, nonché rive in frana o interventi artificiali rappresentano rispettivamente il 10,9% e il 15,5%;

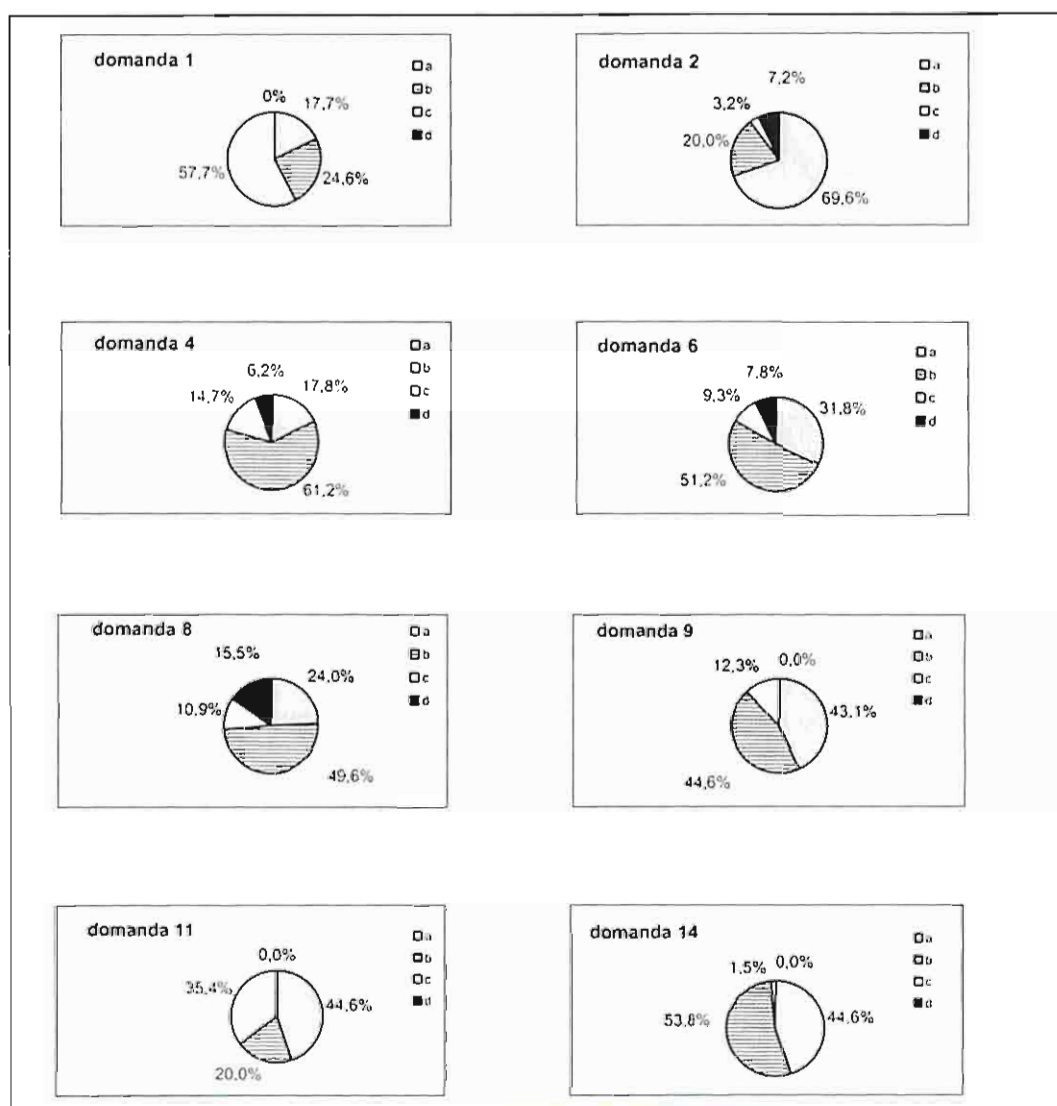


Fig. 3: risultati ottenuti da alcuni quesiti necessari per la valutazione dell'IFE

- la sezione trasversale (domanda 9) del torrente Erro è prevalentemente naturale (43%) o con lievi interventi artificiali (44.6%); solo nel 12% dei casi risulta preponderantemente artificiale con qualche elemento naturale;
- il percorso del fiume (domanda 11) appare diversificato: sono presenti regolarmente raschi, pozze e meandri e solo in alcuni casi si verificano situazioni più omogenee caratterizzate da lunghe pozze e da una minor eterogeneità ambientale;
- complessivamente la comunità macrobentonica (domanda 14) risulta ben strutturata e diversificata. I tratti con una comunità poco equilibrata sono di entità trascurabile (1.5%).

Uso del territorio - Le elaborazioni effettuate sul bacino del torrente Erro mostrano che, per un territorio abbastanza diversificato, la categoria maggiormente rappresentata risulta essere quella dei querceti (42%), seguita dai seminativi (20%), dai castagneti (13%) e dai prati-pascoli (8%) mentre le rimanenti tipologie forestali e di uso del suolo sono presenti in minor percentuale (dall'1% al 3%). Successivamente è stata considerata una fascia perifluviale di 100 m (50 m per ogni sponda) che ha permesso di valutare l'uso del territorio nella porzione più prossima al corso d'acqua. L'analisi dei dati evidenzia che, anche in questo caso, la categoria dei querceti appare predominante (41%). Le unità di mosaico costituiscono il 21%, mentre le formazioni riparie, i castagneti e i seminativi si attestano attorno all'8-9%. Analogamente a quanto riscontrato a livello di bacino, le altre categorie forestali e di uso del suolo sono presenti nella porzione di territorio rimanente in quantità trascurabile (1-3%).

Indice Biotico Esteso - Il metodo IBE permette di valutare il grado di alterazione ambientale di un sistema fluviale, basando il giudizio sul suo allontanamento da una condizione di "naturalità-normalità". Le comunità macrobentoniche rilevate corrispondono, dal punto di vista strutturale e qualitativo, alla tipologia naturale di un corso d'acqua dell'Appennino piemontese. Generalmente il tratto fluviale esaminato presenta una buona qualità ambientale (I-II classe), con una comunità macrobentonica ricca e diversificata, si assiste però a un modesto deterioramento della situazione nelle stazioni più a valle (III classe). Nel complesso, il torrente presenta condizioni di elevata naturalità morfoidrologica e ospita una cenosi bentonica non alterata, che raggiunge densità popolazionali e ricchezza tassonomica molto interessanti. Si è inoltre rilevata la presenza di *taxa* interessanti dal punto di vista faunistico (Bo *et al.* 2003b), quali Plecotteri Tieniopterygidae (*Brachyptera monilicornis*), Efemerotteri Leptophlebiidae (*Cboroterpes picteti*) e Odonati Gomphidae (*Onychogomphus forcipatus*). *Brachyptera monilicornis*, spe-

cie rara e localizzata, è stata recentemente segnalata in nuovi punti del territorio provinciale (AGOSTA *et al.* 2001).

Discussione e conclusioni

Il torrente Erro mostra complessivamente una condizione ambientale di buona qualità con solamente alcune eccezioni, costituite da situazioni di degrado che interessano però zone circoscritte. L'Indice di Funzionalità Fluviale, applicato all'intero corso d'acqua, ha fornito giudizi da elevati a buoni per oltre il 65% dei tratti esaminati e da buoni a mediocri per il 30%. Un punteggio scadente è stato al contrario attribuito a una percentuale pressoché trascurabile. Nella maggior parte dei casi gli elementi che hanno pesato di più nell'attribuzione di una valutazione negativa sono stati:

- la presenza di insediamenti abitativi e/o industriali adiacenti all'alveo fluviale (ad esempio frantoi);
- la presenza di opere artificiali (difese spondali, prismi, briglie);
- le condizioni della vegetazione riparia.

Molto spesso questi elementi sono strettamente correlati tra loro, poiché l'attuazione di interventi eseguiti sia sull'alveo sia sulle sponde non permette lo sviluppo di un'adeguata vegetazione riparia, che può risultare alterata o ridotta. Il fatto, con un processo a catena, può portare alla semplificazione delle rive e dell'alveo e infine alla generale riduzione della funzionalità e della biodiversità degli ambienti fluviali. Risultati analoghi sono stati evidenziati anche dall'alterazione in alcuni tratti della comunità macrobentonica. I valori di IBE ottenuti mostrano, infatti, che il torrente presenta condizioni di elevata naturalità e ospita una comunità bentonica ben strutturata in particolare nella parte alta del bacino. A valle dei principali centri abitati la qualità biologica diminuisce pur mantenendosi su buoni livelli.

L'insieme delle considerazioni formulate conduce, quindi, a riconoscere nel torrente Erro un importante elemento nel tessuto territoriale alessandrino: essendo infatti caratterizzato da una elevata/buona qualità ambientale esso esercita la funzione di "area sorgente" per il fiume Bornida, suo corpo idrico recettore (FENOGLIO *et al.* 2002). Il mantenimento di un'elevata naturalità nella morfologia dell'alveo e la presenza di tratti poco antropizzati rendono, inoltre, questo fiume tanto interessante dal punto di vista naturalistico quanto importante da quello ricreativo e turistico.

Bibliografia

ACQUARONE C., BO T. & FERRARI S., 2003 - Applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale ai torrenti Grue e Lemme (Alessandria), *Stud. Istit. Sci. nat. Acta biol.*, 80: 135-137.

ACQUARONE C., FENOGLIO S., & CUCCO M., 2002 - Land use, lotic macroinvertebrate communities and water chemistry in

Piedmont (N-W Italy), in: "IX European ecological congress (Lund, 2002)".

AGOSTA P., BO T., FENOGLIO S. & MORISI A., 2001 - *Brachyptera monticornis* (Pictet, 1842): nuove segnalazioni per il Piemonte (Plecoptera, Taeniopterygidae), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 22: 151-154.

ALLAN J.D., 1995 - *Stream ecology: structure and function of running waters*, Chapman & Hall, London [etc.].

ANPA, 2000 - *I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale*, a cura di M. Siligardi ... [et al.], in collaborazione con APPA Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Provincia Autonoma di Trento [e] CISBA Centro italiano di studi di biologia ambientale, ANPA, Roma.

BO T., FENOGLIO S., AGOSTA P. & CUCCO M., 2003a - Distribuzione del macrozoobenthos e disponibilità di CPOM in un torrente ligure (Rio del Giovo, Sassello), *Stud. trent. Sci. nat. Acta biol.*, 80: 59-62.

BO T., FENOGLIO S. & MORISI A., 2003b - Note di teratologia in *Capnia bifrons* (Newman, 1839) (Plecoptera: Capniidae), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 24: 229-231.

CUMMINS K.W., PETERSEN R.C., HOWARD F.O., WUYCHECK J.C. & HOIT V.I., 1973 - The utilization of leaf litter by stream detritivores, *Ecology*, 54: 336-345.

FENOGLIO S., AGOSTA P., BO T. & CUCCO M., 2002 - Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy), *Hydrobiologia*, 474: 125-130.

FENOGLIO S., BO T., ACQUARONE C. & CUCCO M., 2003 - Composizione funzionale delle comunità macrobentoniche ed uso del suolo: un caso di studio nell'Appennino piemontese, in: "Atti del Seminario di studi Nuovi orizzonti dell'ecologia (Trento, 2002)", [Provincia autonoma di Trento, Trento]: 210-215.

FENOGLIO S., BO T., AGOSTA P. & CUCCO M., 2005 - Mass loss and macroinvertebrate colonisation of fish carcasses in riffles and pools of a NW Italian stream, *Hydrobiologia*, 532: 111-122.

GHETTI P.F., 1997 - *Indice Biotico esteso (I.B.E.): i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti: manuale di applicazione*, con la collaborazione di E. Chierici ... [et al.], 1. ed., Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento.

LENCIONI V., MAIOLINI B. & MARGONI S., 2001 - Il limite altitudinale di applicazione degli indici I.B.E. (Indice Biotico Esteso) e I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) in due sistemi fluviali alpini (Amola e Cornisello, Trentino), *Stud. trent. Sci. nat. Acta biol.*, 78: 81-90.

PETERSEN R.C., 1992 - The RCE: a riparian, channel and environmental inventory for small streams in the agricultural landscape, *Freshwater Biology*, 27: 295-306.

SILIGARDI M. & MAIOLINI B., 1993 - L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda RCE-2, *Biol. ambient.*, 7 (2): 18-24.

VANNOTE R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R. & CUSHING C.E., 1980 - The river continuum concept, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130-137.

WALLACE J.B., EGGERT S.L., MEYER J.L. & WEBSTER J.R., 1997 - Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs, *Science*, 277: 102-104.

Consegnato il 13/4/2005.

Una curiosa stazione eterotopica a *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Hyssopus officinalis* L. ssp. *aristatus* (Godron) Briq. e *Satureja montana* L. ssp. *montana* L. a Cremona (Lombardia meridionale)

Fabrizio Bonali *,
Giovanni D'Auria **

Riassunto

Nel presente lavoro è stata indagata un'area nei pressi di Cremona formatasi circa vent'anni fa a seguito del trasferimento di materiale lapideo dalla limitrofa provincia di Piacenza per la realizzazione della nuova zona industriale. L'ambiente di origine del materiale e quello ottenuto dal deposito abbandonato sono stati posti a confronto mediante censimento floristico e rilievi fitosociologici evidenziando una loro stretta analogia. La vegetazione presente nei biotopi indagati è stata inquadrata nella nuova associazione *Bothriochloa-Hyssopetum officinalis*, riferibile alla classe *Festuco-Brometea*. È stata inoltre rilevata una singolare abbondanza di *Hyssopus officinalis* e *Satureja montana*, specie pressoché assenti allo stato naturale in Lombardia. L'unicità di tale tipologia vegetazionale nel territorio della bassa pianura padana ne richiederebbe un'attenta salvaguardia.

Parole chiave: pianura padana, prati aridi, *Hyssopus officinalis*, *Satureja montana*, *Bothriochloa ischaemum*, *Bothriochloa-Hyssopetum officinalis* ass. nova.

Summary

In this work it has been inquired an area near Cremona formed approximately twenty years ago further to the pebbly material transfer from the neighbouring province of Piacenza in order to build the new industrial zone. The native habitat of the sediments and the one obtained by the abandoned warehouse have been placed to comparison by means of floristic census and phytosociological relevé evidencing a big analogy. The vegetation of the inquired biotopes has been

* Via Miglioli 7 · Casanova del Morbasco · I-26028 Sesto ed Uniti (CR). E-mail: fabrizio.bonali@c-cremona.it

** Via Bagnara 58 · I-26100 Cremona. E-mail: g.dauria@iol.it

located in the new association *Bothriochloa-Hyssopetum officinalis*, belonging to *Festuco-Brometea*. Furthermore, the singular abundance of *Hyssopus officinalis* and *Satureja montana*, species almost absent to the natural condition in Lombardy has been pointed out. The singularity of such vegetational tipology in the territory of the Low Po Valley would demand a careful safeguard.

Key words: *Po valley*, *thirsty fields*, *Hyssopus officinalis*, *Satureja montana*, *Bothriochloa ischaemum*, *Bothriochloa-Hyssopetum officinalis* ass. nova.

Introduzione

La pianura padana risulta da secoli profondamente trasformata dall'opera dell'uomo al punto che l'individuazione di lembi di territorio naturale risulta faticosa se non impossibile. Alle specie autoctone se ne sono aggiunte negli ultimi secoli diverse centinaia di cosiddette esotiche, che si sono inserite là dove la componente indigena è stata alterata soprattutto da interventi agricoli, insediamenti civili o industriali e infrastrutture. Specie quali *Sicyos angulatus*, *Amorpha fruticosa*, *Amaranthus rudis*, *Humulus scandens* prevalgono ormai in molti ambienti lungo il Po cremonese, altre occupano, con avanzate talvolta improvvise, ambienti antropizzati. L'area oggetto di studio è situata a ovest della città di Cremona, nella frazione di

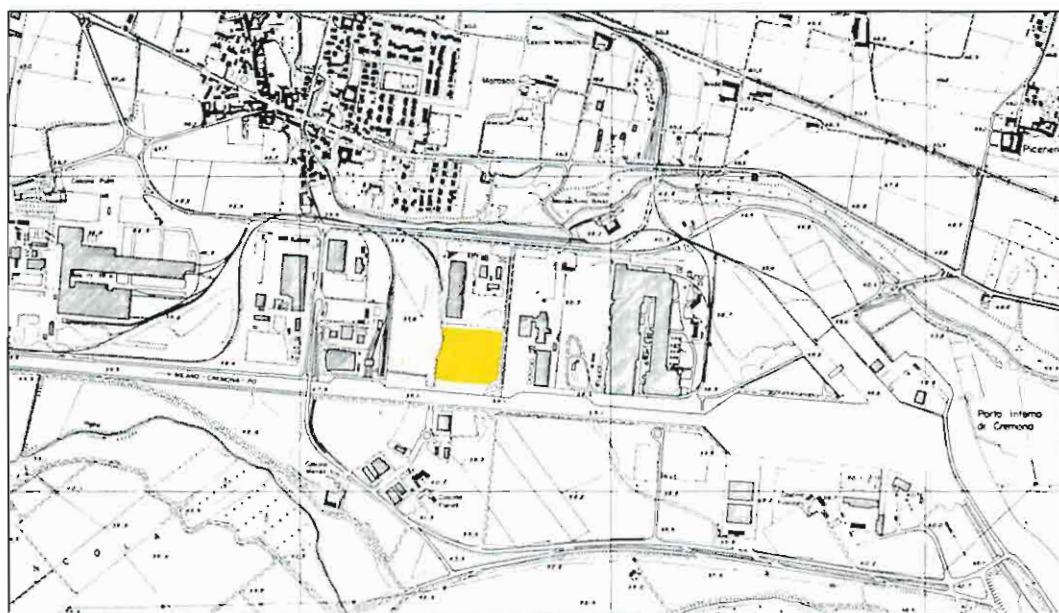


Fig. 1: cartografia di dettaglio (da *La Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 [della] Regione Lombardia. Vol. 3: Bergamo-Cremona-Lodi*, Edizione marzo 1998, mod.).

Cavatigozzi - all'interno della zona industriale - a circa 1 km dal fiume Po, a ridosso del canale navigabile MI-CR. L'area, di circa 10.000 mq, è incolta da diversi anni. Come tutte le aree in fregio al canale navigabile, circa vent'anni fa, venne sottoposta a spianamenti e riporti di strati di ghiaia (1 m circa) in vista della realizzazione di capannoni industriali previsti dal Piano Regolatore di Cremona (Fig. 1).

Le aree di questo tipo sono state incluse nei rilievi condotti dal Gruppo di Ricerca floristica per il censimento della flora della provincia di Cremona.

Nel 1997 per la prima volta è stata osservata la presenza di un gruppo di entità caratteristiche degli ambienti aridi, in cui si associano specie planiziali, collinari e alloctone. Tale associazione di specie ha costituito un ambiente del tutto peculiare e unico in tutta la provincia di Cremona (Foto 1). Si notano abbondanti esemplari di *Hyssopus officinalis* ssp. *aristatus*, *Botriochloa ischaemum* e *Satureja montana* ssp. *montana* tra le specie dominanti e, in subordine, *Artemisia alba*, *A. campestris* ssp. *campestris*, *Teucrium montanum*, *Convolvulus cantabrica*, *Helianthemum nummularium*, *Centaurea deusta* ssp. *splendens*. Tra le alloctone, si segnala in particolare *Sporobolus vaginiflorus* comunque non particolarmente abbondante e collocata soprattutto ai margini. Tra le esotiche sono numerose anche le euforie tipiche degli ambienti ruderali aridi: *Euphorbia prostrata*, *E. maculata*, *E. humifusa*, *E. nutans*.



Foto 1: i pratelli aridi indagati nei pressi di Cremona in piena estate.

La presenza di *Petrorbagia saxifraga*, *P. prolifera*, *Sedum sexangulare* richiama situazioni di pratelli aridi sui primi terrazzetti al margine dei greti fluviali come quelli presenti lungo l'Adda, il Serio e l'Oglio; mentre *Hyssopus officinalis* e *Satureja montana* riportano ad ambienti collinari del tutto estranei all'ambiente fluviale planiziale a nord del Po.

È parso interessante tentare di capire la formazione di questo ambiente di origine "artificiale" e del tutto particolare, attraverso l'individuazione della provenienza originaria delle specie presenti, partendo dalle Lamiaceae (*Hyssopus officinalis* e *Satureja montana*) che sono particolarmente abbondanti. Sono state pertanto condotte sia ricerche bibliografiche sia ricognizioni in ambienti extraprovinciali. Significative indicazioni sono state ricavate dalla consultazione della *Flora piacentina* di ROMANI & ALESSANDRINI (2001) nella quale compaiono le due specie sopra menzionate. *Hyssopus officinalis* viene indicata, rara sia nel passato che oggi, per prati aridi e greti consolidati, viene inoltre segnalata, sempre per il territorio piacentino, da BERYOLINI (1833-1854) per il torrente Nure, da BRACCIFORTI (1877) più genericamente in luoghi aperti e pietrosi, da PAVESI (1919) per il torrente Trebbia a Gossolengo e il torrente Nure a San Giorgio. Le segnalazioni riguardanti l'ultimo decennio riportate nella *Flora piacentina* (ROMANI & ALESSANDRINI 2001) confermano la localizzazione principale nell'alveo del torrente Trebbia a Quartazzola e Gossolengo, nelle valli Nure e Tidone oltre che su alcuni rilievi collinari a sud della città di Piacenza, a circa 30 km da Cremona. Analogo è il caso di *Satureja montana* segnalata per «rupi, detriti e greti, piuttosto comune nel greto del Trebbia, fino alla pianura». Tenendo presente che l'area indagata mostra un'evidente artificiosità, questo primo importante dato supporta l'ipotesi del trasporto di piante, plantule e/o semi con la ghiaia, utilizzata per la predisposizione dell'area industriale, dal Piacentino al Cremonese. Inoltre riscontri effettuati presso alcune associazioni botaniche di territori limitrofi, quali ABB (Associazione botanica bresciana) e FAB (Flora alpina bergamasca), hanno rilevato per *Satureja montana* una certa spadicità nei pressi soprattutto del lago di Garda, mentre per *Hyssopus* la presenza solo come pianta officinale e quindi coltivata negli orti.

Un sopralluogo effettuato presso le cave di ghiaia ancora oggi operanti nella provincia di Piacenza, dal ponte sul Trebbia in località San Nicolò alla periferia ovest della città fino a Gossolengo a sud lungo gli ultimi chilometri del fiume prima dello sbocco nel Po, ha consentito di raccogliere informazioni sulle principali ditte di materiale lapideo che negli anni passati hanno rifornito il Cremonese. In una di queste il figlio del titolare ricordava che, all'incirca una ventina di anni fa, abbondante materiale grossolano in diverse riprese era stato trasportato a Cremona per la costruzione del basamento del canale navigabile e delle aree circostanti; quanto riferito non consente di stabilire con assoluta certezza che il materiale sia stato deposto nel sito studiato, ma è da ritenere verosimile, poiché l'area oggetto

dell'indagine dista solo una trentina di metri dal canale. Anche un'indagine preliminare dei tipi litologici consente di discriminare i materiali provenienti dal Piacentino (bacini idrografici di Trebbia, Taro e Nure) da quelli di origine lombarda (bacini idrografici di Adda, Serio e Oglio). Il materiale si diversifica già dalla forma: ciottoli poco arrotondati per il Piacentino, molto arrotondati invece per i bacini lombardi a causa del rotolamento più o meno intenso imposto dalla differente portata di questi fiumi (Foto 2). Tutto ciò ha permesso di risalire all'area di prelevamento e un successivo sopralluogo ha confermato l'ipotesi per la presenza in loco di numerose piante di *Hyssopus officinalis* ssp. *aristatus*.



Foto 2: tipico substrato ghiaioso-ciottoloso in località Ponte Trebbia.



Foto 3: località Ponte Trebbia in piena estate.

ovest. Vi si riscontrano inoltre formazioni nebbiose, elevate escursioni termiche giornaliere e scarsa ventilazione. Per Cremona la serie storica dei dati climatici 1960-1974 fornisce una media di 850 mm di pioggia annua, con minimi nei mesi tra luglio e settembre e massimi in novembre e aprile. La temperatura media è di 13.1°C, il mese più freddo è gennaio e il più caldo luglio (GHEZZI & RIVA 1990). Per la stazione di Piacenza la serie storica 1959-1978 riporta una media annuale di 890 mm di pioggia, con valori minimi nei mesi di luglio e settembre e massimi in ottobre e marzo. La temperatura media annua è di 12.1°C, gennaio è il mese più freddo e luglio il più caldo (SIMONINI 1994).

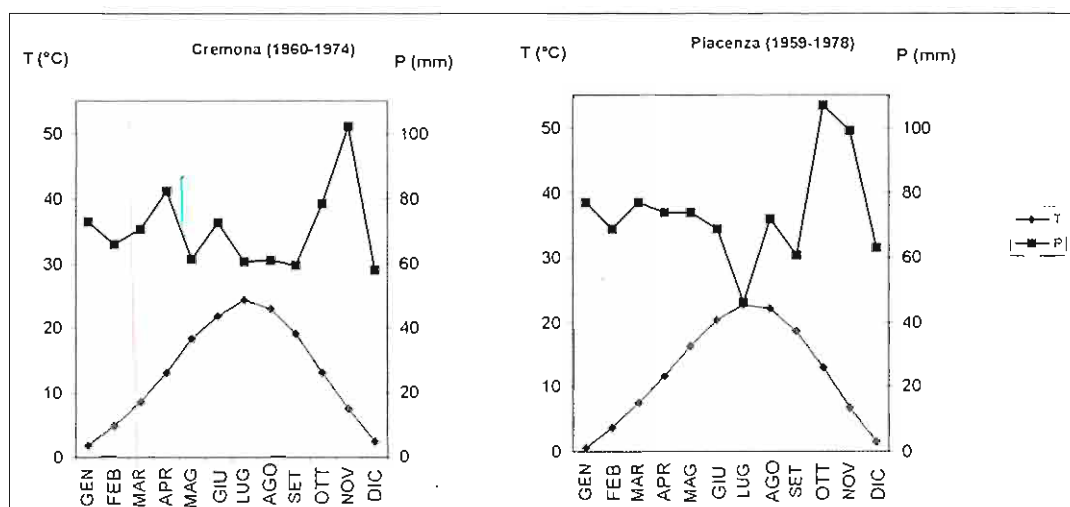


Fig. 3: diagrammi climatici di Cremona e Piacenza.

Inquadramento floristico

Per la località nei pressi di Cremona sono state censite 132 specie mentre lungo il Trebbia, in località Ponte Trebbia, ne sono state censite 136. Le specie rilevate nelle due località di riferimento sono elencate secondo PIGNATTI (1982) e POLDINI (1991) nella tabella 1. Gli *exiccata* più rappresentativi della stazione di Cremona sono conservati presso l'erbario di uno degli Autori (Fabrizio Bonali, HbBF).

n.	specie	famiglia	forma biologica	forma corologica	loc. Cremona	loc. Trebbia
1	<i>Abitillon theophrasti</i> Medicus	Malvaceae	T scap	pontico	X	
2	<i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae	P scap	avventizio	X	
3	<i>Achillea tomentosa</i> L.	Asteraceae	H scap	s-europeo	X	X
4	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) PB.	Poaceae	H caesp	medit.-montano		X
5	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	Lamiaceae	T scap	eurimedit.	X	
6	<i>Aegilops neglecta</i> Req.	Poaceae	T scap	medit.-turani	X	X
7	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Rosaceae	H scap	cosmopolita		X
8	<i>Agropyron repens</i> (L.) PB.	Poaceae	G rhiz	circumboreale		X
9	<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	Simaroubaceae	P scap	avventizio		X
10	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber	Lamiaceae	T scap	eurimedit.	X	
11	<i>Ajuga reptans</i> L.	Lamiaceae	H rept	europeo	X	
12	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Poaceae	T scap	paleotemp.	X	X
13	<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvaceae	H scap	eurosiberiano	X	
14	<i>Althaea cannabina</i> L.	Malvaceae	H scap	pontico		X
15	<i>Amaranthus albus</i> L.	Amaranthaceae	T scap	avventizio	X	
16	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Amaranthaceae	T scap	avventizio		X
17	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	T scap	avventizio		X
18	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	T scap	avventizio	X	X
19	<i>Ambrosia coronopifolia</i> Torrey et Gray	Asteraceae	G rhiz	avventizio		X
20	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Fabaceae	P caesp	avventizio	X	X
21	<i>Anchusa officinalis</i> L.	Boraginaceae	H scap	pontico	X	X
22	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Asteraceae	H bienn	pontico		X
23	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Asteraceae	H bienn	europeo	X	
24	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Caryophyllaceae	T scap	cosmopolita	X	X
25	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl	Poaceae	H caesp	paleotemp.		X
26	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	Ch suffr	eurimedit.		X
27	<i>Artemisia alba</i> Turra	Asteraceae	Ch suffr	eurimedit.	X	X
28	<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae	T scap	eurasiatico	X	
29	<i>Artemisia campestris</i> L. ssp. <i>campestris</i> L.	Asteraceae	Ch suffr	circumboreale	X	X
30	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	Asteraceae	H scap	eurasiatico		X
31	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	H scap	circumboreale	X	X
32	<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	Rubiaceae	Ch suffr	medit.-montano	X	
33	<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.	Asteraceae	T scap	avventizio	X	
34	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Fabaceae	H rept	eurosiberiano	X	
35	<i>Avena barbata</i> Poter	Poaceae	T scap	medit.-turani		X
36	<i>Bidens frondosa</i> L.	Asteraceae	T scap	avventizio		X
37	<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	Poaceae	H caesp	medit.-pontico	X	X
38	<i>Bromus gussonei</i> Parl.	Poaceae	T scap	eurimedit.		X
39	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae	T scap	cosmopolita	X	X
40	<i>Bromus inermis</i> Leyser	Poaceae	H caesp	eurasiatico		X
41	<i>Bromus madritensis</i> L.	Poaceae	T scap	eurimedit.		X
42	<i>Bromus squarrosus</i> L.	Poaceae	T scap	paleotemperato	X	X
43	<i>Bromus sterilis</i> L.	Poaceae	T scap	eurimedit.	X	X
44	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	Lamiaceae	H scap	medit.-montano		X

n.	specie	famiglia	forma biologica	forma corologica	loc. Cremona	loc. Trebbia
45	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae	H scand	paleotemperato	X	
46	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	G rhiz	medit.-turana		X
47	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Asteraceae	H bienn	eurimedit.		X
48	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubbard	Poaceae	T scap	eurimedit.	X	
49	<i>Centaurea deusta</i> Ten. ssp. <i>splendens</i> (Arcang.) Matthäus et Pign.	Asteraceae	H bienn	endemismo	X	X
50	<i>Centaurea maculosa</i> Lam.	Asteraceae	H bienn	europeo	X	
51	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	Asteraceae	H scap	europeo	X	X
52	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae	T scap	eurimedit.	X	
53	<i>Cerastium holosteoides</i> Fries emend. Hyl.	Caryophyllaceae	H scap	eurasiatico		X
54	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Caryophyllaceae	T scap	eurasiatico	X	X
55	<i>Cbaenorbinum minus</i> (L.) Lange	Scrophulariaceae	T scap	eurimedit.	X	X
56	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	T scap	cosmopolita	X	X
57	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Chenopodiaceae	T scap	paleotemperato	X	
58	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Asteraceae	H scap	eurosibirico	X	X
59	<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae	H scap	paleotemperato		X
60	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	H bienn	paleotemperato	X	
61	<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	Poaceae	H caesp	eurimedit.	X	
62	<i>Clematis vitalba</i> L.	Ranunculaceae	P lian	europeo	X	X
63	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	G rhiz	paleotemperato	X	X
64	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	Convolvulaceae	H scap	eurimedit.	X	
65	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	T scap	avventizio	X	X
66	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae	P caesp	eurasiatico	X	
67	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bab.	Asteraceae	T scap	eurimedit.		X
68	<i>Crepis vesicaria</i> L.	Asteraceae	T scap	medit.-atlantico	X	
69	<i>Cuscuta cesatiana</i> Bertol.	Convolvulaceae	T par	avventizio	X	X
70	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	G rhiz	cosmopolita	X	X
71	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	H caesp	paleotemperato	X	X
72	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	H bienn	paleotemperato	X	X
73	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Brassicaceae	H scap	medit.-atlantico	X	X
74	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Dipsacaceae	H bienn	eurimedit.		X
75	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) PB.	Poaceae	T scap	cosmopolita		X
76	<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	H bienn	europeo	X	X
77	<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	Onagraceae	H scap	medit.-montano		X
78	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Equisetaceae	G rhiz	circumboreale	X	
79	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Asteraceae	T scap	avventizio	X	X
80	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) U.Hér.	Geraniaceae	T scap	cosmopolita	X	X
81	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	Brassicaceae	T scap	circumboreale	X	
82	<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae	H scap	eurimedit.		X
83	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	T rept	eurimedit.	X	X
84	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbiaceae	H scap	europeo	X	X
85	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbiaceae	T scap	eurimedit.		X
86	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae	T scap	cosmopolita		X
87	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	Euphorbiaceae	T rept	avventizio	X	X

n.	specie	famiglia	forma biologica	forma corologica	loc. Cremona	loc. Trebbia
88	<i>Euphorbia maculata</i> L.	Euphorbiaceae	T rept	avventizio	X	X
89	<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	Euphorbiaceae	T scap	avventizio	X	X
90	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Euphorbiaceae	T rept	avventizio	X	
91	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Holub	Polygonaceae	T scap	circumboreale	X	
92	<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	Poaceae	H caesp	paleotemperato	X	
93	<i>Fumaria procumbens</i> (Dunal) G. et G.	Cistaceae	Ch suffr	medit.-pontico	X	
94	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Euphorbiaceae	T scap	cosmopolita		X
95	<i>Galega officinalis</i> L.	Fabaceae	H scap	pontico	X	
96	<i>Galeopsis angustifolia</i> (Ehrh.) Hoffm.	Lamiaceae	T scap	eurimedit.		X
97	<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae	H scap	eurasiatico		X
98	<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	T scap	cosmopolita		X
99	<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae	T scap	eurasiatico	X	
100	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	Globulariaceae	H scap	medit.-montano	X	
101	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	Cistaceae	Ch suffr	europco-caucasico	X	
102	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Asteraceae	G bulb	avventizio		X
103	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boraginaceae	T scap	eurimedit.		X
104	<i>Holoschoenus vulgaris</i> Link	Cyperaceae	G rhiz	medit.-atlantico	X	X
105	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	T scap	circumboreale		X
106	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merrill	Cannabaceae	T scap	avventizio	X	
107	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae	H scap	eurimedit.	X	X
108	<i>Hyssopus officinalis</i> L. ssp. <i>aristatus</i> (Godron) Briq.	Lamiaceae	Ch suffr	eurimedit.	X	X
109	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	Asteraceae	H scap	eurimedit.		X
110	<i>Juncus articulatus</i> L. s.s.	Juncaceae	G rhiz	circumboreale	X	
111	<i>Kickxia spuria</i> (L.) Bertol.	Scrophulariaceae	H scap	eurasiatico		X
112	<i>Lactuca saligna</i> L.	Asteraceae	T scap	eurimedit.	X	
113	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Asteraceae	H scap	eurosibirico		X
114	<i>Linaria vulgaris</i> Miller	Scrophulariaceae	H scap	eurasiatico		X
115	<i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	Poaceae	T caesp	paleotemp. e subtropicale		X
116	<i>Lotus corniculatus</i> L. s.s.	Fabaceae	H scap	paleotemperato	X	
117	<i>Lotus tenuis</i> W. et K.	Fabaceae	H scap	paleotemperato	X	
118	<i>Malva alcea</i> L.	Malvaceae	H scap	europeo	X	
119	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	H scap	eurosibirico		X
120	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	T scap	avventizio		X
121	<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	T scap	paleotemperato	X	X
122	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	Fabaceae	T scap	eurosibirico	X	X
123	<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	H scap	medit.-pontico		X
124	<i>Melilotus alba</i> Medicus	Fabaceae	T scap	eurasiatico	X	
125	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas	Fabaceae	H bienn	eurasiatico	X	X
126	<i>Micropus erectus</i> L.	Asteraceae	T scap	eurosiberiano	X	
127	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischkin	Caryophyllaceae	T scap	paleotemperato	X	X
128	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Boraginaceae	T scap	europeo		X

n.	specie	famiglia	forma biologica	forma corologica	loc. Cremona	loc. Trebbia
129	<i>Ononis natrix</i> L. ssp. <i>natrix</i> L.	Fabaceae	H caesp	eurimedit.	X	
130	<i>Ononis pusilla</i> L.	Fabaceae	H scap	eurimedit.	X	
131	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Asteraceae	H bienn	avventizio		X
132	<i>Panicum capillare</i> L.	Poaceae	T scap	avventizio	X	X
133	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	T scap	avventizio		X
134	<i>Pastinaca sativa</i> L.	Apiaceae	H bienn	eurosiberiano	X	
135	<i>Petrorbagia prolifera</i> (L.) Ball et Heyw.	Caryophyllaceae	T scap	eurimedit.	X	
136	<i>Petrorbagia saxifraga</i> (L.) Link	Caryophyllaceae	H caesp	eurimedit.	X	X
137	<i>Phytolacca americana</i> L.	Phytolaccaceae	G rhiz	avventizio	X	
138	<i>Picris hieracioides</i> L.	Asteraceae	H scap	eurosiberiano	X	
139	<i>Plantago cynops</i> L.	Plantaginaceae	Ch suffr	w-medit.	X	X
140	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	H ros	eurasiatico	X	X
141	<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	T caesp	cosmopolita		X
142	<i>Poa bulbosa</i> L.	Poaceae	H caesp	paleotemperato	X	X
143	<i>Poa pratensis</i> L.	Poaceae	H caesp	paleotemperato		X
144	<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae	H caesp	eurasiatico		X
145	<i>Polanisia dodecandra</i> (L.) DC.	Capparidaceae	T scap	avventizio		X
146	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	Polygonaceae	T rept	subcosmopolita	X	
147	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	T rept	cosmopolita	X	X
148	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Polygonaceae	T scap	paleotemperato		X
149	<i>Populus alba</i> L.	Salicaceae	P scap	paleotemperato	X	X
150	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	P scap	paleotemperato	X	X
151	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	T scap	cosmopolita	X	X
152	<i>Potentilla argentea</i> L.	Rosaceae	H scap	circumboreale	X	
153	<i>Potentilla recta</i> L.	Rosaceae	H scap	medit.-pontico		X
154	<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	Rosaceae	H scap	europeo	X	
155	<i>Reseda lutea</i> L.	Resedaceae	H scap	europeo		X
156	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	P caesp	avventizio	X	X
157	<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae	NP	paleotemperato	X	X
158	<i>Rubus caesius</i> L.	Rosaceae	NP	eurasiatico	X	X
159	<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae	P scap	paleotemperato	X	
160	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	Salicaceae	P caesp	medit.-montano		X
161	<i>Salix purpurea</i> L.	Salicaceae	P scap	eurasiatico		X
162	<i>Salix triandra</i> L.	Salicaceae	P caesp	eurosibirico		X
163	<i>Salvia pratensis</i> L.	Lamiaceae	H scap	eurimedit.		X
164	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Caprifoliaceae	G rhiz	eurimedit.	X	
165	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae	H scap	paleotemperato	X	X
166	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae	H scap	eurosibirico		X
167	<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>montana</i> L.	Lamiaceae	Ch suffr	orofilo w-medit.	X	X
168	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	Saxifragaceae	T scap	eurimedit.	X	
169	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Dipsacaceae	H scap	eurasiatico		X
170	<i>Scrophularia canina</i> L.	Scrophulariaceae	H scap	eurimedit.	X	X
171	<i>Sedum sexangulare</i> L.	Crassulaceae	Ch succ	europeo	X	X
172	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	Poaceae	T scap	cosmopolita	X	

n.	specie	famiglia	forma biologica	forma corologica	loc. Cremona	loc. Trebbia
173	<i>Setaria viridis</i> (L.) PB.	Poaceae	T scap	cosmopolita	X	X
174	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	Caryophyllaceae	H bienn	paleotemperato	X	
175	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Caryophyllaceae	H scap	paleotemperato	X	X
176	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	T scap	stenomedit.		X
177	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	T scap	cosmopolita		X
178	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Asteraceae	H scap	avventizio		X
179	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	G rhiz	cosmopolita	X	X
180	<i>Sporobolus vaginiflorus</i> (Torrey) Wood	Poaceae	T caesp	avventizio	X	
181	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	Lamiaceae	T scap	eurimedit.		X
182	<i>Stachys recta</i> L.	Lamiaceae	H scap	medit.-montano	X	
183	<i>Teucrium montanum</i> L.	Lamiaceae	Ch suffr	medit.-montano	X	
184	<i>Tblaspi arvense</i> L.	Brassicaceae	T scap	avventizio		X
185	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Cosson et Germ.	Thymelaeaceae	T scap	eurasiatico	X	
186	<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	Apiaceae	T scap	eurasiatico	X	X
187	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Asteraceae	H bienn	pontico		X
188	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	Poaceae	T scap	cosmopolita	X	
189	<i>Trifolium arvense</i> L.	Fabaceae	T scap	paleotemperato	X	
190	<i>Trifolium campestre</i> Schreber	Fabaceae	T scap	paleotemperato	X	X
191	<i>Trifolium scabrum</i> L.	Fabaceae	T rept	eurimedit.	X	
192	<i>Verbascum phlomoïdes</i> L.	Scrophulariaceae	H bienn	eurimedit.		X
193	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Scrophulariaceae	H bienn	europeo		X
194	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	H scap	paleotemperato	X	X
195	<i>Veronica arvensis</i> L.	Scrophulariaceae	T scap	cosmopolita	X	X
196	<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	H scap	eurasiatico	X	
197	<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	T scap	cosmopolita	X	X
198	<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae	T scap	eurasiatico	X	
199	<i>Vulpia ciliata</i> (Danth.) Link	Poaceae	T caesp	eurimedit.	X	
200	<i>Xanthium italicum</i> Moretti	Astericeae	T scap	eurimedit.	X	X

Tab. 1: elenco floristico.

Spettro biologico: pur trovandosi in ambiti geografici differenti gli spettri biologici delle due stazioni sono simili con differenze trascurabili (Fig. 4). In entrambi i casi il gruppo più numeroso è rappresentato dalle terofite (44.7% a Cremona e 41.2% al Trebbia), decisamente superiori alle emicriptofite almeno per Cremona (34%), in linea invece con i dati del Trebbia (39.8%), sottolineando la particolare ecologia di questi ambienti rispetto al contesto generale.

Spettro corologico: il confronto degli spettri corologici consente alcune considerazioni (Fig. 5). Il gruppo più rappresentativo è il paleotemperato (18.2% a Cremona e 14.7% al Trebbia) a

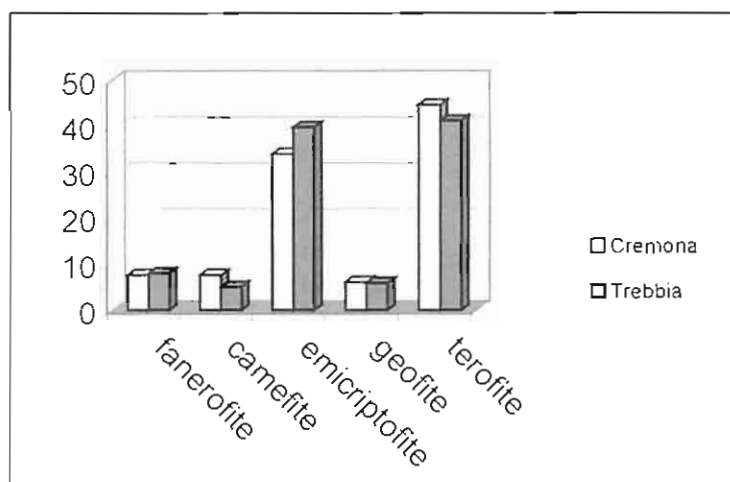


Fig. 4: confronto tra i gruppi biologici delle località di riferimento.

differenza di quanto accade per aree adiacenti, seguono le eurimediterranee (rispettivamente 17.4% e 16.9%), le avventizie (12.9% e 16.2%) e le cosmopolite (10.6% e 13.2%). Le paleotemperate e le eurimediterranee sono rappresentative della distribuzione nell'ambito di un clima continentale, entrambe con valori più elevati a Cremona. Avventizie e cosmopolite sono

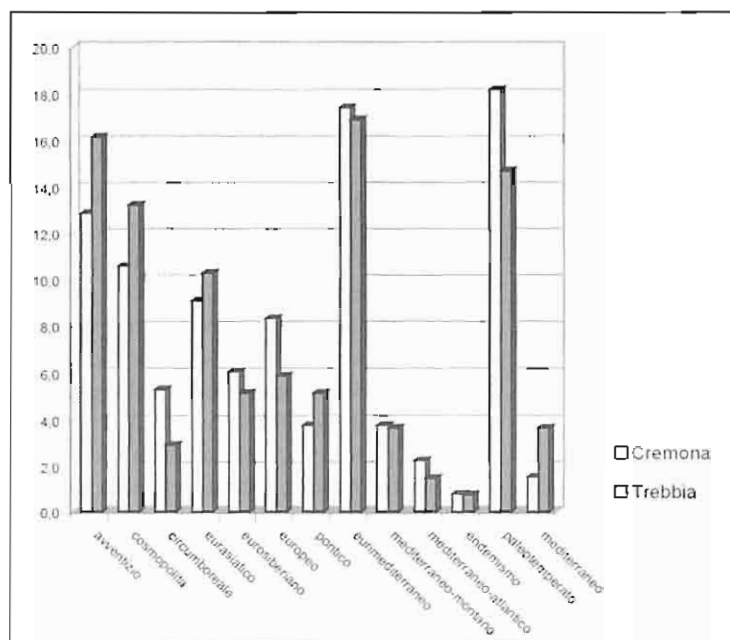


Fig. 5: confronto tra i gruppi corologici delle località di riferimento.

generalmente indicatrici di ambienti a elevato impatto antropico e/o di stress ambientale quale può essere un greto legato alle improvvise variazioni di livello delle acque del fiume. Complessivamente i valori sono superiori per il Trebbia rispetto a Cremona (29.4% contro 23.5%).

Specie significative:

Artemisia alba Turra - Asteraceae

Camefito suffruticoso, eurimediterranea (POLDINI 1991), viene considerata comune per l'Italia settentrionale e centrale per prati aridi e pendii sassosi sui colli e sulle catene prealpine (PIGNATTI 1982). Per quanto riguarda le aree limitrofe viene segnalata nel Mantovano (PERSICO 1998) e nel Bergamasco (Perico com. pers.). Nel Piacentino risulta abbastanza comune per prati aridi e greti consolidati, tra cui quello del Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Per la provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.

Artemisia campestris L. ssp. *campestris* L. - Asteraceae

Camefito suffruticoso, circumboreale (POLDINI 1991), viene data per ambienti aridi e pendii pietrosi, nelle valli aride a clima continentale, Alpi, dalla Carnia alle Marittime (PIGNATTI 1982). In Lombardia viene riportata per la Bassa Bresciana (ZANOTTI 1991) e il Mantovano (PERSICO 1998), mentre sul versante emiliano è entità rara osservabile soprattutto sul Trebbia, ormai poco diffusa (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). In provincia di Cremona sono presenti una decina di stazioni soprattutto lungo il fiume Oglio.

Asperula purpurea (L.) Ehrend. - Rubiaceae

Camefito suffruticoso, mediterraneo-montano (POLDINI 1991), viene segnalata per pietraie, rupi, calanchi e pascoli; è comune nell'Italia settentrionale (PIGNATTI 1982). Nel Piacentino è abbastanza comune in prati aridi, maccreti, greti consolidati tra cui quello del fiume Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Per la provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.

Bothriochloa ischaemum (L.) Keng - Poaceae

Emicriptofita cespitosa, mediterraneo-pontica (POLDINI 1991), è indicata per pendii aridi e comune nell'Italia settentrionale e centrale (PIGNATTI 1982). In provincia di Cremona è diffusa su argini e prati aridi in alcune decine di stazioni poste soprattutto nelle aree golenali, in formazioni spesso abbondanti. È presente sia nella provincia di Brescia (ZANOTTI 1991) che in quella di Piacenza (ROMANI & ALESSANDRINI 2001).

Centaurea deusta Ten. ssp. *splendens* (Arcang.) Matthäus et Pign. - Asteraceae

Emicriptofita, indicata come endemismo italiano per vallate aride e colli prealpini dal Veneto alla Liguria, Emilia, Toscana e Italia meridionale (PIGNATTI 1982); è rara in Lombardia e presen-

te in provincia di Cremona in rare stazioni aride in prossimità dei fiumi Adda e Po. In provincia di Piacenza viene segnalata poco comune con rinvenimenti anche presso il fiume Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001).

Cleistogenes serotina (L.) Keng. - Poaceae

Emicriptofita cespitosa, eurimediterranea (POLDINI 1991), tipica dei pendii aridi calcarei o argillosi, risulta rara sui colli prealpini e nell'Appennino (PIGNATTI 1982). Sporadicamente presente nel Bresciano (ZANOTTI 1991) e nel Mantovano (PERSICO 1998), in provincia di Cremona è segnalata in sole due stazioni con analogo substrato ciottoloso. Nel Piacentino viene indicata come poco comune e ancora nei prati aridi lungo il Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001).

Convolvulus cantabrica L. - Convolvulaceae

Emicriptofita, eurimediterranea (POLDINI 1991), viene considerata comune nell'Italia settentrionale fino alla via Emilia e quindi frammentata nel Carso, nei Colli Euganei e nelle Prealpi (PIGNATTI 1982). In aree limitrofe al Cremonese, si ritrova nel Mantovano (CROSATO *et al.* 1986; PERSICO 1998), nel Bresciano presso la citrà e sul Garda (BELLERI & COSTA 1995-1996; FRATTINI *et al.* 1996) e nel Bergamasco (AVOGADRI 1995). In provincia di Cremona la specie è presente solo in due stazioni, entrambe con analogo substrato ciottoloso. Nel Piacentino è specie rara per pendii aridi, garighe e greti, tra cui quello del fiume Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001).

Hyssopus officinalis L. ssp. *aristatus* (Godron) Briq. - Lamiaceae
(Foto 4)

Camefita suffruticosa, eurimediterranea (POLDINI 1991), risulta nella sottospecie largamente prevalente nella penisola dall'Umbria alla Calabria, anche nel Triestino e Veronese, su rupi e pascoli sassosi (PIGNATTI 1982). In Lombardia le scarse segnalazioni sono riferibili a utilizzi nel passato come pianta medicinale (ANONIMO 1863; ZERSI 1871). Ben più consistenti sono i ritrovamenti allo stato spontaneo sul versante piacentino, dove risulta citata sia nel passato (BRACCIFORTI 1877) che attualmente (ROMANI & ALESSANDRINI 2001) nei greti dei torrenti Nure, Trebbia e Tidone. In provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.

Micropus erectus L. - Asteraceae

Terofita, eurosiberiana (POLDINI 1991), viene indicata per prati aridi stepposi e incolti aridi in tutta Italia, rara per l'Italia settentrionale, assente nella pianura padana (PIGNATTI 1982). Nel Piacentino risulta segnalata in passato lungo il fiume Trebbia in pratelli aridi e poco comune (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Per la provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.



Foto 4: fioriture tardoestive di *Hyssopus officinalis* nei prati aridi nei pressi di Cremona.

Ononis pusilla L. - Fabaceae

Emicriptofita, eurimediterranea (POLDINI 1991), viene segnalata per pascoli e garighe oltre che per prati aridi; presente in tutta Italia ma rara (PIGNATTI 1982). In province limitrofe viene indicata per le aree collinari del Bresciano (ARIETI 1944; CRESCINI 1985), nel Bergamasco presso il lago d'Iseo (Perico com. pers.) e nel Piacentino (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Per la provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.

Plantago cynops L. - Plantaginaceae

Camefita suffruticosa, w-mediterranea, viene indicata per l'Italia settentrionale e centrale nei prati aridi steppici (PIGNATTI 1982). È presente in flore del passato per il Bergamasco (RODEGIER & VIANZI 1894); attualmente è abbastanza comune nel Piacentino nei pendii aridi e nei greti tra cui quello del Trebbia (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Nel Cremonese sono state individuate due sole stazioni.

Satureja montana L. ssp. *montana* L. - Lamiaceae (Foto 5)

L'entità, una camefita suffruticosa, viene indicata come orofila w-mediterranea (POLDINI 1991), per prati aridi steppici su calca-

re e serpentini, nell'Appennino settentrionale e nella penisola dalla Toscana alla Calabria (PIGNATTI 1982). In Lombardia viene segnalata per il Bresciano - a nord-est di Brescia tra i laghi d'Idro e di Garda in zona collinare - (ARIETTI & CRESCINI 1966; CAPPELLI & STEFANI 1986); nella zona piacentina si ritrova abbastanza comune nel greto del fiume Trebbia e fino alla pianura (ROMANI & ALESSANDRINI 2001). Per la provincia di Cremona quella indagata nel presente studio è l'unica stazione.



Foto 5: fioriture estive di *Satureja montana* nei pratelli aridi nei pressi di Cremona.

Inquadramento vegetazionale

Negli anni 2001-2003 sono stati eseguiti 13 rilievi fitosociologici nelle due località individuate (8 per quella in provincia di Cremona e 5 per quella in provincia di Piacenza) al fine di caratterizzare la vegetazione presente. I dati hanno consentito di definire una nuova associazione come evidenziata nella tabella fitosociologica (Tab. 2).

L'aspetto complessivo delle cenosi è assimilabile a quello dei pratelli aridi su substrato grossolano soggetti (almeno nel caso delle stazioni poste lungo il fiume Trebbia) a sommersione in coincidenza con piene del fiume. La natura del substrato e il periodico stress ambientale dovuto alle piene fa sì che la vegetazione veda un ingresso piuttosto rado di specie arboree e/o arbustive quali *Populus nigra*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia*,

numero rilievi altezza s.l.m. (m) inclinazione (°) substrato copertura (%) superficie (mq)	Cremona (CR)								Trevbì (PC)					classe di frequenza	indice di copertura percentuale		
	1	2	3	4	5	6	8	-	1	3	5	2	3		CR	PC	TOT
	10	10	10	10	10	10	10	10	50	50	50	50	50				
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ghiaia	ciotoli	ciotoli	ciotoli	ghiaia	ghiaia				
	80	70	60	80	90	90	80	100	50	80	80	50	50				
	60	60	60	60	60	60	60	60	48	50	50	50	50				
numero specie	26	21	13	19	17	13	21	12	34	17	15	23	9				
Specie caratteristiche di associazione																	
<i>Hyssopus officinalis</i> L. ssp. <i>aristatus</i> (Godron) Briq.	+	1	2	2	2	1	2	1	+	1	1	1	2	V	V	V	
<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	+	5	1	2	1	1	1	2	+	1	1	1	1	V	V	V	
Specie caratteristiche delle unità superiori (Xerobromion, Brometalia, Festuco-Brometca)																	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1	+	r	+	1	1	1	1	+	r	r	1	1	V	V	V	
<i>Artemisia campestris</i> L. ssp. <i>campestris</i> L.	1	1	1	+	.	1	1	1	+	1	1	r	.	V	IV	V	
<i>Artemisia alba</i> Turra	.	.	1	1	1	1	1	.	+	1	1	r	1	IV	V	IV	
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	1	1	1	1	2	1	1	1	r	.	+	.	.	V	II	IV	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1	.	1	+	+	+	+	1	+	.	.	.	.	V	I	IV	
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	II	
<i>Achillea tomentosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	r	+	.	I	IV	II	
<i>Fumaria procumbens</i> (Dunal) G. et G.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	
<i>Teucrium montanum</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	
<i>Eryngium campestre</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	II	I	
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	I	
Specie differenziali (Sedo-Scleranthetca)																	
<i>Pterisbagia saxifraga</i> (L.) Lk.	.	+	+	+	1	1	r	.	r	+	r	.	.	IV	III	IV	
<i>Sedum sexangulare</i> L.	.	2	.	.	+	.	+	.	+	1	+	.	.	II	III	III	
<i>Poa bulbosa</i> L.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	I	III	
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	III	
<i>Pterisbagia proflera</i> (L.) Ball. et Heyw.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III	.	III	
<i>Actus arvensis</i> (Lam.) Dandy	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L. Her.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Echium vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	II	I	
Specie compagne																	
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>montana</i> L.	+	.	.	+	.	2	1	1	.	1	1	.	.	IV	II	III	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	+	+	1	.	.	+	.	+	.	.	r	.	III	III	III	
<i>Limonium juncea</i> L.	2	+	1	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	II	V	IV	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	.	.	.	+	.	.	r	+	r	r	.	.	II	III	III	
<i>Thymus</i> sp.	.	.	.	.	+	+	.	2	.	.	1	.	.	II	II	II	
<i>Bromus squarrosus</i> L.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	II	II	II	
<i>Verbena officinalis</i> L.	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	II	II	II	
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	I	I	I	
<i>Trifolium scabrum</i> L.	+	r	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	IV	.	III	
<i>Lotus corniculatus</i> L. s.s.	+	+	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	III	.	II	
<i>Sporobolus vaginiflorus</i> (Torrey) Wood	.	.	.	.	2	1	1	2	.	.	.	.	.	III	.	II	
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	r	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	II	
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubbard	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Euphorbia lunifusa</i> Willd.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Festuca</i> sp.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Tragopogon dubius</i> Scop	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	II	.	I	
<i>Bromus sterilis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	II	I	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.	I	I	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II	I	
<i>Ambrosia caryophylla</i> Torrey & Gray	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	II	I	
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	II	I	
specie sporadiche	2	0	0	2	2	0	1	1	15	1	2	6	1				

Tab. 2: *Botriochloa-Hyssopetum officinalis* ass. nova.

Rosa canina, *Rubus caesius* e *Amorpha fruticosa*; mentre è particolarmente significativo e costante il contingente delle camefite. Dal punto di vista fisionomico l'espressione di questi prati è particolarmente apprezzabile dalla tarda estate a inizio autunno, periodo nel quale sono particolarmente vistose le fioriture di *Hyssopus officinalis*.

La componente vegetale dei pratelli aridi è ben caratterizzata con la presenza costante di *Hyssopus officinalis* e *Bothriochloa ischaemum* (Foto 6) che presentano anche il più elevato valore di indice di copertura percentuale (> di 1.400) e un netto prevalere di specie della classe *Festuco-Brometea* quali *Sanguisorba minor*, *Artemisia campestris*, *A. alba*, *Potentilla tabernaemontani* ed *Euphorbia cyparissias*. Inoltre le caratteristiche stazionali, con evidenti ciottoli in superficie e suolo estremamente sottile, consentono la presenza di un nutrito contingente di specie riferibili alla classe *Sedo-Scleranthetea* che fungono da specie differenziali dell'associazione. Tra queste si segnala per frequenza soprattutto *Petrorbagia saxifraga*, mentre per copertura prevale *Sedum sexangulare* in grado di for-



Foto 6: *Hyssopus officinalis*, *Satureja montana* e *Bothriochloa ischaemum*.

mare piccoli tappeti compatti; altre specie tipiche di cenosi pioniere xerofile qui presenti sono *Petrorbagia prolifera*, *Poa bulbosa* e *Medicago minima*.

Le caratteristiche complessive della vegetazione consentono di inquadrare il popolamento vegetale rilevato nella nuova associazione *Bothriochloo-Hyssopetum officinalis* ass. nova.

Per la tipificazione dell'associazione si riportano il rilievo tipo e una breve descrizione:

***Bothriochloo-Hyssopetum officinalis* ass. nova**

(rilievo tipo: località Ponte Trebbia (PC), altitudine 50 m s.l.m., inclinazione 0°, ricoprimento 80%, superficie 50 mq)

Hyssopus officinalis l, *Bothriochloa ischaemum* l, *Sanguisorba minor* r, *Artemisia campestris* l, *Artemisia alba* l, *Potentilla tabernaemontani* +, *Achillea tomentosa* r, *Petrorbagia saxifraga* r, *Sedum sexangulare* +, *Satureja montana* l, *Chondrilla juncea* +, *Dactylis glomerata* r, *Bromus sterilis* r, *Centaurea deusta* +, *Lophochloa cristata* r.

L'associazione inquadra le praterie xerofitiche discontinue a *Bothriochloa ischaemum* e *Hyssopus officinalis* che si sviluppano su suoli poco evoluti e con pietrosità elevata, sui terrazzi nel piano basale dei fiumi appenninici immissari del fiume Po nella pianura padana centrale. Tale associazione è rinvenibile anche su terrazzi lungo le sponde del fiume Po nei pressi delle foci dei fiumi appenninici per trasporto naturale o artificiale del substrato tipico. Vengono considerate specie caratteristiche e differenziali: *Bothriochloa ischaemum*, *Hyssopus officinalis*, *Sanguisorba minor*, *Artemisia campestris*, *Artemisia alba*, *Potentilla tabernaemontani*, *Euphorbia cyparissias* e *Petrorbagia saxifraga*.

**Schema
sintassonomico**

FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. & Tx. 1943 ex Lika & Hadac 1944

Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Xerobromion (Br.-Bl. & Moor 1938) Moravec
in Holub *et alii* 1967

Bothriochloo-Hyssopetum officinalis
ass. nova

Conclusioni

L'ambiente indagato in questo studio presenta una tipologia vegetazionale del tutto unica, non riscontrabile in alcuna altra parte della provincia di Cremona. Infatti, pur essendo le condizioni stazionali e topografiche dell'area nei pressi di Cremona assai simili a quelle di analoghi ambienti aridi presenti lungo il corso dei principali fiumi lombardi affluenti del Po (con particolare riferimento per la provincia ai greti dei fiumi Adda, Serio e Oglio), è del tutto peculiare la relativa componente floristica composta da specie (quali *Hyssopus officinalis* e *Satureja*

montana) che consentono di definire per questi pratelli aridi una nuova associazione ascrivibile alla classe dei *Festuco-Brometea*. Tale vegetazione meriterebbe ulteriori indagini volte a definirne distribuzione geografica, evoluzione naturale e rapporti seriali. Pertanto si auspica che l'area, rimasta per circa vent'anni indenne da ulteriori trasformazioni, possa essere tutelata, anche mediante acquisizione pubblica, e utilizzata come laboratorio all'aperto: rinvenire nella media e bassa provincia cremonese ambienti aridi paragonabili, relativamente all'estensione (1 ha circa), a quello in esame è di assoluta rarità. La preservazione della biodiversità appare, ovviamente, di fondamentale importanza.

Ringraziamenti

Si ringraziano Enzo Bona e Giovanni Perico per aver cortesemente messo a disposizione le informazioni riguardanti il territorio bresciano e quello bergamasco. Inoltre si ringrazia Enrico Romani, collaboratore del Museo civico di Storia naturale di Piacenza, per le notizie relative alle stazioni piacentine di *Hyssopus officinalis* e *Satureja montana*.

Bibliografia

- ANONIMO, 1863 - Botanica, in: "Cremona e la sua provincia", Tip. Ronzi e Signori, Cremona: 144-182.
- ARIETTI N., 1944 - La flora della Valle Camonica: revisione critico-sistemica di un erbario e di note inedite di Ottone Penzig predisposti per un incompiuto catalogo delle piante vascolari della Valle Camonica, *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia*, s. 5, 4 (1): 1-181.
- ARIETTI N. & CRESCINI A., 1966 - Una nuova stazione di *Moebria maritima*, *Nat. bresciana*, 2: 19-28.
- AVOGADRI A., 1995 - *Predore e la sua valle: guida naturalistica*, Comune di Predore (BG).
- BELLERI G. & COSTA F., 1995-1996 - *Fiori spontanei del territorio di Villa Carcina*, EMMECI, [Villa Carcina, BS].
- BERTOLONI A., 1833-1854 - *Antonii Bertoioni flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*, Ex Typographico Richardi Masii, Bononiae.
- BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M. & ZUCCARELLO V., 1995 - La vegetazione dell'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia), *Fitosociologia*, 30: 3-45.
- BOFFINO G., 1983-1984 - *Pratelli aridi a terofite nella zona di Cassinovo (PV) e Cerano (NO)*, Università degli studi di Milano, Facoltà di Scienze biologiche. Tesi di laurea.
- BRACCIFORTI A., 1877 - *Flora piacentina*, Solari, Piacenza.
- CAPPELLI M. & STEFANI A., 1986 - Caratteri ecologici di un ceduo del Monte Maddalena (Brescia), *Nat. bresciana*, 21 (1984): 91-122.

- CASTELLI M., 1995 - Brometi del versante padano dell'Appennino ligure-piemontese (Italia), *Fitosociologia*, 30: 51-90.
- CRESINI A., 1985 - La *Phillyrea latifolia* L. nel territorio bresciano, *Nat. bresciana*, 20 (1983): 73-92.
- CROSATO E., GROSSI G., PERSICO G. & VOLTOLINI G., 1986 - *La vegetazione dei colli morenici del Garda*, Cassa Rurale e Artigiana di Bozzolo, Bozzolo.
- D'AURIA G. & ZAVAGNO F., 1995 - La vegetazione alveale del fiume Brembo, alla confluenza con l'Adda, in relazione a morfologia e substrato, *Pianura*, 7: 5-38.
- FRATTINI S., GARBARI F. & GIORDANI A., 1996 - Riaccerramento di *Muscari longifolium* (Hyacinthaceae) elemento insubrico: considerazioni biosistematiche e tassonomiche, *Inf. bot. ital.*, 28 (1): 91-104.
- GHEZZI A. & RIVA I., 1990 - Il clima del territorio delle province di Cremona e Mantova, *Pianura*, 3 (1989): 29-46.
- OBERDORFER E., 1994 - *Pflanzensoziologische Exursionsflora*, Ulmer, Stuttgart.
- PAVESI V., 1919 - Flora alluvionale della Trebbia e della Nure, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 57 (3-4): 189-260.
- PERSICO G., 1998 - *La vegetazione del territorio mantovano*, Scuola di cultura contemporanea, Mantova.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- POLDINI L., 1991 - *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*, Udine.
- POLDINI L., 1995 - La classe *Festuco-Brometea* nell'Italia nordorientale, *Fitosociologia*, 30: 47-50.
- RODEGHER I. & VENANZI G., 1894 - *Prospetto della flora della provincia di Bergamo*, Stab. Tip. Sociale, Treviglio.
- ROMANI E. & ALESSANDRINI A., 2001 - *Flora piacentina*, Piacenza.
- SIMONINI G., 1994 - Provincia di Piacenza: il clima del territorio, *AER: meteorologia climatologia agrometeorologia ambiente*, ottobre: 10-23.
- UBALDI D., 1997 - *Geobotanica e fitosociologia*, CLUEB, Bologna.
- ZANOTTI E., 1991 - *Flora della pianura bresciana centro-occidentale*, "Monografie di Natura bresciana" n. 16, Brescia.
- ZIERSI E., 1871 - *Prospetto delle piante vascolari spontanee e comunemente coltivate nella provincia di Brescia aggiunte le esotiche che hanno uso e nome volgare disposte in famiglie naturali*, Tip. E. Apollonio, Brescia.

Appendice

1) Elenco specie sporadiche

Tab. 2: *Bothriochloa-Hyssopetum officinalis* ass. nova

Rilievi stazione di Cavatigozzi (CR):

Rilievo 1: *Setaria viridis* +; *Vulpia ciliata* r.

Rilievo 4: *Anchusa officinalis* +; *Thymelaea passerina* r.

Rilievo 5: *Equisetum ramosissimum* 1; *Euphorbia prostrata* +.

Rilievo 7: *Panicum capillare* r.

Rilievo 8: *Portulaca oleracea* r.

Rilievi stazione di Ponte Trebbia (PC):

Rilievo 1: *Conyza canadensis* r; *Setaria viridis* +; *Artemisia absinthium* +; *Linaria vulgaris* r; *Solidago gigantea* r; *Amorpha fruticosa* 1; *Anthemis tinctoria* +; *Avena* sp. +; *Calamintha nepeta* r; *Daucus carota* +; *Plantago cynops* r; *Populus* sp. +; *Scrophularia canina* r; *Verbascum* sp. r; *Xanthium italicum* r.

Rilievo 2: *Chenopodium album* r; *Verbascum phlomoides* r; *Convolvulus arvensis* 1; *Cuscuta cesatiana* +; *Euphorbia maculata* +; *Medicago sativa* +.

Rilievo 3: *Inula viscosa* +.

Rilievo 4: *Clematis vitalba* +.

Rilievo 5: *Centaurea deusta* +; *Lophochloa cristata* r.

2) Elenco stazioni di rilevamento

Rilievi stazione di Cavatigozzi: UTM 32TNQ754997

Rilievo 1, 2, 3 e 4 area industriale in località Cavatigozzi, 40 m s.l.m., 1/7/2002; Rilievo 5, 6, 7, 8 area industriale in località Cavatigozzi, 40 m s.l.m., 17/10/2001.

Rilievi stazione di Ponte Trebbia: UTM 32TMQ506899

Rilievo 1 ripiano morfologico del fiume Trebbia in località Ponte Trebbia, 50 m s.l.m., 5/8/2003; Rilievi 2, 3, 4 e 5 ripiano morfologico del fiume Trebbia in località Ponte Trebbia, 50 m s.l.m., 12/8/2003.

Consegnato il 5/5/2005.

Avifauna acquatica e disturbo di origine antropica: il caso della riserva naturale del Boscone nel Parco Adda sud (Camairago - LO)

Andrea Poggio *

Riassunto

Il disturbo dell'ambiente si configura come una perdita parziale dello stesso e, nel caso delle zone umide, esso deriva anche da una fruizione eccessiva o non compatibile ed è più grave se si verifica in qualche periodo critico (nidificazione e allevamento della prole, sosta durante le migrazioni, svernamento) per le specie più a rischio. Naturalmente non tutte le cause di disturbo hanno le stesse ricadute sull'avifauna e per approfondire questo tema di interesse conservazionistico e gestionale è stata effettuata un'indagine sull'avifauna acquatica nella riserva del Boscone (Parco Adda sud), nel territorio comunale di Camairago (LO) a breve distanza dal fiume Adda. Nell'area si trova una morta fluviale ben conservata e sufficientemente uniforme a livello ambientale, lunga circa 1.7 km, con larghezza media di 50-60 m e ricca di avifauna acquatica, quanto meno a livello numerico. Una parte della raccolta d'acqua (per 1 km circa) è destinata alla pesca (da marzo a metà ottobre) e alla caccia (da metà ottobre a fine gennaio), mentre nella parte rimanente (0.7 km circa) è vietata qualsiasi attività. Il confronto tra le due parti offre, dunque, la possibilità di valutare le ricadute sull'avifauna di differenti usi antropici applicati a una grande raccolta d'acqua, migliorando le conoscenze sul disturbo di origine venatoria - descritto per gli anatidi da CHELINI (1984) e per gli ardeidi da PINEAU (2000) - e affrontando quello derivante dall'attività alienica.

Summary

The disturb of the environment emerges as a partial loss of itself and, in the case of damp areas, it is also caused by a exaggerated or not compatible utilization and it is more serious if

* Via C. Bianchi 5, I-27036 Mortara (PV). E-mail: andrea_poggio77@virgilio.it

it happens in any critical periods (nidification and breeding, pause during the migration, wintering) for the species which are mostly at risk. Obviously, not all the causes of the disturb have the same consequences on the avifauna and, in order to expand on this matter of environmentalistic and managerial interest, we have carried out a survey on the aquatic avifauna in the reserve of Boscone (South Adda Park), in the municipality of Camairago (in the province of Lodi, north of Italy), not far from river Adda. In this area there is a well-preserved and uniform enough fluvial mortlake, about 1.7 km long, with an average width of 50-60 m, plenty of aquatic avifauna. Part of the water collection (for about 1 km) is used for fishing (from March to the middle of October) and for bunting (from the middle of October to the end of January), while in the remaining part (about 0.7 km) any activities are forbidden. The comparison between the two parts offers therefore the possibility to evaluate the consequences of different anthropic uses on the avifauna, improving the knowledges of the disturb of bunting origin - described for the Anatidae by CHELINI (1984) and for the Ardeidae by PINEAU (2000) - and facing the one resulting from the fishing.

	Germano reale	Alzavola	Airone cenerino	Airone rosso	Garzetta	Nitticora	Gallinella d'acqua	Folaga
02-05-02	6-7	0-0	3-3	0-1	3-0	0-2	6-6	0-0
22-05-02	2-7	0-0	3-0	1-1	2-0	0-0	5-9	0-0
03-06-02	2-4	0-0	2-4	0-0	2-4	2-1	5-14	2-0
20-06-02	4-6	0-0	1-0	0-0	1-0	2-3	6-11	+2
04-07-02	21-50	0-2	1-6	0-0	2-0	2-1	12-23	2-3
18-07-02	20-70	4-0	2-6	0-0	0-3	0-2	6-23	4-1
08-08-02	29-70	3-2	2-4	0-0	2-2	1-0	7-6	3-6
02-09-02	35-150	4-4	1-2	0-0	0-0	1-0	4-5	0-2
26-09-02	47-150	2-5	2-1	0-0	0-0	2-1	8-6	2-2
11-10-02*	11-100	0-2	1-0	0-0	0-0	0-0	0-2	0-2
01-11-02	6-200	0-2	1-0	0-0	1-0	0-0	0-4	0-1
29-11-02	0-150	0-0	1-0	0-0	1-0	0-0	1-0	0-3
20-12-02	2-200	0-6	0-1	0-0	0-3	0-2	4-10	0-2
10-01-03	4-130	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	2-6	0-0
24-01-03	0-100	0-2	1-3	0-0	0-2	1-3	0-6	0-2
Media	12.6-93	0.9-1.66	1.4-2	0.06-0.13	0.93-0.93	0.73-1	4.4-8.6	1.13-1.73
Mediana	6-100	0-2	1-1	0-0	1-0	0-1	5-6	0-2

Tab.1: quadro generale dei rilevamenti: è stato evidenziato il numero di specie rilevate nella zona fruibile. Con l'asterisco (*) in data 11/10/02 viene indicato l'inizio della stagione venatoria.

Metodi

Adottando un metodo ispirato a quanto proposto da BIRBY *et al.* (2000) sono stati eseguiti 15 rilevamenti nel periodo di apertura al pubblico della riserva, dal 2 maggio 2002 al 24 gennaio 2003, confrontando a livello quali-quantitativo l'avifauna osservata posata e/o in sorvolo basso nella zona oggetto di fruizione e nella zona non fruibile. Tutti i rilevamenti effettuati in stagione di caccia sono stati svolti nei giorni di silenzio venatorio (venerdì o martedì).

Ciascuna delle due aree poste a confronto è stata divisa in tre porzioni di superficie e struttura simili, individuando in ognuna di esse un punto di osservazione non disturbante per gli uccelli e con buona visuale, nel quale eseguire i rilevamenti stazionandovi per circa trenta minuti.

Risultati

È stato possibile individuare nella morta 8 specie di uccelli acquatici che con la loro quantità e distribuzione potessero fornire dati atti a valutare gli effetti del disturbo antropico nell'area di studio (Tab.1). Si sono in tal modo quantificati gli effetti delle due differenti forme di disturbo antropico attive nell'area saggiando nel contempo la diversa tolleranza mostrata dalle specie osservate nei confronti dell'attività alienica o venatoria, in questo caso considerando che solo germano reale e alzavola sono oggetto di caccia.

Il primo elemento evidente ottenuto dai rilevamenti consiste nella differenza delle presenze ornitiche tra la zona non fruibile e quella fruibile con rilevante disturbo determinato dall'attività venatoria, che come atteso interferisce in modo rilevante sull'avifauna presente nella morta (Fig. 1) e soprattutto su specie oggetto di prelievo, come il germano reale (LAMPINO 1974; MAGNIN 1991).

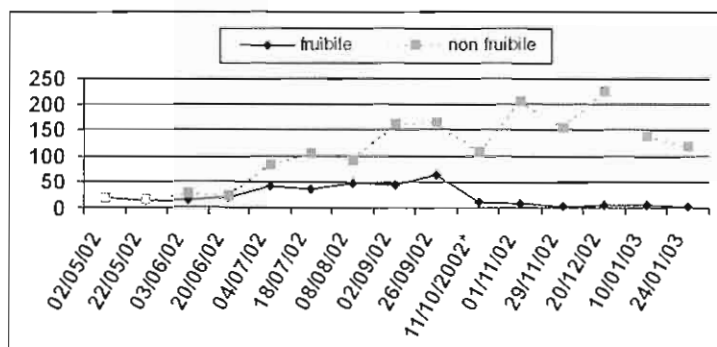


Fig.1: abbondanza di uccelli acquatici presenti nella zona fruibile e in quella non fruibile della morta (riserva naturale del Boscone) dai rilevamenti effettuati tra maggio 2002 e gennaio 2003. Con l'asterisco (*) in data 11/10/02 viene indicato l'inizio della stagione venatoria.

È stata eseguita anche un'analisi multivariata utilizzando come variabili le specie osservate, confrontando la zona fruibile e quella non fruibile per rilevare le differenze tra le due aree e come esse si manifestano. Per effettuare questo tipo di studio (Analysis of Similarities, ANOSIM) è stato utilizzato un software per il calcolo statistico denominato Primer 5 (BUCHANAN 1984; CLARKE & WARWICK 1994; CLARKE & GORLEY 2001). In questo modo è stato possibile evidenziare che tra le aree messe a confronto sussistono differenze piuttosto contenute: infatti il valore dell'indice ottenuto (R che può variare tra 0 e 1) non è particolarmente elevato ($R = 0.351$). I risultati dell'indagine, divisi in base alle diverse specie ornitiche rilevate, possono essere riassunti nel modo seguente:

Germano reale: presente nella morta in tutti i mesi di osservazione, anche con un vistoso incremento di presenze nei mesi

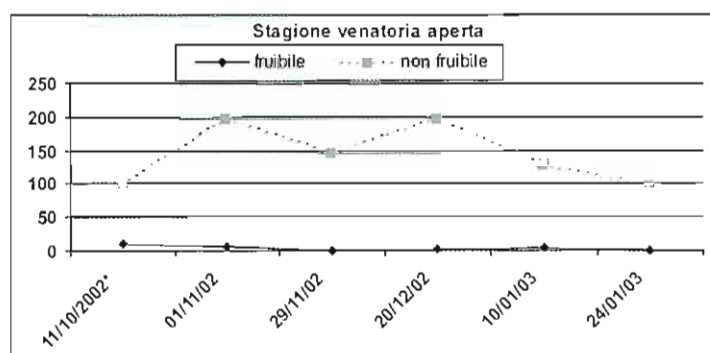


Fig. 2: abbondanza e distribuzione del germano reale nella morta (riserva naturale del Boscone) a stagione venatoria aperta e attività alicutica chiusa. Con l'asterisco (*) in data 11/10/2002 viene indicato l'inizio della stagione venatoria.

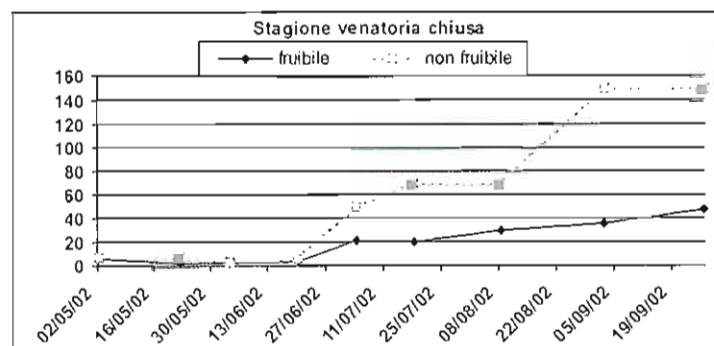


Fig. 3: abbondanza e distribuzione del germano reale nella morta (riserva naturale del Boscone) ad attività alicutica aperta e stagione venatoria chiusa.

successivi alla primavera e quantità massima nei mesi invernali. Il disturbo antropico è evidente dal confronto tra zona fruibile e non fruibile, poiché in quest'ultima l'abbondanza della specie è risultata sempre maggiore ed è stata ancora più forte dopo l'apertura della stagione venatoria (Fig. 2); anche l'attività alieutica si è però dimostrata fonte di disturbo (Fig. 3).

Alzavola: la sua presenza, sempre numericamente molto contenuta, nella morta ha raggiunto un numero massimo di 8 esemplari il 2 settembre 2002. Dopo l'apertura della stagione venatoria la specie è stata rilevata soltanto nella zona non fruibile, mentre non è sembrata soggetta al disturbo derivante dall'attività alieutica: infatti la specie raggiunge la morta all'imbrunire, quando i pescatori si sono già allontanati, e si invola al mattino prima del loro arrivo.

Airone cenerino: è stato rilevato per l'intero periodo dello studio e confrontando il numero di esemplari nelle due aree (fruibile e non fruibile) si è notata la preferenza per la zona non frequentata dall'uomo, soprattutto dopo l'apertura della stagione

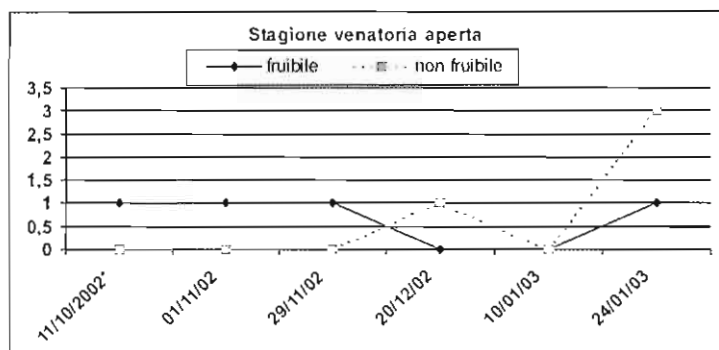


Fig. 4: abbondanza e distribuzione dell'airone cenerino nella morta (riserva naturale del Boscone) a stagione venatoria aperta e attività alieutica chiusa. Con l'asterisco (*) in data 11/10/2002 viene indicato l'inizio della stagione venatoria.

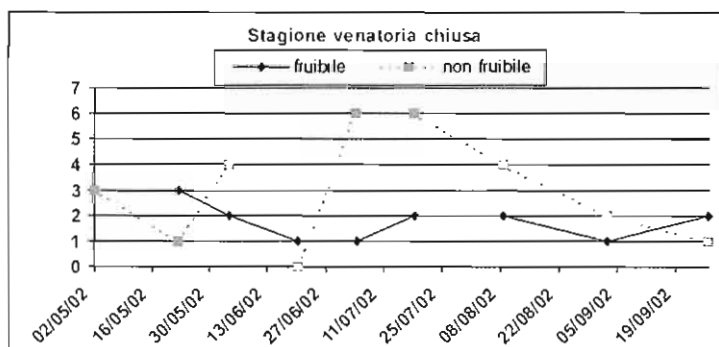


Fig. 5: abbondanza e distribuzione dell'airone cenerino nella morta (riserva naturale del Boscone) ad attività alieutica aperta e stagione venatoria chiusa.

venatoria (Fig. 4 e 5). L'airone cenerino è risultato l'Ardeide con maggior presenza nella morta, anche per l'elevato contingente di esemplari stanziali e svernanti.

Airone rosso: la sua presenza nella morta è stata riscontrata solo il 2 e il 22 maggio 2002, in periodo di caccia chiusa, quindi non ha fornito dati utili sull'incidenza del disturbo antropico.

Garzetta e Nitticora: sono state osservate in quasi tutto il periodo di studio, con una diminuzione dopo il mese di settembre derivante dall'allontanamento degli individui che non svernano nella pianura padana; confrontando però il numero di presenze tra le aree fruibile e non fruibile è risultata la preferenza per quest'ultima, soprattutto dopo l'apertura della caccia.

Gallinella d'acqua: stanziale e nidificante, è stata avvistata in tutti i rilevamenti, con maggior frequenza tra giugno e settembre. La sua presenza è stata più consistente nella zona non fruibile, soprattutto dopo l'apertura della caccia (Fig. 6 e 7).

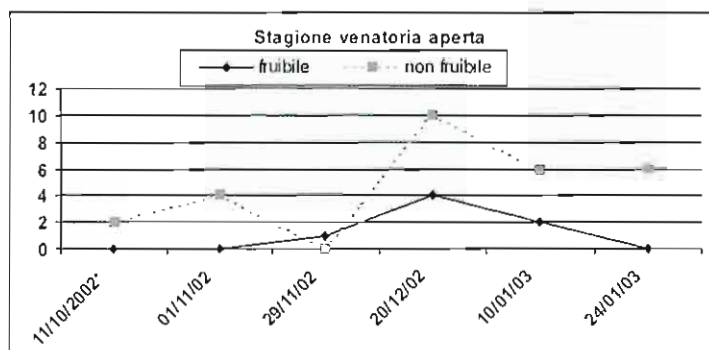


Fig. 6: abbondanza e distribuzione della gallinella d'acqua nella morta (riserva naturale del Boscone) a stagione venatoria aperta e attività alienica chiusa. Con l'asterisco (*) in data 11/10/2002 viene indicato l'inizio della stagione venatoria.

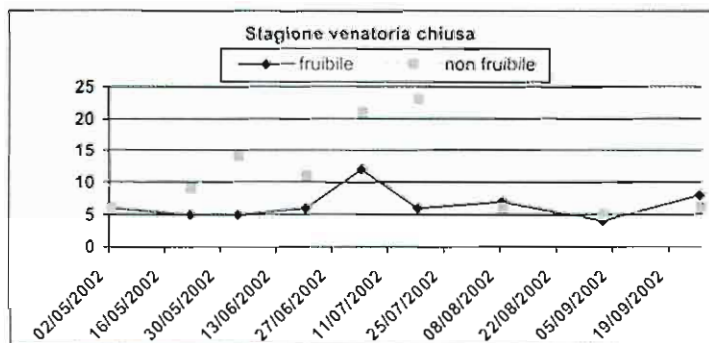


Fig. 7: abbondanza e distribuzione della gallinella d'acqua nella morta (riserva naturale del Boscone) ad attività alienica aperta e stagione venatoria chiusa.

Folaga: è risultata presente nella maggior parte dei rilevamenti, ma in maggior quantità tra giugno e agosto, quando la distribuzione è risultata omogenea sia nella zona fruibile che in quella non fruibile; dopo l'apertura della caccia è stata avvistata solo nella zona non oggetto di disturbo.

Considerazioni conclusive

Come atteso, i risultati ottenuti e il loro confronto dimostrano che nella zona non fruibile il numero di uccelli acquatici è molto maggiore, soprattutto dopo l'apertura della stagione venatoria. Pur essendo più contenuto, il disturbo provocato dai pescatori è comunque rilevabile: infatti per tutto l'anno la zona non fruibile è quella preferita, anche molto prima dell'apertura della caccia e a partire da luglio, soprattutto dagli Anatidi e dai Rallidi che sembrano i più sensibili e i meno confidenti (nella situazione studiata) nei confronti dell'uomo, evitando anche le aree utilizzate per la pesca. Gli Ardeidi, escludendo la stagione venatoria, hanno mostrato invece una distribuzione più omogenea in tutta l'area. Ciò permette di ipotizzare che essi siano meno infastiditi dall'attività alienica, mentre è sempre rilevabile il forte disturbo derivante dall'attività venatoria. Inoltre può essere ipotizzato che gli aironi, che frequentano l'area fruibile anche in presenza di pescatori, approfittino di tale attività catturando con maggior facilità alcuni degli esemplari feriti o rilasciati, più vulnerabili.

Si può quindi concludere che alcune attività antropiche attuate nell'ambiente studiato provocano ricadute anche notevoli sull'avifauna, rilevabili dal confronto tra le aree fruite e non, come si può notare dal numero complessivo di esemplari riscontrati nei due settori (Tab. 2), mentre il maggior disturbo provocato dalla caccia viene evidenziato dal raffronto tra il numero di esemplari osservati a stagione venatoria chiusa e aperta (Tab. 3).

	n. esemplari zona fruibile	n. esemplari zona non fruibile
Germano reale	189	1.394
Alzavola	13	23
Airone cenerino	21	30
Airone rosso	1	2
Garzetta	14	14
Nitticora	11	15
Gallinella d'acqua	66	129
Folaga	17	25
Tot. esemplari	332	1.632

Tab. 2: numero di esemplari complessivi rilevati nelle due zone nel corso di 15 sopralluoghi.

	stagione venatoria chiusa	stagione venatoria aperta
zona fruibile	295	37
zona non fruibile	688	944

Tab. 3: numero di esemplari rilevati in zona fruibile e in zona non fruibile in stagione venatoria aperta e chiusa.

Le differenze tra le due aree sottoposte o non alla fruizione costituiscono quindi un'ulteriore conferma che la presenza umana provoca un disagio sempre rilevabile per l'avifauna anche in ambienti strutturalmente omogenei e che in particolare risulta disturbante la caccia, anche per le specie non oggetto di persecuzione diretta.

Bibliografia

- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H., 2000 - *Bird census techniques*, Academic Press, London: 65-90.
- BUCHANAN J.B., 1984 - Sediment analysis, in: "Methods for the study of marine benthos", 2nd ed., Blackwell, Oxford: 41-65.
- BUSINELLI C., 1991 - *La selvaggina d'acqua: i palmipedi*, Olimpia, Firenze.
- CHELINI A., 1984 - *Le anatre selvatiche*, Olimpia, Firenze: 96-97.
- CLARKE K.R. & GORLEY R.N., 2001 - *Primer v 5: Users Manual/Tutorial*, PRIMER-E, Plymouth.
- CLARKE K.R. & WARWICK R.M., 1994 - *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, Natural Environmental Research Council, Plymouth.
- LAMPIO T., 1974 - Hunting rationalization studies, *Finnish Game Research*, 34: 4-13.
- MAGNIN G., 1991 - Hunting and persecution of migratory birds in the Mediterranean region, in: "Conserving migratory birds" [edited by] T. Salathé, International Council of bird preservation, Cambridge.
- PINEAU O., 2000 - Conservation of wintering and migratory habitats, in: "Heron conservation" [edited by] J.A. Kushlan & H. Hafner, Academic Press, San Diego: 210-211.

Consegnato il 17/2/2005.

Avifauna e acque della pianura padana

Riccardo Groppali *

Riassunto

Per valutare la reale importanza dei corpi idrici nella conservazione della natura nella pianura padana sono stati confrontati i popolamenti ornitici di 16 differenti ambienti delle province di Cremona, Lodi, Pavia e Piacenza, studiati mensilmente per l'intero corso di un anno. Le aree campione appartengono a quattro categorie: ambienti lotici, ambienti lentic, agroecosistemi umidi e corpi idrici artificiali. È stato così possibile rilevare l'importanza della scarsità relativa nel territorio circostante e del collegamento con corridoi ecologici per incrementare ricchezza specifica e diversità, e della produttività biologica per la densità ornitica dei diversi ambienti. L'antropizzazione delle zone umide costituisce invece un elemento negativo soltanto quando sponde e fondo sono completamente artificiali. Accorpando le aree campione per categorie, si sono ottenuti i valori massimi di ricchezza specifica e diversità nelle zone umide lotiche e di densità negli agroecosistemi. Inoltre lo studio delle preferenze ambientali degli uccelli osservati (divisi in acquatici, silvani e di ambienti antropizzati) ha permesso di riconoscere il maggior interesse conservazionistico di alcuni corpi idrici per l'avifauna più pregiata e di rilevare l'importanza costante di una sufficiente dotazione di vegetazione riparia per determinare la loro ricchezza ornitica.

Summary

To evaluate the real importance of waterbodies in nature conservation in the Po Valley, the Bird population of 16 areas in the provinces of Cremona, Lodi, Pavia and Piacenza, each studied monthly for one year, have been compared. The sample-areas can be classified as belonging to running waters,

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

standing waters, wet agroecosystems and artificial waterbodies. The study allowed to point out the importance of the relative scarcity in the surrounding area and of the connection with ecological corridors in the implementation of specific richness and diversity, and of biological productivity for Bird density of different waterbodies. The anthropization seems strongly negative only when banks and bottom are completely artificial. Joining the sample-areas in categories, the highest values of specific richness and diversity have been reached by running waters, and of Bird density by agroecosystems. Moreover, the study of habitat preferences of the observed Birds (divided in water Birds, forest Birds and Birds of anthropized habitats) allowed to point out the highest conservative value of some waterbodies for the most interesting species, and to make evident the constant importance of a sufficient presence of riparian vegetation in determining ornithic richness.

Introduzione

La conservazione ambientale, in particolare se rivolta a gestione e potenziamento quali-quantitativo dell'avifauna di territori fortemente antropizzati, ha uno dei suoi capisaldi nella tutela degli ambienti umidi residui, minacciati però di alterazione dalla loro stessa evoluzione (STELLA 1984) nonché nella realizzazione di nuovi ambienti lentici (TINARELLI 1999). Infatti tra le aree protette della pianura sono ormai numerosi i parchi fluviali regionali e sono abbastanza frequenti le zone umide, anche di origine artificiale, gestite da associazioni protezionistiche o sottoposte a tutela pubblica, in quanto in ambienti simili sono in genere piuttosto numerose alcune specie ornitiche rare e apprezzate dal grande pubblico.

Ovviamente le problematiche da affrontare per gestire correttamente oppure realizzare ex-novo corpi idrici sono completamente differenti e sono particolarmente complesse in aree con elevato livello di antropizzazione, nelle quali ogni scelta entra in conflitto con la gestione economica degli ambienti limitrofi.

Per questo motivo è sembrato opportuno elaborare i dati ricavati da vari studi effettuati su corpi idrici (lotici, lentici, naturali e artificiali) e su agroecosistemi umidi in una porzione densamente abitata e intensivamente coltivata della pianura padana: così è possibile valutare l'importanza per l'avifauna dei differenti ambienti presenti e proporre alcune modalità per migliorarne la gestione conservazionistica.

Metodo d'indagine e aree campione

In ciascuna delle aree campione, studiate e individuate come sufficientemente rappresentative delle principali tipologie di zone umide della pianura padana centrale, sono stati eseguiti

sopralluoghi mensili per l'intero corso di un anno, rilevando e quantificando tutti gli uccelli posati o in sorvolo basso, secondo la metodologia proposta da Bubb *et al.* (2000).

L'uso di indagini eseguite in anni differenti e su superfici diverse (GROPPI 1991, 2000, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b e in corso di stampa) ha evidenziato i seguenti problemi:

- quantità e a volte anche presenza di alcune specie sono andate incontro a variazioni nel corso degli ultimi anni, in sintonia con l'evoluzione generale delle loro popolazioni: il numero è però molto ridotto, soprattutto se confrontato con le quantità piuttosto elevate di specie individuate nel corso di ciascuna indagine, permettendo di ipotizzare che ciò non sia in grado di inficiare i dati raccolti, se non a un livello con ogni probabilità trascurabile;
- lo studio di aree con superfici anche molto differenti tra loro ha spinto a limitare il paragone ad alcuni dei valori considerati tra i meno dipendenti dall'ampiezza: peraltro proprio tale caratteristica di base ha permesso di rilevare l'importanza della scarsità relativa di alcune zone umide, piccole e circondate da ambienti strutturalmente differenti, rispetto ad aree vaste nelle quali l'avifauna può distribuirsi più liberamente.

Il confronto è stato quindi effettuato soltanto tra numero di specie presenti (o ricchezza), indici di diversità (KREBS 1989) e densità dei popolamenti ornitici (calcolata come numero di individui per ettaro); sono state utilizzate le medie dei valori mensili rilevate nelle diverse aree paragonate tra loro. Inoltre, per completare il quadro con un dato che raramente viene preso in considerazione, sono state calcolate le percentuali di specie - tipiche di ambienti diversamente strutturati (acquatiche, silvane, di habitat antropizzati) - presenti nei corpi idrici studiati e nei loro immediati dintorni.

Le 16 aree campione scelte e studiate ciascuna per un anno, nelle province di Cremona, Lodi, Pavia e Piacenza, sono le seguenti (divise nelle quattro principali categorie della valle padana centrale):

AMBIENTI LOTICI	Po cremonese= tratto di fiume in gran parte rettificato e con un pennello in massi e cemento, con scarse porzioni riparie dotate di vegetazione arborea e isolotti e tratti sabbiosi affioranti con livello basso dell'acqua; Guardalobbia, presso Senna Lodigiana= piccolo corso d'acqua perenne infossato tra sponde naturali di 3-4 m scavate dall'azione dell'acqua, in parte coperte da vegetazione legnosa anche fitta; naviglio civico di Cremona, tratto sud= corpo idrico di antica origine artificiale e dal livello idrico costante, con ricca vegetazione legnosa lungo una sponda, in un territorio coltivato scarsamente dotato di siepi e filari; naviglio civico di Cremona, tratto nord= corpo idrico di antica origine artificiale e dal livello idrico costante, con scarsa vegetazione legnosa riparia, in coltivi con discreta diffusione di siepi e filari; fossi nei coltivi della cascina Gambarà, presso Cremona= reticolo discretamente fitto di canali irrigui con presenza permanente di acqua, in campi di grande estensione e scarsamente dotati di siepi e filari.
-----------------	---

AMBIENTI LENTICI	lanca Livrini del Po cremonese= ampia lanca originata dalla costruzione di un pennello; in collegamento quasi costante con il Po è caratterizzata da isolotti alberati, saliceto ripario e affioramenti fangosi con livello basso dell'acqua; bodri del Lazzaretto= piccola palude con discreta abbondanza di vegetazione legnosa riparia a breve distanza da un corpo idrico con sponde parzialmente boscate; bodri del Forcello= piccola palude con dotazione lineare riparia di vegetazione legnosa, isolata entro ampi coltivi; ex risaia costantemente allagata con affioramenti alla Cassinazza di Baselica= ampia risaia con basso strato d'acqua, soggetta a congelamento invernale quasi completo e parziale asciutta estiva; ex risaia costantemente allagata alla Cassinazza di Baselica= ampia risaia con basso strato d'acqua di profondità costante, soggetta a congelamento invernale quasi completo; laghetto artificiale alla Cassinazza di Baselica= escavazione poco profonda allagata, con fondo e sponde in ghiaia, un isolotto alberato, uno privo di vegetazione e tratti ripari recentemente inhospitali; prato umido alla Cassinazza di Baselica= prato stabile percorso da un corpo idrico artificiale di ridotta profondità, mantenuto in lento movimento, con tracciato sinuoso in parte soggetto al congelamento invernale e con alcune brevi asciutte.
AGROECOSISTEMI UMIDI	marchia presso Zagonara di Belgioioso= ampia marchia di tipo pavese ad ali, con alcune presenze arboree al margine e lungo un percorso interno; risaia con presenza d'acqua non costante presso Zagonara di Belgioioso= risaia coltivata inclusa in un vasto territorio a risicoltura intensiva.
CORPI IDRICI ARTIFICIALI	canale navigabile di Cremona, tratto est= ampio canale con sponde di lastroni in cemento, nelle cui commessure si trova una ridotta presenza lineare di vegetazione, quasi esclusivamente erbacea; in prossimità del Po e con forte frequentazione da parte di pescatori; canale navigabile di Cremona, tratto ovest= ampio canale con sponde in cemento completamente prive di vegetazione; a notevole distanza dal Po e con bassa frequenza umana.

Risultati

Il confronto tra i dati ottenuti nei differenti ambienti umidi o decisamente acquatici scelti come rappresentativi per la pianura padana centrale permette di valutarne l'importanza ornitologica relativa, in un vasto territorio quasi completamente antropizzato (Tab. 1).

Contrariamente a quanto atteso, degli ambienti con i massimi valori dei parametri valutati uno è artificializzato (naviglio civico di Cremona, sud), anche se dotato di ricca vegetazione riparia e con variazioni di livello contenute, l'altro è completamente artificiale (risaia allagata della Cassinazza), anch'esso con ridotte variazioni di livello nel corso dell'anno; oltre a quest'ultimo carattere (condiviso con altri corpi idrici con valori inferiori di ricchezza, diversità e densità), una forte somiglianza tra tali aree campione è costituita dalla loro scarsità relativa nel territorio circostante. Il tratto di Naviglio considerato è infatti ben dotato della vegetazione legnosa che è scarsa nella campagna circostante ed è l'unico corso d'acqua permanente presente in un vasto territorio mentre la risaia della Cassinazza ha per tutto l'anno un basso strato d'acqua di profondità costante; altri corpi

aree campione	R	H	D
Po cremonese	5.9	2.04	9.2
Guardalobbia	6.7	2.38	6.5
naviglio civico di Cremona, sud	12	2.81	4.6
naviglio civico di Cremona, nord	10.1	2.25	7.5
fossi nei coltivi della cascina Gambarà	8.1	2.4	16.4
lanca Livrini del Po cremonese	4.6	1.7	14.1
bodri del Lazzaretto	10.8	2.43	17.2
bodri del Forcello	6.3	2.04	14.6
ex risaia con affioramenti alla Cassinazza	6.9	1.81	23.9
ex risaia allagata alla Cassinazza	4.9	0.91	43
laghetto alla Cassinazza	9.6	2.13	13.2
prato unido alla Cassinazza	6.9	1.88	4.2
marcita di Zagonara	6.5	2.06	29.2
risaia di Zagonara	6.3	1.85	16.1
canale navigabile di Cremona, est	4.1	1.6	2.6
canale navigabile di Cremona, ovest	2.3	0.62	1.9

Tab. 1: indici medi di ricchezza (R), diversità (H) e densità medie (D) dei popolamenti ornitici di ambienti umidi di differente tipologia nella pianura padana centrale, ciascuno studiato per l'intero corso di un anno. Sono evidenziati con il grassetto i valori massimi raggiunti.

idrici interni alla medesima azienda hanno invece livelli variabili nelle differenti stagioni oppure profondità e superfici coperte dall'acqua differenti.

La scarsità di un ambiente nell'area circostante sembrerebbe quindi massimizzare l'attrazione esercitata sull'avifauna. Tale fattore, già rilevato da Lack (1992) per le siepi in ambiti coltivati, determinerebbe con ogni probabilità anche gli elevati valori di ricchezza specifica rilevati nell'ampio bodri del Lazzaretto, nel tratto più settentrionale del naviglio (con vegetazione riparia più scarsa) e nel laghetto della Cassinazza. Infatti tra gli ambienti non artificiali caratterizzati da valori più bassi di ricchezza specifica troviamo un tratto di Po e una sua grande lanca, dove l'avifauna può disporre di spazi ampi con caratteristiche molto simili, nei quali distribuirsi con minor concentrazione. Sembra inoltre essere importante anche il fatto che i corpi idrici dotati di maggior ricchezza facciano parte di corridoi ecologici (naviglio e, a un livello quantitativo inferiore, fossi della cascina Gambarà, collegati alla Morta, che confluisce nel Po) oppure si trovino in prossimità di tali dotazioni territoriali: presso il bodri del Lazzaretto scorre il Fossadone (collegato al Po) e presso il laghetto della Cassinazza il naviglio pavese (collegato al Ticino).

Anche la diversità raggiunge i valori più elevati in ambienti in grado di concentrare l'avifauna dalle aree circostanti, come ancora il naviglio, il bodri di maggiori dimensioni, i fossi e un piccolo corso d'acqua circondato da coltivi, il laghetto, la marcita tradizionale e un tratto di fiume Po. In alcuni casi, comunque, l'interpretazione di

tale dato è resa difficile dalla dotazione di vegetazione riparia degli elementi idrici considerati, che, come esaminato in seguito, funge da elemento di attrazione per specie ornitiche non acquatiche, ma tipiche di aree boscate o parzialmente antropizzate.

Quanto alla densità ornitica i valori massimi raggiunti sembrerebbero legati alla differenza produttività primaria degli ambienti studiati: questa infatti è elevata in acque basse con ricambio ridotto (ex risaie alla Cassinazza) e si riduce progressivamente nei prati temporaneamente umidi che garantiscono vari tagli d'erba all'anno (marcita di Zagonara), nelle paludi non piccole e riccamente vegetate (bodrì del Lazzaretto), nei coltivi attraversati da numerosi corpi idrici (fossi della cascina Gambara) e nelle risaie produttive (Zagonara).

Le densità ornitiche elevate raggiunte in acque basse, come le risaie della Cassinazza, sono peraltro ben note anche a livello di sfruttamento pratico di tale risorsa, come dimostra l'antica usanza di allagare porzioni di territorio durante la stagione venatoria, facendone appostamenti fissi (tese) destinati a fortissimi prelievi di avifauna acquatica. Un esempio della ricchezza faunistica raggiunta da ambienti simili viene fornito da uno stagno venatorio temporaneo tra Umbria e Toscana, ampio circa 10 ha e coperto da 25-30 cm d'acqua da settembre a gennaio, collocato in un territorio con scarsa presenza di altri corpi idrici: in esso sono state osservate tra il 1992 e il 1998 ben 76 specie differenti, alcune delle quali di notevole interesse ornitologico (Paci 1999).

L'artificialità dei corpi idrici li rende invece poco ospitali soltanto quando tale caratteristica sia particolarmente spinta, come nel caso del canale navigabile, che ha sponde e fondo in cemento ed è bordato su entrambi i lati da strade alzaie asfaltate.

Comparando in base alle rispettive categorie d'appartenenza gli ambienti umidi studiati e valutando i valori medi dei parametri considerati è possibile rilevare la maggior ricchezza specifica e diversità nelle acque scorrenti e la maggior densità negli agroecosistemi. Alle zone umide completamente artificiali spettano i valori più bassi (Tab. 2).

ambienti umidi	R	H	D
lotici	8.5	2.37	8.8
lentici	7.1	1.84	18.6
agroecosistemi	6.4	1.95	22.6
artificiali	3.2	1.11	2.2

Tab. 2: indici medi di ricchezza (R), diversità (H) e densità ornitica media (D) nelle differenti categorie di ambienti umidi della pianura padana centrale, ciascuno studiato per l'intero corso di un anno. Sono evidenziati con il grassetto i valori massimi raggiunti.

Infine, da un punto di vista strettamente ornitologico, è possibile suddividere per habitat d'elezione le specie rilevate nelle differenti aree campione, calcolando le rispettive percentuali di specie acquatiche, silvane o tipiche di ambienti antropizzati (coltivi e/o abitati). In base alle categorie percentualmente dominanti abbiamo (in ordine decrescente, sul totale delle specie rilevate):

- avifauna acquatica prevalente:
 - ex risaia allagata della Cassinazza (82%)
 - ex risaia con affioramenti e laghetto alla Cassinazza (69%)
 - canale navigabile ovest (60%)
 - canale navigabile est, prato umido alla Cassinazza e lanca Livrini (59%)
 - Po cremonese (44%)
- avifauna silvana prevalente:
 - Guardalobbia (52%)
 - bodri del Lazzaletto (51%)
 - naviglio civico nord (38%)
- avifauna di ambienti antropizzati prevalente:
 - fossi della cascina Gambarà (45%)
 - bodri del Forcello (40%)
 - marcita di Zagonara (39%)
- avifauna silvana e di ambienti antropizzati prevalente (con percentuali uguali):
 - naviglio civico sud e risaia di Zagonara (38%).

Tale valutazione permette di riconoscere l'importanza di alcuni ambienti umidi per l'avifauna più tipicamente acquatica e di inquadrare in modo corretto alcuni dei valori elevati riscontrati nel confronto qui proposto: in vari casi infatti essi dipendono più dalla presenza di specie complessivamente banali, tipiche di altri ambienti, che dall'interesse ornitologico dell'area umida in sé. Comunque questo approfondimento permette di riconoscere l'estrema importanza, soprattutto per zone umide di dimensioni ridotte e circondate da agroecosistemi, di una sufficiente dotazione di vegetazione riparia ben strutturata.

Considerazioni conclusive

L'indagine comparativa eseguita su differenti corpi idrici della pianura padana centrale ha prodotto risultati in completa sintonia con LACK (1992), secondo il quale, pur essendo ogni elemento di variazione paesaggistica fonte di maggior biodiversità, i corpi idrici, e in particolare le acque ferme, ospitano solo poche specie in grado di allontanarsi dall'habitat d'elezione. Però tutti questi, che attraggono in modo diretto soltanto l'avifauna acquatica, forniscono comunque acqua da bere e per bagnarsi e costituiscono perciò una componente ambientale di grande importanza. Inoltre molte specie ornitiche si alimentano

volentieri - soprattutto durante il periodo più asciutto dell'estate - sul terreno morbido e umido situato in prossimità dei corpi idrici (LACK 1992). Se ben dotate di vegetazione legnosa spondale, le zone umide di qualsiasi categoria possono dunque arricchire in modo molto efficace gli ambienti circostanti.

Si conferma, inoltre, l'importanza dei corridoi ecologici, anche per specie dotate di elevata vagilità: queste infatti tendono a concentrarsi in ambienti ben strutturati all'interno degli agroecosistemi, soprattutto se collegati in reti ecologiche. L'importanza di nuclei ambientali isolati tra loro (*stepping-stones*) può valere quindi per alcune specie ornitiche ma non sembra comunque generalizzabile: anche se gli uccelli possono spostarsi in volo, non tutte le specie accettano di attraversare spazi inhospitali di ampiezza eccessiva e molte - soprattutto se di dimensioni ridotte - preferiscono non allontanarsi dagli habitat d'elezione.

In conclusione l'indagine ha convalidato il ruolo importante di un'attiva conservazione dell'ambiente nella pianura padana, evidenziando la ricchezza ornitica anche di zone umide artificiali e di recente realizzazione (si vedano anche ALLEGRI & MARCHINI 2001; GEMMATO *et al.* 1997; RAVASINI 1998), e della presenza di un ecomosaico sufficientemente vario e composito, anche in ambienti complessivamente banali (si vedano anche GARGIONI & GROPPALI 1993; GARGIONI *et al.* 1998).

Bibliografia

- ALLEGRI M. & MARCHINI C., 2001 - Potenzialità ornitica delle Cave Danesi (Soncino, Cremona), *Avocetta*, 25 (1): 167.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H., 2000 - *Bird census techniques*, Academic Press, London: 65-90.
- GARGIONI A. & GROPPALI R., 1993 - L'avifauna di un territorio agricolo privo di elementi naturalistici di rilievo nella Valpadana centrale: l'esempio dell'area compresa tra Volongo e il fiume Oglio (province di Cremona e Mantova - Lombardia), *Pianura*, 4 (1992): 35-50.
- 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, *Nat. bresciana*, 31 (1995): 161-174.
- GEMMATO R., GIANNELLA C. & TINARELLI R., 1997 - Interessanti osservazioni sull'avifauna nidificante e migratrice in una zona umida creata ex-novo nella bassa modenese, *Picus*, 23 (1): 41-44.
- 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., 2000 - Avifauna di tre aree con differente dotazione arborea (filare, arboricoltura e lembo boscato) presso Cremona nel corso di un anno, *Pianura*, 12: 89-116.

- GROPPALI R., 2002a - Avifauna e corpi idrici artificiali: il canale navigabile di Cremona, *Pianura*, 15: 125-138.
- GROPPALI R., 2002b - Piccole raccolte d'acqua ferma e avifauna nella Valpadana centrale nel corso di un anno, *Picus*, 28 (2): 87-96.
- GROPPALI R., 2003a - Avifauna e *set-aside* con ambienti umidi in Valpadana: indagine sulla biodiversità nell'Azienda Cassinazza di Baselica (Giussago - Pavia), *Picus*, 29 (1): 19-29.
- GROPPALI R., 2003b - Avifauna nel corso di un anno lungo un corpo idrico artificiale: il naviglio civico di Cremona, *Nat. bresciana*, 33: 169-181.
- GROPPALI R., in corso di stampa - Fiumi, sponde e lanche in pianura: avifauna del Po presso Cremona, *Nat. bresciana*.
- KREBS C., 1989 - *Ecological methodology*, Harper & Row, New York.
- LACK P., 1992 - *Birds on lowland farms*, HMSO, London.
- PACI A.M., 1999 - L'importanza delle zone umide artificiali per la conservazione e lo studio dell'avifauna: l'esempio dello stagno venatorio di San Romano (Perugia-Arezzo), *Avocetta*, 23 (1): 67.
- RAVASINI M., 1998 - *L'avifauna dell'Oasi LIPU Torrile*, Il Fadabbio, Reggio Emilia.
- STELLA E., 1984 - *Fondamenti di limnologia: guida allo studio delle acque continentali*, Edizioni dell'Ateneo, Roma.
- TINARELLI R., 1999 - Effetti dell'applicazione di misure agro-ambientali comunitarie sull'avifauna acquatica nidificante in Emilia-Romagna, *Avocetta*, 23 (1): 73.

Consegnato il 6/5/2004.

Note sulla distribuzione di *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in provincia di Cremona e considerazioni conservazionistiche sulla popolazione locale della specie

Damiano Ghezzi *

Riassunto

Vengono riportate alcune delle recenti segnalazioni di presenza della testuggine palustre *Emys orbicularis* in provincia di Cremona, provenienti da dieci diversi siti localizzati lungo i principali fiumi che delimitano questo distretto amministrativo della Lombardia. Per la popolazione locale della *Emys*, che sta conoscendo un preoccupante declino come in tutta l'area padana centroccidentale, si valuta il grado di incidenza dei fattori ambientali che possono esercitare un'influenza negativa sulla sopravvivenza della specie e si ipotizzano le contromisure conservazionistiche attuabili.

Summary

Some recent notices of presence of the European pond turtle Emys orbicularis in the province of Cremona are here reported. They come from ten different places located along the main rivers which bound this area of the region Lombardy (North of Italy). As far as the population of Emys is concerned, which is experiencing a worring decline like in the whole west-central Po area, the level of incidence of the environmental factors which can have a negative influence on the species survival is weighed up and the practicable environmentalist countermeasures are supposed.

Introduzione

Fra i rettili la cui presenza è attualmente segnalata sul territorio provinciale, *Emys orbicularis*, come si può desumere anche dall'esistenza di un preciso nome dialettale cremonese per designare l'unico chelone autoctono (*bisa scüdelèera*, letteralmente

* Provincia di Cremona, Settore Ambiente, via Dante 13/4 - I-26100 Cremona.
E-mail: ambnat@provincia.cremona.it

biscia "scodellata" con evidente riferimento alla forma a scodella del carapace), godeva in passato di una ben maggiore diffusione. Contrariamente a quanto succedeva fino alla prima metà del '900, quando la specie si incontrava con una certa frequenza anche in acque lentiche appartenenti al reticolo idrografico interno, oggi la testuggine palustre è estremamente rarefatta e relegata ad alcuni ambienti localizzati lungo i principali fiumi a eccezione del Serio, che pure conserva zone umide apparentemente confacenti alle esigenze ecologiche dell'emidide (ad esempio: la riserva naturale Palata Menasciutto).

Alla luce delle recenti acquisizioni sulla distribuzione dell'erpetofauna lombarda (FERRI & ZUFFI 2004), la popolazione cremonese, per consistenza numerica e localizzazione dei diversi nuclei, sembra poter assumere una certa rilevanza per lo meno a livello regionale, connotandosi probabilmente come la più interessante fra quelle sopravvissute nelle diverse province lombarde (SCHIAVO 1996).

Dati distributivi e note ecologiche

Vengono di seguito elencate, fra le recenti segnalazioni di *E. orbicularis* provenienti dal territorio provinciale, quelle ritenute più significative; la fonte dei dati consiste in indagini dirette dell'Autore, condotte effettuando sopralluoghi standardizzati negli habitat potenziali, o in comunicazioni allo stesso da parte di osservatori ritenuti attendibili. Si riportano contemporaneamente alcune note descrittive ed ecologiche riguardanti la popolazione locale e, successivamente, considerazioni conservazionistiche; ai siti citati, raggruppati secondo il fiume presso il quale si collocano, vengono associate sigle alfanumeriche, omettendo in qualche caso di esplicitare con maggiore precisione le informazioni topografiche relative alle situazioni più delicate. Nel caso dei siti del Po vengono citate località poste in quattro diversi comuni rivieraschi cremonesi, facendo però un accenno anche alla situazione nota per le due province emiliane affacciate allo stesso tratto di fiume sulla sponda opposta.

Fiume Adda

GROPALI (1994) segnala la presenza nel territorio del Parco dell'Adda sud di piccole popolazioni di testuggine palustre, anche se isolate fra loro. In comune di Crotta d'Adda, Diego Ferri, del Parco dell'Adda sud, ha segnalato il ritrovamento in data 29 settembre 1998, alle ore 15.00, di una testuggine palustre con ogni probabilità neonata, del peso di 4.5 grammi e con carapace di 25 millimetri, nei pressi di una piccola zona umida (Sito A1). La primavera successiva un altro giovane dell'anno veniva rinvenuto nei dintorni di una seconda area palustre (Sito A2; F. Lavezzi com. pers); le due zone umide si trovano a breve

distanza fra loro ed entrambe sono lambite da un colatore che prosegue poi verso il Po. I sopralluoghi occasionali di controllo compiuti nella zona, anche negli anni successivi, non hanno comunque portato all'individuazione di esemplari adulti; viceversa, nella conca di compensazione del vicino canale navigabile sono state avvistate alcune testuggini di grosse dimensioni ascrivibili al genere *Trachemys*. Restano da valutare le conseguenze, per le testuggini autoctone ivi residenti, delle ripetute asciutte estive provocate dalla proprietà delle zone umide negli anni successivi a quelli delle osservazioni sopracitate. Da segnalare, infine, l'iniziativa di "reintroduzione" promossa dal Parco dell'Adda sud. Nel maggio 2004 sono stati liberati, nella riserva naturale Adda Morta-Lanca della Rotta di Castiglione d'Adda (LO), otto individui derivanti dal nucleo di riproduttori di origine padana ospitato presso il Centro Carapax di Massa Marittima (GR) e, nell'autunno 2004, sono state immesse nel Parco ittico di Zelo Buon Persico (LO) di tre testuggini adulte, di provenienza originaria non meglio definita ma cedute dall'Oasi di S. Alessio (PV); gli esemplari non sono stati marcati e sono stati immessi in aree confinate dove risultino più agevoli monitoraggio e tutela (D. Ferri com. pers.).

Fiume Oglio

La vecchia segnalazione riguardante un nucleo di *Emys* presso le Lanche di Azzanello (V. Ferrari com. pers.) non veniva confermata dall'indagine di BENNATI (1997). Tuttavia nel maggio del 2001 Paolo Stefanoni osservava una dozzina di testuggini palustri, alcune delle quali giovani, insediate in un'altra piccola zona umida (**Sito B**) situata a nord della località citata; in entrambe le aree si è riscontrata negli ultimi due anni la presenza di *Trachemys* sp. In data 20 giugno 2003 i resti di un individuo, probabilmente schiacciato da un mezzo agricolo, venivano raccolti su una capezzagna nei dintorni dello specchio d'acqua (E. Lavezzi com. pers.). Durante un sopralluogo effettuato nell'estate 2004 anche la Guardia ecologica volontaria Giuseppe Polloni rinveniva nella stessa zona la carcassa di un altro esemplare, probabilmente ucciso anch'esso da un mezzo in transito.

Fiume Po

Cremona: GROPPALI (1990, 1999) cita una popolazione significativa insediata in un'area occupata da un bosco acquitrinoso e da alcuni piccoli specchi palustri, localizzata fra i comuni di Cremona e Gerre de' Caprioli; la zona umida era stata totalmente eliminata all'inizio del 1984. A partire dall'agosto 2001 alcune osservazioni di *E. orbicularis* venivano effettuate dall'Autore durante escursioni in un'area di circa 3 ha situata nel comune di Cremona, qualche centinaio di metri più a nord di quella menzionata da Groppali. Qui sussiste, a testimonianza di una palude

assai più vasta e importante che ha subito progressive e gravissime manomissioni fino ai primi anni '80, una serie di piccole zone umide attraversate da un fossato colatore. Nel tratto in questione il canale, fungendo fra l'altro da sfioratore di parte del sistema fognario della città di Cremona, veicola in genere acque di cattiva qualità (ARPA LOMBARDIA 2000) contaminando quindi, soprattutto durante le periodiche esondazioni, anche gli stagni circostanti. Giudicato in discreto stato di conservazione complessiva durante il censimento provinciale dei bodri (D'AURIA & ZAVAGNO 1999), l'invaso principale (**Sito C1/a**) appare però in scadenti condizioni idrochimiche, con acque valutate di pessima qualità e ipereutrofiche nel corso di uno specifico studio comparativo (FIORANI 2002, campione prelevato il 30 agosto 2001). Ciononostante un piccolo gruppo di testuggini palustri è insediato stabilmente nell'area ed è riuscito a convivere negli ultimi anni con uno stillicidio di interventi che appaiono come un vero e proprio catalogo delle possibili minacce alla sopravvivenza della specie:

- insediamento, immediatamente a ridosso dell'area, di infrastrutture (inceneritore e tangenziale) con possibile impatto negativo diretto e indiretto;
- conversione di una delle zone umide naturali a "vivaio" per ittiofauna di interesse alieutico (con lavori di scavo sul fondo e sulle rive, riempimenti di consolidamento con inerti e introduzione di piante esotiche per il "ripristino");
- riporto di terra su appezzamenti con ristagno idrico per recuperarli ai fini culturali;
- riempimenti abusivi di parte degli invasi con inerti;
- massiccio prelievo idrico dallo stagno principale per finalità irrigue;
- frequente immissione di acque fortemente inquinate;
- introduzione o spontanea diffusione di fauna esotica concorrente (testuggini esotiche) o in grado di incidere significativamente sulle caratteristiche dell'habitat (carassio, nutria e, recentemente, gambero della Louisiana).
- lavori invernali di allargamento mediante escavatore, con ripulitura del fondo melmoso, del fosso immissario dell'invaso principale, proveniente dal vicino canale colatore;
- prolungati lavori di movimentazione terra nell'appezzamento a margine dell'invaso principale.

È ipotizzabile che la relativa consistenza del gruppo presente nei siti contermini **C1/a**, **C1/b** e **C2** (si veda anche oltre) sia da attribuire allo spostamento verso nord di individui conseguente alla dispersione della porzione sopravvissuta della popolazione riportata in GROPPALI (1990, 1999); il nucleo così costituitosi è stato però probabilmente assottigliato dalla progressiva erosione numerica imputabile a numerosi fattori negativi, fra cui quel-

li più recenti sopra elencati. Per quanto riguarda le testuggini insediate nello stagno principale, il mantenimento dell'appezzamento circostante "a gelo" per alcuni anni ha determinato sicuramente condizioni favorevoli alla loro riproduzione, comprovata dal ritrovamento in quel periodo di giovani e neonati; in realtà il susseguirsi su parte dell'incolto di lavori di movimentazione terra ha prodotto conseguenze anche dirette a scapito degli animali (disturbo e schiacciamento). Nel 2004 i campi adiacenti allo stagno principale venivano riconvertiti a coltivo e seminati a mais fino a ridosso delle rive. Nonostante tutto ciò, nell'ultimo quinquennio il sito è stato teatro di numerose osservazioni; di seguito si riportano alcune di quelle ritenute più significative: il 19 agosto 2001 i resti frantumati di un esemplare adulto (lunghezza piastrone: 16.5 cm) venivano rinvenuti a circa trenta metri da uno stagno, in un terreno incolto dove alcuni mesi prima erano stati effettuati lavori di movimentazione terra; il 16 settembre 2001 un esemplare giovane (larghezza carapace: 4.8 cm; lunghezza carapace: 5.4 cm; lunghezza coda: 2.88 cm; lunghezza piastrone: 4.65 cm) veniva invece trovato morto, capovolto, probabilmente a causa di un tentativo di predazione da parte di un ardeide, lungo la riva di un canaletto ad acque semistagnanti, affluente dell'invaso principale. Nel settembre 2002 alcuni passanti raccoglievano nella stessa zona un esemplare di pochi centimetri, con ogni probabilità neonato, portandolo poi a un negozio di animali per richiederne l'identificazione. L'8 maggio 2005 un individuo nato probabilmente da poco (larghezza carapace: 2.8 cm; lunghezza carapace: 2.91 cm; lunghezza coda: 2.6 cm) veniva osservato mentre attraversava la strada, a breve distanza da un secondo esemplare di dimensioni analoghe schiacciato da un veicolo di passaggio. Il 10 maggio 2005, durante un sopralluogo nella zona del precedente ritrovamento, veniva rinvenuta un'altra piccola testuggine (larghezza carapace: 2.6 cm; lunghezza carapace: 2.95 cm; lunghezza coda: 2.3 cm). Il 1 giugno 2005, durante un controllo periodico, venivano osservati nell'invaso principale 12 esemplari stimabili in età riproduttiva, oltre a 4 individui di *Trachemys scripta* di diverse dimensioni e a 3 testuggini non identificate; in due altri invasi situati a breve distanza (**Sito C1/b**) si constatava la presenza di una *Emys* e di una *Trachemys* isolate. I dati rilevati il 1 giugno 2005 costituiscono la sostanziale conferma di una cospicua serie di avvistamenti effettuati in zona a partire dall'estate 2001. Durante le ripetute osservazioni a distanza è stata riscontrata una notevole variabilità fenotipica individuale: mentre alcuni esemplari mostravano una ricca ornamentazione delle parti anteriori (testa e zampe), altri apparivano uniformemente scuri con rare chiazze gialle sparse; un individuo in particolare, probabilmente un maschio caratterizzato dal margine posteriore del carapace visibilmente involuto,

mostrava la testa completamente scura (iride apparentemente di colore grigio chiaro). All'esame sommario di alcuni escrementi di esemplari adulti, raccolti il 16 luglio 2003 su un tronco usato per la termoregolazione, si individuava una sensibile proporzione di frammenti ossei di Anuri, presenti peraltro con una certa abbondanza nella zona come anche pesci e invertebrati acquatici, che costituiscono alcune delle tipiche componenti della dieta della specie. Un'altra piccola popolazione (una quindicina di esemplari fra adulti e giovani) risiede in una zona umida (**Sito C2**) presente a poche centinaia di metri in linea d'aria dalla prima, ma da essa separata da un elemento territoriale difficilmente permeabile.

Stagno Lombardo: in questo comune esistono numerose località potenzialmente idonee alla specie, dalle quali provengono sporadiche segnalazioni. Il 23 maggio 2000, alle ore 19.30 circa, in una località distante circa 1 km in linea d'aria dall'asta del Po, situata appena al di fuori dell'area golenale (**Sito C3**), Manuel Allegri osservava 2 esemplari adulti muoversi sul sentiero erboso a margine di una zona umida, a circa 100 m di distanza l'uno dall'altro; la seconda testuggine, una femmina con carapace lungo 20 cm, stava con il quinto posteriore del corpo affondato in una buca umida del terreno, in evidente attività di ovodeposizione. L'area dell'osservazione è lambita da un colatore lungo il quale sono stati effettuati diversi avvistamenti saltuari, divenuti però ultimamente sempre meno frequenti.

Pieve d'Olmi: la segnalazione di SCHIAVO & FERRI (1996), confermata da vari osservatori anche per gli anni successivi, riguardava almeno 4 testuggini adulte nel bodrio di Ca' de' Gatti (**Sito C4**). Anche dopo le rovinose piene del Po del 2000 e del 2002 e i conseguenti lavori di asportazione meccanica dei detriti depositati dalle acque del fiume, un individuo di grosse dimensioni veniva visto muoversi nel boschetto recentemente piantato dalla Provincia sull'area retrostante il bodrio, di proprietà dello stesso ente (autunno 2002, O. Guerreschi com. pers.). Nel giugno 2005 gli avvistamenti riguardavano però soltanto 3 grossi esemplari adulti. In un recente passato la testuggine palustre veniva segnalata, senza però conferme negli ultimi due anni, anche in località Ca' Rossa (**Sito C5**), all'interno di una serie di invasi derivanti da una precedente attività di escavazione e attualmente gestiti dal Comune con finalità naturalistiche; a margine dell'area, dove peraltro è attualmente presente anche *Trachemys* sp., scorre il dugale Pozzolo, un colatore che prosegue verso il territorio comunale di San Daniele Po passando vicino ad altre aree in cui *E. orbicularis* è tuttora presente.

San Daniele Po: come per gli altri comuni rivieraschi del Po, anche nel territorio di San Daniele esistono diverse aree con buona potenzialità per la specie; segnalazioni sparse abbastanza

recenti (D. Persico com. pers.) provengono da canali e zone umide come l'Oasi Le Margherite (**Sito C6**), che costituisce la località in provincia di Cremona in cui le osservazioni si susseguono nel tempo con maggiore continuità. Si tratta di un piccolo ma interessante ambiente umido, attualmente di proprietà del Comune, sopravvissuto ad alcune gravi manomissioni verificatesi negli anni '70-'80 grazie anche a iniziative locali di ripristino e tutela dei peculiari aspetti naturalistici. Importanti informazioni vengono fornite dal dott. Davide Persico del locale Museo naturalistico paleontologico (si veda Tab. 1) che, a partire dal 1997, ha compiuto regolarmente sopralluoghi nell'area traendone una serie di dati quantitativi che costituiscono il più prolungato monitoraggio eseguito su una popolazione cremonese; il computo degli individui presenti prima dell'eccezionale piena del Po del 2000 mostra un picco massimo nel luglio 1998 con 27 testuggini conteggiate, fra le quali si annoveravano anche alcuni giovani (lunghezza stimata del carapace: circa 5 cm). Notevolmente diversa è la situazione riscontrabile dopo l'alluvione dell'autunno 2000, forse anche a causa delle conseguenze del maldestro intervento di ripristino dell'Oasi effettuato quando ancora gli animali si trovavano affossati sul fondo dello stagno per la latenza invernale; ciò ha determinato lo schiacciamento di una quantità imprecisata di testuggini; nei mesi successivi, infatti, sono stati trovati sparsi nella zona numerosi frammenti di gusci. La piccola zona umida, pur evidenziando una serie di problemi che si sono accentuati nel tempo, si è comunque mostrata particolarmente accogliente per la testuggine palustre. Tra i maggiori problemi che affliggono la zona si segnalano la cronica penuria idrica dei mesi estivi, l'eccessivo ombreggiamento determinato dall'accrescimento della vegetazione arborea circostante e la mancanza di un appezzamento adatto alla riproduzione. La ripresa della piccola popolazione

	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	N. max.
1997	5	11	22	22	25	21	1	25
1998	2	7	11	27	24	21	0	27
1999	3	14	23	26	26	23	1	26
2000	2	2	18	18	16	6	0	18
2001	0	10	5	7	5	5	0	10
2002	1	5	8	8	8	4	1	8
2003	2	7	9	9	8	6	2	9

Tab. 1: numero di esemplari osservati durante un monitoraggio settennale delle presenze riscontrate presso l'Oasi Le Margherite (dati inediti gentilmente forniti dal dott. Davide Persico). Ogni mese sono state effettuate una o più uscite; il valore riportato si riferisce al numero massimo di individui riscontrato durante una delle escursioni compiute in quel mese. Da segnalare inoltre la presenza costante di due *Trachemys*.

residua potrebbe essere favorita dall'acquisizione e dall'opportuna gestione di un'adeguata parcella dei coltivi posti immediatamente a sud dell'Oasi.

Sponda emiliana (province di Piacenza e Parma): vista la sostanziale identità biogeografica fra le popolazioni di *E. orbicularis* situate lungo il Po cremonese e quelle insediate sulla riva destra nello stesso tratto di fiume, appare opportuno considerare all'interno di questo contributo i dati di distribuzione desumibili dai più recenti censimenti erpetologici dell'Emilia-Romagna (MAZZOTTI & STAGNI 1993; MAZZOTTI *et al.* 1999). Per la provincia di Piacenza le segnalazioni di *E. orbicularis* successive al 1980 riguardano tre quadranti a monte di Cremona, mentre la testuggine risulterebbe apparentemente assente dalle aree perifluviali padane della provincia di Parma. Sembra interessante segnalare che la Provincia di Piacenza sta attuando un progetto di reintroduzione patrocinato dal Ministero dell'Ambiente che comporta l'allevamento, fino a un'età consona al rilascio in natura in località opportunamente scelte lungo il Po piacentino, dei giovani nati da un gruppo di riproduttori provenienti dai distretti orientali dell'area padana; nel giugno 2005 i primi 17 esemplari, per lo più subadulti di quattro anni d'età, sono stati rilasciati nell'Oasi de Pinedo in comune di Caorso (PC). Gli animali non sono stati sottoposti a marcatura di riconoscimento ma sono oggetto di monitoraggio per verificarne l'adattamento in natura (A. Battaglia com. pers.).

Considerazioni conservazionistiche

La testuggine palustre è inserita negli elenchi delle specie tutelate della Convenzione di Berna, ratificata dall'Italia nel 1981, che le accorda una protezione rigorosa, ed elencata fra le specie di interesse comunitario (allegato II e IV della cosiddetta Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21/5/92 e conseguente recepimento nazionale attraverso il regolamento attuativo previsto dal D.P.R. n. 357 dell'8/9/97 e successivi aggiornamenti, nei quali la *Emys* è citata negli allegati B e D). È considerata specie a basso rischio nella lista rossa nazionale ma è citata, attribuendole la massima priorità di intervento, nei documenti della Regione Lombardia relativi alla conservazione della fauna nelle aree protette regionali (Regione Lombardia, Gruppo Fauna, 2001 - Programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della fauna nelle aree protette, inedito).

La distribuzione delle specie deriva generalmente dalla disponibilità di cibo e di rifugi; vista l'adattabilità alimentare della *Emys*, sembra essere la necessità di disporre di habitat dotati di siti tranquilli per la termoregolazione e soprattutto di condizioni idonee alla deposizione e alla maturazione delle uova

a limitarne la diffusione. Localmente, alle numerose possibili cause di mortalità per gli individui adulti, si aggiunge un successo riproduttivo praticamente nullo, considerando l'ingente predazione sui nidi (per la specie si considera che, mediamente, le perdite riguardino di norma l'80-85% delle deposizioni; ZUFFI 2004) e la successiva alta percentuale di decessi stimata a carico di neonati e giovani. Fra i numerosi fattori negativi che possono avere contribuito in passato alla contrazione dell'areale provinciale della testuggine palustre, quelli che ancora gravano sui popolamenti residui e, in particolare, su quelli oggetto delle presenti segnalazioni, vengono considerati nella tabella 2 stimandone approssimativamente l'incidenza sui nuclei residenti in ciascun sito.

SITI	A1	A2	B	C1/a	C1/b	C2	C3	C4	C5	C6
area protetta?	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	(SI)	(SI)
eccessiva pressione predatoria su nidi e piccoli	1	1	1	1	1		1	1	1	1
prelievi a fini irrigui				2			2			
schiacciamento da parte di veicoli			1	1						
disturbo antropico diretto					2	1		1		1
pesca				1		2				
carenza di incolti adatti alla deposizione delle uova	1	1		1	1	1	1	1		1
interventi diretti di modificazione dell'habitat				1			1		1	1
inquinamento				1	1					
prosciugamento temporaneo	2	2			1		1		1	1
possibilità di esondazione			1	1	1		1	1		1
PUNTEGGIO TOTALE	4	4	3	9	7	4	7	4	3	6

Tab. 2: valutazione dei fattori di rischio riscontrati per i nuclei di testuggine palustre citati nel presente articolo; 1: basso rischio; 2: rischio elevato (il grado intrinseco di incidenza negativa di ciascun fattore non è stato stimato, ritenendo che la gravità di ogni condizione ambientale problematica possa comunque variare secondo l'intensità dell'esposizione al fattore stesso). Si stimano maggiormente minacciati i siti con punteggio totale più alto.

Note: - alla voce "area protetta?", il dato (SI) indica che il sito è oggetto di generiche misure di protezione di carattere comunale, non rivolte specificamente alla testuggine;

- la voce "eccessiva pressione predatoria sui nidi e sui piccoli" (da parte di corvidi, laridi, ardeidi, mustelidi, volpi, ratti, ecc.) è un fattore generalizzabile per quasi tutto il territorio provinciale, caratterizzato da zoocenosi piuttosto squilibrate e fortemente influenzate dalla marcata antropizzazione ambientale;

- nella voce "interventi diretti di modificazione dell'habitat" vanno inclusi gli interventi di modifica del fondo o delle rive, la distruzione di vegetazione, l'introduzione di fauna estranea, ecc.;

- la voce "possibilità di esondazione" va così interpretata: la specie, pur potenzialmente dotata di buona mobilità, è tendenzialmente sedentaria nei siti con caratteristiche ecologiche appropriate. Gli eventi di piena, relativamente frequenti negli ambienti golenali occupati dalle testuggini palustri in provincia di Cremona, possono costituire un positivo fattore di dispersione passiva e di redistribuzione periodica degli individui sul territorio, ma nella situazione attuale di estrema rarefazione della popolazione accentuano il rischio di isolamento degli esemplari residui e accrescono la necessità di monitoraggio costante dei numerosi habitat virtualmente idonei.

Risultano a questo punto palesi le numerose minacce alla sopravvivenza del rettile dulciacquicolo nel distretto cremonese; in particolare appare particolarmente vulnerabile il sito C1/a, mentre gli individui insediati nel sito B e C5 sembrerebbero i meno minacciati (nonostante per il sito C5 sia da rilevare, forse anche a causa della carenza di monitoraggio, la mancanza di avvistamenti negli ultimi due anni).

I dati sulla presenza delle testuggini in provincia di Cremona evidenziano per la specie una grave rarefazione, con una tendenza progressiva all'estinzione locale in tempi medio-brevi che non sembra potersi arrestare in assenza di adeguate misure di conservazione e gestione. Tale situazione rispecchia abbastanza fedelmente quanto sta accadendo nel più vasto scenario dell'area padana centroccidentale. Numerosi motivi giustificerebbero pertanto adeguate iniziative di tutela che dovrebbero prevedere, come consigliato dalla Regione Lombardia nei protocolli elaborati dal già citato Gruppo Fauna e in gran parte ribadito anche da GENTILI *et al.* (2004):

- attività di monitoraggio rivolte a: status della popolazione, definizione delle potenzialità faunistiche del territorio, monitoraggio dell'habitat (CARPANELO *et al.* 2004);
- azioni sulla componente sociale: educazione ambientale, risarcimento dei danni arrecati dalla fauna, controllo delle attività di pesca;
- interventi diretti sull'habitat: miglioramento della qualità delle acque, mantenimento della vegetazione, uso controllato dei pesticidi, creazione di aree per la riproduzione;
- interventi diretti sulla zoocenosi: reintroduzione della specie o limitazione del prelievo, controllo delle specie esotiche e dei predatori.

Sulla applicabilità nel caso cremonese delle regole operative generali sembra opportuno esprimere puntuali considerazioni:

- 1) sono sicuramente auspicabili studi approfonditi sulla testuggine in ambito locale; l'assenza di certezze sullo status tassonomico degli esemplari sopravvissuti nel distretto centropadano (ZUFFI 2004) risulta sicuramente una pesante lacuna conoscitiva che può condizionare l'efficacia degli eventuali interventi di conservazione; sono senz'altro utili anche un costante monitoraggio degli habitat ancora occupati e una ricognizione aggiornata del territorio per individuare gli ambienti potenzialmente idonei ad accogliere l'eventuale futura espansione del popolamento di testuggini palustri;
- 2) la specie, suscitando a differenza di quasi tutti gli altri rettili una certa simpatia anche nell'osservatore comune, si presta sicuramente a essere protagonista di campagne educative; non risultano attività economiche (salvo il potenziale, limitato disturbo che possono provocare alla pesca sportiva) in conflitto diretto con la presenza di testuggini. Sembra invece doverosa la sen-

sibilizzazione dei pescatori (soprattutto in relazione ai potenziali pericoli per le *Emys* derivanti dalla pesca sportiva, specialmente notturna; NEMOZ *et al.* 2004) ed è auspicabile il loro coinvolgimento nell'attività di monitoraggio del territorio:

3) è estremamente difficile pensare, se non su vasta scala, a misure di tutela della qualità delle acque che non dipendano da una pianificazione generale e dalla conseguente corretta gestione dell'uso della risorsa idrica. Il mantenimento di un appropriato corredo vegetazionale delle zone umide e la conservazione o la creazione di aree idonee alla riproduzione della *Emys* sono invece di più agevole realizzazione in ambiti protetti da adeguati provvedimenti legislativi di tutela ambientale (parchi, riserve, ecc.). È infatti in questi ambiti che si può più facilmente disporre degli strumenti normativi necessari per la salvaguardia degli habitat e delle risorse economiche occorrenti alla realizzazione e, cosa fondamentale, alla successiva corretta gestione di superfici adatte alla deposizione e alla schiusa delle uova; sembra opportuno sottolineare come la disponibilità di tali zone appaia un'esigenza primaria per la sopravvivenza della popolazione locale;

4) ribadendo quanto già evidenziato, si ritiene indispensabile anteporre alla reintroduzione della specie nei siti ove essa sia ormai scomparsa o all'immissione di individui a sostegno dei popolamenti residui azioni di miglioramento degli habitat, che, nella maggior parte dei casi, appaiono soggetti a fattori di degrado tali da vanificare gli sforzi eventualmente compiuti.

Sicuramente auspicabile è, inoltre, l'eradicazione dagli ambienti naturali (cominciando ad intervenire in quelli dove le diverse specie convivono e in quelli dove i rettili esotici occupano spazi potenzialmente ricettivi per la *Emys*) dei cheloni alloctoni, problematici per motivi zoosanitari e per le possibili ripercussioni negative derivanti dalla competizione ecologica con la testuggine nostrana (CADI & JOLI 2003, 2004). Come già accennato nelle note alla tabella 2, l'eccessivo prelievo operato sui nidi e sui piccoli da parte di predatori come corvidi, laridi, ardeidi, mustelidi, ratti, volpi, ecc. è un grave problema per le testuggini, difficilmente eliminabile in un ambiente, come quello padano, caratterizzato da zoocenosi fortemente squilibrate per effetto della marcata antropizzazione del territorio; a questo fattore critico si può ovviare, forse, soltanto con iniziative di sostegno come la protezione attiva dei siti di deposizione o la riproduzione in cattività e lo "svezzamento" dei giovani in situazioni protette, fino al momento (3-4 anni d'età) in cui si riduce sensibilmente la loro vulnerabilità alla predazione. A causa della già menzionata assenza di un definitivo chiarimento della situazione tassonomica della popolazione padana (FERRI & ZUFFI 2004; ZUFFI 2004), programmi che prevedano l'introduzione di esemplari in natura, a rinforzo o a ripristino di popolazioni locali dislo-

cate nel bacino centroccidentale del Po, appaiono probabilmente prematuri e in qualche misura imprudenti (ZUFFI 2004); non comporterebbe invece problemi di inquinamento genetico (se si riuscissero però a evitare, per quanto possibile, fenomeni di inincrocio) l'utilizzo di riproduttori appartenenti allo stesso popolamento in cui si effettuassero i successivi rilasci.

Conclusioni

L'analisi esposta nei paragrafi precedenti evidenzia l'allarmante contrazione numerica della popolazione cremonese di *E. orbicularis* e la possibilità di scongiurarne l'estinzione locale in tempi medio-brevi soltanto attraverso la tempestiva attuazione di un'articolata strategia di soccorso.

Pur individuando come azioni prioritarie la tutela, il miglioramento e la gestione degli habitat, da attuarsi anche, se necessario, attraverso l'acquisizione di aree idonee di proprietà privata da parte degli enti pubblici territorialmente interessati (Comuni, Provincia, parchi, ecc.) si ritiene che tutto ciò sia da associare, per garantirne l'efficacia, alla riproduzione *ex situ* delle testuggini e alla successiva immissione dei giovani in ambiente. Il sussistere di nuclei sufficientemente consistenti ma dislocati in ambienti ad alto rischio e di tutela problematica (Siti C1/a, C1/b e C2) suggerisce l'utilizzo degli individui ivi insediati per la costituzione di un primo gruppo di riproduttori da ospitare, almeno temporaneamente, in situazioni di cattività; ciò consentirebbe fra l'altro, nei limiti del possibile, di gestire gli accoppiamenti ovviando almeno in parte ai problemi genetici connessi alla situazione di sostanziale isolamento dei popolamenti sopravvissuti.

Alla luce anche della ormai imponente bibliografia sulla specie, l'allevamento e la proliferazione in cattività della *Emys* non sembrerebbero presentare particolari difficoltà tecniche, come dimostrano le ormai molteplici iniziative intraprese da numerosi (e a volte prestigiosi) centri dislocati in varie regioni del territorio nazionale (FERRI 2000) e in diversi paesi europei. Alcune esperienze relativamente recenti di cui si possono già cominciare a valutare i risultati, come nel caso del programma di tutela della popolazione ligure della provincia di Savona, possono sicuramente costituire modelli operativi di riferimento (JESU *et al.* 2004).

La creazione di un centro locale allestito per il "salvataggio" della specie consentirebbe inoltre di sfruttare al meglio i benefici dell'iniziativa per quanto riguarda la sensibilizzazione della popolazione sulle problematiche legate alla conservazione non solo delle testuggini ma anche della qualità degli ambienti umidi che le ospitano, ai quali deve essere riconosciuto il ruolo di importanti serbatoi di biodiversità e indispensabili tasselli nel quadro dell'ecosistema planiziale.

Alle iniziative di tipo operativo finora elencate è necessario

associare anche un adeguato incremento dell'attività di monitoraggio e di ricerca, con il coinvolgimento di istituzioni scientifiche in grado di garantire il doveroso approfondimento delle conoscenze sulla tassonomia e sull'ecologia delle *Emys* centropadane.

Il prevedibile, significativo impegno economico necessario per il sostegno di un serio programma di tutela sarebbe probabilmente meglio ammortizzabile se si verificasse la convergenza su un progetto comune da parte di alcuni dei numerosi enti locali per i quali la popolazione cremonese riveste notevole importanza biogeografica (solo in provincia di Cremona esistono, ad esempio, ben quattro parchi regionali fluviali che potrebbero essere contesti ideali per eventuali iniziative di reintroduzione).

Ringraziamenti

Si ringraziano Antoine Cadi per il copioso e interessante materiale bibliografico messo gentilmente a disposizione, la Guardia ecologica volontaria Claudio Berselli e tutti coloro che hanno cortesemente fornito le segnalazioni riportate.

Bibliografia

- ARPA LOMBARDIA, 2000 - *Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della provincia di Cremona 1995-1999*, a cura di P. Beati.
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia*, 2004, curatori F. Bernini, L. Bonini, V. Ferri, A. Gentili, E. Razzetti & S. Scali, "Monografie di Pianura" n. 5, Provincia di Cremona, Cremona.
- BENNATI R., 1997 - Indagine conoscitiva sulla fauna erpetologica di alcune aree di rilevanza ambientale della provincia di Cremona, *Pianura*, 9: 109-125.
- CADI A. & JOLI P., 2003 - Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*), *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1392-1398.
- CADI A. & JOLI P., 2004 - Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*), *Biodiversity and Conservation*, 13: 2511-2518.
- CARPANETO G.M., BOLOGNA M.A. & SCALERA R., 2004 - Toward guidelines for monitoring threatened species of amphibians and reptiles in Italy, *Italian Journal of Zoology*, 71, suppl. 1: 175-183.
- D'AURIA G. & ZAVAGNO E., 1999 - *Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona*, "Monografie di Pianura" n. 3, Provincia di Cremona, Cremona.
- FERRI V., 2000 - Le iniziative di conservazione di *Emys orbicularis* in Italia: stato di fatto e prospettive, *Riv. Idrobiol.*, 38, 1-3 (1999): 311-321.
- FERRI V. & ZUFFI M.A.L., 2004 - Testuggine palustre europea *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), in: "Atlante degli Anfibi e dei Rettili

della Lombardia", curatori F. Bernini, L. Bonini, V. Ferri, A. Gentili, E. Razzetti & S. Scali, "Monografie di Pianura" n. 5, Provincia di Cremona, Cremona: 117-119.

FIORANI C., 2002 - *Caratteristiche idrochimiche ed ambientali e considerazioni sulla conservazione di bodri della provincia di Cremona*, Università degli studi di Parma, Facoltà di Scienze ambientali. Tesi di laurea.

GENTILI A., SCALI S. & FERRI V., 2004 - Linee guida per la conservazione e la gestione di specie minacciate in Lombardia: gli esempi di *Pelobates fuscus insubricus* e di *Emys orbicularis*, in: "Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia", curatori F. Bernini, L. Bonini, V. Ferri, A. Gentili, E. Razzetti & S. Scali, "Monografie di Pianura" n. 5, Provincia di Cremona, Cremona: 204-206.

GROPALI R., 1990 - *Fauna urbana in provincia di Cremona*, Turrus, Cremona.

GROPALI R., 1994 - *Pesci, anfibi e rettili del Parco Adda sud*, [Grafica GM, Spino d'Adda (CR)].

GROPALI R., 1999 - La testuggine di palude e la conservazione delle zone umide nel comune di Cremona, in: "La biodiversità nel comune di Cremona", Museo civico di Storia naturale di Cremona, Cremona.

JESI R., PIOMBO R., SALMIDIO S., LAMAGNI L., ORTALE S. & GENTA P., 2004 - Un nuovo *taxon* di testuggine palustre endemico della Liguria occidentale: *Emys orbicularis ingauna* N. ssp. (Reptilia, Emydidae), *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 96: 133-192.

MAZZOTTI S. & STAGNI G., 1993 - Gli anfibi e i rettili dell'Emilia-Romagna (Amphibia, Reptilia), *Quad. Stn. Ecol. Civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 5.

MAZZOTTI S., CARAMORI G. & BARBIERI C., 1999 - Atlante degli anfibi e dei rettili dell'Emilia-Romagna (aggiornamento 1993-1997), *Quad. Stn. Ecol. Civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 12.

NEMOZ M., CADI A. & THIENPONT S., 2004 - Effects of recreational fishing on survival in an *Emys orbicularis* population, *Biologia*, 59, suppl. 14: 185-189.

SCILAVO R.M., 1996 - *Studio sulle popolazioni di testuggine palustre Emys orbicularis (L.) dei bodri di S. Daniele Po e Pieve d'Olmi*. Dattiloscritto inedito.

SCILAVO R.M. & FERRI V., 1996 - Anfibi e rettili di alcune aree di rilevanza ambientale della provincia di Cremona, *Pianura*, 8: 69-94.

ZUFFI M.A.L., 2004 - Conservation biology of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Italy: review of systematics and reproductive ecology patterns (Reptilia, Emydidae), *Italian Journal of Zoology*, 71, suppl. 1: 103-105.

Consegnato il 16/6/2005.

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 state considerate le seguenti specie: *Proxyllocopa nitidiventris* (1 esemplare), *P. olivieri* (7), *Xylocopa amedaei* (1), *X. cantabrita* (9), *X. iris* (45), *X. valga* (85) e *X. violacea* (283).

Parole chiave: *Xylocopa*, *Proxyllocopa*, 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 species have been revised: Proxyllocopa nitidiventris (1 specimen), P. olivieri (7); Xylocopa amedaei (1), X. cantabrita (9), X. iris (45), X. valga (85) and X. violacea (283).

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

Introduzione

Gli Xylocopini (Apidae: Xylocopinae) sono una delle numerose tribù costituenti la famiglia Apidae e sono suddivisi in tre generi: *Xylocopa* Latreille, 1802; *Lestis* Lepeletier & Serville, 1828; *Proxyllocopa* Hedicke, 1938 (HURD & MOURE 1963; VICIDOMINI 1997). Questo contributo fa parte di un progetto che ha lo scopo di costituire un data base delle collezioni entomologiche italiane pubbliche e private di Xylocopini; in particolare

* Via Velfardi 10 - I-81014 Nocera Inferiore (SA). E-mail: xylocopa@iol.it

presenta, al pari di quanto avvenuto per altri istituti e musei (VICIDOMINI 2001, 2002, 2005; VICIDOMINI & CAMPADDELLI 1999; VICIDOMINI & WHITMANN-MASCHERINI 2003), la collezione del Museo civico di Storia naturale G. Doria (Genova). La suddetta collezione si è rivelata essere una delle più grandi al mondo (oltre 3.200 esemplari catalogati) ma al contempo una delle meno note. Infatti, nonostante sia stata visitata da autorevoli specialisti, sono stati pubblicati solo due contributi che la illustrano (si veda VICIDOMINI 2001). Il gran numero di reperti impone una frammentazione nella presentazione dei risultati, pertanto in questo contributo vengono considerati solo i subgeneri *Rhysoxylocopa*, *Copoxyla* e *Xylocopa* e il genere *Proxylocopa*, 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, 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; con (S.c.) si indicano gli esemplari che presentano cospicue infestazioni da parte dell'acaro *Sennertia cerambycina* (Scopoli, 1763) (Acari Chaetodactylidae) (VICIDOMINI 1996, 1999). 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

Proxylocopa (Ancylocopa) nitidiventris (Smith, 1878): 1F; Libano, Medana Alei, VIII 1889, Magretti P. leg. (800 m; Magretti P. det.).

Proxylocopa (Proxylocopa) olivieri (Lepelletier, 1841): Grecia, Gribodo G. leg. [2M+3F - 1M, Cicladi, Naxos - 1F, Grecia-Caucaso].

Xylocopa (Rhysoxylocopa) amedaei Lepelletier, 1841: 1F; Algeria, Oued Deurdeur, VI 1892, Gribodo G. leg.

Xylocopa (Rhysoxylocopa) cantabrita Lepelletier, 1841: Spagna [6M, Cuenca, Ucles, Gribodo G. leg. - 2F+1M, Madrid, Mercet G. leg.]

Xylocopa (Copoxyla) iris (Christ, 1791): 1M, Cipro, Gribodo G. leg. - Francia [2F, Marguet - 1M, Provenza, D. arcey di Marsiglia, Mantero G. leg.] - 1F, Grecia, Gribodo G. leg. - Libia [2F, Cirenaica Al Bayda, Cirene, VIII 1928, Anti C. leg. - 3F, Cirenaica Darnah, Derna, Festa leg.] - 1F, Principato di Monaco, Monaco, VII 23 1894, Magretti P. leg. - Tunisia, 1882 [1F, Quammart, VII 2, Elena

leg. - 1F, Tunisi, IV, Gribodo G. leg. - 1F, Tunisi, IV, Elena leg. - 1M, Tunisi, VII, Elena leg. - 1M, Tunisi, VI 29, Gribodo G. leg.] - **Italia:** Lazio [1F, Campagna Romana, 1899, Coll. Magretti P., Biellini leg. - 1F+1M, colli di Cassino (FR), VI 9 1882, Fea L. leg.] - Liguria [1M, Casella della Valle Scrivia (GE), VII-IX 1932, Mancini C. leg. - 1F, Cervo (IM), VII 31 1940, Magretti P. leg. - 1F, Finalborgo (SV), V 30 1882, Fea L. leg. - 1F, Genova, VI 1938 - 1F, Pegli (M. Vogt) (GE), 1884, Vinciguerra leg. - 1F, dintorni di Recco (GE), IX 11 1949, Cavassa leg. (Pagliano G. det., 1984) - 1F, Varazze (SV), VII 26 1914, Inverca F. leg.] - 1F, Lombardia, lungo il corso del fiume Adda, VII 19 1884, Magretti P. leg. - Piemonte, Susa (TO), Gribodo G. leg. [1F - 1F 1879, Gribodo G. det., 1879 - 1F (n. 36/72) - 2F+1M] - Sicilia, Gribodo G. leg. [1F - 1M, Castellbuono (PA)] - Toscana, Isola del Giglio (GR), Doria G. leg. [1 F, VII 1900 - 2M, IV 1900 - 2F+1M, VII 1901 - 1M, VII 1907] - Trentino Alto Adige, Pinè (TN): [1M, VII 1931 - 2F, VII 1932].

Xyllocopa (Xyllocopa) valga Gerstaecker, 1872: 6f, Albania, Pescopie, V 1941, Pintor C. leg. - Algeria [1F, Gribodo G. leg. - 1F, Philippeville, Thery A. leg.] - 1F, Brasile, Rio delle Amazzoni, Magretti P. leg. - 1M, Francia, Ile de France, Parigi, Boubaval leg. - 1F, Grecia, Parnassos Oros, Delfo, V 10 1915, Vinciguerra leg. - Iran, Gribodo G. leg. [1F, Madjan - 1F, Urmiah] - Moldavia [2F, Dobroudja, Macin, Montandon A.L. leg. - 1F, Dobroudja, Macin, VII 1907, Ronchetti V. leg. - 1F, Valle di Berlad, Montandon A.L. leg. - 1M, Valle di Berlad, Montandon A.L. leg.] - 3F, Siria, Damasco, II-V 1889, Medana leg. - Spagna [1F+1M, Cuenca, Ucles, Gribodo G. leg. - 1M, Andalusia, Granada] - **Italia:** 1M, Abruzzo, Cerchio (Avezzano), Magretti P. leg. - 1M, Calabria, Corso Amata (CZ), V 1882, Magretti P. leg. - 1F, Emilia Romagna, Bologna, 1885, Rosalinda leg. - 1M, Friuli-Venezia Giulia, Premariacco (UD), VI 1917, Andreini A. leg. - 1F, Lazio, Pantano Borghese (RM), VII-IX 1906, Bondimai leg. - Liguria [1F, Albenga (SV), VIII 26 1894, Magretti P. leg. - 1F, Borghetto Santo Spirito (SV), IX 1938, Franciscolo M. leg. - 1M, Cogoleto (GE), 1935, Festa A. leg. - 2M, Cogoleto - 1M, Diano Marina (IM), VII 29 1894, Magretti P. leg. (esemplare 1 della coppia: uno spillo ed 1 cartellino) - 1M, Finalborgo, V 30 1882, Fea L. leg. - 1F, Forte di Quezzi (GE), VIII 1938, Cuccini R. leg. - 1F, Genova, VIII 1878, Doria G. leg. - 1F, Genova, V 1884, Fea L. leg. - 1F, Genova, 1920, Borgioli E. leg. - 2F, Genova, V 1925, Borgioli E. leg. - 1M, Genova, VI 1938 - 1F, dintorni di Genova, VII-IX 1944, Cucini R. leg. (S.c.) - 1F, Genova, VI 28 1971, Tortonese leg. - 1F, Genova, Museo, VI 20 1984, Poggi R. leg. - 1F, Lavagna (GE), VIII 1937 - 1M, La Spezia, Cantelli leg. - 1F, Monterosso al Mare (SP), VII-IX 1926, Montale L. leg. - 1M, Rigoroso (GE), VI 1933, Casiccia leg. - 1F, Varazze, VII-IX 1937] - Lombardia [1F, Cas. Papa (BS), V 24 1976, Tognon leg. - 1F, lungo il corso del fiume Adda, VI 4 1910, Magretti P. leg. - 1F, Milano, VIII

1883, Magretti P. leg. - 1M, Pavia, 1880, Pavesi A. leg. - 1M, Taino Varesino (VA) - 1F, Villa di L. Negro (SO), V 12 1885, Gestro R. leg.] - Piemonte [1F+1M, Gribodo G. leg. (esemplari "a" e "b" della coppia: 1 spillo, 1 cartellino) - 2F+1M, Gribodo G. leg. - 1F, Castagnola (AL), Gribodo G. leg. - 1M, Frabosa Soprana (falde del monte Moro) (CN), IX 28 1908, Vigogna G.B. leg. - 1F, Montaldeo (AL), 1905, Doria G. leg. - 1F, Nizza Monferrato (AT), VII 1936, Arduino P. leg. - 2F, Nizza Monferrato, VII 1936, Arduino P. leg. - 1M, Nizza Monferrato (Maccagno), IX 1935, Arduino P. leg. - 1F, Paesana (CN), Gribodo G. leg. - 1M, Rivoli (TO), Gribodo G. leg. - 2F+2M, Susa, Gribodo G. leg. - 1M, Susa, 1879, Gribodo G. leg.] - Toscana, Isola del Giglio, 1900, Doria G. leg. [1F, IV - 1M, IX] - Trentino Alto Adige [1F, Centa (TN), VIII 1932 - 1F, Terlano (BZ), V 27 1926 - 1F+1M, Sluderno (BZ), VII 1933, Gigante leg.] - Umbria, Lippiano (PG) [1F, V 1921, Andreini leg. - 1F] - 1M, Veneto, Monti Lessini (VR), IX 25 1985, Capra F. leg.

Xylocopa (Xylocopa) violacea (Linné, 1758): 4F (senza cartellino) - 1F, Africa, Gribodo G. leg. - 1F, Albania, Scutari, IX 25 1941, Capra F. leg. - 1M, Algeria, Gribodo G. leg. - 1F, Cipro, Larnaca District, Maroni, VIII 16 1987, Violani C. leg. - Francia, Costa Azzurra, Nizza, Magretti P. leg. [1F, III 1889, Magretti P. det. - 1M, III 1887] - 2F, Georgia-Azerbaijan, Transcaucasia, Gribodo G. leg. - 1F, Serbia, Vojvodina, Sirmio, Ilok, X 1937, Adescalchi leg. **Italia:** 2F+1M, Gribodo G. leg. - 1F, X 1894, Magretti P. leg. - Calabria, Corso Amata [2F, Magretti P. leg. - 1M, VIII 1882, Magretti P. leg. - 1F, IX 1890, Magretti P. leg. - 1M, 1910] - Campania, Nocera Superiore (SA), Vicidomini S. leg. [1F, VI 2 1996, (pupa da un nido in canna; 26°C) - 1F, III 16 1995, (su *Vicia faba*; 17°C) - 1F, V 20 1995, (su *Papaver rhoeas*; 22°C)] - 1F, Emilia Romagna, Rimini, IX 14 1903, Magretti P. leg. - Lazio [1F, Isola Farnese (RM), V 4 1902 - 1F, Isola Zannone (LT), nel bosco, V-VI 24-2 1950, Guiglia D. det., 1950 - 1F, Campagna Romana, Pantano Romano, VII-IX 1906, Bondinaui leg. - 2F, Roma, VI 1957, Mancini C. leg. - 1M, Roma] - Liguria [1F+1M, (senza località), Magretti P. leg. - 1M, Ameglia (SP), 1898, Coll. Mantero G., Fiori C. leg. - 1M, Arenzano (Val Lerone) (GE), III 19 1967, Gardini G. leg. - 1F, Borzoli (GE), V 1883, Doria G. leg. - 3M, Borzoli, IV 1883, Doria G. leg. - 1F, Borzoli, Villa Doria, VII-LX 1885, Doria G. leg. (n. 549) - 1M, Bovastri (GE), VI 2 1979, Traversi G. leg. - 1F, Calice Ligure (SV), IX 1880, Magretti P. leg. - 1F, Camporosso (IM), IX 1879, Spagnolo leg. - 1F, Camporosso, X 1882, Spagnolo leg. - 1F, Cavi (GE), VI 1928, Moro G.B. leg. - 1F, Cogoleto, Festa A. leg. - 1M, Cogoleto - 1F, Cogoleto, 1933 - 2F+2M, Cogoleto, 1934. - 1M, Cogoleto, 1935, Festa A. leg. - 1F, Diano Marina, VII 29 1894, Magretti P. leg. (esemplare 2 della coppia: 1 spillo, 1 cartellino) - 1F, Genova, Mantero G. leg. - 1F, Genova, VIII 28 1878, Doria G. leg. - 1F, Genova, VIII 1878, Doria G. leg. - 1F, Genova, X 2 1879, Gestro R. leg. - 1M,

Genova, III 1879, Caneva G. leg. - 2M, Genova, V 1879, Caneva G. leg. - 1F, Genova, 1881, Dodero leg. - 1M, Genova, X 1881, Gestro leg. - 1M, Genova, II 1884, Tapparone leg. - 1M, Genova, V 1889, Fiori C. leg. - 1M, Genova, IV 1917 - 1M, Genova, 1917, Borgioli E. leg. - 1F, Genova, X 4 1920, Masi leg. - 1M, Genova, III 1934, Arduino P. leg. - 1F+5M, Genova, II 1936, Arduino P. leg. - 1M, Genova, IX 1937 - 2M, Genova, III 1937, Arduino P. leg. - 1F, Genova, II 10 1938, Quazzi leg. - 1F, Genova, VII 1938, Cucini R. leg. - 1F+1M, dintorni di Genova, VII-IX 1944, Cucini R. leg. - 1F, centro di Genova, X 21 1984, Bernabò leg. - 1F, Genova, (città), I 19 1985, Doria G. leg. - 2F, Isola Gallinara (SV), VI 21 1962, Zavattari E. leg. - 1F, Lavagna, VIII 1938 - 1F, Le Spezia, Cantelli leg. - 1F, Monte Antola (GE), VIII 1938, Guiglia D. leg. - 1F, Monterosso al Mare, VII-IX 1926, Montale L. leg. - 2F+1M, Monterosso al Mare, 1927, Montale L. leg. - 1F, Monterosso al Mare, 1930, Montale L. leg. - 1M, Pegli (GE), IV 10 1882, Fea L. leg. - 1F, Pegli, 1884, Vinciguerra leg. - 1F, Pegli, (loc. Monti), 1884, Vinciguerra leg. - 1F, Pegli, VI 1949, Pieragostini E. leg. - 1F, Piani di Creta (GE), IV 1820, Moro G.B. leg. - 1F, Quarto (GE), XI 2 - 1F, Quarto, (Villa Quartara), III 14 1956, Capra F. leg. - 1F, Rapallo (GE), VIII 1962, Doria G. leg. - 1F, dintorni di Recco, IX 11 1949, Cavassa leg. - 3M, dintorni di Recco, IX 11 1949, Cavassa leg. - 1F, Rigoroso, VI 1933, Casiccia leg. - 1M, Rigoroso, VIII 1927, Gestro R. leg. - 1M, Rigoroso, VI 1933, Casiccia leg. - 2F, Rigoroso, VIII 1925, Gestro R. leg. - 1F, Rivarolo (GE) - 1F, Santo Stefano d'Aveto (GE), IX 1918, Andreini A. leg. - 1F, Sarissola Busalla (GE), 1927, Guiglia D. leg. - 1M, Sarissola Busalla, (Appenino ligure), VIII 1933, Guiglia D. leg. - 1M, Sarissola Busalla, 1927, Guiglia D. leg. - 1M, Sarissola Busalla, VII 1928, Guiglia D. leg. - 1M, Sarzana (SP), IX 1930, Mancini C. leg. - 1M, Serravalle (SP), 1878, Caneva G. leg. - 1F, Spotorno (SV), Gribodo G. leg. - 1F, Spotorno (SV), I 16 1977, Giardini G. leg., (svernante sotto la corteccia) - 1M, Staglieno (GE), V 27 1882, Fea L. leg. - 1F, Struppa (GE), XI 6 1967, Francini leg. - 2F, Varazze (SV), IX 1893, Magretti P. leg. - 1F, Varazze, VIII 10 1893, Magretti P. leg. - 1F, Varazze, IX 25 1893, Magretti P. leg. - 19M, Voltri (GE), IV 1934, Guiglia D. leg. - 1M, Voltri (GE), X 8 1866, Doria G. leg. - Lombardia [1F+2M, lungo il corso del fiume Adda, Magretti P. leg. - 1M, Gorzone (BS), Gribodo G. leg. - 1M, Milano, Malfatti leg., (esemplare nano)] - 1M, Marche, Macerata, V 10 1895, (peli noto mesosoma quasi bianchi) - Piemonte [12F+10M, (senza località), Gribodo G. leg. - 1M, (senza località), XI 1890, Gribodo G. leg. (Gribodo G. det. err. = F) - 1M, Bognanco (VB), VIII 1904, Magretti P. leg. - 1F, Carrega (AL), VIII 6 1911 - 1M, Cassano Spinola, Merlassolo (AL), IV 1969, Moro G.B. leg. - 1F+1M, Castiglione Torinese (TO), 1923, Negro leg. - 1F, Crava (CN), VII 30 1885, Caneva G. leg. - 2F+1M, Frabosa Soprana, X 2 1908, Vigogna G.B. leg. - 2F+1M, Frabosa Soprana, (falde del monte Moro), IX 28

1908, Vigogna G. B. leg. (1000 m) - 1F, Gavi (AL), IX 1909, Mantero G. leg. - 1M, Granarolo (NO), XII 1935, Festa leg. - 1F, Ivrea (TO), VII 20 1886, Magretti P. leg. - 1F, Montaldeo, 1905, Doria G. leg. - 2F, Monte (AL), VI 1894, Mantero G. leg. - 2F, Nizza Monferrato, (Maccagno), IX 1935, Arduino P. leg. - 1F, Paesana, Gribodo G. leg. - 1F, Piani di Ivrea (TO), VII-IX 1932, Borgioli leg. - 1F, Piovera (AL), IX 1931, Doria G. leg. - 1M, Rivoli, Gribodo G. leg. - 1F, Rosignano Monferrato (AL), Gribodo G. leg. - 1F, San Giuliano (AL), VIII 1883, Caneva G. leg. - 1M, Strevi (AL), X 1925, Mantelli A. leg. - 4F+3M, Susa, Gribodo G. leg. - 2M, Torino, Gribodo G. leg. | - Sardegna, Magretti P. leg. [1F senza località - 1F, 1899 - 1F, IV 1899 - 1F, IV 1899, (Vachal det., 1899) - 3F+1M, IV 1899, (Coll. Meloni C.) - 3M, Aritzo (NU), V 1936, Hartig F. leg. - 1F+1M, Aritzo, VII 1936, Hartig F. leg. - 1F, Fonta Mela (SS), VIII 1936, Hartig F. leg. - 3F, Isola Asinara (SS), VIII 1903, Folchini S. leg. - 2F, Isola Piana (CA), (Sud), VI 15 1956, Doria G. leg. - 1F, Marrubiu (M. Arci, Truncu Forrus - 4 km S. Anna) (OR), V 25 1970, Meloni C. leg., (catturata da una canna) - 1M, Ploaghe (SS), VI 5 1964, Orsini A. & Arboccò leg. - 2F, Punta Santoru (SS), VI 1936, Hartig F. leg. - 1F, Quartu S. Elena (CA), (Flumini Riu Cuba), IV 3 1974, Meloni C. leg. - 1M, San Basilio (CA), 1928, Nonis M. leg. - 2F, Sorgono (NU), Gribodo G. leg. - 2M, Tonara (NU), X 10 1973, Meloni C. leg. | - Sicilia [1F, De Stefani leg. - 1M, Egadi (TP), Levanzo, (Case Tramontana), VIII 10 1969, Balletto E. leg. - 1F, Monte Calvario (CL), VI 22 1902 - 1M, Torrenova (ME), VIII 9 1934 - 1F, Vittoria (RG), IX 1895, Mantero G. leg. - 1F, Vittoria, IX-X 1895, Mantero G. leg. - 3M, Vittoria, IX 1895, Mantero G. leg. | - Toscana [2F, Fiesole (FI), 1884, Sacconi leg. - 1F, Capraia (LI), VI 1940, Mancini C. leg. - 1M, Isola d'Elba (LI), IV 10 1959, Colampì F. leg. - 2M, Isola d'Elba, 1980, Baccetti N. leg. (Capra F. det. 1980: catturato da *Merops apiaster*) - 2F, Isola d'Elba, (loc. Cavo), IX 1985, Paoletti E. leg. - 1F+1M, Isola d'Elba, (loc. Cavo), IX 1985, Paoletti E. leg., (S.c.) - 1M, Isola d'Elba, IX 1985, Paoletti E. leg. - 2M, Isola del Giglio, X 1897-99, Doria G. leg. - 1M, Isola del Giglio, (loc. Arenetta), II 1 1900, Doria G. leg. - 2F+2M, Isola del Giglio, IV 1900, Doria G. leg. - 1F, Pergine (AR), III 1918, Andreini A. leg. - 2M, Vallombrosa (FI), Coll. Magretti P., Cecconi leg. - 1M, Vittoria Apuana (LU), VI 1922, Mantero G. leg. | - Trentino Alto Adige [1F, Centa, VIII 1932 - 1M, Monte Paganella (TN), VII 1931] - Umbria, Andreini A. leg. [1M, Lippiano, XI 1920 - 1F, Lippiano, VII 1910 - 1F, Lippiano, X 1920 - 1F, Lippiano, III 30 1918 - 1F, Perugia, IX 1940] - Valle D'Aosta: 1F, , Saint Vincent (AO), Gribodo G. leg., (esemplare nano) - Veneto [1F, Lido di Venezia, VIII 1902 - 1M, Treviso, 1892, Coll. Mantero, Ceresole G. leg.].

Risultati

In questa prima parte del catalogo del Musco civico di Storia naturale G. Doria (Tab. I) sono stati revisionati 431 esemplari appartenenti a 6 specie differenti, tutte a distribuzione paleartica (HURD & MOURE 1963). In base ai dati raccolti è possibile evidenziare quanto segue:

- *X. valga* in Siria rappresenta una delle rarissime segnalazioni di questa specie in Medio Oriente (reperto: 3F, Damasco, II-V 1889, Medana leg.);
- l'apporto faunistico dei reperti raccolti in Liguria, Piemonte, Lombardia, Toscana per le tre specie italiane *X. iris*, *X. valga*, *X. violacea* risulta essere rilevante;
- *Proxycopa* è presente con due *taxa* rarissimi nelle collezioni italiane la cui presenza dà alla collezione grande importanza scientifica (VICIDOMINI & MAIO 1999);
- prima segnalazione documentata di *X. iris* nel Principato di Monaco (reperto: 1F, Monaco, VII 23 1894, Magretti P. leg.);
- prima segnalazione documentata di svernamento sotto corteccia da parte di *X. violacea* [reperto: 1F, Spotorno (SV), I 16 1977, Giardini G. leg.];
- prima segnalazione documentata di predazione da parte del gruccione (*Merops apiaster*) su adulti di *X. violacea* [reperti: 2M, Isola d'Elba (LI), 1980, Baccetti N. leg., Capra F. det. 1980].

SPECIE	CODICE CASSETTA	N. REPERTI	NAZIONE REPERTI
<i>P. nitidiventris</i>	01A	1	Libano
<i>P. olivieri</i>	01A	7	Grecia-Caucaso
<i>X. amedaei</i>	05	1	Algeria
<i>X. cantabrita</i>	01A	9	Spagna
<i>X. iris</i>	01B; Misc. It.V-97	45	Cipro, Francia, Grecia, Italia, Libia, Principato di Monaco, Tunisia
<i>X. valga</i>	02; Misc. A-MIN.; MISC. IT. 97; SUPP. <i>Xylocopa</i>	85	Albania, Algeria, Brasile, Francia, Grecia, Iran, Italia, Moldavia, Siria, Spagna
<i>X. violacea</i>	02; 03; MISC. IT. 97; SUPP. <i>Xylocopa</i>	283	Africa, Albania, Algeria, Cipro, Francia, Georgia-Azerbaijan, Italia, Serbia

Tab. I: quadro sinottico dei dati delle 6 specie trattate.

Bibliografia

- HURD P.D. & MOURE J.S., 1963 - *A classification of the large Carpenter bees* (Xylocopini) (Hymenoptera: Apoidea), University of California press, Berkley.
- VICIDOMINI S., 1996 - *Biologia di Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758) (Hymenoptera: Apidae): interazione con *Sennertia* (*Sennertia*) *carambycina* (Acari: Chaetodactylidae), *Bollettino di Zoologia agraria e di bachicoltura*, s. 2, 28 (1): 71-76.
- VICIDOMINI S., 1997 - *World bibliography on Xylocopini tribe* (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Apidae: Xylocopinae): *Xylocopa Latreille, 1802; Lestis Lepeletier & Serville, 1828; Proxylocopa Hedicke, 1938*, La Nuova Legatoria, Cava dei Tirreni.
- VICIDOMINI S., 1999 - Nuovi dati sulla distribuzione italiana e sugli ospiti degli Acari Chaetodactylidae e nuova ipotesi sul tipo di interazione con gli Xylocopini (Hymenoptera: Apidae), *Pagine del Museo ornitologico e di Scienze naturali di Ravenna*, 24 (1-2): 97-102.
- 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., 2002 - Xylocopini (Hymenoptera, Apidae, Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale di Trieste. 2, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 49: 133-136.
- VICIDOMINI S., 2005 - Xylocopini (Hymenoptera: Apidae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale, Verona parte 2 e revisione del subgenere *Bomboixylocopa* Maa, 1939, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 51 (2004).
- VICIDOMINI S. & CAMPADELLI G., 1999 - Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: le collezioni non universitarie dell'Emilia Romagna, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Ferrara*, 1 (1998): 77-82.
- VICIDOMINI S. & MAIO N., 1999 - Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo zoologico dell'Università di Napoli Federico II, *Rendiconti dell'Accademia di Scienze fisiche e naturali*, s. 6, 66: 245-260.
- VICIDOMINI S. & WHITMANN-MASCHERINI S., 2003 - Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale, Milano (II) e il Museo zoologico La Specola, Firenze (III), *Pianura*, 17: 111-118.

Consegnato il 22/5/2005.

I Coleotteri Carabidi (Arthropoda, Insecta) dell'area SIC della Lanca di Soltarico (Parco regionale Adda sud, Lombardia)

Mauro Gobbi *, Diego Fontaneto *,
Gianluca Ferretti **, Riccardo Groppali ***

Riassunto

Sono state studiate e confrontate, mediante l'analisi dei parametri adattativi, le comunità di Coleotteri Carabidi presenti in quattro tipologie differenti di ecosistema rappresentative dell'area SIC della Lanca di Soltarico (provincia di Lodi). Il saliceto, confrontato con una zona ecotonale al margine della lanca, un prato con pioppi residui di un tentativo di pioppicoltura e un prato incolto, presenta comunità peculiari con specie non alate, predatrici e igrofile a differenza degli altri ecosistemi in cui specie euriecie abbondano, per raggiungere la massima percentuale nel prato incolto, l'ambiente più giovane.

Summary

We have been studied and compared, using adaptative parameters, the ground beetles communities located in four different ecosystem typology representatives of the SIC area of Lanca di Soltarico (in the province of Lodi, north of Italy). The willow stand, compared with a boundary zone, a meadows with poplar of an attempt of poplar stand, and an uncultivated meadow, shows a typical community with no-flying species, predators and hygrophilous, in respect to the other ecosystems where eurytopic species are abundant in particular in the uncultivated meadow, the younger ecosystem.

Introduzione

I coleotteri appartenenti alla famiglia dei Carabidae (Arthropoda, Insecta) rappresentano un'importante componente della fauna epigea per ricchezza di specie e numero di indi-

* Università degli Studi, Dipartimento di Biologia, via Celoria 26 - I-20133 Milano. E-mail: mauro.gobbi@unimi.it

** Università degli Studi, Dipartimento di Biologia, Museo didattico di Zoologia, via Celoria 26 - I-20133 Milano.

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

vidui; in Italia se ne riscontrano circa 1.300 specie (MAGISTRETTI 1965). Questo gruppo di coleotteri è oggi di largo uso come bioindicatore dello stato di qualità degli ecosistemi in quanto i carabidi rispondono direttamente e indirettamente ai cambiamenti delle condizioni ambientali, quali, per esempio, la frammentazione degli habitat o la tipologia gestionale degli stessi (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO 1994; PIZZOLOTTO & BRANDMAYR 1998; RAINIO & NIEMIÄ 2003; GOBBI *et al.* 2004; GOBBI *et al.* 2005). Dalla letteratura si possono trarre esempi di quanto la fauna carabidologica attuale stia cambiando in alcune zone umide della pianura padana. Numerose sono le popolazioni diminuite numericamente e le specie localmente estinte come per esempio *Carabus clathratus antonellii* Luigioni, 1921 e *Carabus italicus italicus* Dejean, 1826 (GOBBI 2000): ecco dunque quanto sia importante conoscere lo stato di intere comunità presenti nelle aree umide, al fine di mantenere monitorate la presenza e l'evoluzione delle stesse in questi ambienti ormai rarefatti della pianura padana ed eventualmente fornire linee guida gestionali. Con la presente ricerca si intende:

- fornire un inquadramento faunistico della diversità di Coleotteri Carabidi dell'area indagata;
- indicare la qualità naturalistica dell'area attraverso l'analisi della struttura delle comunità e delle caratteristiche delle singole specie.

L'area di studio (Fig. 1) è un Sito di Interesse Comunitario (SIC) situato all'interno del territorio del Parco regionale Adda sud, a un'altitudine di 60 m s.l.m. Consiste in una porzione di terreno di circa 13 ha circondata da una lanca morta chiamata Lanca di Soltarico che si formò in occasione della grande piena del fiume Adda avvenuta nel 1976. Le stazioni di campionamento (Fig. 1) sono state scelte selezionando gli habitat rappresentativi. La stazione A consiste in una porzione di ecotono arbustivo caratterizzato da amora (*Amorpha fruticosa*), salice bianco (*Salix alba*) e olmo campestre (*Ulmus minor*), posizionato tra la lanca e un prato incolto; la seconda stazione, B, è un saliceto a salice bianco di circa vent'anni alla cui base sono lasciati a dimora ceppi marcescenti; la terza stazione, C, è un prato all'interno del quale sono distribuiti più o meno ordinatamente pioppi bianchi (*Populus alba*) e pioppi ibridi (*Populus canadensis*) residui di un tentativo di pioppicoltura; infine la quarta stazione, D, è un prato incolto.

Materiali e metodi

La cattura dei carabidi è durata 9 mesi (febbraio-ottobre 2004) per un totale di 17 raccolte a cadenza quindicennale ed è avvenuta mediante l'ausilio di 48 trappole a caduta (*pitfall traps*) distribuite in transetti lineari da 12 trappole ciascuno per sito di raccolta. Le trappole a caduta vengono globalmente utiliz-

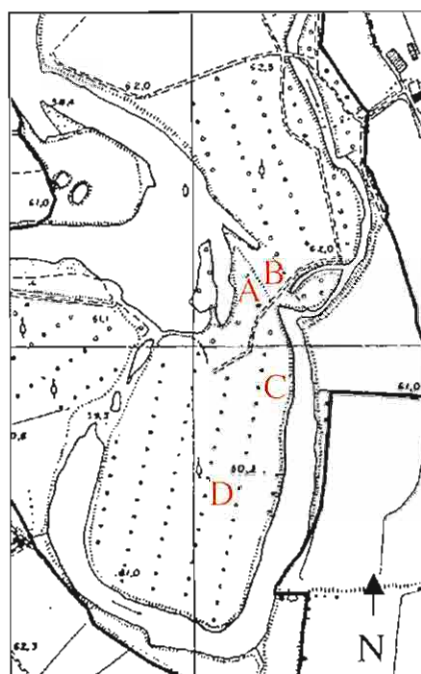


Fig. 1: le lettere rosse indicano la localizzazione delle stazioni di indagine; A margine lanca, B saliceto, C prato con pioppi, D prato incolto.

zate come strumento per campionare le comunità di artropodi terrestri (LUFF 1996). Le trappole impiegate consistono in bicchieri di plastica - profondi 8 cm, con diametro superiore di 7 cm e inferiore di 4.5 cm - interrati fino all'orlo e riempiti, per metà circa, di aceto, liquido dalle proprietà conservanti. Degli esemplari raccolti sono state determinate le specie e contati gli individui. Per la determinazione si è fatto riferimento alle tabelle dicotomiche riportate in PORTA (1923-1934) e HÜRKA (1996), mentre per la nomenclatura aggiornata a quanto riportato nel data base della *Fauna Europaea* (AUDISIO & VIGNA TAGLIANTI 2004). Il dato quantitativo, ovvero il numero di individui per specie ottenuto con il trappolamento, è stato espresso sia in percentuale sia in densità di attività (DA), ovvero il numero medio di individui per trappola nel periodo standard di 15 giorni (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO 1987); la DA viene calcolata secondo la seguente formula: $DA = [n/(t \cdot g)] \cdot 10$, dove n= numero di individui per specie, t= numero di trappole, g= numero di giorni di esposizione delle trappole. I valori di DA risultano essere buoni indicatori della biomassa di carabidi nel sito di campionamento (LOREAU 1992).

Una volta completato l'elenco delle specie con le relative abbondanze sono state eseguite le seguenti analisi:

- calcolo dell'indice di similarità di Renkonen (o Percent Similarity Index) secondo quanto descritto da Wolda (1981) e KOLEFF *et al.* (2003): il Percent Similarity Index tiene conto dell'abbondanza relativa delle varie specie in comune. Si è usato MVSP[®] 3.1 per eseguire l'analisi di similarità con il metodo *nearest neighbour* per ottenere i dendrogrammi.
- analisi delle strutture di dominanza relativa: quest'analisi fornisce informazioni sul livello di strutturazione delle comunità (ROSSARO 1996);
- valutazione della capacità di dispersione delle specie in base alla presenza/assenza di ali metatoraciche funzionali al volo: l'analisi del potere di dispersione delle specie presenti in un habitat fornisce indicazioni sull'impatto ambientale che sta avendo la stazione in analisi, poiché un'alta percentuale di specie che presentano ali funzionali al volo è indice del grado di disturbo dell'ecosistema (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO 1994). Le specie dotate di ali funzionali al volo sono quelle che, possedendo una buona capacità di dispersione, meglio si prestano a colonizzare nuovi ecosistemi. Le specie con assenza di ali funzionali, invece, avendo una bassa se non nulla capacità di dispersione sono in grado di vivere solo in ambienti stabili o perturbati ad opera umana che possono portare queste specie all'estinzione su scala locale (BRANDMAYR 1983);
- analisi della scelta alimentare delle singole specie: è possibile utilizzare la percentuale delle specie opportuniste, solitamente appartenenti ai generi *Amara* e *Harpalus*, come indice di degrado della carabidocenosi originaria in quanto ambienti perturbati, possedendo scarse risorse trofiche, "selezionano" specie opportuniste che meglio si adattano a vivere in questi ambienti (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO 1994);
- analisi delle esigenze microclimatiche delle specie più abbondanti.

Risultati e discussione

I carabidi raccolti nei quattro siti di indagine (Tab. 1) appartengono a 38 specie differenti; di queste, 21 sono presenti nell'ecotono al margine con la lanca, 14 nel saliceto, 27 nel prato con pioppi e, infine, 16 nel prato incolto.

Come prima analisi si è provveduto alla valutazione del grado di affinità delle comunità campionate in modo da organizzare i siti in ordine decrescente di similarità.

Il dendrogramma (Fig. 2), costruito sulla base dell'indice di Renkonen, mostra come l'ecotono posizionato presso il margine della lanca risulti simile all'incolto, mentre è il saliceto l'habitat che sembra possedere caratteristiche proprie.

L'analisi sulle strutture di dominanza (Fig. 3) mostra quanto l'ambiente ecotonale al margine della lanca e il prato con pioppi siano le due stazioni che possiedono un maggior livello di

Coleotteri Carabidi		margine lanca	saliceto	prato pioppi	prato incolto
<i>Agonum gracile</i>	Sturm, 1824		*		
<i>Agonum viduum</i>	(Panzer, 1796)		**	**	
<i>Amara aenea</i>	(De Geer, 1774)	***	**	**	***
<i>Amara anthobola</i>	Villa & Villa, 1853	**	**	**	***
<i>Amara communis</i>	(Panzer, 1797)			*	
<i>Amara familiaris</i>	(Duftschmid, 1812)				*
<i>Amara lucida</i>	(Duftschmid, 1812)			*	
<i>Amara similata</i>	(Gyllenhal, 1810)			**	
<i>Anchomenus dorsalis</i>	(Pontoppidan, 1763)	***	**	***	**
<i>Asaphidion flavipes</i>	(Linnaeus, 1761)	***	*	***	***
<i>Brachinus eximius</i>	Duftschmid, 1812	**			
<i>Brachinus sclopeta</i>	(Fabricius, 1792)	*		*	
<i>Calathus fuscipes signaticornis</i>	Chaudoir, 1863			*	
<i>Callistus lunatus</i>	(Fabricius, 1775)				*
<i>Carabus granulatus interstitialis</i>	Duftschmid, 1812	**	***	***	***
<i>Claeniellus nitidulus</i>	(Schränk, 1781)	***		***	**
<i>Drypta dentata</i>	(P. Rossi, 1790)	**			*
<i>Harpalus affinis</i>	(Schränk, 1781)	*		**	***
<i>Harpalus anxius</i>	(Duftschmid, 1812)	**		**	***
<i>Harpalus distinguendus</i>	(Duftschmid, 1812)	*		**	
<i>Harpalus luteicornis</i>	(Duftschmid, 1812)			*	**
<i>Harpalus serripes</i>	(Quensel in Schönherr, 1806)			**	***
<i>Lamprias cyanocephalus</i>	(Linnaeus, 1758)	*			
<i>Limodromus assimilis</i>	(Paykull, 1790)	*	*		
<i>Limodromus krynickii</i>	(Sperk, 1835)	*	*		
<i>Metallina lampros</i>	(Herbst, 1784)	*			
<i>Metallina properans</i>	(Stephens, 1828)	*		*	
<i>Morphosoma melanarius</i>	(Illiger, 1798)	**		***	**
<i>Oxydromus subcostatus jactator</i>	(Fassati, 1944)		**		
<i>Ophonus azureus</i>	(Fabricius, 1775)	*		*	
<i>Philorhizus quadrisignatus</i>	(Dejean, 1825)			*	
<i>Phonias strenuus</i>	(Panzer, 1797)	***	***	**	**
<i>Platysma anthracinum hespericum</i>	Bucciarelli & Sopracordevole, 1958		***		
<i>Poecilus cupreus</i>	(Linnaeus, 1758)	*	*	***	***
<i>Poecilus versicolor</i>	(Sturm, 1824)			**	
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	(De Geer, 1774)		*	**	
<i>Pterostichus niger</i>	(Schaller, 1783)			*	
<i>Syntomus obscuroguttatus</i>	(Duftschmid, 1812)			*	

Tab. 1: Coleotteri Carabidi presenti nelle quattro stazioni di raccolta (***= dominanti; **= influenti; *= accessori).

strutturazione delle comunità individuabile dall'inclinazione della curva nell'ambito dei dominanti, ovvero le specie che possiedono abbondanze relative superiori al 5% (BRANDMAYR & BRUNELLO ZANETTI 1982; PILON *et al.* 1991). La curva invece cresce

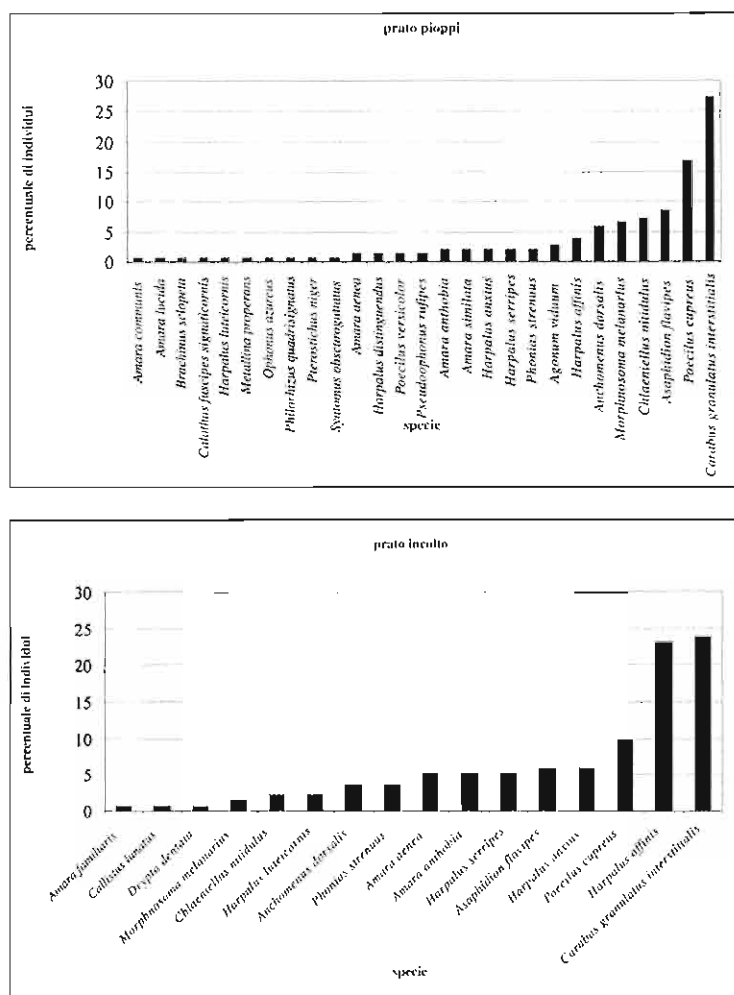


Fig. 3: strutture di dominanza dei quattro siti indagati.

meno rapidamente per il saliceto e per il prato incolto. Nel saliceto abbiamo una "monotonia" in quanto pochi sono gli individui ripartiti per ciascuna specie: infatti l'unica specie decisamente dominante è *Phonus strenuus*. In questa stazione hanno valori di abbondanza molto bassi quei tipici elementi ben adattati e dominanti di "raccordo" generalmente frequenti nei saliceti come per esempio *Pseudophonus rufipes*, *Limodromus assimilis* e *Asaphidion flavipes* (Phon et al. 1991). Il basso livello di strutturazione del prato incolto fa supporre che questo sia un ambiente "giovane" oppure perturbato, ma solo l'analisi dei parametri adattativi delle singole specie può fornire indicazioni utili.

Analizzando i valori di densità di attività (DA) delle singole specie nei quattro siti risulta che il saliceto - con un valore di 10.2 - è l'ambiente con maggiore biomassa, tenendo conto che

l'abbondanza di *Phonias strenuus* influisce notevolmente su questo valore. I valori di biomassa decrescono in questo modo: prato con pioppi (8.4), prato arido (7.4) e infine margine della lanca (6.8).

L'analisi dei parametri adattativi mostra quanto l'ecotono al margine della lanca e il saliceto risultino simili per percentuale di specie e individui brachitteri - ovvero con assenza di ali funzionali al volo - (Fig. 4), percentuale che è significativamente superiore rispetto ai due prati (specie: $\chi^2 = 18.2$; g.l. = 3; $p < 0.01$; individui: $\chi^2 = 123.4$; g.l. = 3; $p < 0.01$); questi valori suggeriscono che il saliceto e l'ecotono siano due ambienti stabili. È interessante osservare che nonostante il saliceto possieda comunità ancora poco strutturate, fenomeno probabilmente dovuto ai periodici allagamenti che alterano la ripartizione degli individui all'interno delle singole specie, esse stiano manifestando un buon grado di stabilità.

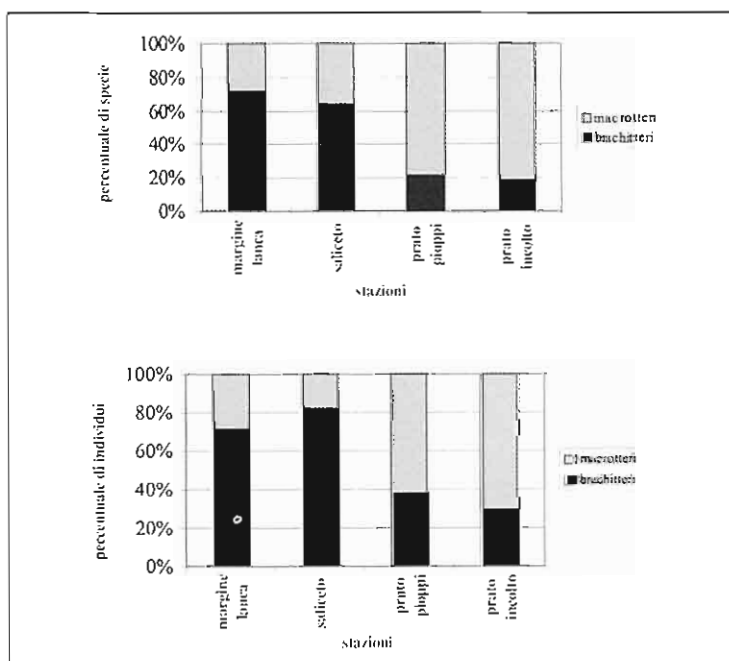


Fig. 4: rapporto tra le specie e gli individui brachitteri e macrotereri nelle quattro stazioni.

Dai grafici che confrontano la dieta delle specie raccolte nelle quattro stazioni (Fig. 5) è possibile osservare come la percentuale dei predatori in tutte le stazioni sia significativamente superiore a quella dei polifagi (specie: $\chi^2 = 23.27$; g.l. = 6; $p < 0.01$; individui: $\chi^2 = 248.7$; g.l. = 6; $p < 0.01$). Il prato incolto, forse perché caratterizzato dai residui di un recente intervento di pioppicolt-

tura mal riuscita (Groppali com. pers.), risulta essere l'ambiente che presenta popolazioni abbondanti di specie con ampio spettro alimentare. Pizzolotto (1994), infatti, riporta che gli opportunisti alimentari si concentrano per ricchezza di specie e in particolare per consistenza di popolazioni in ambienti "giovani", alterati, stressati e ruderali e quindi la loro percentuale in un habitat può essere indice di degrado dello stesso.

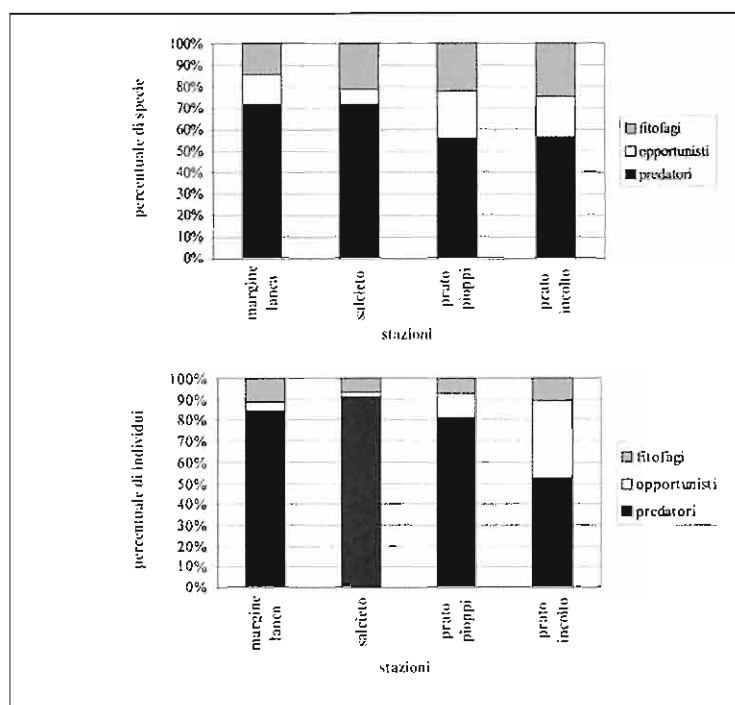


Fig. 5: spettro alimentare delle specie e degli individui.

Infine sono state analizzate per ciascun sito di raccolta le esigenze microclimatiche delle specie dominanti (igrofile, mesofile e xerofile). Dall'osservazione dei grafici (Fig. 6) si evince quanto la zona ecotonale del margine della lanca possieda una buona ripartizione tra specie e individui igrofile e mesoxerofili; il saliceto e il prato con pioppi hanno invece una significativa abbondanza di specie ($\chi^2 = 22$; g.l. = 6; $p < 0.01$) e individui igrofile ($\chi^2 = 446$; g.l. = 6; $p < 0.01$), mentre nel prato incolto le specie e gli individui igrofile diminuiscono e iniziano a comparire abbondanti le specie mesofile e in particolare quelle xerofile. Questo risultato è giustificabile in quanto non essendoci copertura arborea, presente invece nel prato con pioppi, le specie xerofile tendono ad aumentare.

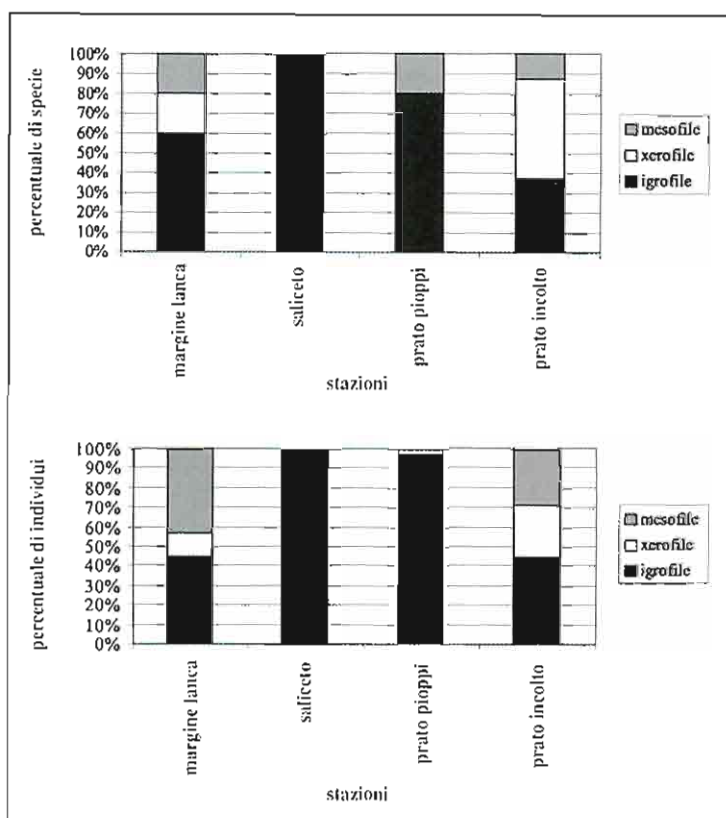


Fig. 6: esigenze microclimatiche delle specie dominanti nei rispettivi quattro siti di raccolta.

Analizzati i singoli ecosistemi rappresentativi della Lanca di Soltarico si possono trarre alcune considerazioni preliminari sulla valenza carabidologica dell'area.

Considerando tutte e 38 le specie di carabidi raccolte si osserva come il dato del 76% relativo alle specie macroterre sia un valore sufficientemente alto per dedurre che l'area è contraddistinta da comunità con alto potere di dispersione, caratteristica tipica di ambienti alluvionali quindi periodicamente perturbati. È però opportuno valutare che il 24% di brachittere rappresenta la totalità delle specie che vivono nel saliceto. Nella lanca il 66% delle specie è predatrice, di questa percentuale sono macroterre il 72%; ciò significa che l'area svolge un ruolo fondamentale anche come serbatoio di predatrici: specie che in aree stressate, quali quelle agricole, sono in regresso giacché vi vengono favoriti gli opportunisti e i fitofagi che aumentano anche proprio a causa della mancanza di predatori. È noto, infatti, che i carabidi predatori possono svolgere un ruolo importante nel contenimento delle specie fitofaghe dannose all'agricoltura (LOVEI & SUNDERLAND 1996).

I risultati ottenuti mostrano, dunque, che il saliceto riveste un importante ruolo ecologico in quanto frequentato da individui con assenza di ali funzionali al volo, che necessitano di ambienti stabili per sopravvivere, ma che sono anche dotati di notevole "resistenza". Le specie brachittere, infatti, avendo bassa capacità di dispersione, in condizioni di forti stress dell'area, come ad esempio i periodici allagamenti, sarebbero le prime a scomparire, fatto che, invece, non è ancora accaduto. Queste caratteristiche fanno del saliceto un ecosistema cardine dell'area, che sarà fondamentale mantenere inalterato nel tempo e in tutta la sua naturalità, compresi i tronchi marcescenti lasciati in situ i quali svolgono il ruolo di rifugio invernale per alcune specie appartenenti ai generi *Carabus* e *Linodromus*.

Conclusioni

Per la fauna invertebrata non ha senso occuparsi di singole specie da salvare dall'estinzione quando intere comunità si stanno rarefacendo e interi biotopi si stanno frammentando (BRANDMAYR *et al.* 2000; GOBBI 2000). Dalla ricerca, infatti, emerge quanto in un'area SIC sia difficile identificare una specie di Coleottero Carabide che merita una tutela particolare. Le carabidocenosi risultano essere invece la migliore espressione della condizione di stabilità e, di conseguenza, di qualità di un ecosistema. La Lanca di Soltarico possiede comunità di carabidi caratteristiche di zone umide e solo ponendo l'attenzione sulle cenosi stesse, piuttosto che sulle singole specie, e sugli habitat che popolano si potrà mantenere inalterata nel tempo la valenza naturalistica dell'area.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare l'amico Maurizio Pavesi del Museo civico di Storia naturale di Milano per la determinazione delle specie dubbie e il Parco regionale Adda sud per aver proposto lo studio dei carabidi all'interno del Progetto Life 00/NAT/IT/7246 "Ripristino della Lanca di Soltarico".

Bibliografia

- AUDISIO P. & VIGNA TAGLIANTI A., 2004 - Fauna Europaea: Carabidae, in: "Fauna Europaea Web Service, Fauna Europaea version 1.1", <http://www.faunaeur.org>
- BRANDMAYR P., 1983 - The main axes of the coenocline continuum from macroptery to brachyptery in carabid communities of the temperate zone, in: "Report 4th Symposium Carabidologist '81", Pudoc, Wageningen: 147-169.
- BRANDMAYR P. & BRUNELLO ZANETTI C., 1982 - Le comunità a Coleotteri Carabidi di alcuni querceto-carpineti della bassa pianura del Friuli, in: "Quaderni sulla struttura delle zoocenosi terre-

- stri. 4: I boschi primari della pianura padano-veneta", Consiglio nazionale delle ricerche, Roma: 69-124.
- BRANDMAYR P., CAGNIN M., MINGOZZI T. & PIZZOLOTTO R., 2000 - Da Bioltaly alla carta della natura: il contributo dell'Unione zoologica italiana alla conoscenza ed alla conservazione della biodiversità animale in Italia, in: "Flora e fauna a rischio in Italia (XVI Giornata dell'Ambiente, Roma, 1998)", Accademia nazionale dei Lincei, Roma: 23-51.
- BRANDMAYR P. & PIZZOLOTTO R., 1987 - Aspetti zoocenotici e biogeografici dei popolamenti a Coleotteri Carabidi nella fascia alpina delle Vette di Feltre (Belluno), *Biogeographia*, 13: 713-743.
- BRANDMAYR P. & PIZZOLOTTO R., 1994 - I Coleotteri Carabidi come indicatori delle condizioni dell'ambiente ai fini della conservazione, in: "Atti XVII Congresso nazionale italiano di entomologia (Udine, 1994)": 439-444.
- FLOATE K.D., DOANE J.F. & GILLOY C., 1990 - Carabid predator of the wheat midge (Diptera: Cetomyiidae) in Saskatchewan, *Environmental Entomology*, 19: 1503-1511.
- GOBBI G., 2000 - Gli artropodi terrestri e la tutela degli ecosistemi in Italia, *Nat. sicil.*, s. 4, 24 (3-4): 189-223.
- GOBBI M., FONTANETO D., GROPPALI R. & GUIDALI F., 2004 - I Carabidi per la valorizzazione dell'agroecosistema, in: "Il sistema rurale: una sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni: convegno internazionale (Milano, 2004)", Clup, Milano: 223-229.
- GOBBI M., FONTANETO D. & GUIDALI F., 2005 - Carabid beetles (Insecta, Coleoptera) in meadows in Lombardia (Italy) lowland, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Ferrara*, 6 (2003): 3-11.
- HŮRKA K., 1996 - *Carabidae of the Czech and Slovak Republics*, Zlín, Kabourek.
- JOHNSON N.E. & CAMERON R.S., 1969 - Phytophagous ground beetles, *Annals of the Entomological Society of America*, 62: 909-914.
- KOLEFF P., GASTON K.J. & LENNON J.J., 2003 - Measuring beta diversity for presence-absence data, *Journal of animal ecology*, 72: 367-382.
- LOREAU M., 1992 - Species abundance patterns and the structure of ground-beetle communities, *Annales zoologici Fennici*, 28: 49-56.
- LOVEI G.L. & SUNDERLAND K.D., 1996 - Ecology and behaviour of ground beetles (Coleoptera: Carabidae), *Annual review of entomology*, 41: 231-256.
- LUFF M.L., 1996 - Environmental assessments using ground beetles (Carabidae) and pitfall traps, in: "Environmental monitoring, surveillance and conservation using invertebrates", EMS Publications, Newcastle upon Tyne: 42-47.
- MAGISTRETTI M., 1965 - *Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae: catalogo topografico*, "Fauna d'Italia" vol. 8, Calderini, Bologna.
- PILON N., SČIAKY R. & VIOLANI C., 1991 - La carabidofauna di un

biotopo ripario del corso lombardo del Po (Coleoptera Carabidae), *Mem. Soc. entomol. ital.*, 70: 59-77.

PIZZOLOTTO R., 1994 - Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as a tool for environment management: a geographical information system based on carabids and vegetation for the Karst near Trieste (Italy), in: "Carabid beetles: ecology and evolution", Kluwer, Dordrecht [etc.]: 353-351.

PIZZOLOTTO R. & BRANDMAYR P., 1998 - Coleotteri Carabidi e comunità animali: due direzioni per la gestione delle risorse naturali, *Atti Accad. naz. ital. Entomol. Rend.*, 46: 343-362.

PORTA A., 1923-1934 - *Fauna Coleopterorum Italica. Vol I-II e supplementum I*, Stabilimento tipografico piacentino, Piacenza.

RAINIO J. & NIEMELÄ J., 2003 - Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators, *Biodiversity and conservation*, 12: 487-506.

ROSSARO B., 1996 - La struttura delle comunità, in: "Ecologia applicata", Cittàstudì, Milano: 355-379.

VIGNA TAGLIANTI A., 1993 - *Coleoptera Archostemata, Adephaga I (Carabidae)*, "Checklist delle specie della fauna d'Italia" vol. 44, Calderini, Bologna.

WOLDA H., 1981 - Similarity indices, sample size and diversity, *Oecologia*, 50: 296-302.

Consegnato il 23/3/2005.

Interessanti osservazioni ornitologiche nel Cremonese nel corso del 2004

Interesting birds observations in the province of Cremona (Lombardy, north of Italy) during 2004

Sergio Mantovani *

Vengono di seguito riportate alcune osservazioni ornitologiche, compiute in provincia di Cremona nel corso del 2004, che appaiono degne di nota rispetto a uno o più dei seguenti parametri: inusualità del periodo di osservazione in relazione alla fenologia nota per la specie in ambito provinciale; entità del contingente rilevato, quando risulti cioè particolarmente consistente rispetto alle conoscenze derivanti congiuntamente dall'analisi bibliografica, dalle osservazioni personali e da comunicazioni di altri osservatori; rarità nel territorio cremonese; anomalie del piumaggio. Questo lavoro ha lo scopo di fornire un aggiornamento del quadro fenologico e indicazioni quantitative che siano utili anche ai fini di future valutazioni comparative. Si ritiene infatti che la letteratura sia molto carente di tale tipo di informazioni. Tutte le osservazioni sono state effettuate dall'Autore, salvo dove diversamente riportato.

Pellegrino (*Falco peregrinus*): 3 individui osservati contemporaneamente il giorno 3 gennaio, nei pressi di Stagno Lombardo. Il rilevamento è stato effettuato al tramonto, tra le 16 e le 17. Osservato dapprima un individuo intento a consumare una preda sulla sommità di un traliccio, quindi un secondo individuo in volo esplorativo a circa 400 m di distanza dal precedente, poco dopo un terzo esemplare in picchiata verticale a meno di 1,5 km dal primo, rimasto nel frattempo sul posatoio. In seguito, verso le 17, i tre individui sono stati osservati contemporaneamente per alcuni minuti sulla sommità di altrettanti tralicci, distanti tra loro al massimo 1,5 km. Nello stesso sito il 9 novembre 2003 erano già stati osservati 2 esemplari, maschio e fem-

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

mina, e ancora 2-3 individui il 22 febbraio 2004 circa 1 km più a nord. Fino a pochi anni fa non erano noti, per questo falconide, episodi di sicuro svernamento in ambito provinciale (ALLEGRI *et al.* 1995; *I rapaci ...* 1996) mentre negli ultimi anni, verosimilmente in seguito al notevole miglioramento dello status della specie come nidificante (BRICHETTI & FRACASSO 2003; ALLAVENA & BRUNELLI 2003), è stato possibile accertare lo svernamento di diversi individui, con presenza negli stessi siti anche per più inverni consecutivi. Tutte le segnalazioni confluite nel progetto Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Cremona (da qui in avanti indicato come Atlante Cremonese), avviato a partire dalla primavera del 2000, si riferiscono a singoli individui, salvo che in tre casi nei quali è stata osservata la presenza contemporanea nel medesimo sito di 2 esemplari: a Torricella del Pizzo il 15 dicembre 2003 e ancora l'11 gennaio 2004 (Ghisellini com. pers.) e a Spinadesco, nella golena del Po, il 12 gennaio 2004. Nel periodo precedente, sempre 2 individui sono stati segnalati (Marchini com. pers.) nel comune di Romanengo il 7 gennaio 2000. Non sembrano invece esserci state finora segnalazioni certe, oltre a quella qui riportata, della compresenza di 3 individui nel medesimo sito. Interessante e certo utile ai fini di un'interpretazione della dinamica di questa specie durante il periodo invernale nel corso degli ultimi quattro lustri appare il confronto con i dati dell'*Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia* (da qui in avanti indicato come Atlante Lombardia), dal quale risulta per il Cremonese una sola segnalazione (1 esemplare) e un solo caso a livello regionale in cui la specie è risultata presente nello stesso sito con più di 1 individuo (BOTTONI & MASSA in *Atlante ...* 1992).

Gavina (*Larus canus*): 24 individui, di cui 22 adulti e 2 immaturi, sono stati osservati il 24 gennaio nei pressi di Gabbioneta. Il gruppo, frammisto a circa 170 gabbiani comuni (*Larus ridibundus*), sostava in un campo arato a breve distanza dal fiume Oglio; negli stessi istanti un trattore stava effettuando la concimazione mediante spargimento di liquami. In provincia di Cremona la gavina è riportata come svernante irregolare da ALLEGRI *et al.* (1995), mentre GROPPALI (2002) la segnala come presenza invernale regolare. Sulla base dei rilevamenti finalizzati alla redazione dell'Atlante Lombardia (FASOLA in *Atlante ...* 1992), la specie risultava diffusa nel territorio provinciale in maniera estremamente localizzata, con singoli individui o, in pochi casi, con contingenti comunque sempre inferiori alla decina. La presenza di piccoli gruppi di 5 individui viene riportata da Allegri (com. pers.) a Romanengo, il 26 gennaio 1997, e a Corte de' Frati, il 24 febbraio 1987. Il dato qui presentato si configura come il più consistente anche nell'ambito dell'Atlante

Cremonese, i cui rilevamenti sono in fase di ultimazione. Per quanto riguarda i contingenti quantitativamente più significativi dopo quello qui riportato, una ricerca appositamente condotta dall'Autore su questo laride nei mesi di gennaio e febbraio 2004 ha fornito i seguenti dati: 7 individui (di cui 1 immaturo) non lontano da Corte Madama, nel comune di Castelleone, il 30 gennaio e 6 (di cui 1 immaturo) nel territorio di Derovere l'1 febbraio. Si è evidenziato altresì che l'abitudine da parte di piccoli gruppi o anche di singoli individui di imbrancarsi in folti stormi di gabbiani comuni rende la presenza della gavina non facilmente riscontrabile, se non attraverso un'attenta osservazione, talvolta possibile solo con l'ausilio di un cannocchiale. Per lo stesso motivo sembra potersi affermare che l'entità del contingente svernante, seppure probabilmente non particolarmente rilevante, sia stata finora sottostimata. Parimenti sembrano esserci ben pochi dubbi sulla regolarità della sua presenza durante il periodo invernale. Nell'Oasi Lipu di Torrice (PR) questo laride viene segnalato come frequentatore scarso e fluttuante di anno in anno: il numero più alto, 41 individui, è stato osservato nel periodo compreso tra il 22 e il 29 gennaio 1989 (RAVASINI 1998).

Colombaccio (*Columba palumbus*): il 14 febbraio, lungo l'Oglio, circa due chilometri a est di Bordolano, è stato osservato attorno alle 14 il passaggio, in rapida successione, di diversi stormi di colombacci con direzione ovest-est, per un totale stimato di circa 1.500 individui. Imbrancato in uno di questi, un esemplare appariva già in lontananza caratterizzato da un'evidente aberrazione cromatica che, a distanza ravvicinata, poteva essere riconosciuta come una forma di isabellismo. Soltanto il sottocoda, in particolare la sua banda terminale, appariva relativamente scuro rispetto alla generale colorazione pallido-giallastra del piumaggio, ma di una tonalità comunque più slavata rispetto a quella che si riscontra normalmente.

Quaglia (*Coturnix coturnix*): 1 individuo osservato il 4 gennaio nel comune di Torricella del Pizzo, all'interno della riserva naturale Lanca di Gerole. Il soggetto sostava in una fascia incolta, larga 4-5 m, posta ai margini di una vasta stoppieta in cui stazionavano numerose allodole (*Alauda arvensis*): compresenti nella medesima area erano anche alcuni esemplari di migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*) e di passera mattugia (*Passer montanus*). La distanza di fuga, com'è tipico della specie, si è mostrata decisamente ridotta, con involo da 5 metri e atterraggio ancora nel medesimo incolto a circa 20 metri. Durante i rilevamenti per l'Atlante Cremonese la specie è stata segnalata nel periodo invernale, sempre con 1 esemplare, anche nel comune

di Rivolta d'Adda nel dicembre 2003 (Ferri com. pers.) e a San Giovanni in Croce il 5 dicembre 2004 (Ghisellini com. pers.); la presenza di 1 individuo a Torricella del Pizzo è stata confermata il 15 febbraio 2004 (Ravari com. pers.). In epoca precedente 1 esemplare era stato segnalato l'8 gennaio 1986 a Grontardo (Allegri com. pers.). La diffusa inmissione, a scopo venatorio, della quaglia giapponese (*Coturnix japonica*), molto simile e da alcuni autori considerata conspecifica, oppure di soggetti variamente ibridati con essa impone una certa prudenza nell'attribuzione di questi esemplari alla specie autoctona. Tuttavia, la presenza di quest'ultima in periodo invernale deve essere ritenuta possibile, come riportato in studi specifici. La fenologia migratoria di questo galiforme, infatti, mostra una variabilità maggiore rispetto a quella nota e la specie è risultata in grado di adattarsi, in condizioni favorevoli, a un regime di sedentarietà (MATTEUCCI in *Carta* ... 1999). Episodi di svernamento nella pianura padana vengono riportati da BRICHETTI & FRACASSO (2004) che considerano tali presenze riferibili a individui autoctoni menomati, provenienti dalla cattività o attribuibili al taxon *C. japonica*. Va inoltre osservato che lo svernamento della quaglia, seppur irregolare, viene riportato per il Cremonese già dal FERRAGNI (1890) nell'Ottocento. Da ultimo, non va dimenticato che una generale attitudine migratoria permane anche nella quaglia giapponese, nonostante si tratti solitamente di soggetti con ascendenti mantenuti in stato di cattività per diverse generazioni (ANDRIOTTI *et al.* 2001).

Mignattino (*Chlidonias niger*): 41 individui osservati contemporaneamente in alimentazione sul fiume Po il 1 maggio, circa 1,5 km a monte dell'abitato di Cremona. Nel tratto di fiume oggetto dell'osservazione, costituito da una grande ansa prossima a un'estesa superficie con acque ferme, la specie compare con ogni probabilità regolarmente in primavera, nel periodo maggio-giugno, con singoli individui oppure con gruppi costituiti da poche unità (solitamente inferiori alla decina). Anche dal raffronto con gli altri dati disponibili, il contingente rilevato appare senza dubbio ragguardevole per il territorio cremonese; Allegri (com. pers.) conferma la presenza primaverile della specie con gruppi composti da meno di 10 individui. Ghisellini (com. pers.) riporta, sempre per il Po, con ogni probabilità principale sito di sosta per questo sternide nell'ambito geografico di riferimento, una quindicina di individui, presso Motta Baluffi, il 9 maggio 1999. Poco oltre il confine provinciale, la specie è stata invece talvolta segnalata, in periodo migratorio, con nuclei più consistenti: in particolare per l'Oasi Lipu di Torrice, RAVASINI (1998) riporta una concentrazione massima di 147 individui tra il 12 e il 27 maggio 1994. Tuttavia è necessario precisare che si tratta, in questo caso, di una zona umida di origine artificiale

appositamente creata e gestita per accogliere l'avifauna; vi sussistono infatti condizioni difficilmente riscontrabili altrove nella pianura padana interna. Nondimeno, stante l'estrema prossimità del sito citato al territorio cremonese, tale dato appare utile per considerare da un lato che l'entità dei contingenti in migrazione nell'ambito provinciale è probabilmente superiore a quanto ipotizzabile in base alle conoscenze acquisite, dall'altro le potenzialità del comprensorio cremonese, qualora venissero ricreate zone umide con caratteristiche idonee ad attrarre la specie.

Oca facciabianca (*Branta leucopsis*): L'individuo osservato il 16 maggio nella riserva naturale Lancone di Gussola. Quantunque non sia da escludere e possa anzi considerarsi probabile l'origine aufuga, tenuto conto della fenologia della specie in Italia (*Aves* 1992), della localizzazione degli ordinari quartieri di svernamento (*Handbook* ... 1977) e dell'abitudine alla detenzione della stessa in cattività da parte di privati, spesso per l'esposizione in fiere (Sgorlon com. pers.), le caratteristiche comportamentali osservate si sono rivelate tali da generare qualche residuo dubbio circa una sua possibile provenienza selvatica. Il soggetto si è infatti sempre mantenuto durante il periodo di osservazione (circa un'ora, con l'ausilio di un cannocchiale) nella porzione più lontana dello specchio d'acqua in cui sostava, a una distanza mai inferiore ai 100-130 m, la stessa, peraltro, a cui si teneva un piccolo gruppo di germani reali (*Anas platyrhynchos*) compresenti nella medesima area. L'atteggiamento appariva inoltre piuttosto guardingo e diffidente; l'esemplare infatti osservava frequentemente la strada sterrata che divide la zona umida in due parti, luogo di sosta e di transito per pescatori e visitatori. Gli spostamenti si verificavano soprattutto in orizzontale, scomparendo varie volte nella vegetazione palustre. Una visita effettuata due giorni dopo e finalizzata a verificare l'eventuale permanenza dell'individuo in loco dava esito negativo (Ravara com. pers.). A livello regionale la specie è riportata come accidentale, con 9 segnalazioni, da BRICHETTI & CAMBI (1987). Con riguardo alle caratteristiche fenologiche e a supporto di una possibile origine selvatica del soggetto cui qui ci si riferisce, appare senza dubbio interessante notare che la Lombardia figura al primo posto, tra le regioni italiane, per numero di segnalazioni (*Aves* 1992); dallo stesso lavoro inoltre emerge un dato particolarmente inusuale: l'osservazione di 1 individuo avvenuta durante l'estate 1985 sul Po, all'Oasi de Pinedo presso Caorso (PC), sebbene anche in quel caso restasse il dubbio della provenienza dell'esemplare da allevamenti amatoriali. Quella qui riportata dovrebbe costituire la prima segnalazione della specie per la provincia di Cremona (ALLEGRI *et al.* 1995; GROPPALI 2002).

Falco pescatore (*Pandion haliaetus*): 1 individuo rilevato il 6 giugno nella golena del Po di Solarolo Monasterolo (Motta Baluffi), a breve distanza dal fiume che, nella zona di osservazione, è fiancheggiato da una lanca interna a un pennello e dal bacino del porto di Motta Baluffi; 1 individuo osservato il 19 giugno nei pressi di Pieve d'Olmì, in volteggio sopra la cava rinaturalizzata della Ca' Rossa. Entrambe le date di osservazione risultano piuttosto inusuali per questa specie che, nella migrazione pre-nuziale, compare solitamente nel periodo marzo-maggio, con un massimo in aprile, e solo irregolarmente in giugno-luglio (BRICHETTI & FRACASSO 2003). Riboni (com. pers.) riferisce l'osservazione di 1 individuo su uno spiagione del Po, in territorio cremonese, di fronte a Polesine Parmense, il 2 giugno. In provincia di Cremona le segnalazioni di falco pescatore in periodo tardo primaverile-estivo sembrano comunque riguardare soprattutto l'Adda e appaiono essersi intensificate in tempi recenti, seppur riferibili sempre al medesimo sito: Lavezzi (*I rapaci ...* 1996) riporta un caso di parziale estivazione a Credera Rubbiano nell'aprile-giugno 1990, mentre Riboni (com. pers.) lo segnala come presenza regolare, tra il 1999 e il 2004 (con la sola eccezione del 2001), nei mesi di giugno, luglio e agosto all'interno del complesso di lanche della Zerbaglia sul confine tra il Cremonese e il Lodigiano. Alla luce dei dati qui esposti la locale fenologia di questo falconiforme necessita certamente di una revisione: considerato fino ad oggi migratore (ALLEGRI *et al.* 1995; GROPPALI 2002) sembra doversi ormai includere anche tra gli estivi, probabilmente regolari.

Falco pecchiaiolo (*Pernis ptilorhynchus*): 4 individui insieme il 26 giugno nella golena del Po di Brancere (Stagno Lombardo) e poche ore dopo nella medesima località 1 altro individuo (identificato come una femmina adulta); gli esemplari sono stati osservati nei pressi di un esteso incolto, confinante con un terreno di recente piantagione, in prossimità di una lanca e di vasti spiagioni fluviali in fregio al Po; 1 individuo osservato in volteggio il 10 luglio nella golena del Po di Solarolo Monasterolo (Motta Baluffi). Tali osservazioni, effettuate a stagione riproduttiva inoltrata, inducono a ritenere che la specie sia almeno parzialmente estivante nella fascia golenale del Po cremonese. Nessun indizio ha invece consentito di ipotizzare la nidificazione. Presenze durante i mesi di giugno e luglio sono state segnalate da Lavezzi, sempre nei pressi del Po, nel 1995, evidenziando tuttavia l'eccezionalità di tale dato (*I rapaci ...* 1996). Allegri e Ghisellini (com. pers.) riportano complessivamente 6 segnalazioni per il periodo compreso tra il 2 e il 19 di giugno di ogni anno tra il 1997 e il 2002 (nessuna per luglio), tutte riferite alla golena del Po, salvo una (Spino d'Adda); tali osservazioni si riferiscono sem-

pre a 1 o 2 esemplari. Montanari (com. pers.) riferisce di 1 individuo rilevato nel comune di Casalmaggiore il 22 giugno 2003. Ancora Lavezzi (com. pers.) segnala, in data 15 giugno 2003, 2 esemplari (probabilmente maschio e femmina) a Genivolta, nei pressi dello sbocco del canale scolmatore nel fiume Oglio, in un'area su cui insiste una residua copertura boschiva ripariale, e la presenza estiva di almeno 1 esemplare a Bosco Ronchetti (Stagno Lombardo) nel 2000 e nel 2001. Quelle riportate nella presente segnalazione appaiono quindi essere, insieme con l'ultima indicata, per gli anni recenti le osservazioni più inoltrate nella stagione di nidificazione, prima cioè che il nostro territorio possa essere interessato da soggetti in migrazione postnuziale. Altri rilevamenti di questa specie in periodo estivo riguardano infatti il mese di agosto e si riferiscono alla presenza di 5 esemplari il 15 agosto 2000 e di 16 il 18 agosto 2002, in entrambi i casi nel comune di Stagno Lombardo. Le date di rilevamento lasciano tuttavia supporre, considerata la fenologia della specie (Aves 1992; BRICHETTI & FRACASSO 2003; *Handbook* ... 1977; *I rapaci* ... 1996), che si tratti di soggetti già in migrazione postriproduttiva. In provincia di Piacenza questo accipitrile viene segnalato, durante il periodo di nidificazione, dalla fascia collinare a quella montana (Atlante ... 2001); anche RAVASINI (1995) non lo menziona, durante la stagione riproduttiva, nel settore pianiziale della provincia di Parma. La gola del Po cremonese, probabilmente in ragione della maggiore diffusione, rispetto ad altre aree della provincia, di residue superfici boscate, non di rado intervallate a zone incolte, sembra mostrare una buona capacità attrattiva per questa specie. Altre segnalazioni nella prima decade di giugno, sempre riferite al 2004 (oss. pers.), appaiono confermarlo, avvalorando altresì l'ipotesi che la scarsità di dati, soprattutto per il passato, sia da attribuire almeno in parte alla carenza di rilevatori. Per il territorio cremonese il falco pecchiaiolo è stato fino ad oggi considerato per lo più migratore, come infatti viene indicato sia nella check-list dell'avifauna cremonese (ALLEGRI *et al.* 1995) che in quella mantovana (GMO in corso di stampa); mentre GROPPALI (2002) lo considera anche estivante regolare. Alla luce delle segnalazioni qui riportate e delle considerazioni appena formulate, si propone quindi anche in questo caso una revisione dello status fenologico, confermando quanto riportato da Groppali.

Biancone (*Circaetus gallicus*): 1 individuo, quasi certamente immaturo, rilevato il 26 giugno nella gola del Po di Brancere (Stagno Lombardo), attorno alle ore 12. Osservato dapprima immobile in *surplace*, nella tipica posizione con le zampe protese, quindi in discesa sul terreno, senza tuttavia che il tentativo di predazione si concludesse con una cattura. Il rapace ha quin-

di volteggiato, prendendo quota in una termica, a breve distanza da 4 falchi pecchiaioli, dirigendosi poi verso la sponda parmense. Secondo Lavezzi (*I rapaci ...* 1996) il biancone è raro e di passaggio irregolare sul territorio provinciale. Migratore irregolare è considerato anche da ALLEGRI *et al.* (1995). RAVASINI (1998) ne rileva una scarsa presenza a Torrile, con segnalazioni concentrate per lo più nella fase di migrazione postriproduttiva, particolarmente nei mesi di settembre e ottobre. La data dell'osservazione qui riportata appare senza dubbio inusuale; la migrazione primaverile si verifica infatti in Italia tra marzo e maggio, con apice tra la metà di marzo e la metà di aprile (CHIAVETTA 1981); fino ad oggi non erano pervenute segnalazioni in periodo riproduttivo per il territorio cremonese.

Sterna maggiore (*Sterna caspia*): 3 individui adulti rilevati il 3 luglio su uno spiaggonc del Po, circa 1 km a valle della foce dell'Adda: osservati posati a terra, frammisti a un gruppo di 48 gabbiani reali, quindi più volte anche in sorvolo del fiume e in vari tuffi, tipici del comportamento predatorio. Nella check-list della Lombardia la specie viene indicata come migratrice irregolare ed estivante (BRICHETTI & CAMBI 1987), mentre per il Cremonese è riportata solo la prima categoria fenologica (ALLEGRI *et al.* 1995; GROPPALI 2002). Negli ultimi anni le osservazioni di questo sternide nella bassa pianura lombarda e nei contermini territori emiliani, in precedenza del tutto sporadiche, si sono invece notevolmente intensificate, anche se sembrano riferirsi in genere al periodo migratorio pre e postnuziale con un'apprezzabile prevalenza nel secondo. Assai significativo in questo senso appare il caso del Mantovano, dove fino al 2002 la specie risultava accidentale, con tre segnalazioni per complessivi 4 individui, l'ultima nel 2002 (Maffezzoli com. pers.), mentre nel corso del solo 2004 sono stati rilevati (Longhi com. pers.):
da 1 a 5 individui lungo il Po, presso Sustinente, tra il 10 e il 12 aprile;

3-4 individui lungo il Po, presso Sustinente, tra il 5 e il 12 settembre;

2 individui lungo il Po, presso Ostiglia, il 20 settembre;

5 individui, presso Sustinente, il 26 settembre.

Nel Parmense, alla prima osservazione provinciale, relativa ad 1 individuo osservato a Samboseto (Busseto) il 20 aprile 2001, ne sono seguite parecchie altre (Roscelli com. pers.):

1 individuo a Torrile il 21 aprile 2001;

1 individuo a Chiesuole (Collecchio) il 12 settembre 2002;

2 individui a Chiesuole il 14 settembre 2002;

1 individuo a Chiesuole il 24 agosto 2004;

1 individuo a Parma il 13 ottobre 2004;

1 individuo a Chiesuole il 30 ottobre 2004.

Rubolini (com. pers.) segnala, in una zona umida nei pressi di Casei Gerola (PV), la prima osservazione per il sito nel 2002 e altri 2 individui rilevati l'anno successivo, il 22 aprile. Sulla scorta di tali dati appare in ultima analisi probabile che, almeno nell'intera macroarea cui si fa riferimento, questo starnide sia ormai da considerare migratore regolare; nei singoli territori provinciali menzionati era finora riportato come accidentale oppure come migratore irregolare.

Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*): 4 maschi in canto sono stati complessivamente rilevati (uditi e, in due casi, osservati) il 10 e il 25 luglio nella golena del Po tra Solarolo Monasterolo e Motta Baluffi. L'ambiente in cui gli esemplari sono stati osservati è costituito da pioppeti coltivati, con sottobosco erbaceo molto rigoglioso, contigui ad ampie radure pure connotate da una copertura erbacea varia e abbondante, in armonia con quanto riportato da Boano (in *Atlante* ... 1993) circa le preferenze mostrate dalla specie nei settori superstiti dell'ambito pianiziaro padano in cui è presente durante la stagione riproduttiva. Tale dato conferma la grande rilevanza del sito a livello provinciale, essendo nota solo un'altra località in cui la presenza dello zigolo giallo in periodo di nidificazione si è rivelata altrettanto consistente (Spinadescio 1990; Allegri com. pers.), e nel contempo l'importanza relativa che il Cremonese riveste rispetto alla porzione pianeggiante delle province finitime. Mancano infatti, per gli ultimi anni, dati di presenza nel periodo di nidificazione per la provincia di Parma (Ravasini 1995), dove tuttavia la specie risultava sporadicamente presente nei decenni passati (Tornielli 1982) e - fatta eccezione per gli individui rilevati in un'enclave parmense sita in riva sinistra del Po - interclusa nel territorio cremonese (Allegri 2000), per il Piacentino (*Atlante* ... 2001), se si esclude una segnalazione di Allegri (2000) riguardante la golena del Po a Isola Serafini (Monticelli d'Ongina), per il Mantovano (Maffezzoli com. pers.), il Lodigiano (Riboni com. pers.), come pure per la provincia di Brescia (Gargioni com. pers.). A ulteriore conferma della rilevanza di tale presenza è utile ricordare che lo zigolo giallo da tempo non nidifica più nella provincia di Rovigo (una delle poche province italiane caratterizzate, come quella di Cremona, da una morfologia pianeggiante nell'intero territorio) probabilmente in seguito a modificazioni ambientali (*Atlante* ... 2003). La specie è stata osservata anche nel periodo invernale, il 4 gennaio, all'interno della riserva naturale Lanca di Gerole; una ventina di individui sostava brevemente su un filare di giovani robinie posto ai margini di una estesa stoppieta di granturco. La presenza in inverno di questo emberizide, riportato per il Cremonese anche come svernante e possibile sedentario da Allegri *et al.* (1995) e da Groppali (2002), appare negli

ultimi anni decisamente sporadica e in calo rispetto al passato (Allegri com. pers.; Ghisellini com. pers.): la segnalazione appena riportata è infatti l'unica finora accertata nell'ambito dei rilevamenti finalizzati alla redazione dell'Atlante Cremonese. Secondo il FERRAGNI (1908) questa specie risultava, nel periodo a cavaliere tra Ottocento e Novecento, frequente e più abbondante in inverno. La rarefazione durante il periodo invernale sembra confermata anche dal raffronto con i dati riportati per la Lombardia da Saporetti (in *Atlante* ... 1992) che evidenzia, nella scelta dei quartieri di svernamento, una preferenza proprio per la pianura - con una discreta diffusione delle segnalazioni - diversamente dal periodo riproduttivo, dove risultano privilegiate le aree collinari o montane. In relazione ai monitoraggi compiuti negli ultimi anni, intensificatisi peraltro in vista della futura pubblicazione dell'Atlante Cremonese, appare ormai verosimile che, anche qualora il territorio provinciale sia ancora interessato da episodi di effettivo svernamento, questi avvengano in modo irregolare. Non pare comunque casuale che l'unico rinvenimento dello zigolo giallo sia avvenuto all'interno dell'area golendale di Torricella del Pizzo, ove è ancora possibile riscontrare una buona diversificazione ambientale unitamente alla concomitante disponibilità di stoppieto di granturco e di incolti, sicura fonte di cibo per questa specie dalla dieta granivora.

Germano reale (*Anas platyrhynchos*): circa 700 individui rilevati il 18 settembre in località Lago Scuro, nei pressi di Stagno Lombardo, poco prima delle ore 20. Tale contingente appare di notevole rilevanza a livello provinciale, essendo noti pochi altri siti in cui la specie è risultata fino ad oggi presente con nuclei di consistenza analoga o superiore. Tra questi ricordiamo: le zone umide incluse nella riserva naturale Lanca di Gerole, il complesso di lanche della Zerbaglia lungo l'Adda (Lavezzi com. pers.), l'ex cava rinaturalizzata della Ca' Rossa nei pressi di Pieve d'Olmi (oss. pers.; Allegri com. pers.) e le Cave Danesi situate nei comuni di Casaleto di Sopra e Soncino (Lavezzi com. pers.). In tutti i casi sopracitati si trattava tuttavia di zone umide di estensione largamente superiore a quella del biotopo del Lago Scuro. La rilevanza del dato appare infatti evidente soprattutto se lo si rapporta all'esigua superficie dell'area interessata, estesa per meno di un ettaro, composta prevalentemente da acque libere e, in minor misura, da fragmiteti di dimensioni modeste che includono piccoli "chiari". Da rilevare che circa 600 individui sostavano all'interno di uno di questi ultimi, dalla dimensione quantificabile approssimativamente in 150-200 mq. L'eccezionalità del dato acquista rilievo qualora lo si raffronti sia a quelli raccolti durante 42 sopralluoghi compiuti dall'Autore nel medesimo sito tra il 17 febbraio 2001 e il 26 aprile 2005 e

distribuiti in tutti i mesi dell'anno - il gruppo più consistente, rilevato il 20 agosto 2003, era costituito da circa 250 individui - sia a quelli relativi ad altre zone confinanti come la provincia di Parma dove, oltre a Torricella, in due sole altre zone umide, di estensione ben superiore a quella del Lago Scuro, è stato possibile riscontrare durante l'anno presenze di germano reale uguali o maggiori (*Le migrazioni ... 2004*).

Occhione (*Burbinus oedicnemus*): 9 individui (7 adulti, 2 giovani) osservati il 30 settembre nel comune di Torricella del Pizzo, all'interno della Riserva naturale Lanca di Gerole. Il gruppo sostava su un campo arato, sito nelle immediate vicinanze di un'ampia cava parzialmente rinaturalizzata. All'interno della stessa riserva naturale, nella stagione riproduttiva 2004, la specie è stata individuata per la prima volta come nidificante probabile (Allegri com. pers.): 2 individui - uno, in particolare, in comportamento territoriale - sono stati osservati su uno spiagione fluviale il 2 luglio 2004. All'interno della stessa riserva Ravara (com. pers.) segnala l'osservazione di 3 esemplari il 16 agosto dello stesso anno, in un'area inerbita di uno spiagione situato a breve distanza dal precedente. Altre segnalazioni recenti di questa specie - riportata come migratore irregolare da ALLEGRI *et al.* (1995) e anche come estivante irregolare e nidificante per il passato da GROPPALI (2002) - sul territorio provinciale si riferiscono a 1-3 esemplari presenti tra giugno e settembre lungo il Po in comune di Spinadesco (oss. pers.; Allegri com. pers.). I recenti rilevamenti di questo burinide nel comprensorio di Torricella del Pizzo dovrebbero potersi spiegare con la presenza di nuclei sempre più consistenti in vari settori del confinante territorio parmense, ove la specie trova un habitat ideale negli ampi greti sassosi di alcuni fiumi e torrenti che scendono dall'Appennino. Lungo il corso del Taro - il fiume, in sponda emiliana, più prossimo all'area oggetto della presente osservazione - la popolazione nidificante di occhione viene quantificata attualmente in oltre 100 coppie, di cui una settantina all'interno del Parco regionale, con una tendenza all'incremento nel corso dell'ultimo decennio, seppure con fluttuazioni da un anno all'altro (Zanichelli com. pers.). Tale dato sembra testimoniare, anche considerando la possibilità di una precedente sottostima, una notevole crescita della popolazione emiliana, valutata pochi anni fa in 60-100 coppie per l'intera regione (FOSCHI & TINARELLI in *Carta ... 1999*). Recentemente in provincia di Parma è stata inoltre rilevata, durante il periodo autunnale, la maggior concentrazione fino a oggi documentata per la specie a livello nazionale: 161 individui il 1 ottobre 2004 in località Alberi di Vigatto, in un'area soggetta a sbancamento collocata a ridosso del torrente Parma (Mendi com. pers.). Appare inoltre interessante notare che l'unica nidi-

ficazione accertata lungo il Po in provincia di Parma, e all'epoca riportata da RAVASINI (1995) come la sola per l'intero corso del fiume, si è verificata in identiche condizioni ambientali: un'isola subbiosa, colonizzata da vegetazione pioniera e ubicata nei pressi della foce del Taro a brevissima distanza dal sito cremonese qui menzionato (RAVASINI 1995). Il 22 maggio la nidificazione di una coppia è stata accertata su un'isola del Po piacentino, di fronte a Passone, frazione di Corno Giovine (LO), ove è stato rinvenuto un nido con due uova (Riboni com. pers.).

Cormorano (*Phalacrocorax carbo*): uno stormo composto da 550-600 individui è stato osservato in data 17 ottobre, poco prima delle ore 10, in sorvolo alto dell'Adda, direzione sud-nord, nei pressi della riserva naturale Geron del Maestron. Poco dopo l'intero gruppo si è fermato in volteggio, probabilmente in corrispondenza del fiume stesso. Nonostante il forte e diffuso incremento che la specie ha conosciuto (BRICHETTI & FRACASSO 2003), la consistenza dello stormo risulta senza dubbio inusuale per il territorio provinciale. Una quindicina di segnalazioni, riferite al periodo compreso tra il 1992 e il 2004 e quasi interamente concentrate nei mesi di dicembre e gennaio, riportano consistenze comprese tra i 100 e i 250 individui, per lo più localizzate lungo il Po (oss. pers.; Allegri com. pers.; Ravara com. pers.). Osservazioni non rare di gruppi di 100-300 uccelli vengono riportate da ALLEGRI (1999). Ancora Allegri (com. pers.) segnala un raggruppamento stimato in un migliaio di individui appena al di fuori del territorio provinciale, in località Isola del Deserto (Castelvetro Piacentino), il 22 ottobre 2004. RAVASINI (1998) per la zona di Torrile, dov'è segnalato come migratore regolare e svernante, riporta una concentrazione massima di 275 individui il 10 ottobre 1996 e picchi massimi di presenza della specie nei mesi di dicembre e febbraio. A tale riguardo appare tuttavia interessante evidenziare, come ulteriore contributo alla conoscenza del locale quadro fenologico, che tutte e tre le segnalazioni numericamente più rilevanti qui riportate si concentrano nel mese di ottobre, in un range temporale di soli 13 giorni. Gli assembramenti di maggior consistenza sembrerebbero dunque realizzarsi nella prima fase della migrazione autunnale, che avviene principalmente a partire dal mese di ottobre (BRICHETTI & FRACASSO 2003).

Cornacchia nera (*Corvus corone corone*): 1 individuo osservato il 17 ottobre posato su un albero morto lungo l'Adda, nel comune di Pizzighettone, all'interno della riserva naturale Geron del Maestron. Si tratta di una presenza piuttosto precoce per questa sottospecie di *Corvus corone*, le cui segnalazioni in provincia di Cremona, comunque piuttosto sporadiche, appaio-

no farsi più frequenti in inverno. Secondo GROPPALI (2002) si tratta comunque di uno svernante irregolare nel territorio di riferimento del presente lavoro. La rarità dei contatti va probabilmente ascritta alla tendenza della cornacchia nera alla sedentarietà, con una notevole rarefazione al di sotto dell'orizzonte collinare (Saino in *Atlante ...* 1992). Una conferma in questo senso arriva dai dati finora raccolti per l'Atlante Cremonese, da cui risultano, per i mesi di dicembre e gennaio (inverni 2000-2001 e 2004-2005) solo 8 segnalazioni; un'altra riguarda invece il mese di febbraio, in particolare l'8 febbraio 2003 (Allegri com. pers.). Tuttavia, l'omogenea distribuzione dei dati negli ultimi inverni induce a ritenere che la cornacchia nera sia uno svernante regolare nel Cremonese, sia pur con un contingente esiguo. Durante l'autunno questo corvide sembra comparire in modo anche più saltuario; sono stati infatti osservati 1 individuo il 19 ottobre 2002 a Spinadesco e 3 il 6 novembre 2002 a Stagno Lombardo (Allegri com. pers.).

Gru (*Grus grus*): circa 170 individui rilevati il 26 novembre in un'unica formazione che ha sorvolato l'Adda tra Credera e Moscazzano (Riboni com. pers.), dirigendosi verso il Lodigiano. Altri dati di presenza della specie in territorio cremonese si riferiscono a stormi molto meno numerosi: Lavezzi (com. pers.), per esempio, riferisce di 21 individui osservati il 16 novembre 2001 nei dintorni di Castelleone. Il gruppo più consistente accertato in periodo invernale durante i rilevamenti per l'Atlante Cremonese era costituito da 8 esemplari che hanno sostato tra i mesi di gennaio e febbraio 2003 nel territorio di Motta Baluffi (oss. pers.; Allegri com. pers.). La segnalazione qui riportata appare quantitativamente notevole per l'intero territorio regionale e, con ogni probabilità, per tutta l'Italia settentrionale.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va a tutte le persone citate nell'articolo cui si devono le informazioni e i dati utilizzati sia a scopo comparativo sia per l'aggiornamento del quadro fenologico. Un ringraziamento particolare va inoltre a Manuel Allegri per il generoso e fondamentale contributo.

Bibliografia

- ALLAVENA S. & BRUNELLI M., 2003 - Revisione delle conoscenze sulla distribuzione e la consistenza del Pellegrino *Falco peregrinus* in Italia, *Avocetta*, 27 (1): 20.
- ALLEGRI M., 1999 - Selezione di uccelli svernanti in provincia di Cremona, *Gli uccelli d'Italia*, 1-2: 51-56.
- ALLEGRI M., 2000 - Prospetto degli uccelli nidificanti nella provincia di Cremona, *Pianura*, 12: 117-140.

- ALLEGRI M., GHEZZI D., GHISELLINI, R., LAVEZZI F. & SPERZAGA M., 1995 - Check-list degli uccelli della provincia di Cremona aggiornata a tutto il 1994, *Pianura*, 6 (1994): 87-99.
- ANDREOTTI A., BACCETTI N., PERFETTI A., BESA M., GENOVESI P. & GUBERTI V., 2001 - *Manimiferi e uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*, 1993, a cura di E. Meschini e S. Frugis, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia.
- Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Rovigo*, 2003, a cura di G. Fracasso, E. Verza & E. Boschetti, Provincia di Rovigo, Rovigo.
- Atlante degli uccelli nidificanti nel Piacentino*, 2001, a cura di A. Ambrogio, G. Figoli & L. Ziotti, Piacenza.
- Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia*, 1992, a cura di L. Fornasari, L. Bottoni, R. Massa, M. Fasola, P. Brichetti & V. Vigorita, Regione Lombardia ; Università degli studi, Milano.
- Aves. 1: Gaviidae-Phasianidae*, 1992, editors P. Brichetti, P. De Franceschi & N. Baccetti, Calderini, Bologna.
- BRICHETTI P. & CAMBI D., 1987 - Check-list degli uccelli della Lombardia, aggiornata a tutto il 1986, *Sitta*, 1: 57-71.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 - *Ornitologia italiana. Vol. 1: Gaviidae-Falconidae*, Perdisa, Bologna.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2004 - *Ornitologia italiana. Vol. 2: Tetraonidae-Scolopacidae*, Perdisa, Bologna.
- Carta delle vocazioni faunistiche della regione Emilia Romagna*, 1999, a cura di S. Toso ... [et al.], Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia ; STERNA, Forlì.
- CHIAVETTA M., 1981 - *I rapaci d'Italia e d'Europa*, Rizzoli, Milano.
- FERRAGNI O., 1890 - Cremona, in: Giglioli E.H., Primo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia. Pt. 2: Avifaune locali: risultati della inchiesta ornitologica nelle singole provincie, coi tipi dei successori Le Monnier, Firenze.
- FERRAGNI O., 1908 - *Elenco degli uccelli e dei pesci del Piacentino*, Tipografia cooperativa operaia, Cremona.
- GMO, in corso di stampa - Check-list degli uccelli della provincia di Mantova 1978-2004.
- GROPPALI R., 2002 - *Atlante guida dell'avifauna del territorio cremonese*, [Museo civico di Storia naturale, Cremona].
- Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palaearctic. Vol. 1: Ostrich to Ducks*, 1977, Oxford University Press, Oxford [etc.].
- Le migrazioni nella provincia di Parma*, 2004, Regione Emilia Romagna, Bologna ; Provincia di Parma, Parma.
- I rapaci in provincia di Cremona*, 1996, [coordinamento scientifico F. Lavezzi], Cremona.
- RAVASINI M., [1995] - *L'avifauna nidificante nella provincia di*

Parma, (1980-1995), Tipolitotecnica, Sala Baganza.
RAVASINI M., 1998 - *L'avifauna dell'Oasi Lipu Torrile*, Il Fadabbio,
Reggio Emilia.
TORNIELLI A., 1982 - Osservazioni sugli uccelli lungo la fascia
costiera del fiume Po in provincia di Parma, *Uccelli Ital.*, 7: 3-44.

Consegnato il 6/5/2005.

Le variazioni artificiali del livello idrico primaverile-estivo dell'Adda morta di Pizzighettone e la loro ripercussione sugli Odonati e sugli uccelli nidificanti

Artificial variations of spring-summer water level in the mort lake area of river Adda of Pizzighettone and their ripercussion on the Odonata and on nesting birds

Riccardo Groppali *, **Claudio Riccardi ****

Introduzione

Le variazioni non di origine naturale del livello idrico durante il periodo primaverile-estivo possono avere pesanti ricadute sui popolamenti floro-faunistici di corpi idrici lentici. Infatti viene sottoposta a sommersioni ed emersioni fuori dal normale andamento stagionale la fascia di vegetazione emergente, con danni spesso molto rilevanti a cariceto, canneto, tifeto ed eventualmente alla bordura di salici arbustivi, oltre ovviamente a parte della componente vegetale sommersa ed emergente. Ciò ha ricadute dirette sulla fauna che utilizza tali ambienti. Inoltre alcune specie vengono già danneggiate direttamente da variazioni eccessive del livello idrico nel corso di periodi particolari della loro attività annuale. Per approfondire questa importante tematica conservazionistica, applicata al tema della gestione corretta delle zone umide e della loro biodiversità, è stata studiata l'Adda morta di Pizzighettone (CR), nella porzione meridionale del Parco Adda sud. Quest'area è stata infatti utilizzata, con maggior intensità nel corso degli ultimi anni, come cassa di compensazione della rete irrigua locale, subendo un forte riempimento nel corso della primavera e un progressivo emungimento durante il periodo estivo, quando è massima la richiesta idrica per le colture circostanti. Tale impiego, incrementato nel corso degli ultimi anni rispetto al passato anche per il progressivo innalzamento del fondo dell'Adda morta, ha determinato la quasi completa scomparsa della ricca fascia di canneto che era presente in gran parte dell'area e soprattutto il disseccamento della maggior parte dei salici cinerei che contornavano in precedenza quasi tutto il corpo idrico; inoltre sembra completamente scomparsa la castagna d'acqua, qui presente fino alla fine

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

** Corso XVII Ottobre 6 - I-15027 Pontestura (AL). E-mail: claudio.riccardi@libero.it

degli anni Ottanta. Si è invece insediato un ridotto lembo vegetato con salici arbustivi a un capo della Morta, favorito dal ristagno idrico primaverile, nel quale a partire dal 2003 nidificano alcune coppie di ardeidi gregari. Per questo motivo è sembrato opportuno mettere a confronto dati pregressi e recenti, riferiti a due gruppi animali particolarmente sensibili alle variazioni di livello dei corpi idrici ospiti nel corso della primavera e dell'estate: Odonati e uccelli nel periodo della nidificazione. Tale paragone, vantaggioso dal punto di vista scientifico, è reso possibile dalla disponibilità di dati raccolti in passato con le medesime metodologie. Simili opportunità, molto scarse soprattutto in ambienti fortemente antropizzati, dove molto spesso il degrado delle residue zone naturali è rapido e completo, dovrebbero essere sempre utilizzate per chiarire importanti aspetti conservazionistici e gestionali. Per quanto riguarda gli Odonati l'incidenza delle variazioni di livello idrico è stata recentemente messa in evidenza proprio in riferimento all'Adda morta di Pizzighettone (GROPPALI 2004) ed è peraltro noto che alcune specie si allontanano molto poco dalla superficie dell'acqua prima della metamorfosi (D'AGUILAR *et al.* 1990) mentre altre depongono le uova nella vegetazione acquatica a una determinata profondità (CONCI & NIELSEN 1956); esse possono quindi essere danneggiate direttamente in questi periodi della loro esistenza dalle modificazioni ambientali studiate.

Gli Odonati adulti

Il confronto tra il popolamento di Odonati adulti nelle stagioni di volo 1994-1995 (RICCARDI 1996) e nel 2004 ha evidenziato la notevole importanza delle variazioni del livello idrico dell'Adda morta non solo sulla consistenza numerica della popolazione, ma anche sulla ricchezza di specie. La vegetazione erbacea emergente presente lungo le sponde del corpo idrico, dove la profondità dell'acqua è molto ridotta, è particolarmente interessata da abbassamenti anche minimi del livello idrico nel corso della stagione, che la rendono inutilizzabile per diverse specie di Odonati sia allo stadio adulto ai fini dell'ovodeposizione sia allo stadio larvale per completare la metamorfosi.

Il confronto dei dati rilevati a distanza di un decennio rivela una netta diminuzione tra il numero di specie osservate nel 2004 (8) e quelle registrate nel biennio 1994-1995 (13): solamente *Ischnura elegans*, non rilevata nel primo studio, sembra aver colonizzato l'Adda morta nel periodo compreso tra le due indagini (Tab. 1).

Ancora più evidente è la diminuzione quantitativa della popolazione odonatologica, passata dal numero massimo annuo di 157 individui censiti un decennio fa rispetto ai soli 56 esemplari del 2004. Le specie rivelatesi più sensibili alle variazioni del

livello idrico, sempre più frequenti negli ultimi anni, sono risultate quelle che già nel primo rilevamento erano scarsamente rappresentate: *Lestes viridis* (2 esemplari nel 1994-1995), *Lestes dryas* (3), *Onychogomphus uncatus* (1), *Libellula fulva* (1), *Somatochlora metallica* (2) e *Ortbetrum cancellatum* (5).

Odonati - Adda morta di Pizzighettone	1994-95	2004
<i>Calopteryx splendens</i>	+	+
<i>Lestes viridis</i>	+	-
<i>Lestes dryas</i>	+	-
<i>Ischnura elegans</i>	-	+
<i>Coenagrion puella</i>	+	+
<i>Onychogomphus uncatus</i>	+	-
<i>Aeschna mixta</i>	+	+
<i>Somatochlora metallica</i>	+	+
<i>Libellula fulva</i>	+	-
<i>Ortbetrum cancellatum</i>	+	-
<i>Ortbetrum albistylum</i>	+	+
<i>Crocotthemis erythraea</i>	+	+
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	+	+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	+	-
TOTALE	13	8

Tab. 1: Odonati adulti dell'Adda morta di Pizzighettone (Parco Adda sud) nelle stagioni di volo 1994-1995 e 2004 (+ presenza; - assenza).

Gli uccelli in periodo di nidificazione

Per gli uccelli che si riproducono nelle zone umide va ricordato (Atlante ... 1990; BRICHETTI & FRACASSO 2003; REALINI 1984) che alcune specie nidificano all'interno della vegetazione emergente e in particolare nel canneto oppure nella fascia di saliceto arbustivo (come airone rosso, sgarza ciuffetto, nitticora, tarabusino, forapaglie, cannaiola verdognola, cannaiola, cannareccione), mentre altre costruiscono nidi semigalleggianti a breve distanza dalle sponde (come svasso maggiore, tuffetto, cigno reale, gallinella d'acqua, folaga). Per alcune di queste vengono espressamente menzionate in letteratura (BRICHETTI & FRACASSO 2003; REALINI 1984) le variazioni di livello idrico come causa della riduzione numerica dei nidificanti in aree soggette a tale fattore.

Il confronto tra la situazione dell'avifauna acquatica nidificante (appartenente alle categorie di riproduzione certa, probabile o possibile) nella vegetazione riparia o nell'acqua a ridotta distanza dalla riva nell'area in questione negli anni 1985-1986 e 2004 permette di evidenziare le notevoli ricadute delle varia-

zioni del livello idrico e della conseguente modificazione della struttura vegetale (Tab. 2): infatti nel periodo considerato si è avuta la perdita quasi completa delle fasce a canneto e saliceto arbustivo e ha avuto luogo l'insediamento di una garzaia in un piccolo lembo di salici cinerei, circondato dall'acqua in primavera, a un capo della Morta.

Avifauna acquatica nidificante - Adda Morta di Pizzighettone	1985-86	2004
<i>Tachybaptus ruficollis</i> (tuffetto)	+	+
<i>Ixobrychus minutus</i> (tarabusino)	+	-
<i>Nycticorax nycticorax</i> (nitticora)	-	+
<i>Egretta garzetta</i> (garzetta)	-	+
<i>Ardea cinerea</i> (airone cenerino)	-	+
<i>Ardea purpurea</i> (airone rosso)	-	+
<i>Cygnus olor</i> (cigno reale)	-	+
<i>Rallus aquaticus</i> (porciglione)	+	+
<i>Gallinula chloropus</i> (gallinella d'acqua)	+	+
<i>Fulica atra</i> (folaga)	+	-
<i>Cettia cetti</i> (usignolo di fiume)	+	+
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (forapaglie)	+	-
<i>Acrocephalus palustris</i> (cannaiola verdognola)	+	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (cannaiola)	+	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (cannareccione)	+	-
TOTALE	10	9

Tab. 2: uccelli acquatici nidificanti nella vegetazione riparia o in nidi semigalleggianti nell'Adda morta di Pizzighettone (Parco Adda sud) negli anni 1985-1986 e 2004. Le specie elencate appartengono a tutte le categorie riproduttive, cioè nidificanti certi, probabili o possibili (+ presenza; - assenza).

Se per alcune specie le variazioni di livello dell'Adda morta e le loro conseguenze non sembrano aver determinato differenze nelle possibilità di nidificazione (tuffetto, porciglione, gallinella d'acqua e usignolo di fiume), per altre tale fattore, unito ovviamente alla compromissione quasi completa della vegetazione emergente e riparia, sembra aver determinato l'impossibilità di riprodursi: si tratta di tarabusino, folaga, forapaglie, cannaiola verdognola, cannaiola e cannareccione. Alcune specie, infine, hanno approfittato del livello idrico maggiore all'inizio della primavera in un tratto marginale, che ha isolato dalla sponda un gruppo di salici arbustivi, per realizzarvi una piccola garzaia (con nidi di nitticora, garzetta e airone rosso). Infine l'area è stata frequentata in

periodo riproduttivo da due specie in aumento negli ultimi anni: airone cenerino e cigno reale, quest'ultimo anche con un tentativo di nidificazione che forse non ha avuto buon esito proprio per la successiva diminuzione di livello dell'acqua.

Considerazioni conclusive

Di fatto, quindi, l'uso a scopo irriguo di corpi idrici naturali, con la conseguente variazione del livello dell'acqua nel corso del periodo di massima attività delle specie animali che compongono parte fondamentale della loro biodiversità, non sembra accettabile per una corretta conservazione di tale patrimonio. Fortunatamente tale alterazione, cui è stato assoggettato recentemente per altre finalità anche il bodri del Lazzaretto presso Stagno Lombardo (CR), non è molto diffusa nella pianura padana: in caso contrario anche questa forma di antropizzazione delle risorse naturali potrebbe determinare pesanti ricadute negative sul residuo patrimonio floro-faunistico di uno dei territori maggiormente modificati dall'uomo in Italia.

Le osservazioni illustrate potranno servire a operare eventuali confronti con gli effetti delle variazioni del livello idrico in ambienti strutturalmente differenti dall'Adda morta di Pizzighettone, al fine di poter formulare considerazioni di più ampia portata.

Bibliografia

- Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia: 1983-1987*, 1990, redattori P. Brichetti & M. Fasola con la collaborazione di D. Cambi, Ramperto, Brescia.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 - *Ornitologia italiana. Vol. 1: Gaviidae-Falconidae*, Perdisa, Bologna.
- CONCI C. & NIELSEN C., 1956 - *Odonata*, "Fauna d'Italia" vol. 1, Calderini, Bologna.
- D'AGUILAR J., DOMMANGET J.L. & PRÉCHAC R., 1990 - *Guida delle libellule d'Europa e del Nordafrica*, Muzzio, Padova.
- GROPALI R., 2004 - Odonati adulti, biodiversità e ambienti lentic: appunti metodologici per l'applicazione a valutazioni di qualità, *Pianura*, 18: 161-165.
- REALINI G., 1984 - *Gli uccelli nidificanti in Lombardia: zone umide*, Alma, Milano.
- RICCARDI C., 1996 - *Gli Odonati del Parco Adda Sud con osservazioni etologiche riguardanti Anax imperator (Leach)*, Università degli studi di Pavia. Tesi di laurea.

Consegnato il 22/1/2005.

Segnalazione di una popolazione planiziale di gambero di fiume nella provincia di Pavia

Notification of a plain population of freshwater crayfish in the province of Pavia (Lombardy, north of Italy)

Pietro Angelo Nardi *, Daniela Ghia *,
Gianluca Fea *, Veronica Burresti *,
Michele Spairani *, Franco Bernini *

L'areale del gambero di fiume autoctono, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), ha subito nell'ultimo secolo una notevole contrazione in tutta Europa fino a determinare l'interesse da parte della IUCN (SKEL 1996), che ha classificato la specie come vulnerabile. Inoltre *A. pallipes* è identificato come specie di interesse comunitario dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE, la cui applicazione è regolamentata in Italia dal DPR 357/97. Il declino delle popolazioni astacicole autoctone ha interessato fin dall'Ottocento anche la penisola italiana e le cause sono da imputarsi principalmente alla diffusione di pandemic, al generale deterioramento degli habitat e alla competizione con specie alloctone. Recenti ricerche hanno individuato nel sistema idrografico italiano due distinte entità tassonomiche: *A. pallipes* nell'Italia nord-occidentale e *A. italicus* nell'Italia nord-orientale e peninsulare (NASCETTI *et al.* 1997; SANTUCCI *et al.* 1997; GRANDJEAN *et al.* 2000; LARGIADÈR *et al.* 2000; ZACCARA *et al.* 2004).

Il quadro della distribuzione in Italia risulta lacunoso a causa del carattere elusivo della specie e della scarsità di indagini di campo mirate al suo censimento. Sono note la situazione a scala provinciale per l'Italia peninsulare relativa ai primi anni '80 (MANGINI 1986) e quella dell'Italia settentrionale (VIGHI *et al.* 1987); altri dati sono disponibili per il Friuli-Venezia Giulia (DE LUISE 1992), la Liguria (ISOLA *et al.* 1984; MORI *et al.* 1988, 1991, 1997; SALVIDIO *et al.* 1993; MORI & SALVIDIO 2000), il Piemonte (GELDER *et al.* 1999; NARDI *et al.* 2004), l'Emilia Romagna (MAZZONI & MINELLI 1996), la Toscana (FAVILLI & MANGANELLI 2001) e il Lazio (QUATTROCCHI *et al.* 1993). Anche per la Lombardia le informazioni sulla distribuzione del gambero di fiume sono

* Università di Pavia, Dipartimento di Biologia animale, piazza Botta 9 - I-27100 Pavia. E-mail: acquint@unipv.it

scarse e frammentarie. Oltre ai dati storici (CORNALLIA 1860; VINCIGUERRA 1899; MAZZARELLI 1903a, 1903b), informazioni sulla presenza della specie sono fornite da VICINI *et al.* (1987), in un'indagine in cui la metodologia utilizzata per la raccolta di dati - schede informative sottoposte alle Comunità montane - non ha permesso di considerare l'intera idrografia di pianura; altre notizie sono rintracciabili da fonti inedite, generalmente relazioni tecniche per gli enti gestori di aree protette o tesi di laurea.

Per quanto riguarda la provincia di Pavia, oltre alla generica indicazione storica di presenza (BALSAMO CRIVELLI 1864), dati particolareggiati relativi alla distribuzione negli anni Settanta sono riportati da NARDI & BOSSAGLIA (1976) e da GERLETTI *et al.* (1976), che segnalano *A. pallipes* in oltre 20 corpi idrici della pianura e in alcuni affluenti di destra del fiume Po in area collinare. Indagini recenti, condotte nell'ambito di un progetto LIFE Natura, non hanno confermato nessuna delle segnalazioni riguardanti la pianura - dove invece è risultata considerevole la presenza delle specie alloctone *Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus* - mentre hanno avvalorato la presenza di *A. pallipes*, con popolazioni ben strutturate, in alcuni corsi d'acqua del settore medio-collinare dell'Oltrepò pavese (NARDI *et al.* 2003). A questo riguardo, assume notevole importanza il ritrovamento nel corso di queste indagini di una popolazione planiziale di gambero di fiume in una piccola area protetta della valle del Ticino.

L'area di studio è situata nel Parco della valle del Ticino lombardo, nel territorio del comune di Garlasco (PV), all'interno di una zona proposta come Sito di Interesse Comunitario (IT2080016) con la denominazione Boschi del Vignolo; si estende su una superficie di circa 26 ettari e si sviluppa lungo un terrazzo alluvionale, con quote comprese tra 70 e 96 metri s.l.m. Percorsa da alcuni piccoli corpi idrici di ottima qualità, che prendono origine da diverse teste di fontanile, l'area è caratterizzata dalla presenza di una vegetazione forestale igrofila e mesofila tipicamente planiziale. Ricche e di elevato pregio naturalistico sono la componente floristica e quella faunistica, con presenza di numerose specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, in particolare per quanto riguarda l'itiofauna (*Lethenteron zanandreae*) e l'erpetofauna (*Triturus carnifex*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei* e *Pelobates fuscus*).

In seguito al ritrovamento di alcune esuvie di gambero nell'autunno del 2002, è iniziata un'indagine su due differenti tratti di una piccola roggia, per uno sviluppo totale di oltre 300 m lineari. Le fasi di campionamento si sono svolte nel periodo estivo e autunnale del 2003, utilizzando trappole a nassa; nelle due stazioni sono stati catturati e marcati individualmente, mediante microustioni del carapace (ABRAHAMSSON 1973), rispettivamente 242 (116 femmine e 126 maschi) e 351 gamberi (210 femmine e

141 maschi). I valori di lunghezza totale, misurata dall'apice del rostro al telson, sono compresi tra 38 e 108 mm; dall'applicazione del protocollo di CHAO (1988), la densità di popolazione risulta pari a 3,37 gamberi/m². Il numero elevato di catture, l'intervallo dimensionale, la presenza di classi di età diverse e i valori di densità stimati evidenziano una popolazione consistente e ben strutturata. L'analisi genetica su alcuni campioni di tessuto ha consentito l'attribuzione specifica ad *A. italicus* (ZACCARA *et al.* 2004).

Bibliografia

- ABRAHAMSSON S., 1973 - The crayfish *Astacus astacus* in Sweden and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus*, *Freshwater crayfish*, 1 (1972): 27-40.
- BALSAMO CRIVELLI G., 1864 - Saggio di una fauna della provincia di Pavia: crostacei, in: "Notizie naturali e chimico-agricole sulla provincia di Pavia", Tipografia in Ditta Eredi Bizzoni, Pavia: 107-108.
- CHAO A., 1988 - Estimating animal abundance with capture frequency data, *Journal of wildlife management*, 52 (2): 295-300.
- CORNALIA E., 1860 - Sulla malattia dei gamberi, *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 2: 334-336.
- 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.
- FAVILLI L. & MANGANELLI G., 2001 - Il gambero di fiume italiano (*Austropotamobius fulcisanus*) (Crustacea, Decapoda, Astacidae) nel bacino del Farma-Merse (Toscana meridionale), *Atti Soc. toscana Sci. nat. Resid. Pisa. Mem., Ser. B*, 108: 43-49.
- GELDER S.R., DELMASTRO G.B. & RAYBURN J.N., 1999 - Distribution of native and exotic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on their respective crayfish hosts in northern Italy, with the first record of native *Branchiobdella* species on an exotic North American crayfish, *Journal of Limnology*, 58 (1): 20-24.
- GERLETTI M., NEGRI R. & DEQUARTI F., 1976 - Indagine qualitativa sulla fauna ittica della provincia di Pavia, in: "Contributi preliminari al programma per la conservazione, il recupero e la gestione del patrimonio idrico provinciale", Amministrazione provinciale, Pavia: 197-231.
- 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.
- ISOIA G., MANDICH A., MORI M. & SUGLIANO G., 1984 - Osservazioni sulla popolazione astacicola del fiume Trebbia, *Boll. Chimica e Igien.*, 35: 81-94.

- LARGIADÈR C.R., HERGER F., LÖRTSCHER M. & SCHOLL A., 2000 - Assessment of natural and artificial propagation of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes* species complex) in the Alpine region with nuclear and mitochondrial markers, *Molecular Ecology*, 9 (13): 25-37.
- MANCINI A., 1986 - *Astacicoltura: allevamento e pesca dei gamberi d'acqua dolce*, Edagricole, Bologna.
- MAZZARELLI G., 1903a - La "branchiobdellosi" dei gamberi, *Acquicoltura lombarda*, 5: 1-10.
- MAZZARELLI G., 1903b - *La pesca dei gamberi nella provincia di Milano*, Tip. G. Martinelli e C., Milano.
- MAZZONI D. & MINELLI G., 1996 - Presenza e analisi di popolazioni di gambero d'acquadolce (*Austropotamobius pallipes italicus* Faxon) in provincia di Bologna, *Risorsa fauna*, 4: 3-15.
- MORI M., MANDICHI A. & ISOLA G., 1988 - Relazioni taglia-peso e fecondità di tre popolazioni di *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) (Crustacea, Decapoda, Astacidae) della provincia di Genova, *Boll. Mus. Stor. nat. Lunigiana*, 6/7 (1986-1987): 163-167.
- MORI M., MANDICHI A. & ISOLA G., 1991 - Morfometria e maturità sessuale di due popolazioni di *Austropotamobius pallipes fulcisanus* (Ninni) (Crustacea, Astacidae) della provincia di Genova, *Boll. Mus. Ist. Biologia Univ. Genova*, 54/55 (1988-1989): 49-58.
- MORI M. & SALVIDIO S., 2000 - The occurrence of *Tbetobania contejani* Henneguy, a microsporidian parasite of the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet), in Liguria Region (NW Italy), *Journal of Limnology*, 59 (2): 167-169.
- MORI M., SALVIDIO S., ISOLA G. & CRESTA P., 1997 - Struttura demografica di quattro popolazioni del gambero di acqua dolce, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet), della Liguria (Italia), *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 91 (1996-1997): 341-354.
- 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.
- NARDI P.A., BERNINI F., BONARDI A., FEA G., GHIA D., MANENTI R., RAZZETTI E., ROSSI S. & SPARANI M., 2003 - *Progetto LIFE2000Nat/IT/7159, Conservazione di Austropotamobius pallipes in due SIC della Lombardia*, Parco regionale valle del Lambro, Triuggio.
- NARDI P.A. & BOSSAGLIA L., 1976 - Indagine qualitativa sulla distribuzione della fauna ittica della provincia di Pavia, in: "Contributi preliminari al programma per la conservazione, il recupero e la gestione del patrimonio idrico provinciale", Amministrazione provinciale, Pavia: 168-196.
- NASCETTI G., ANDREANI P., SANTUCCI F., IACONELLI M. & BULLINI L., 1997 - Struttura genetica di popolazioni italiane di gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) e strategie per la sua conservazione, *SITE atti*, 18: 205-208.
- QUATTROCCHI L., PENNACCHINI A.P., GELOSI E., GIUCCA F. & GIBERTINI

- G., 1993 - Biologia riproduttiva del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* (Crustacea: Astacidae), *Biologia oggi*, 7 (3-4): 99-104.
- SALVIDIO S., CRESTA P. & DORIA G., 1993 - Preliminary survey on the distribution of freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* in Liguria, N.W. Italy, *Crustaceana*, 65 (2): 218-221.
- SANTUCCI E., IACONELLI M., ANDREANI P., CIANCHI R., NASCETTI G. & BULLINI L., 1997 - Allozyme diversity of European freshwater crayfish of the genus *Austropotamobius*, *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347: 663-676.
- SKER B., 1996 - *Austropotamobius pallipes*, in: "IUCN red list of threatened species", www.redlist.org (downloaded on 15 May 2004).
- VIGHI M., VILLA P., ARIATI 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, CRIAP, Milano.
- VINCIGUERRA D., 1899 - I gamberi d'acqua dolce in Italia, *Annali di Agricoltura*, 219: 51-73.
- ZACCARA S., STEFANI E., 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: 1-10.

Consegnato il 17/11/2004.

Segnalazione di alcune specie di macrolepidotteri (Lepidoptera) nuovi per il Parco della Valle del Ticino

*Notification of some species of
macrolepidoptera (Lepidoptera) which
are new for the Park of the Valley of river
Ticino (Piedmont, north of Italy)*

Giampio D'Amico *

Nel corso delle ricerche entomologiche nelle province di Pavia (Lombardia) e Novara (Piemonte) l'Autore ha raccolto diverso materiale di interesse relativo a Lepidotteri Ropaloceri (Lepidoptera Papilionoidea, Hesperioidea) ed Eteroceri (Lepidoptera Heterocera). In particolare nella presente nota si segnala, per la prima volta, la presenza di ben 12 specie nuove per il territorio del Parco della Valle del Ticino, poiché non incluse nei relativi elenchi sistematici di più recente pubblicazione (BALESTRAZZI 2002; MARINONE 2002).

Per ciascun *taxon* segnalato vengono riportati nell'ordine:

- **inquadramento sistematico:** specie (ordine, superfamiglia, famiglia);
- **riferimento nomenclaturale:** citazione bibliografica della pubblicazione in base alla quale viene interpretato il *taxon*;
- **reperi:** località (con una sintetica descrizione dell'habitat di raccolta e osservazioni di campagna), data di raccolta, numero di esemplari (es.) raccolti, raccoglitore (racc.), determinatore/i (det.), collezione in cui sono conservati gli esemplari (coll.);
- **distribuzione in Italia;**
- **stato di minaccia;**
- **osservazioni complementari.**

Zygaena ephialtes (Linné, 1767) (Lepidoptera Zygaenoidea Zygaenidae);

- BALLESTO *et al.* 1995;

- Travacò Siccomario (PV): formazione erbacea con presenza di *Coronilla varia* L. (pianta pabulare larvale), argine del fiume Po (in volo), 28.VIII.2005, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);

* Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del territorio, via S. Epifanio 14 - I-27100 Pavia. E-mail: giampiodamico@yahoo.it

- segnalata in tutte le regioni italiane, tranne la Puglia, la Sicilia e la Sardegna (BERTACCINI & FIUMI 1999). Si osserva generalmente tra i 200 e i 1.800 m di altitudine, ma alcune popolazioni si sono adattate alla pianura e vivono stabilmente in ambienti ripariali dei fiumi Taro, Ticino e Po (BERTACCINI & FIUMI 1999).

Hemaris fuciformis (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera Bombycoidea Sphingidae);

- RAINERI *et al.* 1995;

- Zerbolò (PV): prato xerico, dominato da Graminacee, situato in area a rimboschimento limitrofa alla riserva naturale integrale Bosco Siro Negri (bottinava su fioriture di *Echium vulgare* L.), 5.VII.2004, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);

- segnalata in tutta l'Italia eccetto Molise, Campania, Basilicata e Puglia (BERTACCINI *et al.* 1995). Nell'Italia settentrionale è scarsamente diffusa nel settore occidentale dell'arco alpino, mentre è molto frequente in Lombardia, nel Trentino-Alto Adige, nell'area del Garda e sul Monte Baldo; in Italia centrale è localizzata e poco frequente; in Italia meridionale è nota solo per la Calabria; - in Sicilia è stata osservata in alcune località della provincia di Palermo e per la Sardegna esiste un'unica segnalazione (BERTACCINI *et al.* 1995);

- sono stati osservati numerosi individui bottinare, insieme a *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758), su fioriture di *Echium vulgare* L.; tale comportamento è in linea con le considerazioni di BERTACCINI *et al.* (1995) che evidenziano la preferenza da parte della specie per il nettare di fioriture di colore azzurro e viola.

Leptotes pirithous (Linné, 1767) (Lepidoptera Papilionoidea Lycaenidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;

- Travacò Siccomario (PV): formazione erbacea, argine del fiume Po (in volo), 1.IX.2005, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);

- presente in tutta l'Italia (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997).

Cupido minimus (Fuessli, 1775) (Lepidoptera Papilionoidea Lycaenidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;

- Zerbolò (PV): formazione erbacea, dominata da Graminacee, situata in area a rimboschimento limitrofa alla riserva naturale integrale Bosco Siro Negri (in volo), 7.V.2004, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);

- diffusa in tutta l'Italia tranne che in Sardegna (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997).

Lycaeides argyrognomon (Bergsträsser, 1779) (Lepidoptera Papilionoidea Lycaenidae);

- BALLEITO & CASSULO 1995;

- Zerbolò (PV): prato xerico, dominato da Graminacee e con presenza cospicua di *Coronilla varia* L. (pianta pabulare larvale), situato in area a rimboschimento limitrofa alla riserva naturale integrale Bosco Siro Negri (in alimentazione su fioriture di *Echium vulgare* L., *Ligustrum vulgare* L. o *Verbena officinalis* L.). 20.V.2004 3 es., 28.VII.2004 2 es. (racc. e coll. Giampio D'Amico, det. Giampio D'Amico e Giuseppe Camerini);

- presente in tutta l'Italia continentale (HIGGINS & RILEY 1980; BALLEITO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997; FUMI 2000);

- a rischio indeterminato in Europa, dove risulta sempre assai localizzata, a causa delle alterazioni dell'habitat in cui vive (RAMELLA 2003);

- nella località di raccolta sono stati osservati numerosi individui; la determinazione degli esemplari è stata effettuata tramite osservazione al microscopio dell'armatura genitale maschile.

Cacyreus marshalli (Butler, 1898) (Lepidoptera Papilionoidea Lycaenidae);

- TOLMAN & LEWINGTON 1997;

- Pavia: giardini e balconi di abitazioni private (in volo o posati su piante ornamentali), 7.VII.2003, 10 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico); Travacò Siccomario (PV): balconi di abitazioni private (in volo o posati su piante ornamentali), 9.VII.2003, 4 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);

- attualmente in Italia la specie è nota per Piemonte, Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna, Marche, Toscana, Lazio, Puglia, Campania, Umbria, Abruzzo, Molise e Sicilia (TREMATERRA & PARENZAN 2003; SIESA & BONDESAN 2004);

- specie esotica originaria dell'Africa australe dove si rinviene comunemente in Mozambico, Zimbabwe e Sudafrica (Carcasson's ... 1995) e frequenta gli ambienti più disparati, dalla costa all'entroterra, fino alla montagna (CLARK & DICKSON 1971). La larva vive a spese di *Pelargonium* e *Geranium* spp. (TREMATERRA *et al.* 1997). Probabilmente il Licenide è stato introdotto in Europa in modo accidentale tramite commercio dal Sudafrica di piante di geranio infestate. La prima segnalazione di immagini in Europa risale al novembre del 1989 nell'isola di Maiorca (EITSCHBERGER & STAMER 1990) e nel 1996 la specie è stata rinvenuta per la prima volta in Italia (TREMATERRA *et al.* 1997). Predilige aree urbanizzate dove le sue piante pabulari larvali vengono coltivate a scopo ornamentale;

- la presente segnalazione consente di anticipare, di qualche mese, la comparsa della specie in Lombardia rispetto a quanto pubblicato da SIESA & BONDESAN (2004).

Argynnis adippe [(Denis & Schiffermüller), 1775] (Lepidoptera Papilionoidea Nymphalidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;
- Travacò Siccomario (PV): formazioni erbacee, argine del fiume Po (in volo), 1.IX.2005, 2 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- diffusa in tutta l'Italia tranne che in Sardegna (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997).

Argynnis paphia (Linné, 1758) (Lepidoptera Papilionoidea Nymphalidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;
- Zerbolò (PV): porzione rada di bosco, dominata da *Rubus ulmifolius* Schott, all'interno della riserva naturale integrale Bosco Siro Negri (in volo e in alimentazione su fioriture di *Rubus ulmifolius* Schott), 19.VIII.2004, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico); Cameri (NO): orlo di bosco ripariale situato in località La Quercia (in volo), 14.VIII.2004, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- diffusa in tutta l'Italia (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997).

Melitaea atbalia (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera Papilionoidea Nymphalidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;
- Cameri (NO): boschetto rado, dominato da *Quercus pubescens* Willd., situato in località La Quercia (bottinava su fioriture di *Centaurea scabiosa* L.), 24.VIII.2004, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- diffusa in tutta l'Italia tranne che in Sardegna (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997);
- nella località di raccolta sono stati osservati in totale 13 individui.

Melitaea phoebe (Goeze, 1779) (Lepidoptera Papilionoidea Nymphalidae);

- BALLETO & CASSULO 1995;
- Mezzanino (PV): formazione erbacea, argine del fiume Po (in volo), 15.VI.2002, 1 es. (racc., det. e coll. Ilaria Bruni); Travacò Siccomario (PV): formazioni erbacee, argine del fiume Ticino, 15.VII.2005, 2 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- diffusa in tutta l'Italia tranne che in Sardegna (BALLETO & CASSULO 1995; TOLMAN & LEWINGTON 1997).

Kanetisa circe (Fabricius, 1775) (Lepidoptera Papilionoidea Satyridae);

- BALLETO & CASSULO 1995;
- Travacò Siccomario (PV): formazione erbacea, argine del fiume

Po (in volo), 29.VIII.2005, 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- diffusa in tutta l'Italia (BALLETO & CASSULO 1995).

Catocala nupta (Linné, 1767) (Lepidoptera Noctuoidea Noctuidae);

- RAINERI & ZILLI 1995;
- Zerbolò (PV): bosco fitto situato all'interno della riserva naturale integrale Bosco Siro Negri (posato su un tronco di *Quercus robur* L.), 20.VIII.2004., 1 es. (racc., det. e coll. Giampio D'Amico);
- presente in tutta l'Italia continentale (RAINERI & ZILLI 1995);
- l'Autore ha osservato 7 individui posati su tronchi di *Quercus robur* L. all'interno del bosco fitto della riserva.

Le presenti segnalazioni arricchiscono il quadro della biodiversità dei lepidotteri del Parco della Valle del Ticino che attualmente annovera in totale 168 specie (65 di Ropaloceri e 103 di Eteroceri).

Nota

Le segnalazioni di alcune specie di macrolepidotteri sono frutto di una ricerca personale finanziata da fondi ministeriali della riserva naturale integrale Bosco Siro Negri, di proprietà dell'Università degli studi di Pavia.

Bibliografia

BALESTRAZZI E., 2002 - Lepidotteri diurni, in: "Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino, edizione 2002. Vol. 1: Elenchi sistematici", Consorzio lombardo Parco della Valle del Ticino, Pontevicchio di Magenta: 281-294.
BALLETO E., CAMPORESI S., CASSULO L., FIUMI G., KARSHOLT O. & ZANGHERI S., 1995 - Lepidoptera Cossioidea, Sesioidea, Zygaenoidea, Choreutoidea, in: "Checklist delle specie della fauna italiana" vol. 84, Calderini, Bologna.
BALLETO E. & CASSULO L., 1995 - Lepidoptera Hesperioidea, Papilionoidea, in: "Checklist delle specie della fauna italiana" vol. 89, Calderini, Bologna.
BERTACCINI E. & FIUMI G., 1999 - *Bombici e sfingi d'Italia (Lepidoptera Zygaenidae)*. Vol. III, Natura Giuliano Russo editore, Monterenzio (Bologna).
BERTACCINI E., FIUMI G. & PROVERA P., 1995 - *Bombici e sfingi d'Italia (Lepidoptera Heterocera)*. Vol. I, Natura Giuliano Russo editore, Monterenzio (Bologna).
Carcasson's african butterflies: an annotated catalogue of the Papilionoidea and Hesperioidea of the Afrotropical region, 1995, editors P.R. Ackery, C.R. Smith & R.I. Vane-Wright, CSIRO

- Australia, East Melbourne; Natural history museum, London.
- CLARK G.C. & DICKSON C.G.C., 1971 - *Life histories of the South African Lycaenid butterflies*, Purnell, Cape Town.
- ETTSCHBERGER U. & STAMER P., 1990 - *Cacyreus marshalli* Butler, 1898, eine neue Tagfalterart für sie Europäische Fauna? (Lepidoptera, Lycaenidae), *Atalanta*, 21 (1-2): 101-108.
- FUMI M., 2000 - Note sui Papilionoidea dell'Umbria (Italia centrale) (Lepidoptera), *Boll. Soc. entomol. ital.*, 132 (1): 69-82.
- HIGGINS L.G. & RILEY N.D., 1980 - *Farfalle d'Italia e d'Europa*, Rizzoli, Milano.
- MARINONE M., 2002 - Lepidotteri notturni, in: "Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino, edizione 2002. Vol. 1: Elenchi sistematici", Consorzio lombardo Parco della Valle del Ticino, Pontevecchio di Magenta: 295-310.
- RAINERI V., ZANGHERI S. & ZILLI A., 1995 - Lepidoptera Thyridoidea, Lasiocampoidea, Bombycoidea, in: "Checklist delle specie della fauna italiana" vol. 88, Calderini, Bologna.
- RAINERI V. & ZILLI A., 1995 - Lepidoptera Noctuoidea, in: "Checklist delle specie della fauna italiana" vol. 91, Calderini, Bologna.
- RAMELLA A., 2003 - *Le farfalle diurne del Verbano Cusio Ossola: check-list aggiornata al 31 dicembre 2002*, Provincia del VCO, Verbania.
- SIESA M. & BONDESAN M., 2004 - Segnalazioni faunistiche italiane. 430: *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lepidoptera Lycaenidae). *Boll. Soc. entomol. ital.*, 136: 77.
- TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1997 - *Butterflies of Britain and Europe*, HarperCollins, London.
- TREMATERRA P. & PARENZAN P., 2003 - *Cacyreus marshalli* lepidottero in rapida diffusione sui gerani, *Inf. agr.*, 17: 1-4.
- TREMATERRA P., ZILLI A., VALENTINI V. & MAZZEI P., 1997 - *Cacyreus marshalli*, un lepidottero sudafricano dannoso ai gerani in Italia, *Inf. fitopatol.*, 7-8: 2-6.

Consegnato il 18/2/2005.

NORME PER GLI AUTORI

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

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

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

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

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

6. Gli articoli devono contenere - su un foglio allegato - il nome, l'indirizzo, i numeri telefonici, l'eventuale indirizzo e-mail dell'autore (o autori). Le figure, i grafici, le tabelle e le fotografie che accompagnano gli articoli devono essere predisposti con particolare cura. Nel testo deve essere segnalato chiaramente il punto dove si desidera che vengano inseriti. Ogni illustrazione deve essere accompagnata da una dicitura di presentazione costituita da un numero progressivo e da una didascalia. Nel caso di immagini coperte da copyright è necessario trasmettere alla redazione l'autorizzazione alla riproduzione. Grafici e disegni vanno consegnati sia su supporto elettronico sia su carta con dimensioni possibilmente maggiori rispetto a quelle che si desiderano in stampa.

Si raccomanda cura particolare nell'indicazione:

- a) dei termini da riprodurre in corsivo;
- b) dei titoli, dei capitoliti e dei paragrafi;
- c) delle parti dell'articolo che si vogliono stampate con corpo ridotto.

7. Note e riferimenti bibliografici. Il ricorso alle note di contenuto deve essere il più limitato possibile. Per le note di riferimento bibliografico all'interno del testo si adotta il sistema cognome dell'autore e data della pubblicazione tra parentesi tonde (Rossi 1987). Se all'interno dello stesso anno esiste la possibilità di confondere più autori con lo stesso cognome, si ricorre all'iniziale del nome puntata (Rossi A. 1987; Rossi P. 1987). Nel caso che lo stesso autore abbia pubblicato più opere nello stesso anno, occorre aggiungere alla data la lettera dell'alfabeto che identifica l'opera anche nell'indice bibliografico (Rossi 1987a; Rossi 1987b). Nel caso ci si voglia

referire ad una parte specifica dell'opera, si possono anche segnalare le pagine (Rossi 1987, p. 80-87). Per le opere aventi più di due autori va citato il primo seguito dalla locuzione latina in forma abbreviata *et al.* (Rossi *et al.* 1987).

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

Esempi:

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

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

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

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

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

Esempi:

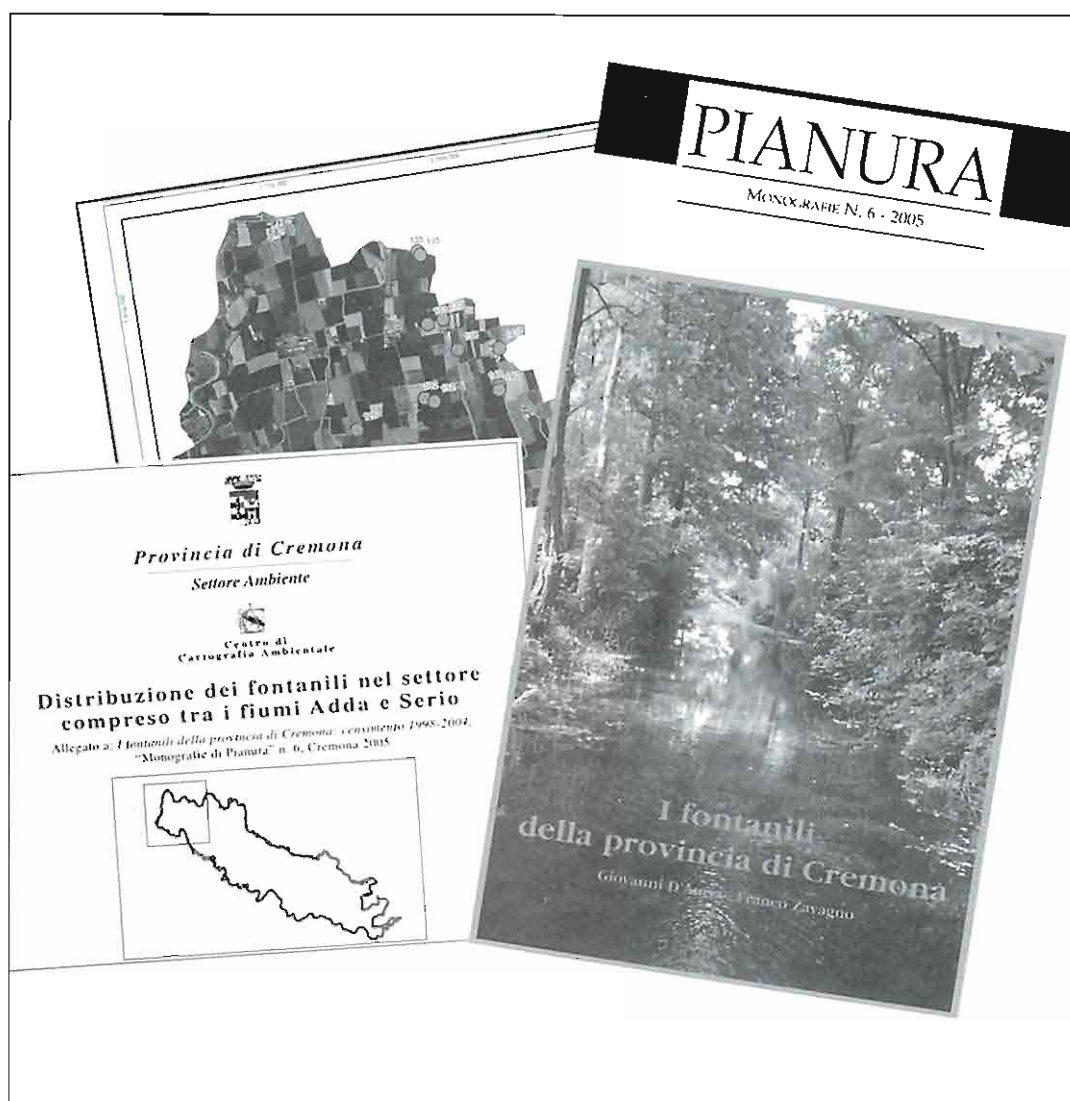
BONALI F., 1997 - Interessanti segnalazioni floristiche nel Cremonese: primo contributo, *Pianura*, 9: 5-26.

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

Esempi:

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

9. La Redazione si riserva il diritto di uniformare le citazioni bibliografiche, la punteggiatura e l'uso delle iniziali maiuscole. Nel caso i signori Collaboratori provvedano di persona alla correzione delle bozze, queste debbono essere restituite entro i termini concordati con la Redazione (di norma 15 giorni); trascorso detto termine si procederà alla correzione redazionale. Le modifiche devono limitarsi alla correzione di refusi tipografici. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte e modifiche al testo originario saranno interamente a carico dell'Autore. Per ogni articolo pubblicato saranno fornite gratuitamente all'Autore (o Autori) dello stesso 30 copie complessive dei relativi estratti.



È stato recentemente pubblicato il n. 6/2005 delle "Monografie di Pianura" dal titolo *I fontanili della provincia di Cremona*, autori Giovanni D'Auria e Franco Zavagno (309 p. + 2 tavole di distribuzione in allegato).

Il volume è distribuito gratuitamente e a titolo di scambio, a seguito di richiesta specifica. Per informazioni: Pianura - Provincia di Cremona - Corso Vittorio Emanuele II n. 17 - 26100 Cremona - Tel. 0372 406446/637/671 - Fax 0372 406461 - E-mail: pianura@provincia.cremona.it

PROVINCIA DI CREMONA

PIANURA

MONOGRAFIE DI PIANURA

Titoli pubblicati:

1. Giordana E, *Contributo al censimento della flora cremasca*, Cremona 1995
2. ERSAL, *Paesaggi e suoli della provincia di Cremona*, Cremona 1997
3. D'Auria G. & Zavagno E, *Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona*, Cremona 1999
4. Bonali E, *La flora spontanea del centro storico di Cremona*, Cremona 2000
5. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia*, curatori F. Bernini, L. Bonini, V. Ferri, A. Gentilli, E. Razzetti & S. Scali, Cremona 2004
6. D'Auria G. & Zavagno E, *I fontanili della provincia di Cremona*, Cremona 2005

Le pubblicazioni sono distribuite gratuitamente e a titolo di scambio, a seguito di richiesta specifica.
Per informazioni: Pianura - Provincia di Cremona - Corso Vittorio Emanuele II n. 17 - 26100 Cremona
Tel. 0372 406446/637/671 - Fax 0372 406461 - E-mail: pianura@provincia.cremona.it

SOMMARIO



S. GOMARASCA, S. BOCCHI, P. PILERI, M. SEDAZZARI	Evoluzione del paesaggio e dell'agroecosistema nel territorio del Parco Agricolo Sud Milano: siepi e fontanili	pag. 5
C. ACQUARONE, T. BO, G. MALACARNE	Studio sulla funzionalità dell'ecosistema fluviale: il torrente Erro (provincia di Alessandria)	pag. 31
F. BONALI, G. D'AURIA	Una curiosa stazione eterotopica a <i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng, <i>Hyssopus officinalis</i> L. ssp. <i>aristatus</i> (Godron) Briq. e <i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>montana</i> L. a Cremona (Lombardia meridionale)	pag. 43
A. POGGIO	Avifauna acquatica e disturbo di origine antropica: il caso della riserva naturale del Boscone nel Parco Adda sud (Camairago - LO)	pag. 67
R. GROPPALI	Avifauna e acque della pianura padana	pag. 75
D. GHEZZI	Note sulla distribuzione di <i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758) in provincia di Cremona e considerazioni conservazionistiche sulla popolazione locale della specie	pag. 85
S. VICIDOMINI	Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo civico di Storia naturale G. Doria (Genova)	pag. 99
M. GOBBI, D. FONTANETO, G. FERRETTI, R. GROPPALI	I Coleotteri Carabidi (Arthropoda, Insecta) dell'area SIC della Lanca di Soltarico (Parco regionale Adda sud, Lombardia)	pag. 107

Segnalazioni e brevi note:

S. MANTOVANI	Interessanti osservazioni ornitologiche nel Cremonese nel corso del 2004	pag. 121
R. GROPPALI, C. RICCARDI	Le variazioni artificiali del livello idrico primaverile-estivo dell'Adda morta di Pizzighettone e la loro ripercussione sugli Odonati e sugli uccelli nidificanti	pag. 137
P.A. NARDI, D. GHIA, G. FEA, V. BURRESI, M. SPAIRANI, F. BERNINI	Segnalazione di una popolazione planiziale di gambero di fiume nella provincia di Pavia	pag. 143
G. D'AMICO	Segnalazione di alcune specie di macrolepidotteri (Lepidoptera) nuovi per il Parco della Valle del Ticino	pag. 149