

CARLA CORAZZA^(a), SILVIA BUSOLI BADIALE^(a,b),
FRANCESCA CENACCHI^(a,b), MARICA FURINI^(a,b), ROBERTO GALLETTI^(a,b),
MARCO GOTTARDO^(a,b), ANNALISA MANTOVANI^(a,b),
STEFANIA MARZOLLA^(a,b), SILVIA MONTI^(a,b), GIULIA NOBILE^(a,b),
SIMONA VILLANI^(a,b), MARCO CASELLI^(a)

PICCOLE ACQUE: HABITAT NEGLETTI, RISERVA VITALE. PRIME EVIDENZE IN LOCALITÀ DELLA PIANURA PADANA ORIENTALE

INTRODUZIONE

Le piccole acque, di origine naturale oppure antropica, assumono caratteristiche differenti per estensione, profondità, substrato, natura dell'alimentazione idrica a seconda delle zone geografiche in cui si trovano e non è semplice darne una definizione univoca: secondo Biggs *et al.* (2005), che operano in Gran Bretagna, si possono considerare "stagni" (*ponds*) i bacini idrici con un'estensione compresa tra 1 m² e 2 ha, permanentemente inondati o stagionali, di origine naturale oppure antropica; in altre realtà regionali, ad esempio in Svizzera, si è reso necessario definire gli stagni come bacini profondi al massimo 8 metri, in cui potenzialmente la vegetazione acquatica può ricoprire tutta la superficie (Oertli *et al.* 2005); in Italia la definizione è altrettanto complessa: si parla di "stagni" quando i bacini idrici hanno una profondità minima di 1 metro e al massimo 3-5 m, "paludi" quando la profondità varia tra 0,5 e 1 metro, "pozze", spesso temporanee, quando la profondità massima non supera i 50 cm; in ogni caso, non è l'estensione superficiale il criterio primo da adottare per valutare l'importanza di tali ecosistemi, ed infatti vengono considerati anche pozze d'alpeggio, stagni – cisterna o per la produzione del ghiaccio, per la piscicoltura o la pesca sportiva, le risaie, i laghetti derivati dalle cave, le casse d'espansione fluviale, e così via (Stoch 2005).

^(a) Stazione di Ecologia del Territorio – Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara – Via De Pisis, 24 – 44100 Ferrara; e-mail: c.corazza@comune.fe.it

^(b) Volontarie e volontari del Servizio Civile Nazionale.

Si tratta in generale di habitat considerati tra i più minacciati d'Europa (Stoch 2005), oggetto di una protezione specifica molto discontinua (E.P.C.N, 2007).

Neppure la Direttiva Quadro 2000/60/CE sulle Acque, che, in teoria, tutela tutti i corpi idrici superficiali, riesce a proteggere gli specchi d'acqua di più limitata estensione: molti Stati hanno stabilito al proprio interno che la direttiva può applicarsi soltanto a corpi idrici di superficie superiore a 50 ha (Nicolet *et al.* 2007). Anche in Italia, ci si sta orientando nel considerare come passibili di tutela solo corpi idrici con una superficie minima di 0,5 o al più 0,2 km².

Tuttavia, ci sono evidenze sperimentali che confermano che le piccole acque a livello regionale possono sostenere un patrimonio in biodiversità superiore a quello delle altre categorie di corpi idrici presenti (Williams *et al.* 2004; Davies *et al.* in press) e in alcuni Paesi come la Gran Bretagna si è recentemente deciso di includerli tra gli habitat prioritari (UK Biodiversity Action Plan 2007).

Una peculiarità territoriale della Pianura Padana orientale è l'elevata presenza di “maceri”, biotopi umidi artificiali, relitti dell'antica industria di coltivazione e trasformazione tessile della canapa, *Cannabis sativa*. L'industria canapicola fu fiorente in Italia per centinaia di anni, fino alla prima metà del XX secolo; in particolare, la provincia di Ferrara era leader in Europa occidentale per la produzione di canapa tessile e, al tempo di massima espansione delle colture, attorno al 1910 (Sitti *et al.* 2004), i maceri nel territorio provinciale erano circa 10.000 (Ferrari *et al.* 1979).

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, la coltivazione della canapa fu abbandonata: progressivamente, i maceri vennero chiusi per recuperare terreno (o, in alcuni casi, usati come discariche) e soltanto un accordo volontario tra Provincia di Ferrara e Associazioni degli agricoltori ha consentito, a partire dal 1990, di rallentare la perdita dei bacini, che comunque ha lasciato complessivamente sul territorio provinciale solo 1423 maceri (Provincia di Ferrara, dati non pubblicati).

Dal 2004, la Stazione di Ecologia del Museo di Storia Naturale di Ferrara è impegnata nel censimento in cartografia GIS e nella caratterizzazione florofaunistica delle piccole acque che ricadono entro i confini comunali della città capoluogo: vengono qui presentati i risultati relativi ad un primo campione di 255 maceri esaminati sul campo tra il 2004 e il 2006.

MATERIALI E METODI

Il territorio comunale di Ferrara (Fig. 1) si estende su di una superficie di 404,35 km²; la densità abitativa è, al 2007, di circa 330 abitanti per km²,

doppia della media nazionale. L'area è, come tutta la Pianura Padana, fortemente antropizzata; tuttavia, è attraversata anche da due siti fluviali di Rete Natura 2000, ovvero la ZPS-SIC "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" (IT 4060016) e la ZPS "Po di Primaro e Bacini di Traghetto" (IT 4060017).

Il territorio è pianeggiante, in genere alto meno di 7 metri s.l.m. con una piccola parte ad Est situata sotto il livello del mare (Assessorato Urbanistica 2004): il mantenimento dei terreni dipende dall'azione costante di impianti idrovori che pompano acqua verso il mare.

La ricerca dei maceri si è avvalsa sia di strumenti software come foto satellitari B/N, ortofoto a colori e mappe digitali georeferenziate ("shape files") che di esame diretto sul campo.

Si è partiti da una mappa digitale del sistema idrico superficiale del comune di Ferrara derivata dalla digitalizzazione della Carta Tecnica Regionale 1:5000 del 1977, mappa che già perimetrava i maceri; grazie al software ArcView 3.2 tale mappa è stata sovrapposta alle foto satellitari B/N del territorio comunale scattate nel 2003; la presenza dei maceri è stata confermata o smentita in base alla fotointerpretazione, traendo anche indicazioni sul grado di alimentazione idrica. Questa mappa aggiornata è stata poi inserita in un sistema GPS che ha agevolato i sopralluoghi sul campo condotti tra luglio 2004 e ottobre 2006.

Il territorio del comune di Ferrara è suddiviso attualmente in 8 circoscrizioni amministrative (Fig. 1), ma solamente le 6 periferiche ospitano maceri. Ad ogni macero esaminato sul campo è stata attribuita una sigla identificativa derivata dal nome della circoscrizione di appartenenza. I maceri sono

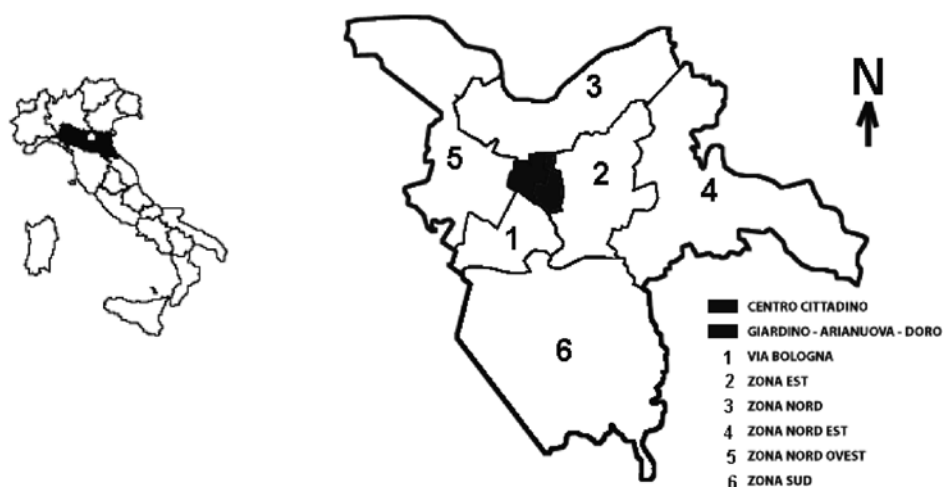


Fig. 1 – Posizione di Ferrara in Emilia-Romagna e area di indagine.

stati misurati in larghezza e lunghezza, fotografati e caratterizzati dal punto di vista naturalistico grazie alla compilazione di schede di campagna che registravano la presenza o l'assenza di acqua, di flora e di vegetazione acquatica, ripariale, arboreo-arbustiva, la percentuale di copertura del bordo o della superficie del macero da parte della vegetazione, la presenza di specie di anfibi, rettili, pesci, mammiferi, uccelli e di entomofauna notevole, rilevate però senza campionamenti mirati. Gli shape files sono stati ulteriormente aggiornati inserendo nella banca-dati anche le informazioni naturalistiche.

Con un T di Student a due code eteroscedastico eseguito con il software Excel (l'eteroscedasticità è stata testata utilizzando il metodo di Hartley (Sokal, Rohlf 1995), abbiamo verificato la significatività delle differenze fra le aree medie dei bacini, circoscrizione per circoscrizione. Infine, abbiamo eseguito le prime valutazioni sui dati naturalistici raccolti con analisi statistiche di base ed esame delle liste floro-faunistiche ottenute.

RISULTATI

In totale, ci si attendeva di dover esaminare sul campo 459 maceri; quelli effettivamente visitati fra luglio 2004 e ottobre 2006 sono stati 278 (61%). Di questi, 23 sono stati trovati chiusi, talvolta con segni di interventi recenti: i dati qui presentati riguardano perciò 255 bacini.

Il tasso di chiusura totale tra 1977 e 2006 finora accertato da fotointerpretazione e rilievi sul campo è stato del 55% (Tab. 1). Il numero di maceri

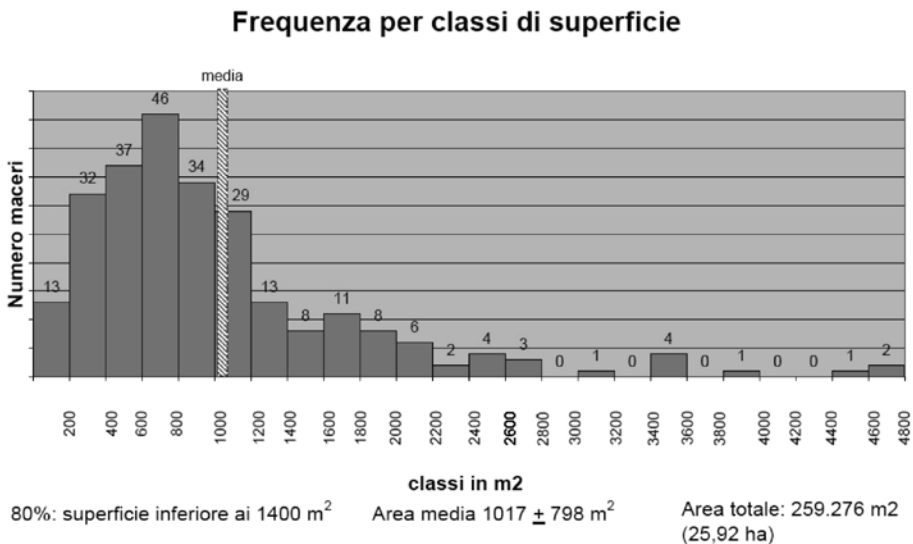


Fig. 2 – Maceris visitati sul campo suddivisi per classi di superficie.

esaminati sul campo è generalmente rappresentativo dell'intera popolazione statistica di ogni circoscrizione, tranne nel caso della Nord-Est (27% degli attesi): considerazioni dettagliate su quest'ultima vengono rimandate ad analisi successive.

I maceri con elevata alimentazione idrica sono risultati essere, nelle 5 circoscrizioni considerate, 170 su 220; quelli scarsamente alimentati, ascrivibili alla categoria degli habitat temporanei, 50 su 220 (23%); questi ultimi arrivano ad essere più della metà del campione nella circoscrizione Nord.

TABELLA 1 – *Maceri censiti sul campo tra il 2004 e il 2006: 459 attesi, 278 esaminati di cui 23 non più esistenti.*

Circoscrizione	n. maceri al 1977	n. maceri chiusi al 2003 (2006)	n. maceri attesi aperti	Tasso % chiusura al 2006	n. maceri esaminati aperti (% su attesi)	scarsa alimentazione
Nord	103	71	32	69	20 (63%)	10 (53%)
Est	114	75	39	66	16 (41%)	2 (13%)
Via Bologna	34	24	10	71	10 (100%)	2 (20%)
Nord-Ovest	177	110	67	62	63 (94%)	17 (29%)
Nord-Est	250	121	129	48	35 (27%)	—
Sud	286	104	182	36	111 (61%)	19 (17%)
TOTALE	964	505 (528)	459	55	255 (55%)	

La superficie media dei maceri è $1017 \pm 798 \text{ m}^2$ (n=255); l'80% dei bacini ha una superficie inferiore ai 1400 m^2 (Fig. 2). La classe modale (46 maceri su 255, pari a 18%) è quella compresa fra 600 m^2 e 800 m^2 . I maceri della circoscrizione Nord, il cui territorio è interamente a ridosso dell'argine del fiume Po, sono significativamente meno estesi rispetto a quelli di Nord Ovest ($p < 0,05$) e Sud ($p < 0,001$) (Tab. 2); in generale, è evidente l'aumento progressivo della superficie media man mano che ci allontaniamo dal fiume verso sud.

TABELLA 2 – *Matrice dei confronti fra le superfici medie dei maceri per circoscrizione comunale; probabilità di somiglianza date dal T di Student.*

	Area media maceri \pm d.s. (m^2)	NORD	EST	VIA BOLOGNA	NORD OVEST	SUD
NORD	646 ± 303		0,47	0,42	0,01	0,00005
EST	751 ± 495		-	0,91	0,12	0,02
VIA BOLOGNA	773 ± 404			-	0,17	0,04
NORD OVEST	1019 ± 860				-	0,48
SUD	1119 ± 901					-

Aspetti naturalistici

Dei 255 maceri qui considerati, solo 15 (6%) erano totalmente privi di acqua ma appena 49 (20%) hanno fatto rilevare la presenza di piante superiori strettamente acquatiche; più frequenti (110, 44%) sono quelli in cui la vegetazione ripariale, composta da elofite radicanti con parti vegetative e riproduttive emerse, tende ad invadere del tutto o in parte la superficie del macero, segnalando processi di interrimento ma, al tempo stesso, generando habitat interessanti per molte specie animali.

Lungo i bordi dei maceri crescono anche formazioni arboreo-arbustive ma sono solo 40 (16%) i maceri in cui lo sviluppo di alberi e arbusti supera il 50% del perimetro, determinando macchie boschive di una certa consistenza.

Tra la vegetazione ripariale, la specie più frequente è *Phragmites australis* (in 185 maceri, 73%), seguita da specie del genere *Typha* (144, 56%). Abbiamo poi *Iris pseudacorus*, varie specie del genere *Carex*, *Butomus umbellatus*, varie *Cyperus*, *Lythrum salicaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Sparganium erectum*, *Scirpus* sp., molto raramente *Arundo donax*.

Tra la flora acquatica, il genere più frequente è *Lemna* (7% dei maceri) mentre sporadicamente sono presenti *Myriophyllum spicatum*, *Nimphoides peltata*, *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton crispus*, *Polygonum amphibium* e *Ceratophyllum* sp., quasi sempre in popolamenti monospecifici.

Tra la flora arborea, predomina largamente *Salix alba* (circa il 65% dei maceri); secondo per frequenza è l'olmo (*Ulmus minor*, 31% dei maceri) seguito da querce (*Quercus robur*, *Quercus spp*, 30% dei maceri), pioppi neri spesso della varietà *italica* (*Populus nigra*, 24% dei maceri), mentre molto meno frequenti sono i pioppi bianchi (*Populus alba*), presenti soltanto in 15 casi (6%). Altre specie sporadicamente trovate sono i noci (*Juglans* spp.), *Salix babilonica*, *Acer negundo*, *Acer campestre*, *Ficus carica*, *Celtis australis*, *Morus nigra*. Molto rari i frassini (*Fraxinus oxycarpa*, solo nel 3% dei maceri).

Infine, tra gli arbusti, troviamo più spesso attorno alle sponde la sanguinella (*Cornus sanguinea*) e i rovi (*Rubus caesius*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus fruticosus*), entrambi presenti nel 27% dei maceri, seguiti dai pruni (*Prunus spinosa*) nel 12% dei maceri, e dal sambuco (*Sambucus nigra*, 9% dei maceri). Altre specie arbustive sono il biancospino (*Crataegus monogyna*) e qualche raro nocciolo (*Corylus avellana*).

Fauna vertebrata

La fauna ittica è stata avvistata in 94 maceri, pari al 37% dei bacini; le specie più comuni sono la carpa (*Cyprinus carpio*), il pescegatto (*Ichthylurus melas*), l'abramide (*Abramis brama*), la tinca (*Tinca tinca*). Gli anfibi

sono stati avvistati in 111 maceri (44%), con presenza di rane verdi (*Pelophylax esculentus*) e di girini di rospo comune (*Bufo bufo*). In qualche caso è stata accertata la presenza di Rana toro (*Rana catesbeiana*). I rettili sono stati avvistati solo in 34 maceri (13%), trattandosi per lo più di *Emys orbicularis* e di *Natrix natrix*; fuori dall'acqua sono stati notate *Lacerta bilineata* e *Podarcis sicula*. In quasi tutti i maceri sono state avvistate specie di uccelli meritevoli di segnalazione; di questi, 40 (16%) ospitavano specie incluse nell'allegato 1 della Direttiva Uccelli: *Egretta garzetta* (20 casi), *Nycticorax nycticorax* (17 casi), *Casmerodius alba* (8 casi), *Alcedo atthis* (5 casi), *Ardeola ralloides* (2 casi), *Ardea purpurea* (1 caso), *Ixobrychus minutus* (1 caso). Altre specie sono *Ardea cinerea*, *Gallinula chloropus*, *Anas platyrhynchos*, *Tachybaptus ruficollis*, *Picus viridis* associato ad alberi senescenti, specie di canneto quali *Acrocephalus schoenobaenus*, *A. scirpaceus*, *A. arundinaceus*, nonché specie tipiche del paesaggio agrario: *Garrulus glandarius*, *Buteo buteo*, *Falco tinnunculus*, eccetera.

Per i mammiferi, l'indagine è poco significativa perché condotta durante le ore diurne. Sono molto frequenti le tane di nutria (*Myocastor coypus*), avvistata anche direttamente, e quelle di micromammiferi terrestri. In un caso è stata avvistata *Arvicola* sp.; sono state poi rilevate tracce di volpi e di altri animali frequenti in ambiente agrario.

Complessivamente, 40 maceri ospitano specie incluse nell'allegato 1 della Direttiva Uccelli e altrettanti specie di allegati della Direttiva Habitat tra cui, oltre ai Rettili già citati, anche la farfalla *Lycaena dispar*. Tuttavia, per la fauna invertebrata, che fa registrare spesso la negativa presenza del gambero rosso della Louisiana, *Procambarus clarkii*, si rimanda la discussione a campionamenti avvenuti.

CONCLUSIONI

Anche nei limiti di un'indagine preliminare che ancora non comprende campionamenti sistematici di flora e fauna, è evidente che i maceri ferraresi superstiti costituiscono un buon serbatoio di biodiversità complessiva. La complessità paesaggistica della pianura antropizzata può giovare dell'esistenza di questi bacini: la dimensione frattale D del perimetro complessivo degli stessi maceri qui esaminati è solo 1,11 (Corazza *et al.* 2007) ma ci sono differenze tra circoscrizioni e D può raggiungere l'1,20. Importante è anche il ruolo di stepping-stones assunto da questi specchi d'acqua nella progettazione di reti ecologiche. La densità media attesa dei maceri è di 1,1 per km², ma preoccupa il calo registrato tra il 2003, anno delle foto satellitari, e fine 2006, pari all'1,7% annuo: le minacce alla sopravvivenza dei maceri derivano ora anche dall'incremento globale del prezzo dei ce-

reali e dalla conseguente spinta all'ulteriore recupero di terreno coltivabile. Vincoli di tutela sono stati introdotti dal nuovo Piano Strutturale Comunale, approvato nel settembre 2007, che esclude comunque la possibilità di tombamento. La siccità del 2007 ha già avuto la conseguenza di prosciugare completamente maceri ancora ben alimentati nell'estate del 2006.

BIBLIOGRAFIA

- ASSESSORATO URBANISTICA ED EDILIZIA PRIVATA, 2004. *PSC Ferrara: nuovo piano urbanistico comunale. Documento preliminare integrato*. Comune di Ferrara.
- BIGGS J., WILLIAMS P., WHITFIELD P., NICOLET P., WEATHERBY A., 2005. *15 years of pond assessment in Britain: results and lessons learned from the work of Pond Conservation*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15: 693-714.
- CORAZZA C., CASARI E., CASELLI M., 2007. *Ancient man-made ponds in the eastern Po River plain landscape: resources for both biodiversity and tourism*. *Proceedings of the International Conference on Multifunctions of Wetland Systems*, Legnaro (PD, Italy), 26-29 June 2007: 140-141.
- DAVIES B., BIGGS J., WILLIAMS P., WHITFIELD M., NICOLET P., SEAR D., BRAY S., MAUND S., 2007. *Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, in press.
- E.P.C.N. EUROPEAN POND CONSERVATION NETWORK, 2007. *Developing the Pond Manifesto*, *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 43 (4): 221-232.
- FERRARI I., GANDOLFI G., GERDOL R., MANTOVANI E., 1979. *I maceri del ferrarese*. *Natura*, 70 (4): 317-330.
- NICOLET P., RUGGIERO A., BIGGS J., 2007. *Second European Pond Workshop: conservation of pond biodiversity in a changing European landscape*. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 43 (2): 77-80.
- OERTLI B., BIGGS J., CÉRÉGHINO R., GRILLAS P., JOLY P., LACHAVANNE J.B., 2005. *Conservation and monitoring of pond biodiversity: introduction*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15: 535-540.
- SITTI R., RODA R., TICCHIONI C., 2004. *Il lavoro della canapa nel ferrarese*. Edizioni Arstudio: 96 pp.
- SOKAL R.R., ROHLF F.J., 1995. *Biometry*. Third Edition. W.H. Freeman & Company, New York: 887 pp.
- STOCH F., (ed), 2005. *Pozze, stagni e paludi. Le piccole acque, oasi di biodiversità*. Quaderni Habitat vol. 11, Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio & Museo Friulano di Storia Naturale, Udine: 158 pp.
- UK BIODIVERSITY ACTION PLAN, 2007. *UK List of priority species and habitats*. On line: <http://www.ukbap.org.uk/NewPriorityList.aspx>, <http://www.ukbap.org.uk/PriorityHabitats.aspx>
- WILLIAMS P., WHITFIELD M., BIGGS J., BRAY S., GILL F., NICOLET P., SEAR D., 2004. *Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England*. *Biological Conservation*, 115 (2): 329-341.